

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Perkerasan jalan adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa lapis material yang diletakkan pada tanah dasar (*subgrade*). Tujuan utama dari dibangunnya perkerasan adalah untuk memberikan permukaan yang rata dengan kekesatan tertentu, dengan umur layanan cukup panjang, serta pemeliharaan yang minimum.

Fungsi perkerasan jalan adalah:

1. Untuk memberikan permukaan rata/halus bagi pengendara.
2. Untuk mendistribusikan beban kendaraan di atas formasi tanah yang memadai, sehingga melindungi tanah dari tekanan yang berlebihan.
3. Untuk melindungi formasi tanah dari pengaruh buruk perubahan cuaca.

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam usaha pemeliharaan jalan. *Pavement Condition Index* (PCI) adalah metode penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan pemeliharaan.

Metode *Pavement Condition Index* (PCI) hanya dapat memberikan informasi kondisi perkerasan pada saat survey dilakukan dan tidak dapat menggambarkan kondisi dimasa mendatang. Meski begitu, dengan melakukan survey secara berkala, informasi kondisi perkerasan akan berguna untuk memprediksi kinerja dimasa mendatang dan sebagai masukan untuk pengukuran yang lebih detail. Metode *Pavement Condition Index* (PCI) ini dikembangkan oleh *U.S. Army Corp Of Engineer* (Hardiyatmo, 2015).

Dalam mengevaluasi kerusakan jalan perlu ditentukan:

1. Jenis kerusakan (*distress type*)
2. Tingkat kerusakan (*distress severity*)
3. Jumlah kerusakan (*distress amount*)

2.2. Definisi Dan Klasifikasi Jalan

Menurut penjelasan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tentang Jalan 34 Tahun 2006, jalan adalah sebagai salah satu prasarana transportasi dalam kehidupan bangsa, kedudukan dan peranan jaringan jalan pada hakikatnya menyangkut keinginan 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.

Berdasarkan sifat dan pergerakan pada lalu lintas dan angkutan jalan, fungsi jalan dibedakan menjadi empat, yaitu:

1. Jalan Arteri

Merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien. Biasanya jaringan jalan ini melayani lalu lintas tinggi antara kota-kota penting. Jalan dalam golongan ini harus direncanakan dapat melayani lalu lintas cepat dan berat.

2. Jalan Kolektor

Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Biasanya jaringan jalan ini melayani lalu lintas cukup tinggi antara kota-kota yang lebih kecil, juga melayani daerah sekitarnya.

3. Jalan Lokal

Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak pendek, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi. Biasanya jaringan jalan ini digunakan untuk keperluan aktifitas daerah, juga dipakai sebagai jalan penghubung antara jalan-jalan dari golongan yang sama atau berlainan.

4. Jalan Lingkungan

Merupakan jalan yang melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri perjalanan jarak pendek, kecepatan rata-rata rendah, dan hanya untuk kendaraan-kendaraan kecil.

Jaringan jalan merupakan satu kesatuan sistem yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sekunder yang terhubung secara hirarki.

1. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan pengaturantata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi.

2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan yang disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai

fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

Berdasarkan statusnya, jalan diklasifikasikan menjadi lima, yaitu:

1. Jalan Nasional

Jalan Nasional yaitu jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antari ibukota provinsi, jalan tol, dan jalan strategis nasional.

2. Jalan Provinsi

Jalan Provinsi yaitu jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribukota kabupaten atau kota, jalan strategis provinsi, dan jalan di Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang tidak termasuk jalan nasional.

3. Jalan Kabupaten

Jalan Kabupaten yaitu jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukotakecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antardesa, serta jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi, jalan sekunder dalam kota.

4. Jalan Kota

Jalan Kota yaitu jalan umum pada jaringan jalan sekunder di dalam kota.

5. Jalan Desa

Jalan Desa yaitu jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer yang tidak termasuk jalan kabupaten di dalam kawasan pedesaan, dan merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau antar pemukiman di dalam desa.

2.3. Konstruksi Perkerasan Jalan

Dirangkum dari Bina Marga no.03/MN/B/1983, konstruksi perkerasan jalan diklasifikasikan menjadi empat, yaitu:

1. *Surface Coarse* (Lapisan Permukaan)

Merupakan bagian perkerasan jalan yang paling atas. Fungsinya adalah:

- a. Lapis perkerasan penahan beban roda yang mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan roda selama masa pelayanan.
- b. Lapisan kedap air, air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawah dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
- c. Lapis aus, lapisan ulang yang langsung menderita gesekan akibat roda kendaraan.
- d. Lapis-lapis yang menyebabkan beban ke lapisan di bawahnya sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain dengan daya dukung yang lebih jelek.

2. *Base Coarse* (Lapisan Pondasi Atas)

Merupakan bagian lapis perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah). Karena terletak tepat di bawah permukaan perkerasan, maka lapisan ini menerima pembebanan yang berat dan paling menderita akibat muatan, oleh karena itu material yang digunakan harus berkualitas sangat tinggi dan pelaksanaan konstruksi harus dilakukan dengan cermat. Fungsi lapis pondasi atas adalah:

- a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- b. Lapis peresapan untuk pondasi bawah.
- c. Bantalan terhadap lapisan permukaan.

3. *Sub-base Coarse* (Lapisan Pondasi Bawah)

Merupakan lapis perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar. Fungsinya adalah:

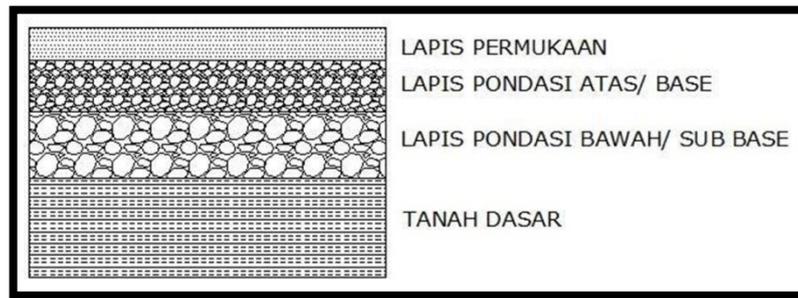
- a. Menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- b. Efisieni penggunaan material. Material pondasi bawah lebih murah daripada lapisan di atasnya.
- c. Lapis peresapan agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
- d. Lapisan partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi atas.

4. *Subgrade* (Lapisan Tanah Dasar)

Tanah dasar adalah permukaan tanah asli atau permukaan tanah galian/timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan tergantung dari sifat-sifat daya dukung tanah dasar.

Masalah yang menyangkut tanah dasar adalah:

- a. Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
- b. Sifat kembang susut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
- c. Daya dukung tanah yang tidak merata, sukar ditentukan secara pasti ragam tanah yang sangat berbeda sifat dan kelembabannya.
- d. Lendutan atau lendutan balik.



Gambar 2. 1 Susunan konstruksi perkerasan lentur.

(Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

2.4. Penyebab Kerusakan Konstruksi Perkerasan Jalan

Kerusakan jalan merupakan rusaknya lapisan perkerasan jalan yang terjadi sebelum umur rencana. Kerusakan pada jalan disebabkan tidak mampunya secara optimal structural jalan dan fungsional jalan. Hal ini dapat diketahui tidak berfungsinya perkerasan dengan baik dan terurainya satu atau lebih komponen perkerasan.

Faktor-faktor penyebab kerusakan konstruksi perkerasan jalan adalah:

1. Mutu dan kualitas aspal yang kurang baik dikarenakan bahan yang digunakan tidak sesuai ketentuan teknis sehingga mempercepat terjadinya kerusakan. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
2. Kurangnya pengawasan ketika pengerjaan proyek jalan sehingga proses pengerjaannya tidak sesuai prosedur.
3. Perencanaan yang kurang tepat atau tidak sesuai dengan keadaan kondisi jalan.
4. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh system pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang kurang bagus.
5. Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi.
6. Drainase jalan yang tidak berfungsi dengan baik sehingga menyebabkan air menggenang dijalan.
7. Lalu lintas yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban, dan lain-lain.

Umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul itu tidak disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi dapat merupakan gabungan dari penyebab yang saling berhubungan (Sukirman,1992).

