

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Umum**

Menurut Penjelasan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Jalan no 34/2006 : Jalan adalah sebagai salah satu prasarana transportasi dalam kehidupan bangsa, kedudukan dan peranan jaringan jalan pada hakikatnya menyangkut hajat hidup orang serta mengendalikan struktur pengembangan wilayah pada tingkat nasional terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil-hasil pembangunan serta peningkatan pertahanan dan keamanan Negara.

Sulaksono (2001) mengatakan bahwa pada dasarnya setiap struktur perkerasan jalan akan mengalami proses pengrusakan secara progresif sejak jalan pertama kali dibuka untuk lalu lintas. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu metode untuk menentukan kondisi jalan agar dapat disusun program pemeliharaan jalan yang akan dilakukan.

Kerusakan jalan terjadi akibat beban yang berlebih (*overloaded*) yang berulang yang melewati jalan tersebut, panas atau suhu udara, air dan hujan, serta mutu awal produk jalan yang jelek. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan

kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan atau keawetan sampai umur rencana. (Suwardo dan Sugiharto, 2004).

Secara garis besar kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerusakan struktural, mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas, dan kerusakan fungsional yang mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan menjadi terganggu.

Jenis-jenis kerusakan struktural terdiri atas retak, perubahan bentuk, cacat permukaan, pengausan, kegemukan, dan penurunan pada bekas penanaman utilitas. Sedangkan jenis kerusakan fungsional sendiri biasanya meliputi ketidakrataan permukaan (*roughness*) dan lendutan.

## **2.2. Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini menggunakan tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya yang telah diterbitkan, dan dari buku-buku atau artikel-artikel yang ditulis para peneliti sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Referensi Jurnal
	<p>Judul Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang)</p>
	<p>Peneliti Margareth Evelyn Bolla</p>
1	<p>Tujuan Mengetahui kinerja simpang yang ditunjukkan dengan nilai Mengetahui tingkat kerusakan jalan dan evaluasi kondisi ruas jalan Kaliurang dengan metode Bina Marga dan metode PCI.</p>
i	<p>Metodelogi Metode yang digunakan adalah penelitian lapangan dengan data primer berupa hasil survey kerusakan jalan. Urutan prioritas penanganan jalan dengan metode Bina Marga didasarkan pada rentang nilai 0 sampai lebih dari 7, sedangkan metode PCI merangking kondisi perkerasan dari nilai 0 hingga 100.</p>
	<p>Hasil Evaluasi kondisi ruas jalan Kaliurang yang dilakukan dengan menggunakan metode Bina Marga menghasilkan nilai 4, yang menyatakan bahwa ruas Jalan Kaliurang perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala. Untuk ruas jalan yang sama, metode PCI menghasilkan nilai 51 hingga 53 yang menyatakan bahwa kondisi perkerasan ruas Jalan Kaliurang berada dalam keadaan <i>fair</i>, namun agar perkerasan jalan tersebut tidak dengan cepat mencapai tingkat kerusakan yang lebih parah maka perlu dilakukan perbaikan sehingga minimal masuk dalam kondisi <i>good</i>.</p>
2	<p>Judul Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan Metode PCI (<i>Pavement Conditional Index</i>) Serta Alternatif Penanganannya.  (Studi Kasus:Ruas Jalan Danliris Blulukan-Tohudan Colomadu Karanganyar)</p>
	<p>Peneliti Mochamad Rondi</p>
	<p>Tujuan mengetahui jenis-jenis kerusakan, membandingkan nilai kondisi perkerasan jalan menggunakan kedua metode diatas dan memberikan alternatif penanganan sesuai kerusakan yang ada pada ruas jalan Danliris Blulukan-Tohudan Colomadu Karanganyar.</p>

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Referensi Jurnal
	<p>Metodologi Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan survei visual, pengukuran kerusakan permukaan perkerasan dan survei LHR ( lalulintas harian rata-rata ) selama satu hari pada ruas jalan tersebut. Setelah didapat data-data dari lapangan maka selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode Bina Marga dan metode PCI ( pavement condition index).</p>
	<p>Hasil Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kerusakan lubang (2,98%), tambalan (0,67%), retak kulit buaya (1,19%), retak memanjang (0,01%), amblas (6,63%), butiran lepas (100%). Metode Bina Marga didapat nilai Urutan prioritas (UP) = 3 (dimasukkan dalam program peningkatan jalan), sedangkan berdasar metode PCI. diperoleh nilai tingkatan kerusakan sebesar 2,66 ( jalan dikategorikan gagal ).</p>
3	<p>Judul Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pci dan Bina Marga</p>
	<p>Peneliti Mazlina, Hendra Saputra, Muhammad Idham</p>
	<p>Tujuan <i>This study aims to determine the type of road damage and the value of road pavement conditions so that it can determine its maintenance.</i></p>
	<p>Metodologi <i>This study uses the PCI method and the Highways method, to achieve the necessary objectives of primary data that can be surveyed in the field after the data is obtained, then analyze the data to obtain the value of road reinforcement requirements.</i></p>
	<p>Hasil <i>Result of research of condition of Sungai Cina Street - Harjosari Lemang Village by using PCI Method (Pavement Condition Index) and Method of Bina Marga produce the same relative assessment, on the Sungai Cina Street - Harjosari on PCI method got value 47 in fair condition while Bina Marga method obtained 10,8 priority values including routine maintenance</i></p>
4	<p>Judul <i>Development of Overall Pavement Condition Index for Urban Road Network</i></p>
	<p>Peneliti Yogesh U.Shah, S.S Jain, Devesh Tiwari, M.K. Jain</p>

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Referensi Jurnal	
Tujuan	<i>have been commonly used to assign a maintenance strategy for the existing pavements. The present paper is an effort in the similar direction, to develop a combined Overall Pavement Condition Index (OPCI) for the selected network of Noida urban roads.</i>	
Metodelogi	<i>NOIDA (New Okhla Industrial Development Authority) is considered to be one of the modern cities of Uttar Pradesh state of India, about 20-kilometre southeast of New Delhi, and is the selected study area. The study area consists for a major 10 arterial/sub-arterial road sections of Noida having 29.92 km (59.84 km both sides) of total road length with four &amp; six lanes divided carriageway. The details of the 10 road sections are given in Table 1. Various data collected for analysis are discussed in the following sections</i>	
Hasil	<p><i>Following are the main conclusions drawn from the study.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- The minimum and maximum range of various pavement performance indicators observed on the study sections are: longitudinal cracking: 8.3% &amp; 11.86%; transverse cracking: 2.23% &amp; 6.61%; alligator cracking: 11.44% &amp; 16.16%; patchng: 4378% &amp; 12.0%, raveling: 9.58% &amp; 29.24%; potholes: 1 &amp; 6 nos.; IRI: 2.08 m/km &amp; 5.41 m/km; deflection: 1 mm to 1.82 mm &amp; SRV: 48 &amp; 75 respectively.</i></li> <li><i>- The average PCIDistress, PCIDistress+Roughness, PCIDistress+Roughness+Structure and OPCI values of selected urban road sections were found to be in a range of 69-77 (good to very good pavement condition), 51-63 (fair to good pavement condition), 37-57 (poor to good pavement condition) and 33-51 (poor to good pavement condition) respectively.</i></li> <li><i>- Pavement structural strength was found to be a crucial pavement condition indicator for changing the pavement performance and deciding the M&amp;R strategy for selected urban pavement sections.</i></li> </ul>	
5	Judul	<i>A Comparative Study on Pavement Condition Rating Methods for Flexible Roads</i>
	Peneliti	Muhammad Tariq, Dr. S. S. Pimplikar PG Student, Professor and Head of Civil Engineering, Department of Civil Engineering

