

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004 tentang Jalan mendefinisikan jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Sedangkan berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

2.2 Klasifikasi Jalan

Berdasarkan Peraturan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/ 1997, klasifikasi jalan terbagi menjadi :

2.2.1 Klasifikasi menurut fungsi jalan

1) Jalan Arteri

Jalan Arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-cirinya seperti perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2) Jalan Kolektor

Jalan Kolektor merupakan jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3) Jalan Lokal

Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.2.2 Klasifikasi menurut kelas jalan

Pada SNI tentang Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997, kelas jalan dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.
- 2) Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi menurut Kelas Jalan

Klasifikasi fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (ton)
Arteri	I	10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

(Sumber : Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997; 4)

2.2.3 Klasifikasi menurut medan jalan

- 1) Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus kontur.
- 2) Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Golongan Medan

Golongan Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
Datar	D	< 3
Perbukitan	B	3 – 25
Pegunungan	G	> 25

(Sumber : Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997; 5)

2.2.4 Klasifikasi menurut pengawasannya

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai PP. No 34/2006 pasal 25 adalah jalan Nasional, jalan Provinsi, jalan Kabupaten, jalan Kota dan jalan Desa.

1. Jalan Nasional

Jalan Nasional terdiri atas:

- a. jalan arteri primer
- b. jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi
- c. jalan tol
- d. jalan strategis nasional

2. Jalan Provinsi

Jalan provinsi terdiri atas:

- a. jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota
- b. jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribukota kabupaten atau kota
- c. jalan strategis provinsi

3. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten terdiri atas:

- a. jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional
- b. jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antaribukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antardesa;

c. jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi

4. Jalan Kota

Jalan Kota, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa

Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/ atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

2.3 Bagian-Bagian Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006, bagian-bagian jalan dijelaskan sebagai berikut :

2.3.1 Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA)

Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanana atau hanya diperuntukkan bagi median jalan, perkerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, dan bangunan pelengkap lainnya.

Dalam menunjang pelayanan lalu lintas dan angkutan jalan serta pengamanan konstruksi jalan badan jalan dilengkapi dengan ruang bebas, ruang bebas dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu. Lebar ruang bebas sesuai dengan lebar badan jalan, tinggi ruang bebas bagi jalan arteri dan jalan kolektor paling rendah 5 (lima) meter, kedalaman ruang bebas bagi jalan arteri dan kolektor paling rendah 1,5 (satu koma lima) meter dari permukaan jalan.

2.3.2 Ruang Milik Jalan (RUMIJA)

Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalar tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan dan

dapat dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai lansekap jalan.

Ruang milik jalan paling sedikit memiliki lebar sebagai berikut:

1. Jalan bebas hambatan 30 (tiga puluh) meter.
2. Jalan Raya 25 (dua puluh lima) meter.
3. Jalan sedang 15 (lima belas) meter.
4. Jalan kecil 11 (sebelas) meter.

2.3.3 Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA)

Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang penggunaannya ada dibawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruang pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan. Ruang sepanjang jalan di luar ruang milik jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu.

Ruang pengawasan jalan diukur dari sumbu jalan sebagai berikut :

1. Jalan Arteri minimum 20 meter.
2. Jalan Kolektor minimum 15 meter.
3. Jalan Lokal minimum 10 meter.

2.4 Kerusakan Jalan

Seringkali, kita masih menjumpai rusaknya prasarana jalan di sekitar kita, seperti jalan lingkungan perumahan, jalan dan gang kampung, jalan lingkungan perkantoran dan hotel/apartemen, jalan yang dilalui kendaraan dengan beban gardan ringan ataupun berat. Hal ini biasanya diperparah lagi pada musim penghujan seperti pada saat ini. Pada berbagai tingkat kerusakannya, kerusakan jalan terkadang menyebabkan kubangan-kubangan, jalan longsor dan sebagainya.

Kondisi tersebut tentunya juga akan mengganggu kenyamanan dan membahayakan pengguna jalan tersebut. Kecelakaan seringkali terjadi karena pengemudi tidak mampu mengontrol dan mengantisipasi jalan yang rusak tersebut, bahkan banyak juga yang sampai merengut nyawa pengemudi. Kerusakan jalan juga dapat mempengaruhi laju roda perekonomian. Jalan yang rusak menjadikan arus transportasi barang dan manusia terhambat, juga dapat

mengakibatkan biaya operasional kendaraan menjadi bertambah karena kerusakan bagian kendaraan akibat beban dan jalan yang bergelombang dan berlubang.

Secara teknis, kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintasi jalan tersebut. Kondisi lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan melintasi suatu jalan sangat berpengaruh pada desain perencanaan konstruksi dan perkerasan jalan yang dibuat.

Sama dengan bangunan gedung, dimana konstruksinya direncanakan berdasarkan dengan beban-beban yang nantinya bekerja sesuai pada fungsi bangunan gedung itu sendiri. Konstruksi jalan harus direncanakan mampu menahan beban lalu lintas di atasnya tanpa mengalami kegagalan.

Menurut Heddy R. Agah (1994), umumnya kerusakan jalan banyak disebabkan oleh perilaku pengguna jalan, kesalahan perencanaan dan pelaksanaan, serta pemeliharaan jalan yang tidak memadai.

Akhir-akhir ini, perilaku penggunaan jalan banyak memberikan andil dalam kerusakan jalan. Setiap jalan mempunyai kelas masing-masing sesuai dengan konstruksi dan beban kendaraan yang dapat melewatinya. Misalnya, jalan kelas III tentunya akan rusak apabila harus menahan kendaraan jenis truk besar atau tronton, atau harus menahan beban muatan yang melewati batas tonase muatan kemampuan jalan. Disinilah sebenarnya arti penting jembatan timbang, dimana mempunyai fungsi sebagai pengontrol beban muatan kendaraan agar tidak melebihi dengan kemampuan beban kelas jalan dan jembatan yang akan dilaluinya, serta kapasitas muatan kendaraan itu sendiri.

Fondasi jalan harus tetap stabil, karena merupakan dasar penopang seluruh beban yang bekerja pada jalan. Konstruksi jalan (perkerasan) secara umum terdiri atas 3 lapisan utama yakni lapisan fondasi bawah (*subbase course*), lapisan fondasi atas (*base course*) dan lapisan permukaan (*surface course*). Sehingga, jenis kerusakan yang terjadi pada suatu jalan dapat dikaji berdasarkan lapisan-lapisan konstruksi perkerasan jalan ini.

Lapisan permukaan perkerasan jalan merupakan lapisan yang langsung berhubungan dengan aktifitas kendaraan lalu lintas, dan di Indonesia sekitar 80% ruas jalan masih menggunakan lapisan permukaan lentur yang terbuat dari material aspal.

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan Bina Marga No. 03/MN/B/1983, kerusakan jalan diklasifikasikan atas : retak (*cracking*), distorsi, cacat permukaan (*disintegration*), pengausan (*polish aggregate*), kegemukan (*bleeding* atau *flushing*), penurunan bekas galian/penanaman utilitas.

Juga kerusakan jenis *alligator crazing*, yang merupakan keretakan lelah, berupa rangkaian keretakan yang saling berhubungan, rangkaianannya memanjang dan paralel, serta membentuk potongan-potongan yang berpola mirip kulik aligator. Sedangkan kerusakan jalan berombak (*corrugation*) lebih disebabkan oleh aktifitas kegiatan lalu lintas yaitu pengereman dan percepatan di atas permukaan perkerasan lentur/lunak.