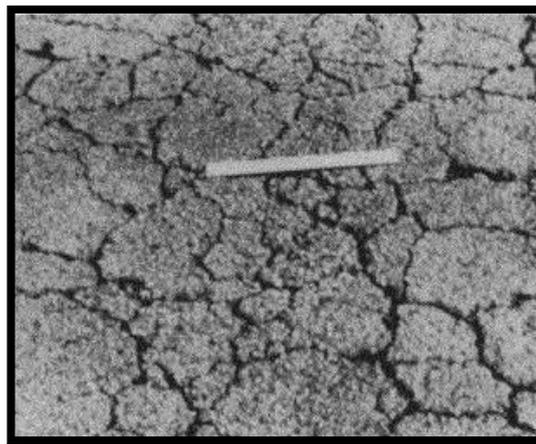
2.5. Tinjauan Kerusakan

Pengukuran jenis kerusakan diambil dari masing-masing segmen yang telah ditentukan. Kerusakan diukur sesuai tingkatannya, kemudian datayang diperoleh dimasukkan kedalam formulir yang disediakan.

1) Retak kulit buaya (*alligator cracking*)

Retak kulit buaya adalah retak bidang persegi banyak tetapi kecil-kecil yang membentuk jaringan menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang-ulang. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Bahan perkerasan/kualitas material yang kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*britle*).
- b. Pelapukan aspal.
- c. Penggunaan aspal kurang.
- d. Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan.
- e. Lapisan bawah kurang stabil.



Gambar 2. 3 *Alligator cracking* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 1 Tingkat kerusakan *alligator cracking*. (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Halus, retak rambut/halus memanjangsejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal	Belum perlu diperbaiki, penutup permukaan, lapisan tambahan (<i>overlay</i>)
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengangompal ringan	Penambalan parsial,atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
H	<p>Jaringan dan pola retak berlanjut, sehingga pecahan – pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan dapat terjadi gompal dipinggir. Beberapa pecahan mengalami <i>rocking</i> akibat lalu lintas</p>	<p>Penambalan parsial, atau seluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi</p>

Penelitian dilakukan dengan mengukur luas permukaan dalam satuan meter persegi (m^2). Kesulitan utamanya adalah jika terdapat dua atau tiga tingkat kerusakan dalam satu unit. Jika kerusakan tersebut mudah dibedakan satu sama lain, maka harus diukur dan dicatat secara terpisah. Jika tingkat kerusakan sulit dibedakan, maka seluruh kerusakan harus dinilai pada tingkat kerusakan tertinggi. Jika retak buaya dan alur terjadi di daerah yang sama, masing-masing dicatat secara terpisah di masing-masing tingkatannya.

2) Kegemukan (*bleeding*)

Cacat permukaan ini terjadi karena konsentrasi aspal pada suatu area tertentu di permukaan jalan yang ditandai dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat halus). Jika pada kondisi temperatur permukaan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas ban kendaraan yang melewatinya. Hal ini dapat membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan menjadi licin. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Penggunaan aspal yang tidak merata atau berlebihan.
- b. Tidak menggunakan binder (aspal) yang sesuai.
- c. Akibat dari keluarnya aspal dari lapisan bawah yang mengalami kelebihan aspal.



Gambar 2. 4 *Bleeding.* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 2 Tingkat kerusakan *bleeding*. (Sumber: *Shahin, 1994*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah, dan nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melakat pada sepatu atau roda kendaraan.	Belum perlu diperbaiki.
M	Kegemukan telah mengakibatkan aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun.	Tambahkan pasir/agregat dan padatkan.
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal ,melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun.	Tambahkan pasir/agregat dan padatkan.

Cacat permukaan ini diukur dalam satuan meter persegi (m²).

3) Retak blok (*block cracking*)

Retak ini berbentuk blok, umumnya terjadi pada lapisan tambahan (*overlay*) yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Perambatan dari retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan dibawahnya.
- b. Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
- c. Perbedaan penurunan dari timbunan/pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.
- d. Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.
- e. Adanya akar pohon atau utilitas lainnya dibawah lapis perkerasan.



Gambar 2. 5 Block cracking (Sumber: Bina margo no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan block cracking (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah.	Penutupan retak (<i>seal crackings</i>) bila retak melebihi 3 mmm (1/8"); penutupan permukaan
M	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.	Penutupan retak (<i>seal crackings</i>) mengembalikan permukaan; dikasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan
H	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi.	Penutupan retak (<i>seal crackings</i>) mengembalikan permukaan; dikasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan

Penelitian dilakukan dengan cara mengukur luas permukaan dalam satuan meter persegi (m^2). Setiap bagian perkerasan yang memiliki tingkat kerusakan yang jelas berbeda harus diukur dan dicatat secara terpisah.

4) Cekungan (*bumb and sags*)

Cekungan yaitu longsor kecil dan retak kebawah pada permukaan jalan. Hal itu terjadi akibat adanya perpindahan pada lapisan perkerasan yang tidak stabil. Cekungan juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti berikut:

- a. Tekukan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.
- b. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).
- c. Perkerasan yang menjumbul keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (terkadang disebut tenda).

Longsor ini dapat terjadi pada area yang lebih luas, sehingga membentuk banyak cekungan dan cembungan yang menjadikan jalan menjadi bergelombang.



Gambar 2. 6 *Bumb and sags* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 4 Tingkat kerusakan *bumb and sags* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk Perbaikan
L	Benjol dan melengkung mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.	Belum perlu diperbaiki.
M	Benjol dan melengkung agak mengganggu kenyamanan kendaraan.	<i>Cold mill</i> ; Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman.
H	Benjol dan melengkung mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan.	<i>Cold mill</i> ; Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman; lapisan tambahan.

Cacat permukaan ini dalam satuan meter panjang (m).

5) Keriting (*corrugation*)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah *Ripples*. Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada arah melintang. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan akibat pengereman. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Penggunaan material/agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
- c. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- d. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.
- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).



Gambar 2. 7 *Corrugation* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 5 Tingkat kerusakan *corrugation* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Keriting mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Rekonstruksi
H	Keriting mengakibatkan banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Rekonstruksi

Keriting diukur dalam meter persegi (m^2). Perbedaan ketinggian rata-rata antara tinggi dan kedalaman lipatan menunjukkan tingkat keparahan. Untuk menentukan perbedaan ketinggian rata-rata, alat ukur harus ditempatkan tegak lurus terhadap lipatannya sehingga kedalaman bisa diukur dalam satuan inci atau mm. Kedalaman rata-rata dihitung dari pengukuran tersebut.

6) *Amblas (depression)*

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah *Ripples*. Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada arah melintang. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan akibat pengereman. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Penggunaan material/agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
- c. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- d. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.

- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).



Gambar 2. 8 Depression (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 6 Tingkat kerusakan depression (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
<i>Low</i>	Kedalaman maksimum ambblas ½ - 1 inc (13 – 25mm)	Belum perlu diperbaiki
<i>Medium</i>	Kedalaman maksimum ambblas 1 - 2 inc (12 – 51 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman
<i>High</i>	Kedalaman maksimum ambblas >2 inc (51 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman

Ambblas diukur dalam meter persegi (m^2) dari permukaan unit. Kedalaman maksimum ambblas menentukan tingkat kerusakan. Kedalaman ini dapat diukur dengan menempatkan alat ukur sejajar di daerah ambblas lalu diukur.

7) Retak pinggir (*edge cracking*)

Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal) atau juga pada tepi bahu jalan beraspal dengan tanah sekitarnya. Penyebaran kerusakan ini dapat terjadi sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu jalan atau sebaliknya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas gompal (*edge break*) dan penurunan tepi (*edge drop*). Adapun penyebabnya adalah:

- a. Kurangnya dukungan dari arah lateral (dari bahu jalan).

- b. Drainase kurang baik.
- c. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- d. Konsentrasi lalu lintas berat didekat pinggir perkerasan.



Gambar 2. 9 *Edge cracking* (Sumber: Bina margo no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan *edge cracking* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran Lepas	Belum perlu diperbaiki, penutupan retak untuk retakan $>1/8$ in (3 mm)
M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas	Penutup retak, penambahan parsial
H	Banyak pecahan atau butiran lepas disepanjang tepi perkerasan	Penambahan parsial

Cacat tepi perkerasan ini diukur dalam satuan meter (m)

8) Retak sambung (*joint reflection cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan diatas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Gerakan vertikal atau horizontal pada lapisan bawah lapis tambahanyang timbul akibat ekspansi dan kontraksi saat terjadi perubahan temperatur atau kadar air.
- b. Gerakan tanah pondasi.
- c. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi.



Gambar 2. 11 *Joint reflection cracking (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)*

Tabel 2. 8 *Tingkat kerusakan joint reflection cracking (Sumber: Shahin, 1994)*

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 3/8$ in (10 mm) 2. Retak terisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)	Pengisian untuk yang melebihi $1/8$ in (3mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 3/8 - 3$ in (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.	Penutupan retak; penambalan kedalaman parsial
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)	Penambalan kedalaman parsial; rekonstruksi sambungan

Retak ini diukur dalam meter panjang (m). Panjang dan tingkat kerusakan retak masing-masing harus diidentifikasi dan dicatat. Jika retak memiliki tingkat kerusakan yang berbeda dalam satu unit, maka setiap bagian harus dicatat secara terpisah.