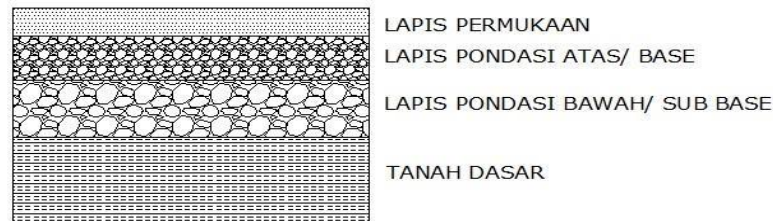
Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Referensi Jurnal
Tujuan	<i>he purpose of this study is to conduct a physical survey for distresses analysis of 50 lanes of urban flexible roads and to conduct a comparative study on pavement condition rating methods (PCRm) using IRC method, and Highway preservation system.</i>
Metodelogi	<i>The lanes are visually surveyed to detect the types, severity and extent of the distresses based on IRC and WDOT guidelines (Distress identification manuals).</i>
Hasil	<p><i>PCI calculated by IRC method based on 1-3 rating scale shows that the roads are mostly in Poor condition. It means the condition of roads are bad. Because 22 lanes out of 50 gives the Poor result which is almost 44%.</i></p> <p><i>2. PCI calculated by IRC method based on the converted 0-100 rating scale shows that the roads are having satisfactory condition. It gives us an inference that roads are in quite good condition than that of 1-3 point rating scale.</i></p> <p><i>3. PCI calculated by highway preservation method based on 0-100 point rating scale shows that the condition of the roads are better than that calculated by IRC method.</i></p>

### 2.3. Jenis Kontruksi Perkerasan

Menurut Silvia Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikat kontruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

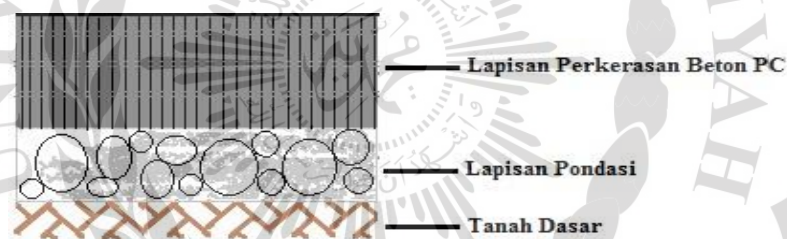
1. Kontruksi perkerasan lentur (flexible pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.



Gambar 2.1 Susunan lapis perkerasan lentur

Sumber : Bina Marga No.03/M/N/B/1983

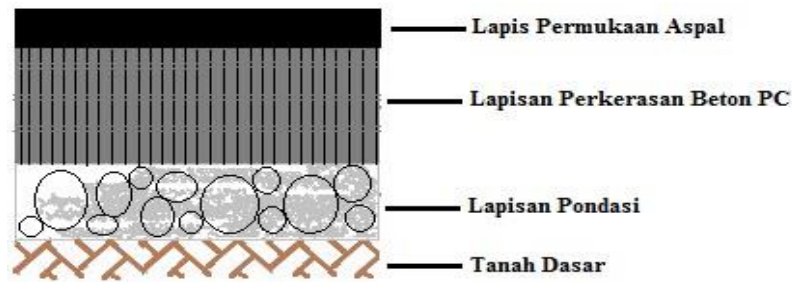
2. Kontruksi perkerasan kaku (rigid pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (Portland cement) sebagai pengikat. Pelat beton dengan batau atau tanpa tulangan diletakan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.



Gambar 2.2 Susunan lapis perkerasan rigid

Sumber : Bina Marga No.03/M/N/B/1983

3. Kontruksi perkerasan komposit (composite pavement), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku berada diatas perkerasan lentur.



Gambar 2.3 Lapis rigid pavement

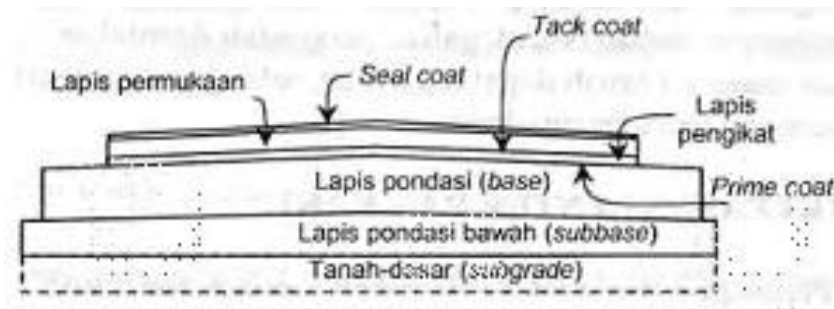
Sumber : Bina Marga No.03/M/N/B/198

## 2.4. Lapisan Perkerasan

### 1. Perkerasan lentur

Konstruksi perkerasan lentur (flexible pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Pada umumnya konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan yang diletakkan diatas tanah dan dipadatkan yang berfungsi untuk menahan beban lalu lintas dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya sehingga beban yang diterima oleh tanah menjadi kecil karena beban disuplai oleh lapisan lapisan aspal. Bagian-bagian konstruksi perkerasan lentur dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini :



Gambar 2.4 Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur

(Sumber : Yoder dan Witczak, 1975)

## 2. Sifat Perkerasan Lentur

Aspal mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

### a. Daya tahan (Durability)

Daya tahan aspal adalah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan.

### b. Adhesi dan Kohesi

Adhesi yaitu ikatan antara aspal dan agregat pada aspal beton. Sifat ini dievaluasi dengan menguji spesimen dengan tes stabilitas marshall. Kohesi adalah ketahanan aspal untuk tetap mempertahankan agregat tetap ditempatnya setelah terjadi pengikatan.