Mengukur tingkat kerusakan yang terjadi pada jalan juga dapat dilakukan dengan cara mencari nilai Pavement Condition Index (PCI) yakni mengidentifikasi tipe-tipe kerusakan yang terjadi sesuai dengan indeks-indeks tingkat kerusakan. Dengan demikian, dapat dilakukan langkah-langkah perbaikan yang harus dilakukan, agar tepat dan sesuai dengan kondisi kerusakan dan mengembalikan kinerja jalan seperti semula

2.5 Jenis - jenis Kerusakan Jalan

Menurut Shahin (1994), ada beberapa tipe jenis kerusakan :

2.5.1 Alligator Cracking (Retak Kulit Buaya)

Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) kecil – kecil menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang – ulang.

Kemungkinan penyebab :

- Bahan perkerasan/kualitas material yang kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*britle*)
- Pelapukan aspal

- Penggunaan aspal kurang
- Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan
- Lapisan bawah kurang stabil.

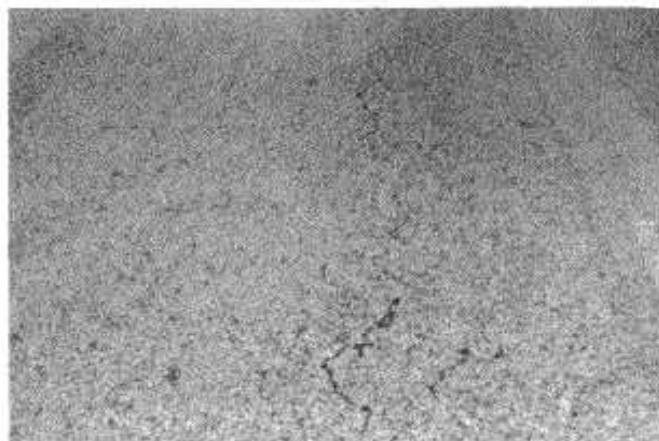
Tabel 2.3 Tingkat kerusakan retak kulit buaya (*aligator cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar 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 dengan gompal ringan	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi
H	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	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Retak kulit buaya diukur dalam meter persegi (m^2). Kesulitan utama dalam mengukur jenis kerusakan ini adalah jika terdapat dua atau tiga tingkat keparahan ada dalam lokasi. Jika bagian ini dapat mudah dibedakan dari satu sama lain, mereka harus diukur dan dicatat secara terpisah. Namun, jika tingkat keparahan berbeda tidak dapat mudah dibagi, seluruh kawasan harus dinilai pada saat ini tingkat keparahan tertinggi. Jika retak buaya dan alur terjadi di daerah yang sama, masing-masing dicatat secara terpisah di masing-masing tingkatannya.



Gambar 2.1 Low Severity



Gambar 2.2 Medium Severity



Gambar 2.3 High Severity

2.5.2 Bleeding (Kegemukan)

Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada suatu tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat halus) pada permukaan perkerasan dan jika pada kondisi temperatur permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas ‘bunga ban’ kendaraan yang melewatinya. Hal ini juga akan membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin.

Kemungkinan penyebab :

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

aspal.

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan penngemukan (*bleeding*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah, dan nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melekat 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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Cacat permukaan ini diukur dalam meter persegi (m²).



Gambar 2.4 Bleeding

2.5.3 Block Cracking (Retak Blok)

Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm.

Kemungkinan penyebab :

- Perambatan dari retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan dibawahnya.
- Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar

sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.

- Perbedaan penurunan dari timbunan/pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.
- Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.
- Adanya akar pohon atau utilitas lainnya dibawah lapis perkerasan.

Tabel 2.5 Tingkat kerusakan retak blok (*block cracking*)

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

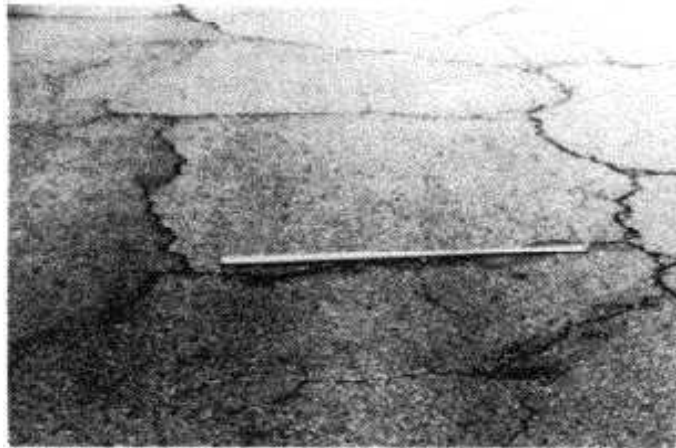
Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Blok cracking diukur dalam meter persegi (m²). Setiap bidang bagian perkerasan memiliki tingkat keparahan yang jelas berbeda harus diukur dan dicatat secara terpisah.



Gambar 2.5 Low Severity



Gambar 2.6 Medium Severity



Gambar 2.7 High Severity

2.5.4 Corrugation (Keriting)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain, yaitu: *Ripples*. Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang terjadi yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan *Plastic Movement*. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan.

Kemungkinan penyebab :

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

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

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan Keriting (*corrugation*)

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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Keriting (*corrugation*) diukur dalam meter persegi (m^2). Perbedaan ketinggian rata-rata antara pegunungan dan lembah lipatan menunjukkan tingkat keparahan. Untuk menentukan perbedaan ketinggian rata-rata, alat ukur (3m) harus ditempatkan tegak lurus terhadap lipatannya sehingga kedalaman lembah-lembah bisa diukur dalam inci (mm). Kedalaman rata-rata dihitung dari pengukuran tersebut.



Gambar 2.8 Corrugation

2.5.5 *Depression* (Amblas)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas/turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu (setempat) dengan atau tanpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung/meresapkan air.

Kemungkinan penyebab :

- Beban/berat kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan atau struktur perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.
- Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- Pelaksanaan pemadatan yang kurang baik.

Tabel 2.7 Tingkat kerusakan Amblas (*depression*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kedalaman maksimum amblas ½ - 1 inc (13 – 25 mm)	Belum perlu diperbaiki
M	Kedalaman maksimum amblas 1 - 2 inc (12 – 51 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman
H	Kedalaman maksimum amblas >2 inc (51 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Depresi diukur dalam meter persegi (m²) dari permukaan daerah. Kedalaman maksimum depresi menentukan tingkat keparahan. kedalaman ini dapat diukur dengan menempatkan alat ukur (3 m) sejajar di daerah depresi dan pengukuran.



Gambar 2.9 Depression

2.5.6 Edge Cracking (Cacat Tepi Perkerasan)

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 setempat atau sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu atau sebaliknya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas ‘gompal’ (*edge break*) atau ‘penurunan tepi’ (*edge drop*).

Kemungkinan penyebab :

- Kurangnya dukungan dari arah lateral (dari bahu jalan).
- Drainase kurang baik.
- Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- Konsentrasi lalu lintas berat didekat pinggir perkerasan.

Tabel 2.8 Tingkat kerusakan retak pinggir (*edge cracking*)

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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)



Gambar 2.10 Edge Cracking

2.5.7 *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.

Kemungkinan penyebab :

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

Tabel 2.9 Tingkat kerusakan *Joint reflection cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8</math> 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 <math><3/8 - 3</math> 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 sambunga

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

diukur dalam meter panjang (m'), panjang dan tingkat keparahan retak masing-masing harus diidentifikasi dan dicatat. Jika tidak retak memiliki tingkat keparahan yang sama sepanjang seluruh panjang, setiap bagian harus dicatat secara terpisah. Sebagai contoh, retak yang adalah 50 kaki (15 meter) panjang akan ada 10 kaki (3 meter) tinggi keparahan, 20 kaki (6 meter) keparahan sedang, dan 20 kaki (6 meter) dari keparahan ringan; ini semua akan dicatat secara terpisah.