- 9) Pinggiran jalan turun vertikal (*lane/shoulder dropp off*)
 Bentuk kerusakan ini terjadi akibat permukaan perkerasan lebih tinggi

terhadap permukaan bahu/tanah disekitarnya. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Lebar perkerasan yang kurang.
- b. Material bahu yang mengalami erosi/penggerusan.
- c. Dilakukan pelapisan pada lapisan perkerasan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.



Gambar 2. 13 Lane/shoulder drop off (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 9 Tingkat kerusakan lane/shoulder drop off (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Beda elevasi antar pinggir perkerasan dan bahu jalan 1 – 2 in. (25 – 51 mm)	Perataan kembali dan bahu diurug agar elevasi sama dengan tinggi jalan
M	Beda elevasi >2 – 4 in. (51 – 102 mm)	
H	Beda elevasi > 4 in. (102 mm)	

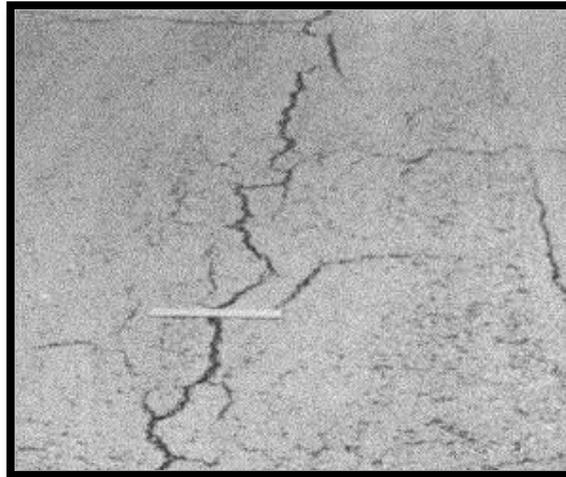
Cacat permukaan ini diukur dalam satuan meter panjang (m).

10) Retak memanjang dan melintang (*longitudinal & transversal cracks*)

Retak ini terjadi secara berjajar dan terdiri dari beberapa celah.

Adapun penyebabnya adalah:

- a. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan dibawahnya.
- b. Lemahnya sambungan perkerasan.
- c. Adanya akar pohon dibawah lapisan perkerasan.
- d. Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaian lempung pada tanah dasar.
- e. Sokongan atau material bahu samping kurang baik.



Gambar 2. 15 Longitudinal & transversal cracking
(Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 10 Tingkat kerusakan longitudinal & transversal crackings (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8\text{ in (10 mm)}</math> 2. Retak terisi, sembarang lebar (pengisian kondisi bagus)	Belum perlu diperbaiki; pengisi retakan (<i>seal crackings</i>) > 1/8 in
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8 - 3\text{ in (10 - 76 mm)}</math> 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.	Penutupan retakan
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakansedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapainci disekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)	Penutupan retakan, penambalan kedalam parsial

Retak memanjang dan melintang diukur di dalam satuan meter panjang(m)

Panjang dan tingkat kerusakan masing-masing retak harus diidentifikasi dan dicatat. Jika setiap bagian retak memiliki tingkat kerusakan berbeda harus dicatat secara terpisah.

11) Tambalan (*patching and utility cut patching*)

Tambalan dapat dikelompokkan kedalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jumlah/luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara. Berdasarkan sifatnya, tambalan dikelompokkan menjadi dua, yaitu tambalan sementara yang berbentuk tidak beraturan mengikuti bentuk kerusakan lubang dan tambalan permanen yang berbentuk segi empat sesuai rekonstruksi yang dilaksanakan. Adapun penyebabnya adalah:

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b. Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan.
- c. Penggalan pemasangan saluran/pipa.
- d. Akibat lanjutannya adalah permukaan akan menjadi kasar dan mengurangi kenyamanan berkendara.



Gambar 2. 16 *Patching and utility cut patching* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 11 Tingkat kerusakan *patching and utility cut patching* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk Perbaikan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.	Belum perlu diperbaiki
M	Tambalan sedikit rusak. Kenyamanan kendaraan agak terganggu	Belum perlu diperbaiki, tambalan dibongkar

H	Tambalan sangat rusak. Kenyamanan kendaraan sangat terganggu	Tambalan Dibongkar
---	--	--------------------

Tambalan diukur dalam satuan meter panjang (m) dengan cara mengukur panjang permukaan unit yang mengalami kerusakan.

12) Pengausan agregat (*polished aggregate*)

Pengausan agregat yaitu kerusakan yang menjadikan permukaan agregat menjadi halus/licin dan terkadang terlihat mengkilap. Kerusakan ini sering terjadi pada lokasi yang sering dilewati oleh kendaraan-kendaraan berat ataupun juga pada daerah yang terjadi gesekan tinggi antara lapisan permukaan perkerasan dengan ban kendaraan (contohnya pada tikungan dan lain sebagainya). Adapun penyebabnya adalah:

- Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
- Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin (bukan hasil dari mesin pemecah batu).



Gambar 2. 17 *Polished aggregate* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 12 Tingkat kerusakan *polished aggregate* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
	Tidak ada defenisi derajat kerusakan. Tetapi, derajat kelicinan harus nampak signifikan, sebelum dilibatkan dalam survey kondisi dan dinilai sebagai kerusakan	Belum perlu diperbaiki; perawatan permukaan; lapisan tambahan

Pengausan agregat diukur dalam satuan meter panjang (m) dengan caramengukur panjang permukaan unit yang mengalami kerusakan.

13) Lubang (*potholes*)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada badan jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan atau di daerah yang drainasenya kurang baik. Adapun penyebabnya adalah:

- Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan agregatnya mudah terlepas atau lapis permukaannya yang tipis.
- Pelapukan aspal.
- Penggunaan agregat kotor/tidak baik.
- Suhu campuran tidak memenuhi persyaratan.
- Sistem drainase jelek.
- Merupakan kelanjutan dari kerusakan lain seperti retak dan pelepasan butir.



Gambar 2. 19 *Photoles* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 13 Tingkat kerusakan *photoles* (Sumber: Shahin, 1994)

Kedalaman maks lubang (inc)	Diameter lubang rerata (inc)		
	4 – 8	8 – 18	18 - 30
½ - 1	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
1 – 2	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
>2	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
L : Belum perlu diperbaiki; penambalan parsial atau diseluruh kedalaman M : Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman H : penambalan diseluruh kedalaman			

Diukur dengan menghitung jumlah unit (*count*). Kedalaman maksimum lubang menentukan tingkat kerusakan. Kedalaman ini dapat diukur dengan menempatkan alat ukur sejajar di daerah lubang dan di ukur kedalamannya.

14) Sungkur (*shoving*)

Kerusakan ini membentuk jembulan pada lapisan permukaan aspal. Biasanya terjadi pada lokasi kendaraan berhenti di kelandaian yang curam atau tikungan tajam. Kerusakan umumnya timbul di salah satu sisi jejak roda. Terjadinya kerusakan ini dapat diikuti atau tanpa diikuti oleh retak. Penyebabnya adalah:

- a. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- b. Daya dukung lapis permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai.
- c. Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- d. Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan siap digunakan.



Gambar 2. 21 *Shoving* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 14 Tingkat kerusakan *shoving* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki, lapisan tambahan
M	Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman,
H	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman,

Sungkur diukur dalam meter persegi (m²)

15) Patah slip (*slippage cracking*)

Istilah lain yang biasanya digunakan untuk kerusakan ini adalah retak parabola (*shear cracking*). Bentuk retak ini menyerupai lengkung bulansabit atau berbentuk seperti jejak mobil. Retak ini terkadang terjadi bersamaan dengan kerusakan sungkur (*shoving*). Adapun penyebabnya adalah:

- a. Lapisan perekat kurang merata.
- b. Penggunaan lapis perekat (*tack coat*) kurang.
- c. Penggunaan agregat halus terlalu banyak.
- d. Lapis permukaan kurang padat/kurang tebal.
- e. Penghamparan pada suhu aspal rendah atau tertarik roda penggerak oleh mesin penghampar aspal atau mesin lainnya.