### c. Kepekaan terhadap temperature

Aspal adalah bahan termoplastis, berarti akan menjadi keras atau lebih kental jika temperature berkurang dan akan lunak jika temperature bertambah.

d. Kekerasan aspal

Aspal pada proses pencampuran dipanaskan dan dicampur dengan agregat sehingga dilapisi aspal atau disiram ke permukaan agregat yang telah disiapkan pada proses pelaburan. Pada proses pelaksanaan, terjadi oksidasi yang menyebabkan aspal menjadi getas. Peristiwa perapuhan terus berlangsung selama masa pelaksanaan. Jadi selama masa pelayanan aspal mengalami proses oksidasi yang besar yang dipengaruhi oleh ketebalan aspal yang menyelimuti agregat. Semakin tipis lapisan aspal, semakin besar tingkat kerapuhan yang terjadi

**2.5. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur**

Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh :

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. ★ Air yang terdapat berasal dari air hujan, system drainasi jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.

5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

Dalam mengevaluasi kerusakan jalan perlu ditentukan :

- a. Jenis kerusakan (*distress type*)
- b. Tingkat kerusakan (*distress severity*)
- c. Jumlah kerusakan (*distress amount*)

jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Retak kulit buaya (*alligator cracking*)

Retak kulit buaya adalah serangkaian retak memanjang paralel yang membentuk banyak sisi menyerupai kulit buaya, lebar celah lebih besar atau sama dengan 3mm. retak ini disebabkan karena bahan perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapis permukaan kurang stabil, atau bahan lapis pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah naik). Retak kulit buaya sementara dapat dipelihara dengan menggunakan lapis urda, burtu, atau lataston jika celah  $\leq 3$  mm.



Gambar 2.5 Retak kulit buaya

Tabel 2.2 Tingkat kerusakan retak kulit buaya

Tingkat	Keterangan
<b>Kerusak</b>	
L	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal*.
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan gompal ringan.
H	Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan terjadi gompal di pinggir. Beberapa pecahan mengalami <i>rocking</i> akibat beban lalu lintas.

\*Retak gompal adalah pecahan material di sepanjang sisi retakan.

Sumber : Shahin (1994)

b. Kegemukan (bleeding)

Kegemukan adalah hasil dari aspal pengikat yang berlebihan, yang bermigrasi ke atas permukaan perkerasan. Kelebihan kadar aspal atau terlalu rendahnya kadar udara dalam campuran, dapat mengakibatkan

kegemukan. Dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas, kemudian dipadatkan atau lapis aspal diangkat kemudian diberi lapisan penutup.



Gambar 2.6 Kegemukan

Tabel 2.3 Tingkat kerusakan kegemukan

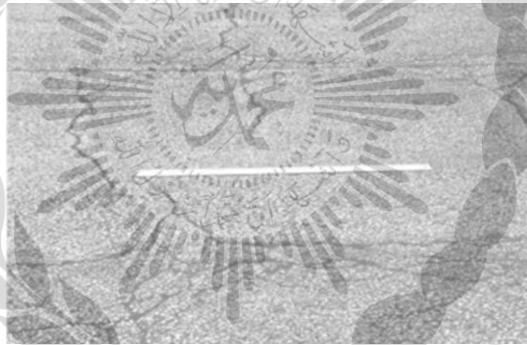
Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah, dan Nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melekat pada sepatu atau roda kendaraan.
M	Kegemukan telah mengakibatkan aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun.
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal melekat pada sepatu dan roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun.

Sumber : Shahin (1994)

c. Retak kotak (*block cracking*)

Retak kotak ini berbentuk blok-blok besar yang saling bersambungan, dengan ukuran sisi balok 0,3 sampai 3 m dan dapat membentuk sudut atau pojok yang tajam.

Retak kotak-kotak biasanya ditandai oleh aspal atau perkerasan retak halus dan juga biasanya terjadi pada bagian yang lebih halus dan juga biasanya terjadi pada bagian yang lebih halus pada permukaan tersebut retak kulit buaya hanya disebabkan oleh repetisi beban lalu lintas saja.



Gambar 2.7 Retak blok (*block cracking*)

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan retak kotak.

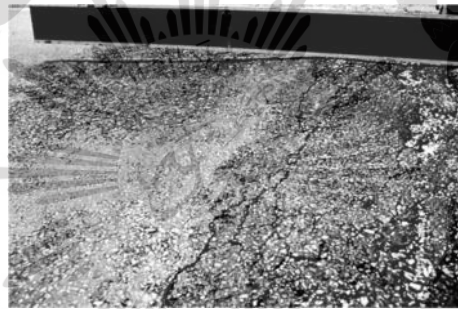
Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Lebar retakan < $\frac{1}{4}$ inch, partikel tidak ada yang lepas
M	Lebar retakan > $\frac{1}{4}$ inch, sedikit kehilangan partikel pada retakan.
H	Retakan membentuk blok-blok, kehilangan partikel partikel pada retakan.

Sumber : *Departement of the army (1982)*

d. Tonjolan dan lengkungan (*bump and sags*)

Tonjolan adalah gerakan atau perpindahan ke atas, bersifat lokal dan kecil dari permukaan perkerasan aspal. Hal ini juga dapat terjadi adanya beberapa factor yaitu :

- a. Tonjolan dibawah PCC
- b. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung)
- c. Perkerasan yang menjembul keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas.



Gambar 2.8 Tonjolan dan lengkungan

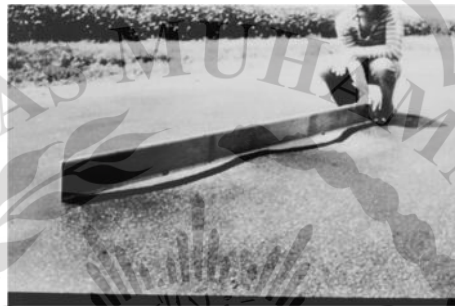
Tabel 2.5 Tingkat kerusakan Tonjolan dan lengkungan (*bump and sags*)

<b>Tingkat</b>	<b>Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
L		Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan kendaraan ringan dapat melambung
M		Tonjolan dan lengkungan yang kecil disertai retak, kendaraan dapat melambung.
H		Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan banyak gangguan
		kenyamanan kendaraan dan kendaraan sangat melambung

Sumber : *Departement of the army (1982) dan Shahnin (1994)*

e. Keriting (*corrugation*)

Keriting atau bergelombang adalah kerusakan akibat terjadinya deformasi plastis yang menghasilkan gelombang-gelombang melintang atau tegak lurus arah perkerasan, hal ini biasanya berukuran panjang lebih dari 10 kaki (3m) pada panjang perkerasan.



Gambar 2.9 keriting

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan Keriting

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
L	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Keriting mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan.
H	Keriting mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan.