Gambar 2.11 *Low Severity*



Gambar 2.12 *Medium Severity*



Gambar 2.13 *High Severity*

2.5.8 Lane / Shoulder drop off (penurunan pada bahu jalan)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu/tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan.

Kemungkinan Penyebab:

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

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan Amblas (*depression*)

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)	

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

2.5.9 Longitudinal & Transversal Cracks (retak memanjang dan melintang)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan sesuai dengan namanya, yaitu retak memanjang dan retak melintang pada perkerasan. Retak ini terjadi berjajar yang terdiri dari beberapa celah.

Kemungkinan penyebab:

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

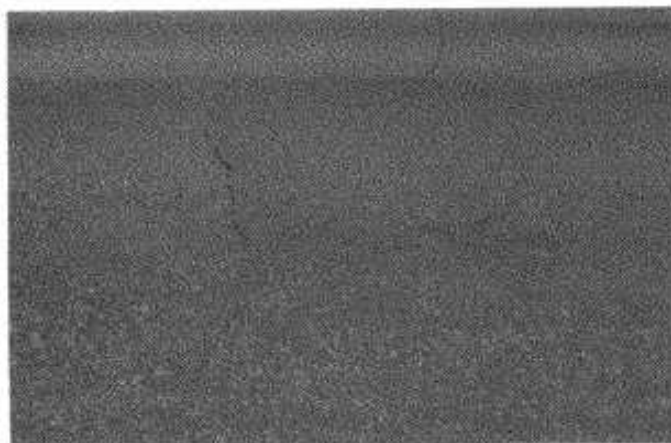
Tabel 2.11 Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang

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 (pengisi kondisi bagus)	Belum perlu diperbaiki; pengisi retakan (<i>seal cracks</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, 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)	Penutupan retakan, penambalan kedalam parsial

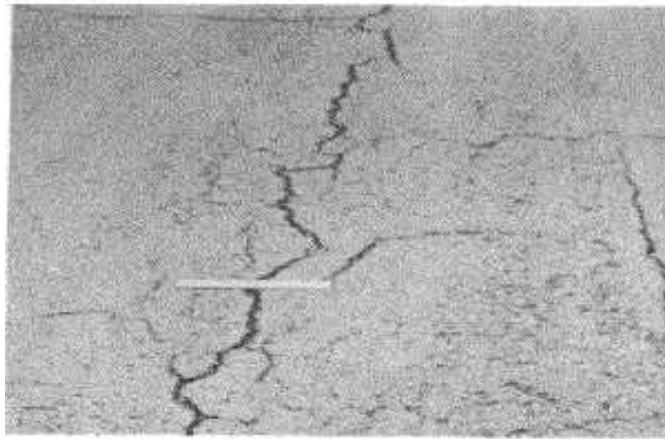
Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

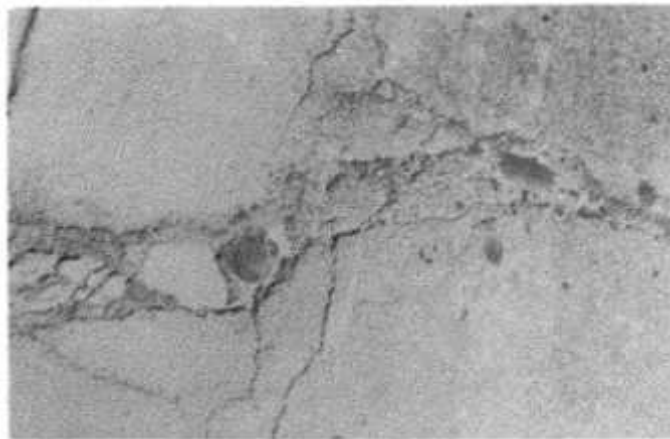
Memanjang dan retak melintang diukur di dalam meter panjang (m'). Panjang dan tingkat keparahan masing-masing retak harus diidentifikasi dan dicatat. Jika retak tidak memiliki tingkat keparahan yang sama sepanjang seluruh panjang, setiap bagian retak memiliki tingkat keparahan berbeda harus dicatat secara terpisah.



Gambar 2.14 Low Severity



Gambar 2.15 *Medium Severity*



Gambar 2.16 *High Severity*

2.5.10 *Patching and Utility Cut Patching (tambalan dan tambalan pada galian utilitas)*

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

Kemungkinan penyebab :

- Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan.
- Penggalan pemasangan saluran/pipa.

- Akibat lanjutan : Permukaan akan menjadi kasar dan mengurangi kenyamanan berkendara

Tabel 2.12 Tingkat kerusakan Tambalan dan tambala galian utilitas

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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Patching diukur dalam satuan meter persegi (m²) dari permukaan. Namun, jika petak satu memiliki wilayah yang berbeda-beda tingkat keparahan, bidang-bidang ini harus diukur dan dicatat secara terpisah. Sebagai contoh, patch (2,3 meter persegi) 25 kaki persegi mungkin memiliki 10 persegi kaki (1,0 meter persegi) keparahan menengah dan 15 kaki persegi (1.4-square-meter) dari tingkat keparahan. Daerah ini akan dicatat secara terpisah.



Gambar 2.17 Patching and Utility Cut Patching

2.5.11 Polished Aggregate (agregat licin)

Yaitu kerusakan pada permukaan perkerasan aspal dimana pada permukaan tersebut butiran-butiran agregat terlihat ‘telanjang’ dan permukaan agregat nya menjadi halus/licin atau kadang-kadang terlihat ‘mengkilap’. Kerusakan ini sering terjadi pada lokasi yang sering dilewati oleh kendaraan-

kendaraan berat ataupun juga pada daerah yang terjadi gesekan yang tinggi antara lapisan permukaan perkerasan dan ban kendaraan (contohnya pada tikungan dan lain sebagainya).

Kemungkinan penyebab :

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

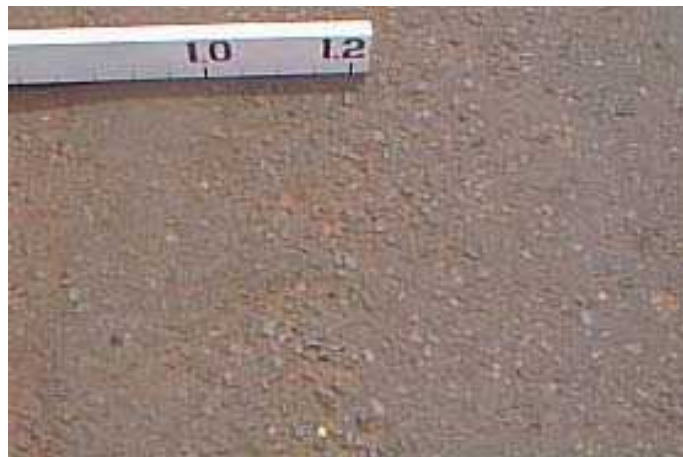
Tabel 2.13 Tingkat kerusakan agregat licin (*polished aggregate*)

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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Diukur dalam satuan meter persegi (m²) luas permukaan.



Gambar 2.18 Polished Aggregate

2.5.12 Potholes (lobang)

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 (sehingga perkerasan tergenang oleh air).

Kemungkinan penyebab :

- 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.