Gambar 2. 23 *Slippage cracking* (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 15 Tingkat kerusakan *slippage cracking*. (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak rata – rata lebar < 3/8 in. (10mm)	Belum perlu diperbaiki, penambahan parsial
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi. 1. Retak rata – rata 3/8 – 1,5 in. (10 – 38 mm). 2. Area disekitar retakan pecah, kedalaman pecahan – pecahan terikat.	Penambahan parsial
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi. 1. Retak rata – rata > 1/2 in (38 mm) 2. Area disekitar retakan pecah, kedalaman pecahan – pecahan mudah terbongkar	Penambahan parsial

Cacat patah slip diukur dalam satuan meter persegi (m²)

16) Mengembang (*swell*)

Mengembang adalah gerakan keatas dari perkerasan akibat pengembangan (atau pembekuan air) dari tanah dasar atau dari bagian struktur perkerasan sehingga menyebabkan retak permukaan aspal. Pengembangan dapat dikarakteristikan dengan gerakan perkerasan aspal sepanjang $> 3\text{mm}$.



Gambar 2. 24 Swell (Sumber: Bina marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 16 Tingkat kerusakan *swell* (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan keatas terjadi bila ada pengembangan	Belum perlu diperbaiki
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki, rekonstruksi
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar kenyamanan kendaraan	Rekonstruksi

Cacat ini diukur dalam satuan meter persegi (m^2)

Jika luas unit yang mengalami kerusakan memiliki tingkat kerusakan yang berbeda, bidang-bidang ini harus diukur dan dicatat secara terpisah.

17) Pelepasan butir (*weathering/raveling*)

Kerusakan ini berupa terlepasnya sebagian butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu, lalu material yang lebih besar (material kasar). Adapun penyebabnya adalah:

- a. Pelapukan material pengikat atau agregat.
- b. Suhu pemadatan yang kurang.
- c. Penggunaan material yang kotor atau yang lunak.
- d. Penggunaan aspal yang kurang memadai.



Gambar 2. 26 Raveling (Sumber: Bina margas no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 17 Tingkat kerusakan raveling (Sumber: Shahin, 1994)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Dibeberapa tempat, permukaan mulai berlobang. Jika ada tumpahan oli, genangan oli dapat terlihat, tapi permukaannya keras, tak dapat ditembus mata uang logam	Belum perlu diperbaiki, penutup permukaan, perawatan permukaan
M	Agregat atau pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlobang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, dan dapat ditembus mata uang logam	Belum perlu diperbaiki, perawatan permukaan, lapisan tambahan
H	Agregat atau pengikat telah banyak lepas. Tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lobang. Diameter luasan lobang <4 in (10 mm) dan kedalaman ½ in (13 mm). Luas lobang lebih besar dari ukuran ini, dihitung sebagai kerusakan lobang (<i>photoles</i>). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga agregat menjadi longgar	Penutup permukaan, lapisan tambahan, <i>recycle</i> , rekonstruksi

Cacat permukaan ini diukur dalam satuan meter persegi (m²)

Survey kerusakan jalan dilaksanakan dengan mengisi formulir seperti pada berikut:

ASPHALT SURFACED ROADS AND PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT										SKETCH:		
BRANCH _____			SECTION _____			SAMPLE UNIT _____						
SURVEYED BY _____			DATE _____			SAMPLE AREA _____						
1. Alligator Cracking		6. Depression		11. Patching & Util Cut Patching		16. Shoving						
2. Bleeding		7. Edge Cracking		12. Polished Aggregate		17. Slippage Cracking						
3. Block Cracking		8. Jt. Reflection Cracking		13. Potholes		18. Swell						
4. Bumps and Sags		9. Lane/Shoulder Drop Off		14. Railroad Crossing		19. Weathering/Raveling						
5. Corrugation		10. Long & Trans Cracking		15. Rutting								
DISTRESS SEVERITY	QUANTITY									TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE

Gambar 2. 28 Formulir survey kerusakan jalan (Sumber: Shahin, 1994)

2.6. Analisis Data Menggunakan Metode PCI

2.6.1 Density (kadar kerusakan)

Density atau kadar kerusakan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter panjang. Nilai *Density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya. Rumus mencari nilai *density*:

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Atau

$$Density = \frac{Ld}{As} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Dengan:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m^2).

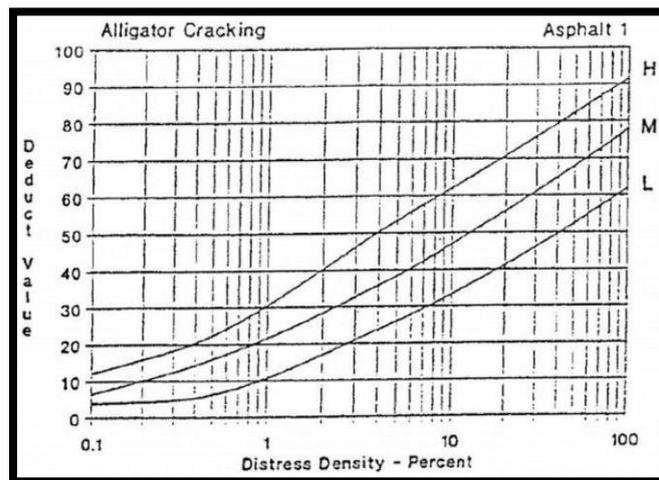
Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m).

As = Luas total unit segmen (m^2)

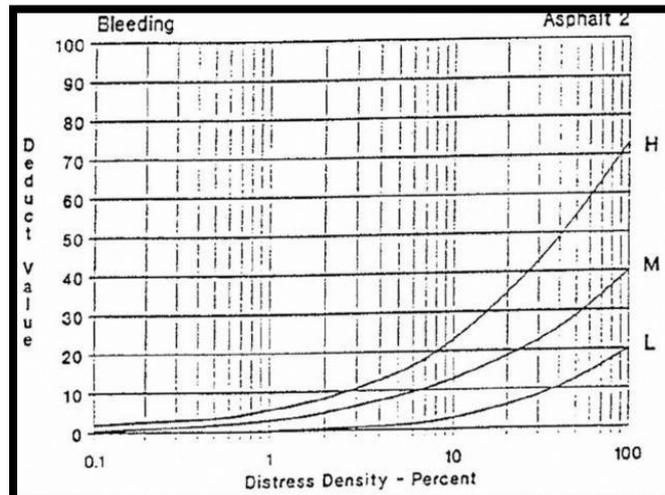
(Sumber: Hardiyatmo, 2015)

2.6.2 Menghitung Deduct Value (nilai pengurangan)

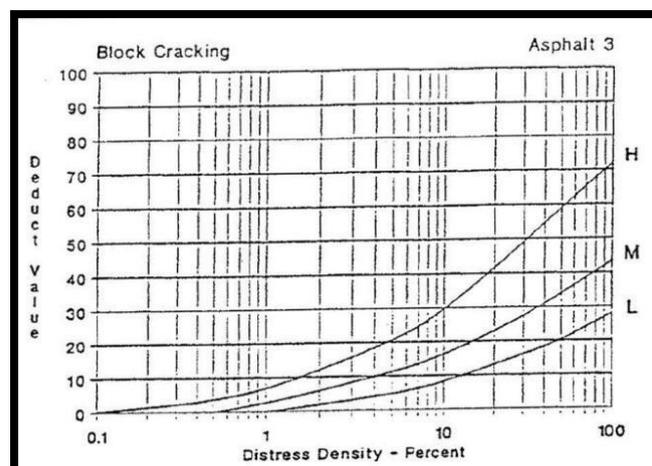
Nilai pengurangan adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *Density* dan *Deduct Value*. *Deduct Value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.



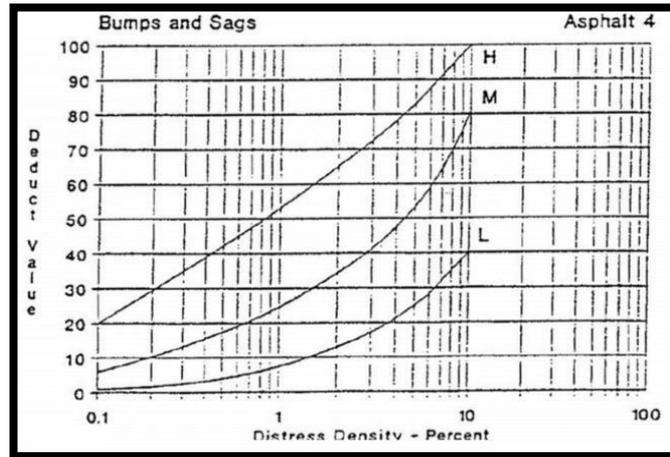
Gambar 2. 29 *Deduct value* retak kulit buaya
(Sumber: Shahin, 1994)