*Sumber : Shahin (1994)*

f. Amblas (*depressions*)

Amblas adalah penurunan perkerasan yang terjadi pada area terbatas yang mungkin dapat diikuti dengan retakan



Gambar 2.10 Amblas

Tabel 2.7 Tingkat kerusakan Keriting

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kedalaman maksimum amblas 13-25 mm (1/2 – 1 inci).
M	Kedalaman maksimum amblas 25-50 mm (1 – 2 inci).
H	Kedalaman maksimum amblas > 50 mm ( 2 inci).

*Sumber : Shahin (1994)*

g. Retak tepi (*edge cracking*)

Retak tepi biasanya terjadi sejajar dengan tepi perkerasan dan berjarak sekitar 0,3-0,5 m dari tepi luar. Hal ini biasanya diakibatkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah lapisan pondasi, atau bias jugs diakibatkan oleh sokongan dari arah samping, drainase yang kurang baik terjadi penyusutan tanah, atau juga bias terjadi akibat adanya akar pohon yang ada pada lapisan tanah, juga bias diakibatkan oleh pondasi yang bergeser.



Gambar 2.11 Retak tepi

Tabel 2.8 Tingkat kerusakan retak tepi

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran
M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas.
H	Banyak pecahan atau butiran lepas di sepanjang tepi perkerasan.

Sumber : Shahin (1994)

h. Retak refleksi sambungan (*joint reflection cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton. Umumnya terjadi setelah melewati umur rencana atau akibat kondisi drainase yang buruk daripada dibawah perkerasan, terjadi settlement dibawah bahu jalan, penyusutan material bahu jalan, atau akibat lintasan truck atau kendaraan berat yang melewati bahu jalan.



Gambar 2.12 Retak refleksi sambungan

Tabel 2.9 Tingkat kerusakan retak refleksi sambungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar < 10 mm (3/8 inci) 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $\geq 10$ mm (3/8 inci) dan $\leq 75$ mm (3 inci) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 75 mm (3 inci) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi > 75 mm (3 inci) 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan).

Sumber : Shahin (1994)

i. Penurunan bahu jalan (*lane/shoulder drop off*)

Penurunan bahu jalan adalah beda elevasi antara tepi perkerasan dan bahu jalan. Kerusakan ini terjadi akibat bahu jalan yang terkena erosi, terkena beban bangunan, yang ada dipinggir jalan atau bekas jalur atau ada beban roda pada bahu jalan dan membuat bahu jalan menurun.



Gambar 2.13 Penurunan bahu jalan

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan penurunan bahu jalan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Rentang elevasi antara tepi jalan dan bahu > 25 mm (1 inci) dan
M	Rentang elevasi antara tepi jalan dan bahu > 50 mm (2 inci) dan
H	Rentang elevasi antara tepi jalan dan bahu > 100 mm (4 inci)

*Sumber : Shahin (1994)*

j. Retak memanjang/melintang (longitudinal/transverse cracking)

Retak berbentuk memanjang pada perkerasan jalan, dapat terjadi dalam bentuk tunggal atau berderet yang sejajar dan kadang-kadang sedikit bercabang. Retak melintang merupakan retak tunggal (tidak bersambungan satu sama lain) yang melintang perkerasan

Retak memanjang dapat disebabkan oleh beberapa factor, yaitu :

- a. Kurang baiknya kontruksi perkerasan pada jalur sambungan
- b. Kerutan pada lapis AC, lapisan yang seharusnya pada temperature rendah atau aspal yang akan stabil pada temperatur atau cuaca panas.

- c. Retak yang disebabkan oleh retakan dibawah lapis perumukaan



Gambar 2.14 Retak memanjang/melintang

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan Retak memanjang/melintang

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 10$ mm (3/8 inci) 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $\geq 10$ mm (3/8 inci) dan $\leq 75$ mm (3 inci) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 75 mm (3 inci) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak
H	1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi $> 75$ mm (3 inci) 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah.

Sumber : Shahin (1994)

k. Tambalan dan galian utilitas (*patching and utility cut patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya.



Gambar 2.15 Tambalan

Tabel 2.12 Tingkat kerusakan tambalan dan galian utilitas

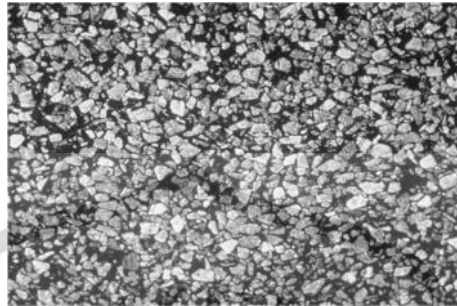
Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.
M	Tambalan sedikit rusak dan atau kenyamanan kendaraan agak terganggu.
H	Tambalan sangat rusak dan atau kenyamanan kendaraan sangat terganggu.

Sumber : *Shahin (1994)*

l. Pengausan (*polished aggregate*)

Pengausan adalah licinnya bagian perkerasan, akibat ausnya agregat di permukaan yang disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan

perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikan tidak sempurna



Gambar 2.16 pengausan

m. Lubang (*potholes*)

Lubang adalah lekukan permukaan perkerasan akibat hilangnya lapisan aus dan material lapis pondasi. Kerusakan berbentuk lubang kecil biasanya berdiameter kurang dari 0,9 m dan berbentuk mangkuk yang dapat berhubungan atau tidak berhubungan dengan permukaan lainnya. Lubang biasanya terjadi akibat galian utilitas atau tambalan di area perkerasan yang telah ada



Gambar 2.17 Lubang

Tabel 2.13 Tingkat kerusakan Lubang

Kedalaman maksimum	Diameter rata-rata (mm) (inci)		
	100 – 200 mm	200 – 450 mm	450 – 750 mm
13 mm - ≤25 mm (1/2 – 1 inci)	L	L	M
>25 mm - ≤50 mm (1 – 2 inci)	L	M	H
>50 mm (2 inci)	M	M	H

Sumber : Shahin (1994)

n. Persilangan jalan rel (railroad crossing)

Kerusakan pada persilangan jalan rel dapat berupa ambles atau tonjolan di sekitar dan atau antara lintasan rel.



Gambar 2.18 persilangan rel

Tabel 2.14 Tingkat kerusakan persilangan jalan rel

Tingkat	Keterangan
<b>Kerusak</b>	
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber : Shahin (1994)

o. Alur (*rutting*)

Alur adalah deformasi permukaan perkerasan aspal dalam bentuk turunnya perkerasan ke arah memanjang pada lintasan roda kendaraan



Gambar 2.19 Alur

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan Alur

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
L	Kedalaman alur rata-rata 6-13 mm (1/4-1/2 inci).
M	Kedalaman alur rata-rata > 13 mm – 25 mm (1/2-1 inci).
H	Kedalaman alur rata-rata > 25 mm (1 inci).