Tabel 2.14 Tingkat Kerusakanlobang (*Photoles*)

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			

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)



Gambar 2.19 *Photoles*

2.5.13 *Railroad Crossing (perlintasan jalan rel)*

Kerusakan pada persilangan jalan rel dapat berupa amblas atau benjolan disekitar/antara lintasan rel.

Kemungkinan penyebab :

- Amblasnya perkerasan, sehingga timbul beda elevasi antara permukaan perkerasan dengan permukaan rel.
- Pelaksanaan pekerjaan perkerasan atau pemasangan jalan rel yang buruk.

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan pada perlintasan kereta

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman parsial; persilangan direkonstruksi
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman parsial; persilangan direkonstruksi

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

2.5.13.1 Rutting (alur)

Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah longitudinal ruts, atau channels/rutting. Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. \

Kemungkinan penyebab :

- Ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas.
- Lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat.
- Lapisan permukaan/lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis.

Tabel 2.16 Tingkat kerusakan Alur (rutting)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kedalaman alur rata – rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in. (6 – 13 mm)	Belum perlu diperbaiki, lapisan tambahan
M	Kedalaman alur rata – rata $\frac{1}{2}$ - 1 in. (13 – 25,5 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan
H	Kedalaman alur rata – rata > 1 in. (25,4 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau diseluruh kedalaman, dan lapisan tambahan

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Rutting diukur dalam satuan meter persegi (m^2), dan tingkatan kerusakannya ditentukan oleh kedalaman alur tersebut. Untuk menentukan kedalaman, alat ukur harus diletakkan di alur dan kedalaman maksimum yang diukur.



Gambar 2.20 *Rutting*

2.5.14 *Shoving (sungkur)*

Kerusakan ini membentuk jembulan pada lapisan aspal. Kerusakan biasanya terjadi pada lokasi tertentu dimana kendaraan berhenti pada 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.

Kemungkinan penyebab :

- Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- Daya dukung lapis permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai.
- Pemasatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap

Tabel 2.17 Tingkat kerusakan sungkur (*shoving*)

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,

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

sungkur diukur dalam meter persegi pada area yang terjadi sungkuran.



Gambar 2.21 Shoving

2.5.15 *Slippage Cracking* (retak bulan sabit)

Istilah lain yang biasanya digunakan untuk menyebutkan jenis retak ini adalah retak parabola atau shear cracks. Bentuk retak ini menyerupai lengkung bulan sabit atau berbentuk seperti jejak mobil yang disertai beberapa retak. Retak ini kadang-kadang terjadi bersamaan dengan terjadinya kerusakan sungkur (*shoving*).

Kemungkinan penyebab :

- Lapisan perekat kurang merata
- Penggunaan lapis perekat (tack coat) kurang.
- Penggunaan agregat halus terlalu banyak
- Lapis permukaan kurang padat/kurang tebal
- Penghamparan pada suhu aspal rendah atau tertarik roda penggerak oleh

mesin penghampar aspal/mesin lainnya.

Tabel 2.18 Tingkat kerusakan retak bulan sabit (*slippage crack*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak rata – rata lebar < 3/8 in. (10 mm)	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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

diukur dalam meter persegi pada area yang terjadi retak bulan sabit.



Gambar 2.22 Slippage Cracking

2.5.16 Swell (mengembang)

Gerakan keatas lokal dari perkerasan akibat pengembangan (atau pembekuan air) dari tanah dasar atau dari bagian struktur perkerasan. Perkerasan yang naik akibat tanah dasar yang mengembang ini dapat menyebabkan retak permukaan aspal. Pengembangan dapat dikarakteristikan dengan gerakan perkerasan aspal, dengan panjang > 3mm.

Tabel 2.19 Tingkat kerusakan mengembang (*swell*)

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

Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Luas permukaan pembengkakan diukur dalam kaki persegi meter persegi (m²).

2.5.17 Weathering/Raveling (pelepasan butir)

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 yang kemudian akan berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (material kasar), sehingga pada akhirnya membentuk tumpukan dan dapat meresapkan air ke badan jalan.

Kemungkinan penyebab :

- Pelapukan material pengikat atau agregat
- Pemadatan yang kurang.
- Penggunaan material yang kotor atau yang lunak.
- Penggunaan aspal yang kurang memadai.
- Suhu pemadatan kurang.

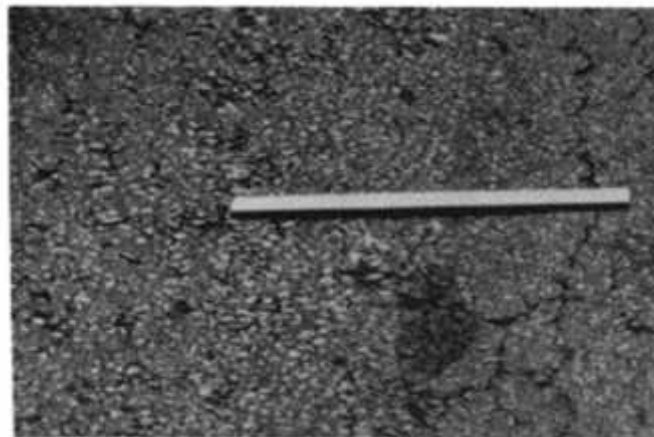
Tabel 2.20 Tingkat kerusakan pelepasan butir

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	Aggregat 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	Aggregat 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

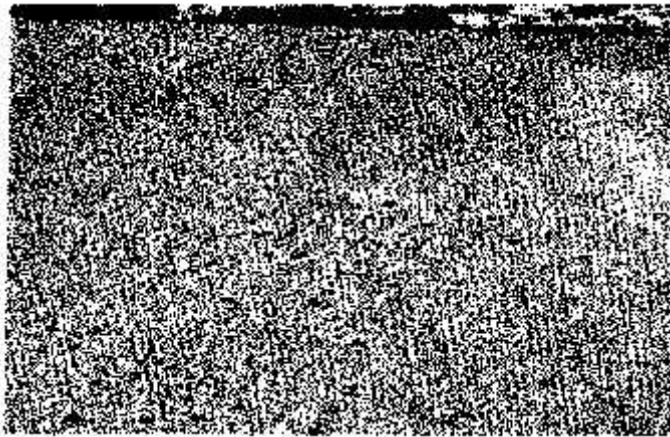
Sumber. Shahin, dalam Hary C.H (2007)

Cara Pengukuran :

Pelepasan butir diukur dalam meter persegi atau luas permukaan.



Gambar 2.23 Low severity



Gambar 2.24 *Medium severity*

2.6 Metode PCI

Penilaian kondisi kerusakan perkerasan yang dikembangkan oleh U.S. Army Corp of Engineer (Shahin et al., 1976-1984), dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan (Pavement Condition Index, PCI). Penggunaan PCI untuk perkerasan bandara, jalan, dan tempat parkir telah dipakai secara luas di Amerika. Departemen-departemen yang menggunakan prosedur PCI ini misalnya : FAA (Federal Aviation Administration, 1982), Departemen Pertahanan Amerika (U.S. Air Force, 1981; U.S. Army, 1982), Asosiasi Pekerjaan Umum Amerika (American Public Work Association, 1984) dan lain-lain.

Metode PCI memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survey dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa datang. Namun demikian, dengan melakukan survey kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.

2.6.1 Indeks Kondisi Permukaan atau PCI (Pavement Condition Index)

PCI adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 sampai 100. Nilai 0, menunjukkan

perkerasan dalam kondisi sangat rusak dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. PCI ini didasarkan pada hasil survey kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat kerusakan, dan ukurannya diidentifikasi saat survey kondisi tersebut. PCI dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survey kondisi PCI, memberikan informasi sebab-sebab kerusakan, dan apakah kerusakan terkait dengan beban atau iklim.