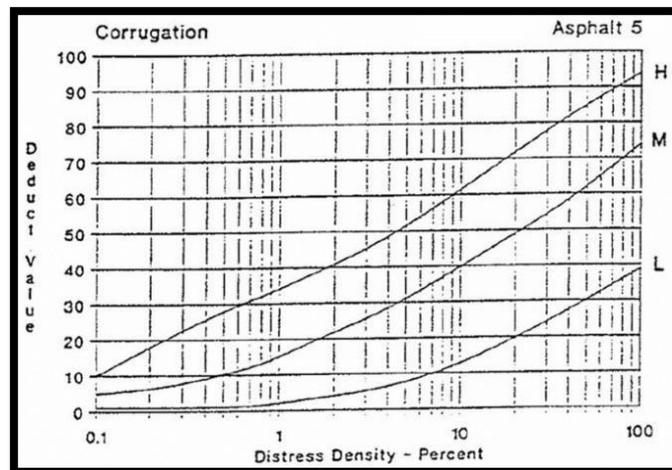
Gambar 2. 21 *Deduct value* kegemukan
(Sumber:Shahin, 1994)



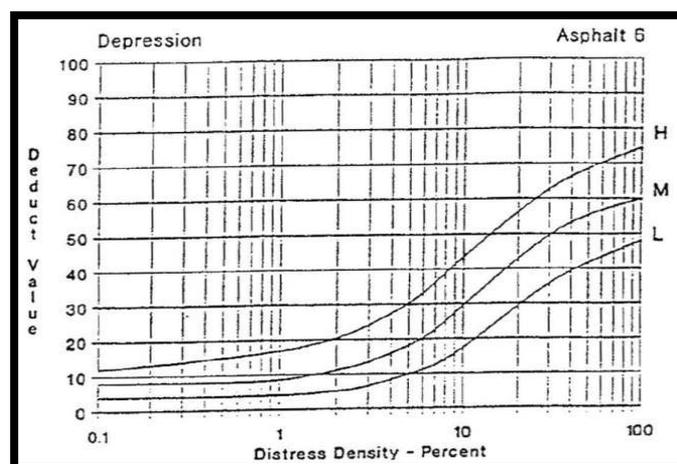
Gambar 2. 22 *Deduct value* retak kotak-kotak
(Sumber: Shahin, 1994)



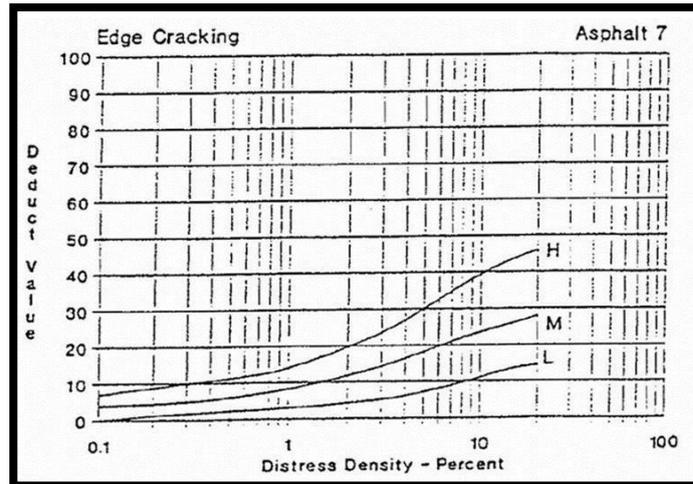
Gambar 2. 23 *Deduct value cekungan*
(Sumber: Shahin, 1994)



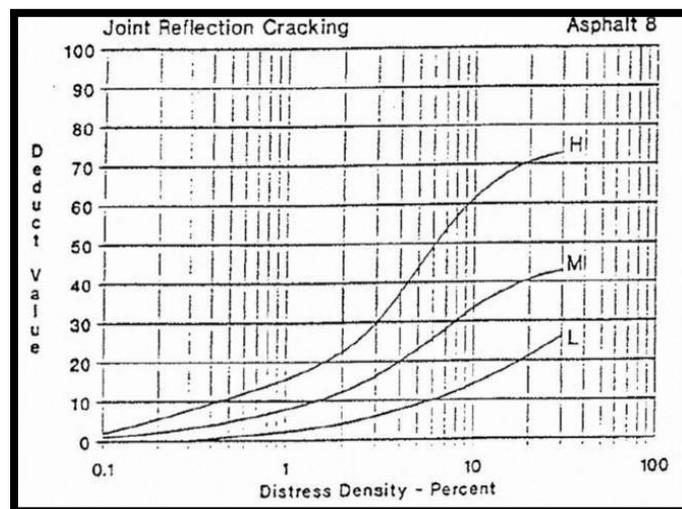
Gambar 2. 24 *Deduct value keriting*
(Sumber: Shahin, 1994)



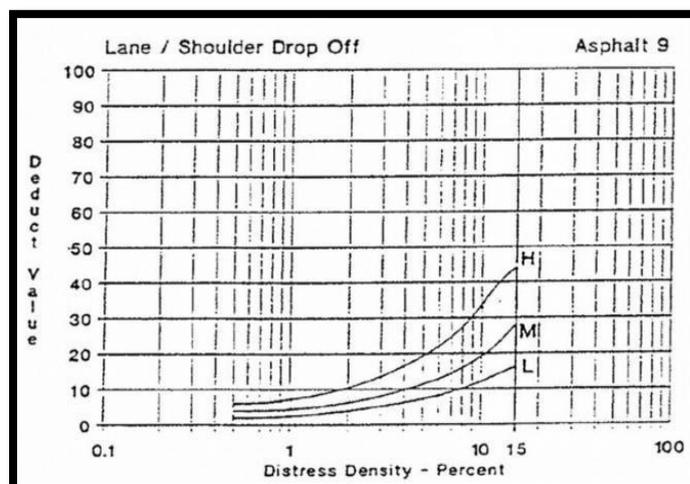
Gambar 2. 25 *Deduct value amblas*
(Sumber: Shahin, 1994)



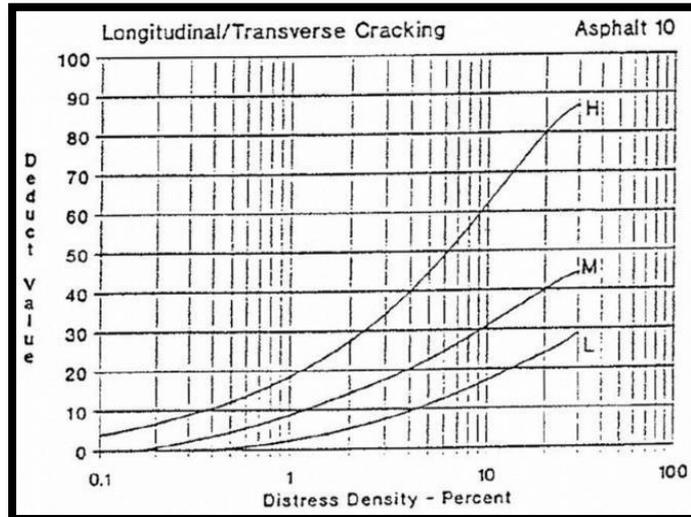
Gambar 2. 26 *Deduct value* retak pinggir
(Sumber: Shahin, 1994)



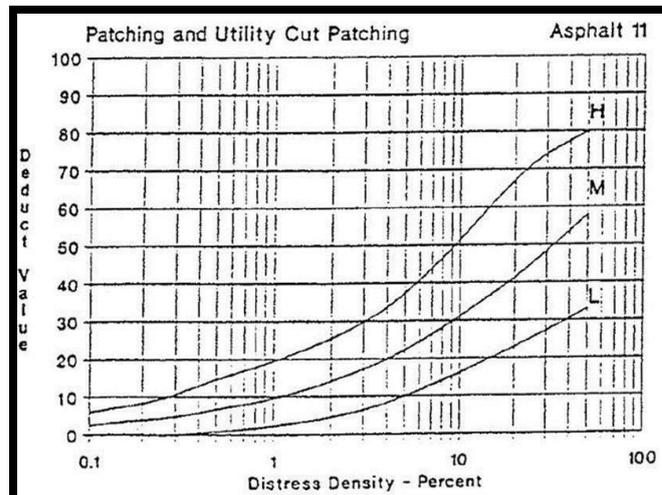
Gambar 2. 27 *Deduct value* retak sambung
(Sumber: Shahin, 1994)



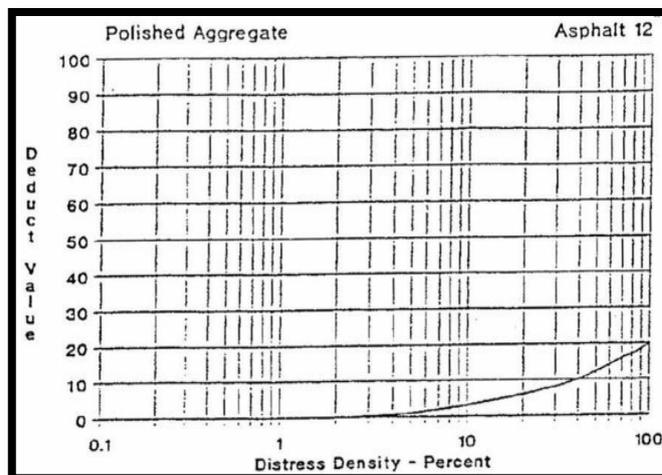
Gambar 2. 28 *Deduct value* penurunan bahu jalan
(Sumber: Shahin, 1994)