*Sumber : Shahin (1994)*

p. Sungkur (*shoving*)

Sungkur adalah perpindahan permanen secara lokal dan memanjang dari permukaan perkerasan yang disebabkan oleh beban lalu lintas



Gambar 2.20 Sungkur

Tabel 2.16 Tingkat kerusakan Sungkur

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

(Sumber : *Shahin 1994*)

q. Retak selip (*slippage cracking*)

Retak selip atau retak yang berbentuk bulan sabit yang diakibatkan oleh gaya-gaya horizontal yang berasal dari kendaraan



Gambar 2.21 Retak selip

Tabel 2.17 Tingkat kerusakan Retak Selip

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Lebar retak rata-rata < 10 mm (3/8 inci).
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Lebar retak rata-rata > 10 mm (3/8 inci) dan < 40 mm (1 ½
H	1. Lebar retak rata-rata > 40 mm (1 ½ inci) 2. Area di sekitar retakan pecah ke dalam pecahan-pecahan mudah terbongkar.

Sumber : *Shahin (1994)*

r. Pengembangan (swell)

Pengembangan adalah gerakan lokal ke atas dari perkerasan akibat pengembangan (pembekuan air) dari tanah dasar atau dari bagian struktur perkerasan



Gambar 2.22 Pengembangan

Tabel 2.18 Tingkat kerusakan Pengembangan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan ke atas terjadi bila ada
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan

Sumber : Shahin (1994)

s. Pelapukan dan pelepasan butir (*weathering and raveling*)

Pelapukan dan pelepasan butir adalah disintegrasi permukaan perkerasan aspal melalui pelepasan partikel agregat yang berkelanjutan, berawal dari permukaan perkerasan menuju ke bawah atau dari tepi ke dalam



Gambar 2.23 Pelapukan dan pelepasan butir

Tabel 2.19 Tingkat kerusakan Pelapukan dan Pelepasan Butir

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Di beberapa tempat, permukaan mulai berlubang. Jika ada tumpahan oli, genangan oli dapat terlihat, tapi permukaannya keras, tak dapat ditembus
M*	Agregat atau bahan pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlubang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, dan dapat ditembus mata uang logam.
H*	Agregat atau pengikat telah banyak lepas. Tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lubang. Diameter luasan lubang < 10 mm (4 inci) dan kedalaman 13 mm (1/2 inci). Luas lubang lebih besar dari ukuran ini, dihitung sebagai kerusakan lubang ( <i>pothole</i> ). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga agregat menjadi longgar.

\*Bila lokal, yaitu akibat tumpahan oli, maka ditambal secara parsial.

Sumber : *Shahin (1994)*

Tabel 2.20 Klasifikasi Kerusakan Permukaan

Jalan Beraspal	Jalan Tak Beraspal
A. Tampak permukaan/tekstur (tidak digunakan untuk penilaian)	H. Lubang – lubang
B. Lubang – lubang	I. Titik – titik lembek
C. Legokan – legokan/amblas	J. Erosi permukaan
D. Retak-retak (tipe kulit buaya)	K. Alur bekas roda
E. Alur bekas roda (rusak tepi)	L. Bergelombang
F. Bahu Jalan	M. Kemiringan melintang
G. Kemiringan melintang	

Sumber : Modul jalan kabupaten, Bantuan Teknis Pembinaan Untuk Penyelenggaraan Jalan Daerah.

Tabel 2.21 Kerusakan Permukaan Perkerasan Beraspal

<b>Kerusakan Permukaan Perkerasan : % Luas</b>				
<b>Tipe Kerusakan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Baik</b>	<b>Sedang</b>	<b>Rusak</b>	<b>Rusak Berat</b>
B = lubang-lubang	0-1 0-5	1-5 5-10	5-15 10-50	> 1
C = legokan	0-3	3-12	12-25	5
D = retak-retak	0-3	3-5	5-25	>
E = alur bekas roda				5 0 > 2 5

Sumber :Modul jalan kabupaten, Bantuan Teknis Pembinaan Untuk Penyelenggaraan Jalan Daerah.

## 2.6. Faktor Penyebab Kerusakan

Menurut Silvia Sukirman (1999) Kerusakan-kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

Lalu lintas, dapat berupa peningkatan dan repetasi beban.

1. Air, yang dapat berupa air hujan, sistem drainase yang tidak baik, naiknya air akibat kapilaritas.
2. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan bahan yang tidak baik.
3. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.

4. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah yang memang jelek.
5. Proses pemadatan lapisan diatas tanah yang kurang baik

## **2.7. Penanganan Kerusakan Jalan**

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Tentang Pemeliharaan Rutin Perkerasan Jalan, Kondisi perkerasan yang telah mengalami kerusakan sebaiknya segera dilakukan perbaikan. Metode perbaikan yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis kerusakannya sehingga diharapkan dapat meningkatkan kondisi perkerasan jalan tersebut. Berikut ini penanganan kerusakan jalan untuk setiap kerusakannya.

### **2.7.1. Penutupan Retak (*Crack Sealing*)**

Penutupan retak adalah proses pembersihan dan atau penutupan ulang retakan dalam perkerasan aspal, yang dimaksud untuk memperbaiki kerusakan dengan penutupan retakan yang meliputi : retak memanjang, retak mlintang, retak diagonal, retak reflektif, retak sambungan pelaksanaan, pelebaran retak reflektif, retak pinggir. Menurut Asphalt Institute MS-16 mengenai penutupan retak, cara yang disarankan adalah

#### **a. Retak Rambut**

Retak yang lebar celahnya kurang dari 6mm dan terlalu kecil untuk diisi efektif. Oleh karena itu, biasanya dibiarkan

saja kecuali kalau sudah meluas. Jika retak rambut dalam area perkerasan banyak, maka perawatan permukaan penutup larutan (*slurry seal*) dapat digunakan.

b. Retak Kecil

Retak yang lebar celahnya antara 6-20 mm dan biasanya perbaikan dibuat kira-kira 3 mm lebih besar dari lebar rata-rata retakan dan kemudian dibersihkan dan ditutup dengan penutup larutan. Jika kedalaman retakan lebih besar dari 20 mm, material penyangga dapat dipasang untuk mengawetkan penutup

c. Retak Sedang

Retak yang lebar celahnya antara 20-25 mm, biasanya hanya membutuhkan pembersihan dan penutupan dengan penutup larutan. Jika kedalaman retakan lebih dari 20 mm, material penyangga dapat dipasang untuk mengawetkan penutup.

d. Retak Besar

Retak yang lebar celahnya lebih besar dari 25 mm. Perbaikan dilakukan dengan larutan aspal emulsi atau campuran aspal panas (HMA) bergradasi halus.

Adapun prosedur penutupan retak adalah sebagai berikut

- a. Retakan dibersihkan menggunakan salah satu alat seperti alat semprot bertekanan tinggi, ledakan pasir,

sikat kawat, ledakan udara panas atau air bertekanan tinggi.