Dalam metode PCI, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor utama, yaitu :

- a. Tipe kerusakan
- b. Tingkat keparahan kerusakan
- c. Jumlah atau kerapatan kerusakan.

2.6.2 Istilah-istilah dalam Hitungan PCI

Dalam hitungan PCI, maka terdapat istilah-istilah sebagai berikut ini.

a. Kerapatan (Density)

Kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bias dalam sq.ft atau , atau dalamfeet atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh persamaan :

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100$$

Sumber : Pemeliharaan Jalan Raya (Hary Christady Hardiyatmo)

Dengan :

Ad = luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (sq.ft atau)

As = luas total unit sampel

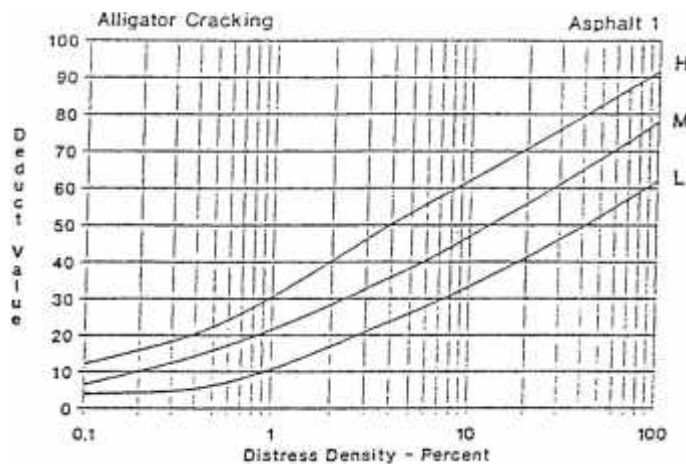
b. Nilai Pengurang (Deduct Value, DV)

Nilai Pengurang (Deduct Value) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (density) dan tingkat keparahan (severity level) kerusakan. Karena banyaknya

kemungkinan kondisi perkerasan, untuk menghasilkan satu indeks yang memperhitungkan ketiga faktor tersebut umumnya menjadi masalah. Untuk mengatasi hal ini, nilai pengurang dipakai sebagai tipe faktor pemberat yang mengindikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap-tiap tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan kerapatannya. Didasarkan pada kelapukan perkerasan, masukan dari pengalaman, hasil uji lapangan dan evaluasi prosedur, serta deskripsi akurat dari tipe-tipe kerusakan, maka tingkat keparahan kerusakan dan nilai pengurang diperoleh, sehingga suatu indeks kerusakan gabungan, PCI dapat ditentukan.

Untuk menentukan PCI dari bagian perkerasan tertentu, maka bagian tersebut dibagi-bagi kedalam unit-unit inspeksi yang disebut unit sampel.

Contoh Kurva Nilai DV untuk kerusakan retak buaya :



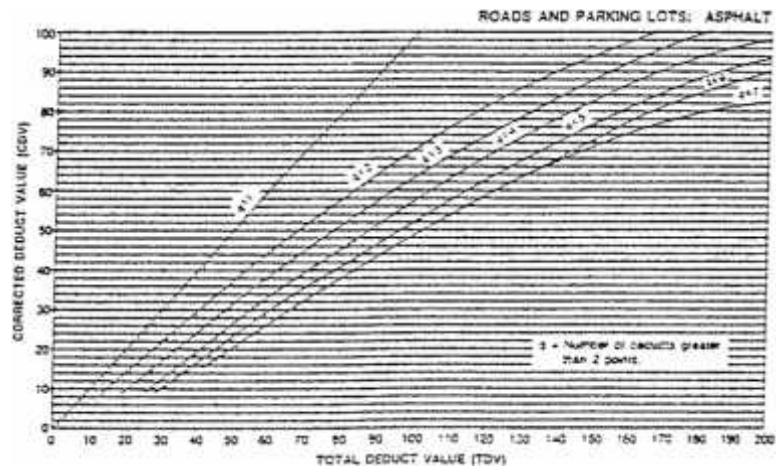
Gambar 2.25: Kurva D retak buaya (sumber: ASTM D6443)

c. Nilai pengurang total (Total Deduct Value, TDV)

Nilai pengurang total atau TDV adalah jumlah total dari nilai pengurang (Deduct Value) pada masing-masing unit sampel, pada nilai TDV ini terdapat q yang mana q adalah jumlah jenis kerusakan jalan, nilai q didapatkan dari jumlah nilai DV yang lebih besar dari 2 pada ruas jalan yang diteliti, sedangkan untuk landasan pesawat terbang jumlah q yang digunakan apabila nilai DV lebih besar dari 5.

d. Nilai pengurang terkoreksi (Corrected Deduct Value, CDV)

Nilai pengurang terkoreksi atau CDV diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai CDV yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (Highest Deduct Value, HDV), maka CDV yang digunakan adalah nilai pengurang individual yang tertinggi.



Gambar2.26: Kurva CDV (Sumber: ASTM D6643)

e. Nilai PCI

Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$PCIs = 100 - CDV$$

Sumber : *Pemeliharaan Jalan Raya (Hary Christady Hardiyatmo)*

dengan :

PCIs = PCI untuk setiap unit segmen atau unit penelitian

CDV = CDV dari setiap unit sampel.

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah :

PCIf

Sumber : *Pemeliharaan Jalan Raya (Hary Christady Hardiyatmo)*

Dengan,

PCIf = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian.

PCIs = nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = jumlah unit sampel

f. Unit Sampel

Unit sampel adalah bagian atau seksi dari suatu perkerasan yang didefinisikan hanya untuk keperluan pemeriksaan. Berikut ini akan disampaikan cara pembagian dan penentuan unit-unit sampel yang disurvei.

1. Cara pembagian unit sampel

Untuk jalan dengan perkerasan aspal (termasuk aspal diatas perkerasan beton) dan jalan tanpa perkerasan, unit sampel didefinisikan sebagai luasan sekitar 762 ± 305 (2500 ± 1000 sq.ft) (Shahin, 1994). Ukuran unit sampel sebaiknya mendekati nilai rata-rata yang direkomendasikan agar hasilnya akurat.

2. Penentuan unit sampel yang disurvei

Menurut Shahin (1994), inspeksi dari setiap unit sampel dalam suatu bagian perkerasan membutuhkan suatu usaha ekstra, khususnya jika bagiannya besar. Derajat pengambilan contoh yang dibutuhkan bergantung pada tingkat penggunaan hasil survey apakah survey dilakukan pada tingkat jaringan jalan (Network-level) ataukah tingkat proyek (project-level).

Jika tujuannya adalah untuk membuat keputusan tingkat proyek, seperti perencanaan biaya proyek, maka suatu survey dengan jumlah unit sampel terbatas sudah cukup. Tapi, jika tujuannya adalah untuk mengevaluasi bagian perkerasan spesifik pada tingkat proyek, maka derajat penelitian sampel yang lebih tinggi dibutuhkan pada bagian ini.