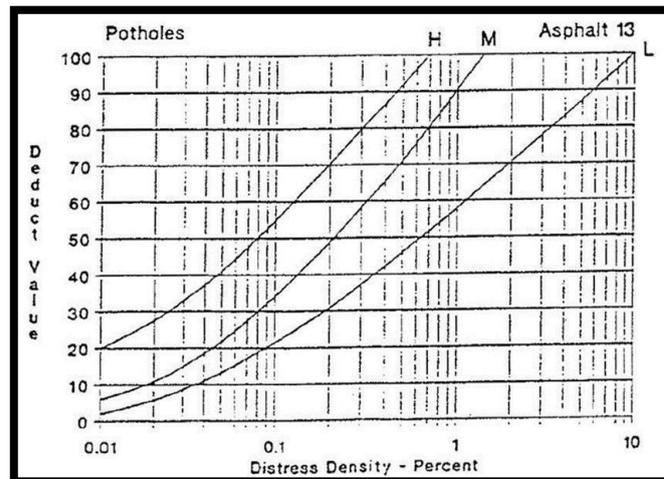
Gambar 2. 29 Deduct value retak memanjang/melintang
(Sumber: Shahin, 1994)



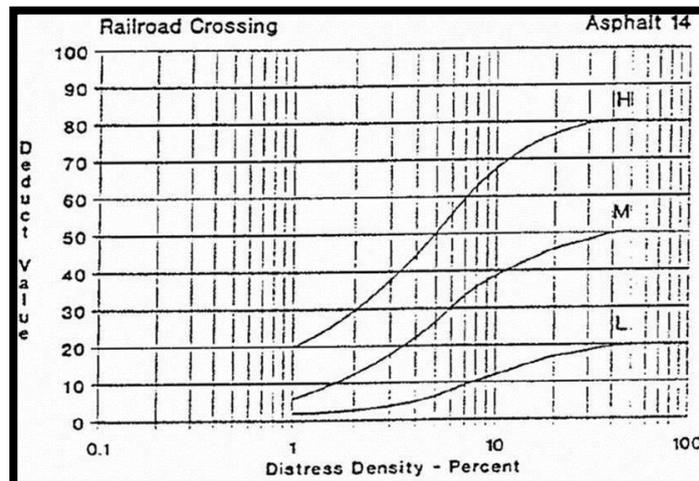
Gambar 2. 30 Deduct value tambalan
(Sumber: Shahin, 1994)



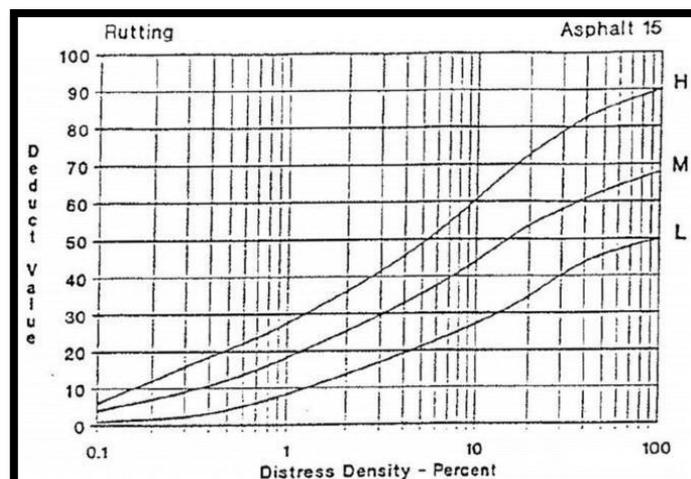
Gambar 2. 31 Deduct value pengausan agregat
(Sumber: Shahin, 1994)



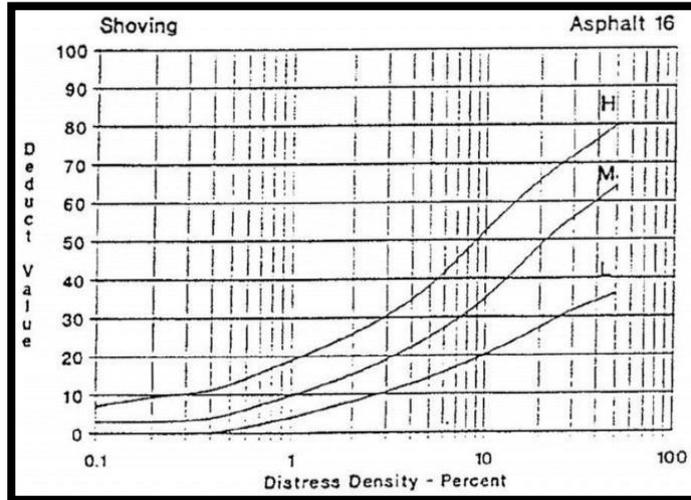
Gambar 2. 32 *Deduct value* lubang
(Sumber: Shahin, 1994)



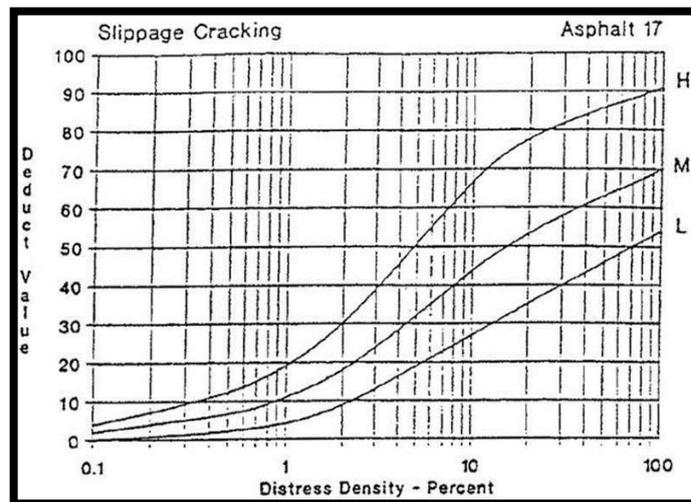
Gambar 2. 33 *Deduct value* perpotongan rel
(Sumber: Shahin, 1994)



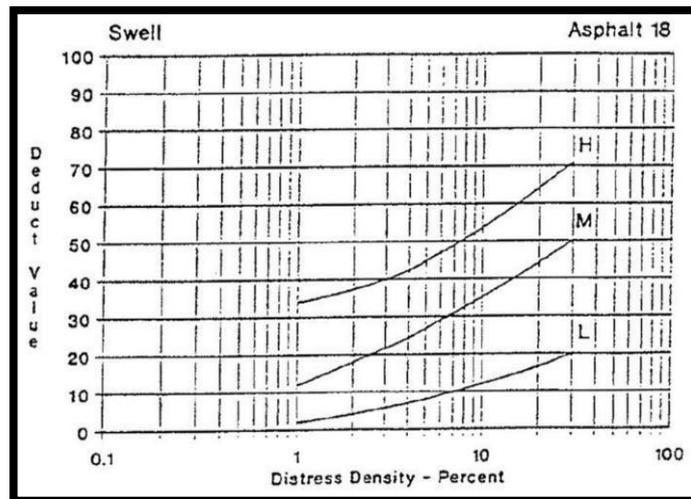
Gambar 2. 34 *Deduct value* alur
(Sumber: Shahin, 1994)



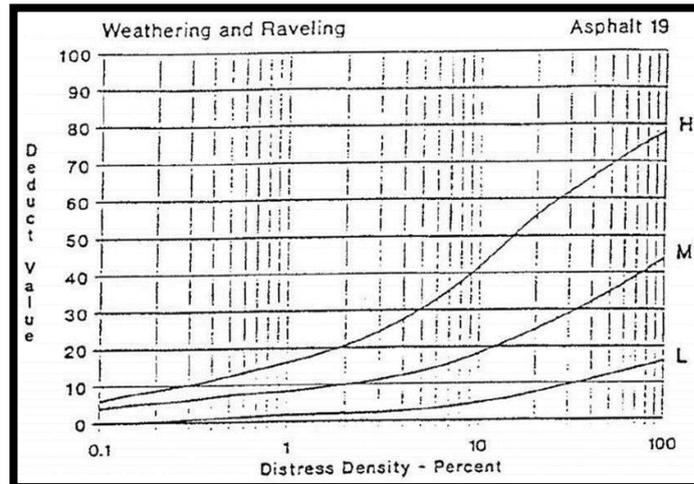
Gambar 2. 35 *Deduct value* sungkur
(Sumber: Shahin, 1994)