- b. Sesudah pembongkaran bahan penutup lama pada retakan atau pembersihan retakan, lalu diukur kedalamannya. Jika kedalamannya lebih dari 20 mm, dibutuhkan material penyangga untuk menutup. Material penyangga harus tidak mudah tersumbat, tidak menyusut, tidak mudah menyerap dengan titik leleh lebih besar dari titik leleh bahan penutup.
- c. Sesudah penutupan, periksa retakan untuk meyakinkan kebersihannya, kering dan material penyangga telah terpasang dengan baik.
- d. Penutupan harus dilakukan dari bawah ke atas retakan untuk mencegah udara terperangkap, supaya tidak terbentuk bagian yang lemah pada penutup. Untuk mencegah adanya tanda bekas jejak roda, penutup harus dipasang 2-6 mm dibawah puncak dari retakan permukaan

#### 2.7.2. Perawatan Permukaan(*Surface Treatment*)

Perawatan permukaan adalah istilah yang mencakup beberapa tipe penutup aspal atau gabungan agregat aspal. Perawatan permukaan tebalnya umumnya tidak lebih dari 25 mm, dan dapat diletakkan pada sembarang permukaan perkerasan.

Aspal untuk perawatan permukaan terdiri dari lapis tipis beton aspal yang terbentuk dari penerapan emulsi aspal, *cut back* atau pengikat aspal ditambah dengan agregat untuk melindungi atau memulihkan kondisi permukaan yang telah ada tipe dan nama perawatan permukaan diantaranya adalah penutup pasir (*sand seal*), penutup keping (*chip seal*).

Menurut Lavin (2003), perawatan permukaan dapat dibagi kedalam sub kelompok : penutup perkerasan (*pavement sealer*), keping penutup (*chip seal*), dan penutup larutan (*slurry seal*). Beda dari ketiganya adalah *pavement sealer* tidak mengandung agregat sedangkan *chip seal* dan *slurry seal* berisi agregat dengan porsi yang signifikan.

a. Penutup Perkerasan

Penutup perkerasan dapat digunakan untuk pemeliharaan yang sifatnya pencegahan atau perbaikan, seperti :

- *Fog Seal*

Lapis penutup yang berupa *fog seal* adalah aspal emulsi tipis dengan tipe ikatan lambat yang biasanya tanpa agregat penutup dan cocok digunakan untuk memperbaiki permukaan aspal yang telah kering dan menjadi getas oleh umur. Mengisi retak kecil dan rongga permukaan serta melapisi permukaan partikel agregat agar tidak terjadi lepasnya butiran (*raveling*).

- Penutup Aspal (*Asphalt Sealers*)

Penutup aspal atau lapis penutup terdiri dari material dasar seperti hasil penyulingan. Lapisan ini tidak menambah kekuatan struktur perkerasan dan umumnya digunakan untuk menutup retak rambut, mengikat bersamaan permukaan yang mengalami butiran lepas ringan serta membuat oksidasi dan memperlambat penetrasi air.

- b. Keping Penutup (*Chip Seal*)

Perawatan aspal yang disemprotkan pada lapis pengikat aspal emulsi atau *cut back* yang diikuti oleh penyebaran agregat di atasnya. Istilah *cheap* menunjukkan sifat ukuran tunggal dari agregat yang umumnya berupa agregat batu pecah. *Chip seal* ini cocok digunakan pada jalan raya dengan volume rendah untuk penanganan kerusakan pada area luas dengan keretakan kecil yang rapat, pelapukan atau butiran lepas, agregat licin dan retak blok.

- c. Penutup Larutan (*Slurry Seal*)

Perawatan yang dapat digunakan untuk pemeliharaan yang sifatnya pencegahan atau perbaikan. Penutup

campuran adalah suatu campuran yang terdiri dari aspal aspal emulsi ikatan lambat, agregat halus, mineral pengisi dan air.

### 2.7.3. Penambalan (*Patching*)

Penambalan diseluruh kedalaman cocok untuk perbaikan permanen, sedangkan perbaikan sementara cukup ditambal dikulit permukaan perkerasan saja. Penambalan cocok untuk memperbaiki kerusakan retak kulit buaya, lubang, tambalan, sungkur, alur, patah ship.

#### a. Penambalan Permukaan

Penambalan permukaan umumnya hanya bersifat sementara untuk memperbaiki kerusakan *shoving, corrugation, depression, weathering and raveling* dan *alligator cracking*. Penambalan permukaan dapat dilakukan dengan tanpa melakukan penggalian untuk menyamakan permukaan yang telah ada atau dapat dilakukan dengan cara mengupas sebagian atau seluruh campuran perkerasan aspal yang telah ada untuk memperbaiki perkerasan.

#### b. Penambalan Seluruh Kedalaman

Penambalan seluruh kedalaman dilakukan dengan cara membongkar seluruh material yang ada di area yang

mengalami kerusakan dan digantikan dengan campuran aspal yang masih segar. Perbaikan ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan struktural dan material yang terkait dengan kerusakan *rutting*, *alligator cracking* dan *corrugation*.

## 2.8. Landasan Teori

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

*Pavement Condition Index* (PCI) adalah perkiraan kondisi jalan dengan sistem rating untuk menyatakan kondisi perkerasan yang sesungguhnya dengan data yang dapat dipercaya dan obyektif. Metode PCI dikembangkan di Amerika oleh *U.S Army Corp of Engineers* untuk perkerasan bandara, jalan raya dan area parkir, karena dengan metode ini diperoleh data dan perkiraan kondisi yang akurat sesuai dengan kondisi di lapangan. Tingkat PCI dituliskan dalam tingkat 0 - 100. Menurut Shahin (1994) kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat seperti seperti table berikut :

Tabel 2.22 Nilai *PCI* dan Kondisi Perkerasan

<b>Nilai PCI</b>	<b>Kondisi Perkerasan</b>
0-10	Gagal ( <i>Failed</i> )
10-25	Sangat Jelek ( <i>Very Poor</i> )
25-40	Jelek ( <i>Poor</i> )
40-55	Cukup ( <i>Fair</i> )
55-70	Baik ( <i>Good</i> )
70-85	Sangat Baik ( <i>Very Good</i> )
85-100	Sempurna ( <i>Excellent</i> )