Pengelolaan pada tingkat proyek membutuhkan data akurat untuk persiapan proyek perencanaan dan kontrak. Karena itu, dibandingkan dengan pengelolaan tingkat jaringan, unit sampel yang dibutuhkan dalam tingkat proyek lebih banyak.

g. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Dari nilai (PCI) untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (excellent), sangat baik (very good), baik (good), sedang (fair),

buruk (poor), sangat buruk (very poor), dan gagal (failed). Adapun besaran Nilai PCI adalah :

Tabel 2.21 Besaran Nilai PCI

Nilai PCI	Kondisi Jalan
85 – 100	SEMPURNA (excellent)
70 – 84	SANGAT BAIK (very good)
55 – 69	BAIK (good)
40 – 54	SEDANG (fair)
25 – 39	BURUK (poor)
10 – 24	SANGAT BURUK (very poor)
0 – 10	GAGAL (failed)

Sumber : *Pemeliharaan Jalan Raya Hary C.H (2007)*

2.7 Metode Bina Marga

Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan ambias. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan. Prosedur analisis data dengan menggunakan Metode Bina Marga adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan jenis jalan dan kelas jalan
2. Menghitung LHR untuk tiap ruas jalan dan tetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan tabel berikut;

Tabel 2.22 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 (1990)

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 berikut :

Tabel 2.23 Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan

Retak-retak (Cracking)	
Tipe	Angka
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak Ada	1
Lebar	Angka
> 2 mm	3
1 – 2 mm	2
< 1 mm	1
Tidak ada	0
Luas Kerusakan	Angka
> 30%	3
10% - 30%	2
< 10%	1
Tidak ada	0
Alur (Ruts)	
Kedalaman	Angka
> 20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak ada	0
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
> 30%	3
20 – 30%	2
10 – 20%	1
< 10%	0
Kekasaran Permukaan	
Jenis	Angka
Disintegration	4
Pelepasan Butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
Amblas	
	Angka
> 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 (1990)*

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

Tabel 2.24 Penetapan Nilai Kondisi Jalan berdasarkan Angka Kerusakan

Total Angka kerusakan	Angka
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 (1990)*

6. Melakukan perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

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

- Urutan prioritas 0 – 3 menandakan bahwa jalan dimasukkan dalam program peningkatan jalan.
- Urutan prioritas 4 – 6 menandakan bahwa jalan dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- Urutan prioritas > 7 menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

2.8 Perencanaan Teknis Pemeliharaan Jalan

Menurut peraturan menteri pekerjaan umum Republik Indonesia No 13/PRT/M/2011 tentang tata cara pemeliharaan dan penilikan jalan untuk perencanaan teknis pemeliharaan jalan terdapat pada BAB VII pasal 15 yang berisi:

1. Kegiatan pemeliharaan rutin jalan dilakukan pada ruas jalan / bagian ruas jalan dan bangunan lengkap dengan kriteria sebagai berikut:

- A. Ruas jalan dengan kondisi baik dan sedang atau disebut jalan mantap.

- B. Bangunan pelengkap jalan yang mempunyai kondisi baik sekali dan baik.
2. Pemeliharaan berkala jalan dilakukan pada ruas jalan / bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
- A. Ruas jalan yang karena pengaruh cuaca atau karena beban lalu lintas sudah mengalami kerusakan yang lebih luas maka perlu dilakukan pencegahan dengan cara melakukan pelaburan, pelapisan tipis, penggantian dowel, pengisian celah /retak, peremajaan / joint.
- B. Ruas jalan yang sesuai umur rencana pada interval waktu tertentu sudah waktunya untuk dikembalikan ke kondisi pelayanan tertentu dengan cara dilapis ulang.
- C. Ruas jalan dengan nilai kekesatan permukaan jalan (*skid resistance*) kurang dari 0,33 (nol koma tiga puluh tiga).
- D. Ruas jalan dengan kondisi rusak ringan.
- E. Bangunan pelengkap jalan yang telah berumur paling rendah 3 (tiga) tahun sejak dilakukan pembangunan, penggantian atau pemeliharaan berkala; dan/atau
- F. Bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi sedang.
3. Rehabilitasi jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
- A. Ruas jalan yang semula ditangani melalui program pemeliharaan rutin namun karena suatu sebab mengalami kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari suatu ruas dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana.
- B. Bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan paling sedikit 8 (delapan) tahun.
- C. Bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan 3 (tiga) tahun sampai dengan 5 (lima) tahun yang memerlukan penanganan rehabilitasi dan perbaikan besar pada elemen strukturnya; atau

- D. Bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi rusak ringan;
 - E. Bangunan pelengkap yang memerlukan perbaikan darurat atau penanganan sementara; dan/atau
 - F. Bangunan pelengkap jalan berupa jembatan, terowongan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tembok penahan, gorong-gorong dengan kemampuan memikul beban yang sudah tidak memenuhi standar sehingga perlu dilakukan perkuatan atau penggantian.
4. Rekonstruksi dilakukan pada ruas/bagian jalan dengan kondisi rusak berat.
 5. Penggantian dilakukan pada bangunan pelengkap dengan kondisi:
 - A. rusak berat/kritis; dan/atau
 - B. runtuh.
 6. Kriteria kondisi jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan jalannya sesuai fungsi jalan dan kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalannya diatur lebih lanjut dalam lampiran Peraturan Menteri ini.

Hubungan antara metode PCI dan metode bina marga menurut buku pemeliharaan jalan raya tahun 2007 adalah sebagai berikut:

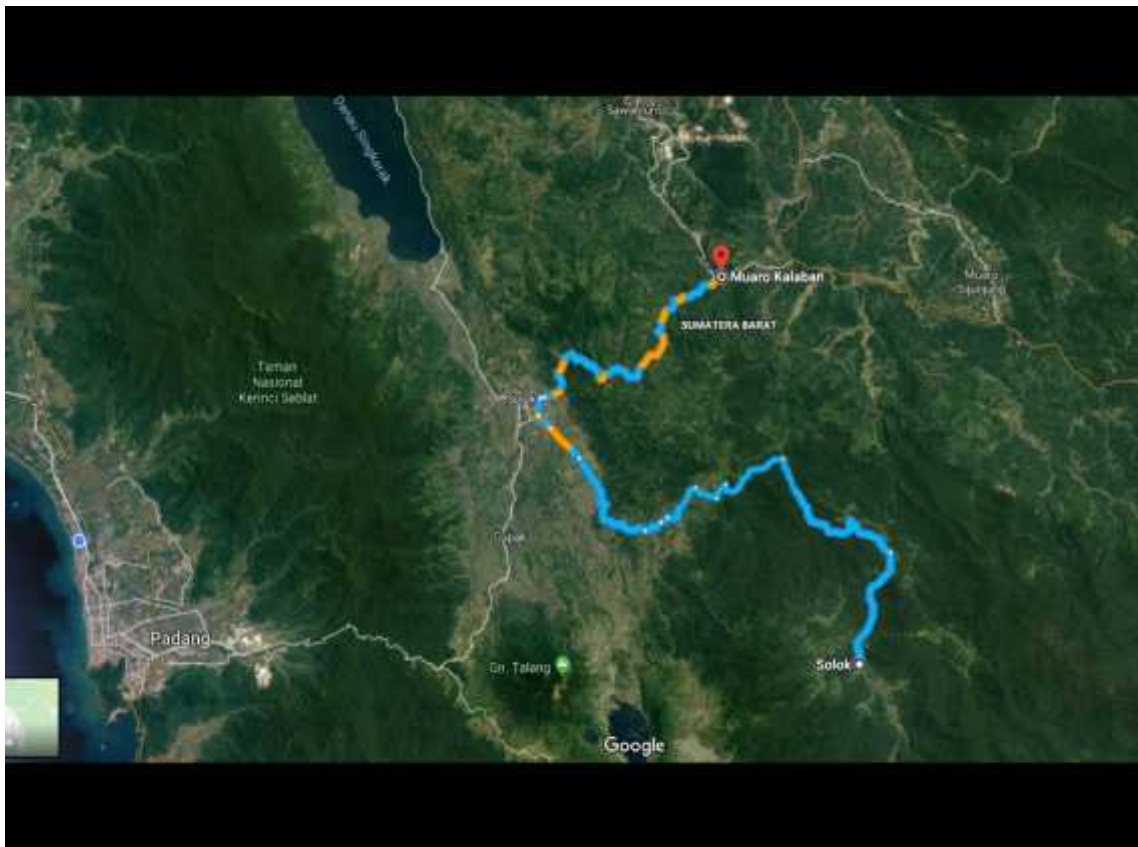
PCI		Bina Marga
80-100		Preventive Maintenance
71-79		
51-70		
41-69		Major Rehabilitation
20-40		Reconstruction
10-20		
0-10		