Gambar 2. 36 *Deduct value* patah slip
(Sumber: Shahin, 1994)



Gambar 2. 37 *Deduct value* mengembang
(Sumber: Shahin, 1994)



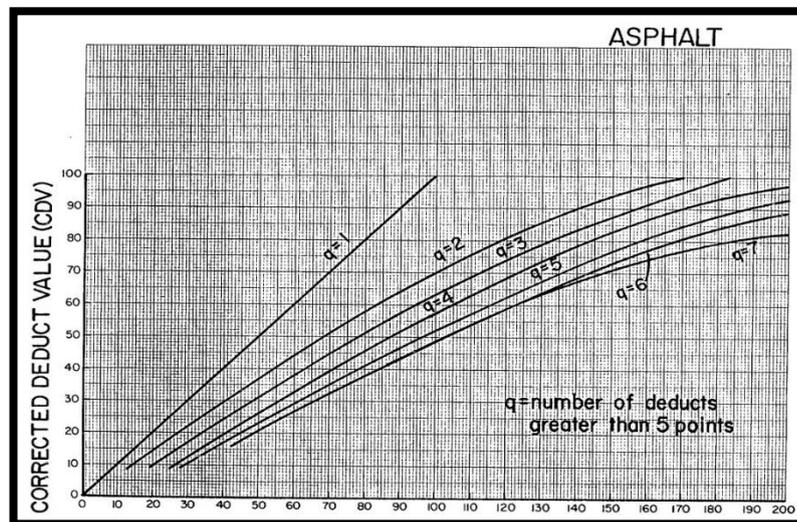
Gambar 2. 38 *Deduct value* pelepasan butir
(Sumber: Shahin, 1994)

2.6.3 Menghitung Total Deduct Value (TDV)

TDV adalah nilai total dari individual *Deduct Value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

2.6.4 Menghitung *Corrected Deduct Value* (CDV)

CDV diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual *Deduct Value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 5.



Gambar 2. 39 Grafik hubungan antara TDV dengan CDV
(Sumber: Shahin, 1994)

2.7. Analisis Data Menggunakan Metode Bina Marga

Bina Marga telah memberikan petunjuk untuk penilaian kondisi permukaan perkerasan lentur dalam Tata Cara Penyusunan program Pemeliharaan Jalan Kota (NO. 018/T/BNKT/1990). Buku tersebut memuat uraian tentang penyusunan program pemeliharaan jalan kota. Penanganan yang diterapkan pada suatu ruas jalan tergantung dari hasil identifikasi yang dilakukan. Penanganan dapat dilakukan terhadap perkerasan dan atau geometrik jalan, serta pada struktur jembatan. Ada beberapa ketentuan-ketentuan dalam penyusunan program pemeliharaan perkerasan yang perlu diketahui, yaitu:

2.7.1. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan antar kota, terdiri dari klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan, klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Alexander, 2013).

2.7.2. Identifikasi Permasalahan Jalan

Identifikasi dilakukan dengan cara survei ke lapangan/lokasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan masalah yang terjadi pada permukaan jalan yang perlu mendapat penanganan segera.

2.7.3. Lalu-lintas Harian Rata-Rata

Lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari (Sukirman,1994). 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. Berikut Tabel kelas lalu-lintas untuk pekerjaan pemeliharaan.

Tabel 2. 18 LHR dan Nilai Kelas Jalan

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

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (1990)

2.7.4. Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan

Survei dilakukan dengan berjalan kaki sepanjang jalan yang diteliti.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada permukaan jalan adalah:

- a. kekasaran Permukaan (*Surface texture*),
- b. lubang-lubang (*Potholes*),
- c. tambalan (*Patching*),
- d. retak-retak (*Cracking*),
- e. alur (*Rutting*), dan
- f. amblas (*Depression*).

Urutan nilai prioritas dihitung, dengan persamaan berikut :

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

Dimana :

Kelas LHR = Kelas lalu-lintas untuk perkerasan pemeliharaan

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan

Nilai untuk masing-masing keadaan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2. 19 Nilai Kondisi Jalan

Penilaian Kondisi	
Angka	Nilai
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 : Direktorat Jendral Bina Marga (1990)

Tabel 2. 21 Nilai Kondisi Jalan

Retak - retak	
Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	2
A. Tidak Ada	1
Lebar	Angka
D. > 2 mm	3
C. 1 - 2 mm	2
B. < 1 mm	1
A. Tidak Ada	0
Jumlah Kerusakan	
Luas	Angka
D. > 30%	3
C. 10 - 30%	2
B. < 10%	1
A. 0	0
Alur	
Kedalaman	Angka
E. > 20 mm	7
D. 11 - 20 mm	5
C. 6 - 10 mm	3
B. 0 - 5 mm	1
A. Tidak Ada	0
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
D. > 30%	3
C. 20 - 30%	2
B. 10 - 20%	1
A. <10%	0
Kekasaran Permukaan	
	Angka
E. <i>Desintegration</i>	4
D. <i>Pelepasan Butir</i>	3
C. <i>Rough (Hungry)</i>	2
B. <i>Fatty</i>	1
A. <i>Close Texture</i>	0
Ambias	
	Angka
D. > 5/100 m	4
C. 2 - 5/100 m	2
B. 0 - 2/100 m	1
A. Tidak Ada	0

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga (1990)

Tabel 2. 20 Nilai Prioritas

TABEL BINA MARGA	
URUTAN PRIORITAS	URUTAN PROGRAM
7 Dst.	<u>Pemeliharaan Rutin</u>
4 - 6	<u>Pemeliharaan Berkala</u>
0 - 3	<u>Peningkatan</u>

Sumber : Bina Marga

Urutan nilai prioritas 0 sampai dengan 3, dimasukkan ke dalam program peningkatan. Urutan nilai prioritas 4 sampai dengan 6, dimasukkan ke dalam program pemeliharaan berkala. Urutan nilai prioritas 7, dimasukkan ke dalam program pemeliharaan rutin.

2.7.5. Komposisi Lalu Lintas

Volume Lalu-Lintas Harian Rata-rata (VLHR) merupakan prakiraan volume lalu-lintas harian pada akhir tahun rencana lalu-lintas yang dinyatakan dalam smp/hari. Untuk mencari VLHR digunakan persamaan berikut.

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

Satuan Mobil Penumpang (SMP) adalah arus dari tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP).

Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) adalah faktor yang menunjukkan pengaruh berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan terhadap kecepatan, kemudian bermanufer, dimensi kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip; emp = 1,0).

Dalam menghitung VLHR, karena pengaruh berbagai jenis kendaraan, digunakan faktor Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP). Ketentuan nilai (EMP) untuk ruas jalan yang arusnya tidak dipengaruhi oleh persimpangan, sedangkan apabila ruas jalan tersebut, arus lalu lintasnya ada pada arus lalu lintas persimpangan.

Emp dapat dihitung dengan metode sederhana yaitu rasio *headway*. Pada kecepatan yang sama nilai emp akan berfluktuasi sebanding dengan peningkatan jumlah kendaraan besar. Saat kecepatan meningkat, intensitas fluktuasi menjadi tinggi awalnya dan akhirnya menurun. Rasio *headway* meliputi MC (*Motor Cycle*), HV (*Heavy Vehicle*), LV (*Light Vehicle*).

Nilai EMP dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$EMP = \text{Nilai jenis kendaraan} \times \text{nilai koefesien emp}$$

Tabel 2. 22 Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)

No	Jenis Kendaraan	Datar/Perbukitan	Pegunungan
1	Sepeda Motor, Sedan, Jeep, Station Wagon	1,0	1,0
2	Pick up, Bus Kecil, Truck Kecil	2,0	2,5
3	Bus, Truck Duas As	3,0	4,0
4	Truk Bersumbu Tiga, Trial	5,0	6,0

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga (1990)

2.8. Klasifikasi kualitas perkerasan

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat dihitung dengan rumus:

$$PCI(s) = 100 - CDV \dots\dots\dots (3.3)$$

Dengan:

$PCI(s)$ = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit

Untuk nilai PCI secara keseluruhan:

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dengan :

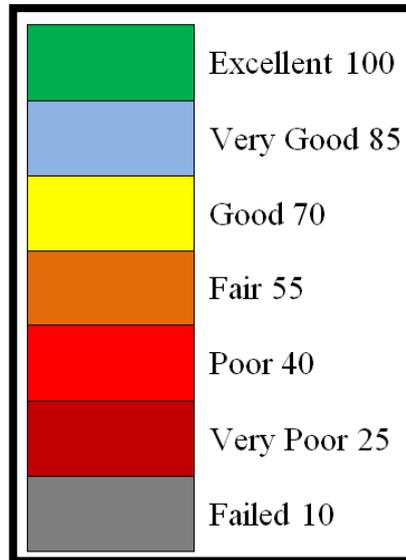
PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

$PCI(s)$ = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

N = Jumlah Unit

(Sumber: Hardiyatmo, 2015)

Dari nilai PCI untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapisan perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu.