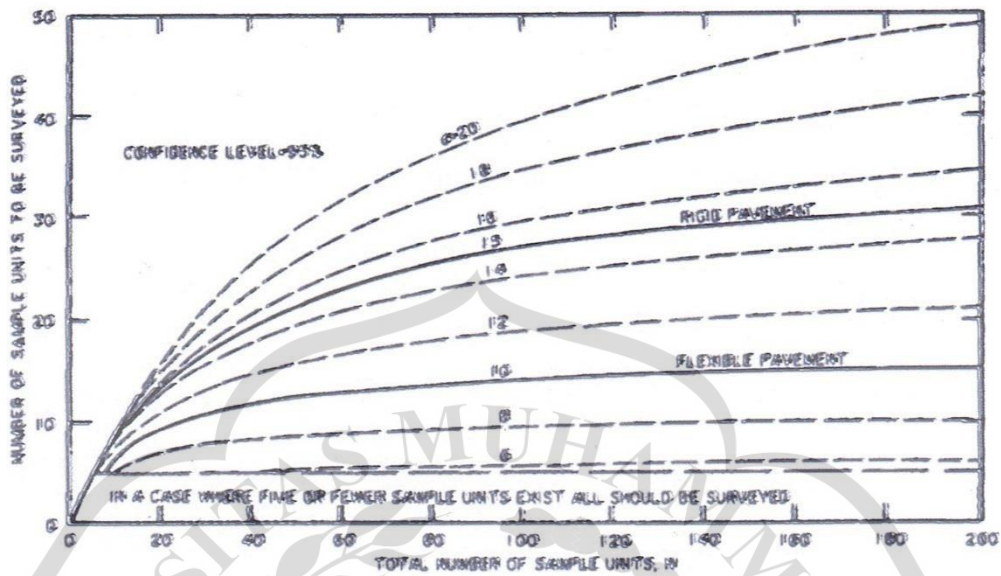
(sumber : FAA, 1982; Shanin,1994)

#### 2.8.1.1. Penentuan Sampel Unit

Panjang luas jalan yang akan disurvei dibagi menjadi beberapa segmen (N). Selanjutnya panjang ruas jalan yang akan di *survey* diplotkan pada grafik sampel unit, dan diperoleh jumlah sampel unit minimum (n). Setelah jumlah sampel unit didapatkan, kemudian langkah selanjutnya adalah membagi jumlah segmen dengan jumlah sampel unit untuk menentukan interfal sampel unit.

Rumus menentukan interfal sampel unit:

$$\text{Interfal sampel unit} = N/n \dots \dots \dots (2.1)$$



Gambar 2.24 Grafik Sampel Unit

Sumber : Shanin,1994

**2.8.1.2. Rumus Menentukan *Pavement Condition Index* (PCI)**

Setelah selesai melakukan *survey*, data yang diperoleh kemudian dihitung luas dan persentase kerusakannya sesuai dengan tingkat dan jenis kerusakannya. Langkah berikutnya adalah menghitung nilai PCI untuk tiap-tiap sampel unit dari ruas-ruas jalan, berikut ini akan disajikan cara penentuan nilai PCI :

**1) Mencari Presentase Kerusakan (*Density*)**

*Density* adalah presentase luas kerusakan terhadap luas sampel unit yang ditinjau, *density* diperoleh dengan cara membagi luas kerusakan dengan luas sampel unit. Rumus mencari nilai *density* :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

Atau

$$Density = \frac{Ld}{As} \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan

*Ad* = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m<sup>2</sup>)

*Ld* = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

*As* = Luas total unit segmen (m<sup>2</sup>)

### 2) Menentukan nilai pengurangan (*Deduct value*)

*Deduct value* adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari curva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.

Setelah nilai *density* diperoleh, kemudian masing-masing jenis kerusakan diplotkan ke grafik sesuai dengan tingkat.

### 3) Mencari Nilai q

Syarat untuk mencari nilai q adalah nilai *deduct value* lebih besar dari 2 dengan menggunakan interasi. Nilai *deduct value* diurutkan dari yang besar sampai yang kecil. Sebelumnya dilakukan pengecekan nilai *deduct value* dengan rumus :

$$Mi = 1 + (9/98) * (100 - HDVi) \dots \dots \dots (2.4)$$

$M_i$  = Nilai koreksi untuk *deduct value*

$HDV_i$  = Nilai tersebar *deduct value* dalam satu sampel unit

Jika semua nilai *deduct value* lebih besar dari nilai  $M_i$  maka dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* dengan nilai  $M_i$  tapi jika nilai *deduct value* lebih kecil dari nilai  $M_i$  maka tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* tersebut.

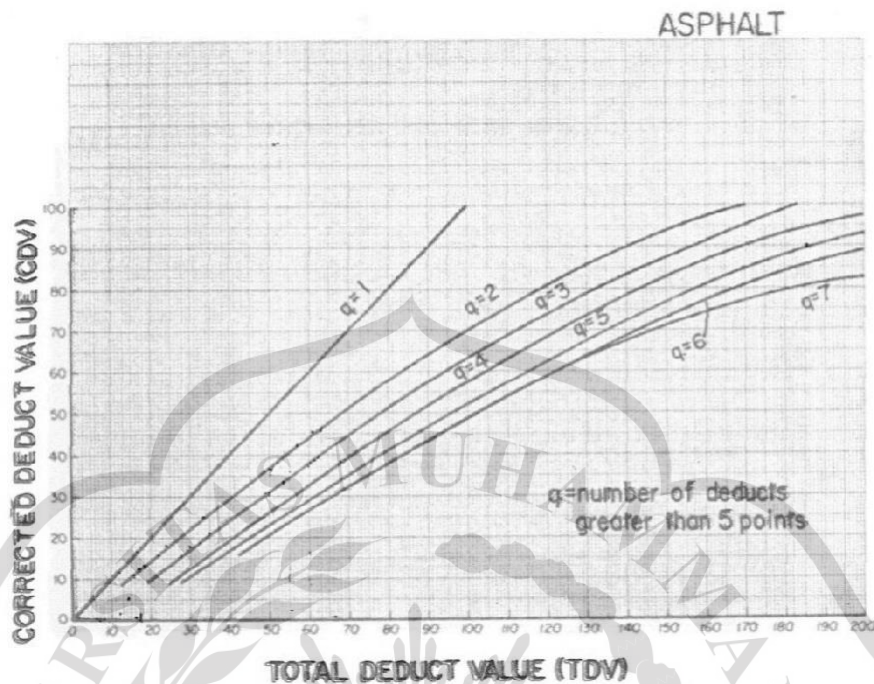
#### 4) **Total Deduct Value (TDV)**

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

#### 5) **Mencari Nilai CDV (*correct deduct value*)**

Nilai CDV dapat dicari setelah nilai  $q$  diketahui dengan cara menjumlah nilai *Deduct*

*Value* selanjutnya mengplotkan jumlah *deduct value* tadi pada grafik CDV sesuai dengan nilai  $q$ .



Gambar 2.25 Grafik CDV

(Sumber : Shanin M.Y, *Army Corp of Engineers USA* 1994)

**6) Menentukan Nilai PCI**

Setelah nilai CDV diketahui maka dapat ditentukan nilai PCI dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PCI = 100 - CDV \dots \dots \dots (2.4)$$

Setelah nilai PCI diketahui, selanjutnya dapat ditentukan rating dari sampel unit yang ditinjau dengan mengplotkan grafik.