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa PCI dengan nilai 0-40 pada Bina Marga berada pada rekonstruksi (peningkatan jalan), PCI dengan nilai 41-69 pada Bina Marga berada pada Major rehabilitation (pemeliharaan berkala), dan nilai PCI 70-100 pada Bina Marga berada pada preventive maintainance (pemeliharaan rutin).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

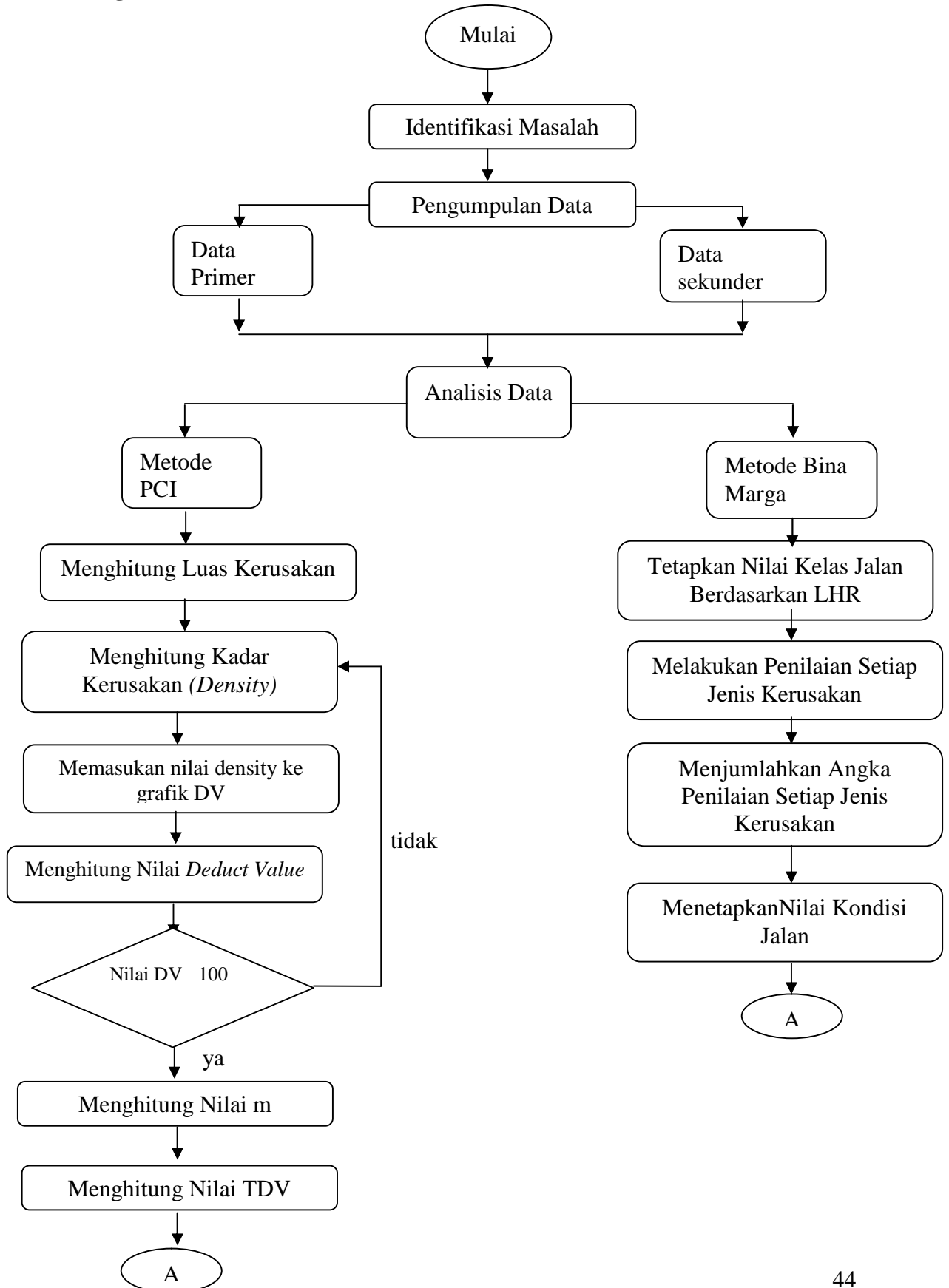
3.1 Lokasi Penelitian

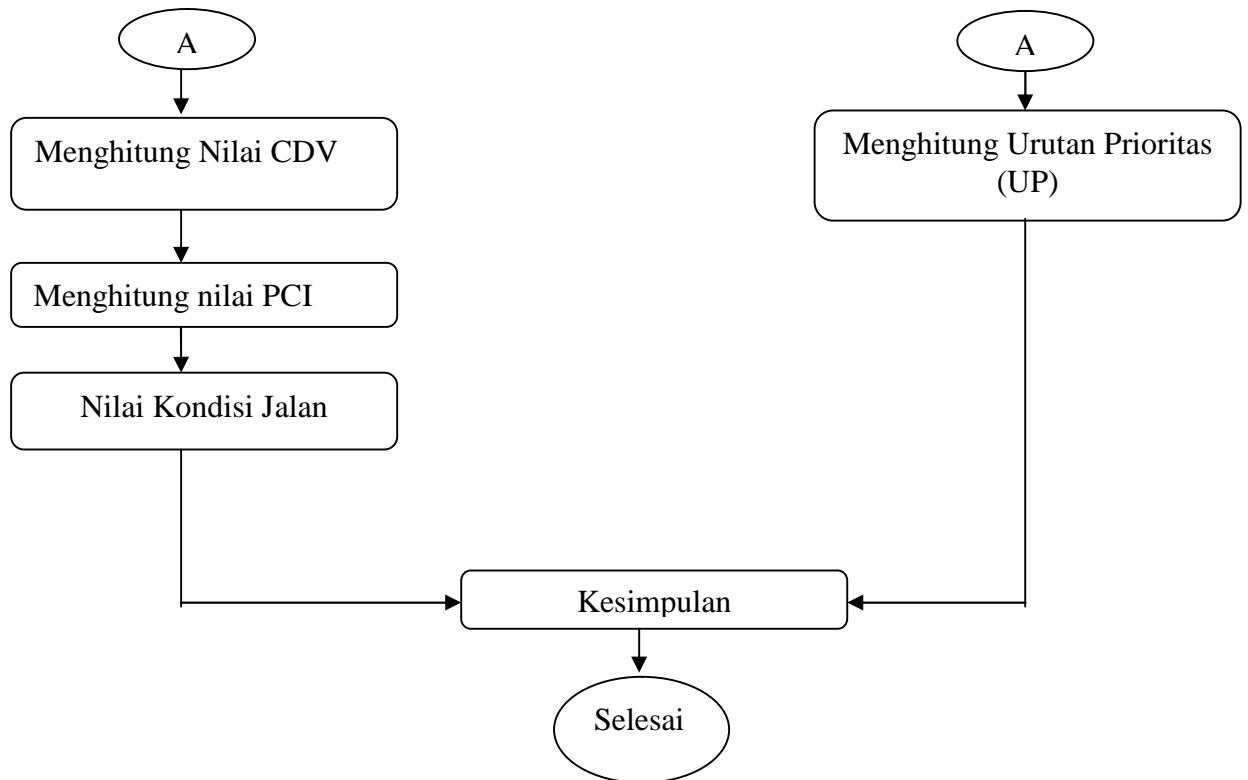
Penelitian ini mengambil lokasi ruas jalan Kabupaten Solok- Muaro Kalaban, Kecamatan Silungkang, Kota Sawahlunto, Penelitian pada ruas jalan ini diambil sepanjang ± 17 km dengan lebar jalan 7 m.