Gambar 2. 40 Diagram nilai PCI (Sumber: Shahin, 1994)

2.9. Menentukan Level Kerusakan Jalan Sesuai Nilai PCI

Dari nilai PCI masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan untuk 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*).

2.10. Penelitian Terdahulu

Sutarno, dalam Jurnal berjudul “Analisis Penanganan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus : Jalan Kebangkitan Nasional Kec. Pontianak Utara)”. Jenis kerusakan didominasi kerusakan butiran lepas sebesar 98,05% dari luasan total jalan dan tingkat kerusakan berat. Setelah dianalisa dengan menggunakan metode PCI menunjukkan bahwa nilai kondisi permukaan jalan Kebangkitan Nasional adalah 30,44 dalam kondisi buruk dan tindakan yang direkomendasikan adalah rekonstruksi. Rekonstruksi yang dipilih adalah dengan menggunakan Perkerasan kaku sebagai pelapisan tambahan. Berdasarkan analisa dengan menggunakan metode Bina Marga 2003 maka tebal plat beton yang digunakan adalah 20 Cm dengan mutu beton K300 diatas CBR segmen 27,27%.

Mardianus (2018) dalam Jurnal berjudul “Studi Penanganan Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus : Jalan Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya)”. Jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Kuala Dua, Rasa Jaya terdiri dari kerusakan lubang (pothole), retak kulit buaya (alligator cracking), retak memanjang dan melintang (long and trans cracking), kegemukan (bledding), pelapukan dan pelepasan butir (*ravelling*), alur (*rutting*), jalur/bahu turun (*lane/shoulder drop off*), amblas (*deppression*), benjol dan turun (*bump and sags*), dan bergelombang (*corrugation*). Hasil analisis menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*), didapat nilai PCI jalan sebesar 30,55 dengan kondisi buruk (*poor*) sehingga alternatif jenis pemeliharaan yang sesuai adalah program tambalan (*patching*) dan dilapisi ulang (*overlay*). Tindakan perbaikan dengan perkerasan fleksibel, dengan memberikan lapisan tambahan (*overlay*) pada perkerasan jalan yang berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya, kemudian diteruskan ke tanah dasar. Untuk mempertahankan kinerja perkerasan, diperlukan beberapa tindakan perbaikan kerusakan, baik berupa pemeliharaan rutin setiap tahun maupun pemeliharaan berkala setiap 2 atau 3 tahun sekali.

Fierga Maharani S. (2021) dalam Skripsi berjudul “PENENTUAN JENIS PENANGANAN JALAN IMAM BONJOL PONTIANAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)”. Jalan Imam Bonjol Pontianak merupakan jalan yang sering dilewati berbagai macam kendaraan serta terjadi kemacetan, curah hujan yang tinggi dan sistem drainase yang tidak baik ini dapat mengakibatkan kerusakan pada jalan. Sehingga perlu untuk dinilai tingkat kondisi jalan tersebut. Penilaian kondisi jalan dilakukan untuk menentukan jenis penanganan yang harus dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan penanganan kerusakan jalan Imam Bonjol Pontianak. Metode yang digunakan untuk penilaian adalah Pavement Condition Index (PCI). Jalan Imam Bonjol Pontianak dengan Panjang

1,5 km dibagi menjadi beberapa segmen dengan ukuran 50 x 8m per segmennya. Untuk mendapatkan nilai PCI setiap segmen di evaluasi dengan mengukur dimensi, identifikasi jenis dan tingkat kerusakannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 8 macam kerusakan yang terjadi pada Ruas Jalan Imam Bonjol Pontianak. Jenis-jenis kerusakannya adalah Tambalan, Lubang, Retak Memanjang, Retak Kulit Buaya, Mengembang Jambul, Pengausan Agregat, Amblas dan Retak Pinggir. Nilai Pavement Condition Index (PCI) rata-rata pada segmen 1 sebesar 83,67 dan segmen 2 sebesar 82,83 yang menunjukkan kondisi perkerasan jalan dalam keadaan sangat baik (*very good*). Artinya kondisi jalan masih dalam keadaan baik dan termasuk kedalam bentuk penanganan pemeliharaan rutin.

Aris Munandar (2014) dalam Jurnal berjudul “ANALISA KONDISI KERUSAKAN JALAN PADA LAPISAN PERMUKAAN (STUDI KASUS : JALAN ADI SUCIPTO SUNGAI RAYA KUBU RAYA)”. Secara umum jalan dibangun sebagai prasarana untuk memudahkan mobilitas dan aksesibilitas kegiatan sosial ekonomi dalam masyarakat. Keberadaan jalan raya sangatlah diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi, pertanian serta sektor lainnya. Mengingat manfaatnya yang begitu penting maka dari itulah sektor pembangunan dan pemeliharaan jalan menjadi prioritas untuk dapat diteliti dan dikembangkan dalam perencanaan, pelaksanaan, serta pemeliharannya. Ruas Jalan Propinsi Adi Sucipto, Sungai Raya Kubu Raya sepanjang 3,80 km yang mengalami kerusakan cukup signifikan, baik kerusakan ringan, kerusakan sedang maupun kerusakan berat pada beberapa ruas jalan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan pada permukaan jalan, dan memberikan tindakan untuk perbaikan kerusakan jalan berdasarkan tingkat dan jenis kerusakan yang terjadi. Tahapan analisa dalam penulisan skripsi ini adalah dengan melakukan survei visual di lokasi penelitian, menentukan jenis dan tingkat kerusakan dan mengukur dimensi kerusakan yang meliputi panjang, lebar dan dalam kerusakan yang terjadi, menghitung luas kerusakan, analisa kondisi kerusakan permukaan Jalan Adi Sucipto dengan cara menghitung nilai PCI secara keseluruhan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI), selanjutnya menentukan kondisi kerusakan permukaan jalan berdasarkan nilai PCI. Berdasarkan hasil analisa, permukaan Jalan Adi Sucipto Sungai Raya Kubu Raya tergolong dalam tingkat kerusakan buruk (*poor*) dengan nilai PCI sebesar 35,65. alternatif perbaikan yang sesuai adalah program tambalan (*patching*), dilapisi ulang (*overlay*) dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan rutin.

Ray Bernaf A. Sirait (2017) dalam Skripsi berjudul “ANALISA KONDISI KERUSAKAN JALAN RAYA PADA LAPISAN PERMUKAAN (Studi Kasus : Jalan Raya Desa Kapur, Desa Kapur, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat)”. Secara umum jalan dibangun sebagai prasarana untuk memudahkan mobilitas dan aksesibilitas

kegiatan sosial ekonomi dalam masyarakat. Keberadaan jalan raya sangatlah diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi, pertanian serta sektor lainnya. Mengingat manfaatnya yang begitu penting maka dari itulah sektor pembangunan dan pemeliharaan jalan menjadi prioritas untuk dapat diteliti dan dikembangkan dalam perencanaan, pelaksanaan, serta pemeliharaannya. Ruas jalan Raya Desa kapur, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya sepanjang sekitar 3,00 km mengalami kerusakan yang cukup signifikan, baik kerusakan ringan maupun kerusakan berat pada beberapa ruas jalan dan hampir sepanjang ruas jalan tersebut. Kerusakan jalan ini cukup mengganggu kelancaran arus lalu lintas yang ada, baik menuju Kumpai, Kubu Raya maupun sebaliknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan pada permukaan jalan dan mengetahui nilai kondisi kerusakan perkerasan jalan. Serta memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode PCI (Pavement Condition Index). PCI (Pavement Condition Index) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Setelah melakukan analisa kondisi permukaan perkerasan jalan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index), maka didapat nilai PCI tiap-tiap unit sampel yang menunjukkan hasil kondisi perkerasan jalan yang terjadi pada ruas jalan Raya Desa Kapur mulai dari STA 0 + 000 s/d STA 3 + 000, setelah dirata – ratakan didapat nilai PCI sebesar 37,47 dan tergolong dalam tingkat kerusakan buruk (Poor). Alternatif perbaikan yang sesuai adalah program tambalan (patching), dilapisi ulang (overlay) dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan rutin.