Sedang untuk menghitung nilai PCI secara keseluruhan dalam satu ruas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \dots \dots \dots (2.5)$$

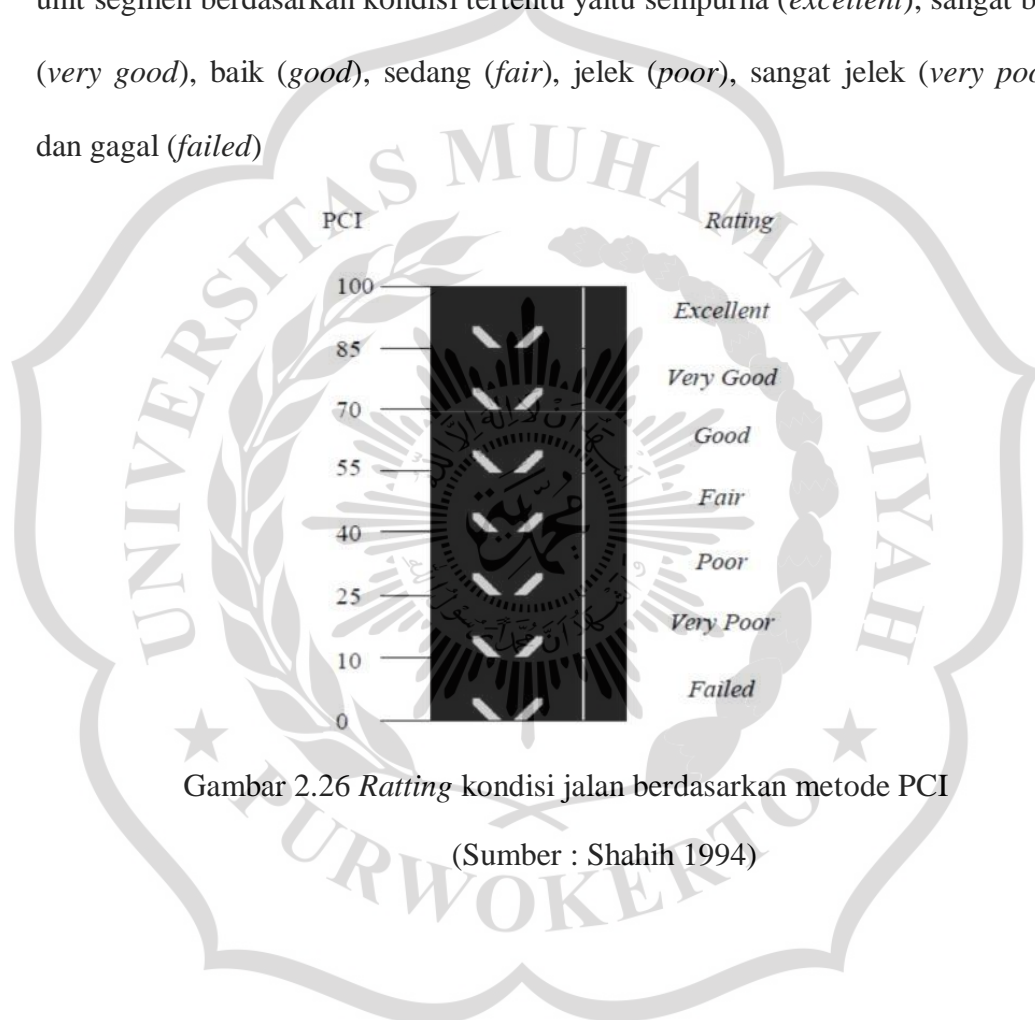
**PCI** = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

***PCI(s)*** = Nilai *PCI* untuk tiap unit

***PCIa*** = Nilai *PCI* rata-rata dalam sampel unit tambahan

***N*** = Jumlah sampel unit yang di *survey*

Nilai *PCI* untuk tiap unit penelitian dapat mengetahui kualitas lapis perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*)



Gambar 2.26 *Rating* kondisi jalan berdasarkan metode *PCI*

(Sumber : Shahih 1994)

Tabel 2.23. Tabel jenis Pemeliharaan metode PCI

Nilai PCI	Kondisi	Jenis Pe-nanganan
0 – 10	Gagal ( <i>failed</i> )	Rekonstruksi
11 – 25	Sangat Buruk ( <i>very poor</i> )	Rekonstruksi
26 – 40	Buruk ( <i>poor</i> )	Berkala
41 – 55	Sedang ( <i>fair</i> )	Rutin
56 – 70	Baik ( <i>good</i> )	Rutin
71 – 85	Sangat Baik ( <i>very good</i> )	Rutin
86 – 100	Sempurna ( <i>excellent</i> )	Rutin

(Sumber :Shahin 1994)

### 2.8.2. Metode Bina Marga

Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan.

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$UP = 17 - (Kelas LHR + Nilai Kondisi Jalan).....(2.6)$$

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.

### 2.8.2.1. Prosedur Analisa Data Metode Bina Marga

1. Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan;
2. Hitung LHR untuk jalan yang disurvei dan tetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan Tabel 2.20.

Tabel 2.24 Tabel LHR dan Nilai Kelas Jalan

LHR (smp/hari)	Nilai Kelas Jalan
< 20	0
20 – 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 2000	4
2000 – 5000	5
5000 – 20000	6
20000 – 50000	7
> 50000	8

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota.

3. Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan;
4. Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2.25 Tabel Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan

<b>Retak-retak (<i>Cracking</i>)</b>	
<b>Tipe</b>	<b>Angka</b>
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak Ada	1
<b>Lebar</b>	<b>Angka</b>
> 2 mm	3
1 – 2 mm	2
< 1 mm	1
Tidak ada	0
<b>Luas Kerusakan</b>	<b>Angka</b>
> 30%	3
10% - 30%	2
< 10%	1
Tidak ada	0
<b>Alur</b>	<b>Angka</b>
<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
> 20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak ada	0
<b>Tambalan dan Lubang</b>	<b>Angka</b>
<b>Luas</b>	<b>Angka</b>
> 30%	3
20 – 30%	2
10 – 20%	1
< 10%	0
<b>Kekasaran Permukaan</b>	<b>Angka</b>
<b>Jenis</b>	<b>Angka</b>
Disintegration	4
Pelepasan Butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
<b>Amblas</b>	<b>Angka</b>
> 5/100 m	4
2 - 5/100 m	2
0 – 2/100 m	1
Tidak Ada	0

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota.

5. Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan

Tabel 3:

Tabel 2.26 Penetapan Nilai Kondisi Jalan berdasarkan Total Angka Kerusakan

Total Angka kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

6. Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan berikut:

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