Sumber gambar: Google Map

3.2 Bagan Alir Penelitian





3.3 Data

1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya:

- a. Gambar jenis-jenis kerusakan jalan
- b. Data dimensi (panjang, lebar, kedalaman) masing-masing jenis kerusakan

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, buku, laporan, jurnal atau sumber lain yang relevan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini di adalah Data LHR

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data-data yang telah didapat berupa data primer dan data sekunder dikumpulkan dan dipisahkan sesuai dengan bagiannya. Data-data tersebut merupakan data-data yang dipakai dalam penelitian. Data kerusakan jalan didapatkan dengan melakukan survey kondisi perkerasan jalan dilapangan. Survey lapangan dilakukan dengan menggunakan peralatan sebagai berikut:

1. Meteran panjang 50 m dan meteran panjang 5 m
Peralatan ini digunakan untuk mengukur panjang jalan, lebar jalan dan lebar bahu jalan.
2. Kertas, alat tulis, dan formulir survei.
3. Kamera untuk dokumentasi.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey kerusakan, yaitu untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan, dimensi kerusakan dan mendokumentasikan segala jenis kerusakan pada masing-masing unit sampel. Adapun langkah-langkah untuk pelaksanaan survei kerusakan adalah sebagai berikut :

- a. Membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel, pada penelitian ini unit sampel dibagi setiap jarak 25-100 meter.
- b. Mendokumentasikan tiap kerusakan yang ada.
- c. Menentukan tingkat kerusakan.
- d. Mengukur dimensi kerusakan pada tiap unit sampel.
- e. Mencatat hasil pengukuran ke dalam form survei.

3.5 Metode Analisa Data

3.5.1 Metode PCI

Analisis kondisi jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI):

- a. Menghitung density (kadar kerusakan).
- b. Menentukan nilai deduct value tiap jenis kerusakan.
- c. Menghitung allowable maximum deduct value (m).
- d. Menghitung nilai total deduct value (TDV).
- e. Menentukan nilai corrected deduct value (CDV).

f. Menghitung nilai PCI (Pavement Condition Index).

3.5.2 Metode Bina Marga

Analisis data dengan menggunakan Metode Bina Marga adalah sebagai berikut:

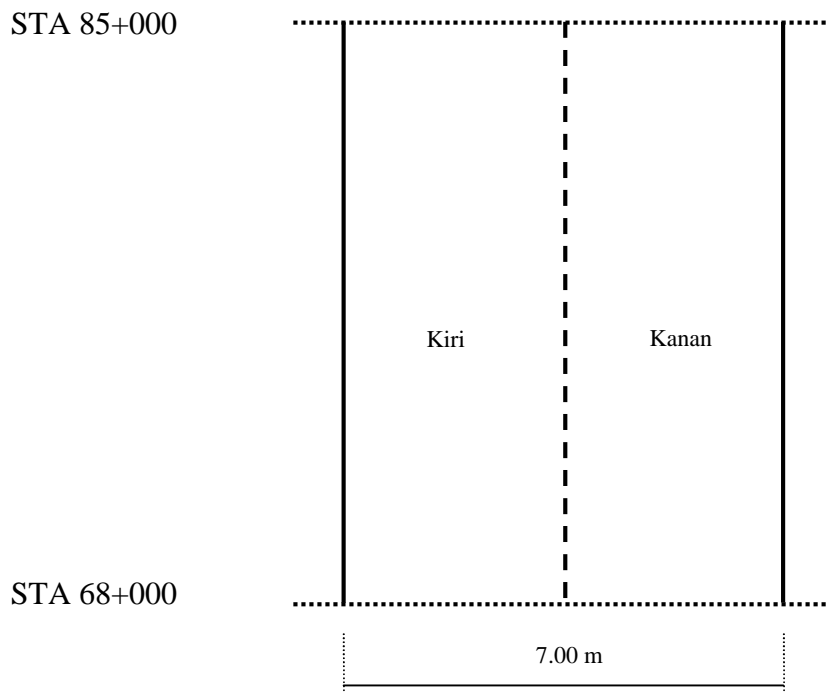
1. Menetapkan jenis jalan dan kelas jalan.
2. Menetapkan nilai kelas jalan berdasarkan LHR.
3. Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan.
4. Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan.
5. Melakukan perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Perkerasan Jalan

Hasil survey lapangan pada ruas jalan Solok-Sawahlunto diperoleh jenis-jenis kerusakan, dimensi dan tingkat kerusakan jalan. Pencatatan dilakukan dimulai dari Patok Kilometer (STA) 68+000 sampai dengan 85+000. Jenis kerusakan jalan dicatat kiri dan kanan jalan, dimensi panjang dan lebar jalan, lebar retak diukur dengan alat ukur meteran panjang.



Keterangan:

- ↑ = Arah Awal Pencatatan
- | — = Arah As Jalan
- = Garis Potongan Jalan

Gambar 4.1 Sketsa Tampak Atas Jalan

4.2 Metode PCI

4.2.1 Menentukan Luas (A) Kerusakan Jalan

Untuk menentukan Luas (A) kerusakan jalan dengan menghitung panjang dikali lebar setiap jenis kerusakan jalan. Contoh perhitungan luas pada STA 84+200 – 84+300

Tabel 4.1 Luas Kerusakan Jalan STA 84+200 – 84+300

STA	KERUSAKAN	POSISI		TINGKAT KERUSAKAN	DIMENSI		
		KIRI	KANAN		PANJANG (P)	LEBAR (L)	LUAS (A)
					M	m	m ²
84+222	RETAK BUAYA		√	H	2,8	2,8	7,84
84+226	LUBANG	√		H	1,2	0,6	0,72
84+230	RETAK BUAYA		√	H	19	2,4	45,6
84+250	RETAK BUAYA		√	H	1,9	1,1	2,09
84+255	TAMBALAN		√	M	7,4	1,5	11,1
84+268	TAMBALAN		√	M	17,6	2,1	36,96
84+286	RETAK BUAYA	√		H	4,6	0,8	3,68
84+272	RETAK BUAYA		√	H	3,3	1,6	5,28

Setelah didapat luas dari kerusakan, selanjutnya menjumlahkan luas (A) semua jenis kerusakan jalan yang mempunyai jenis kerusakan yang sama sehingga didapat nilai A_d .

Contoh pada tabel 4.1 untuk jenis kerusakan retak buaya pada STA 84+200 – 84+300 dijumlahkan luas kerusakannya, yaitu $7,84 + 45,6 + 2,09 + 3,68 + 5,28 = 64,49 \text{ m}^2$ (A_d), untuk jenis kerusakan lubang $0,72$ (A_d), dan untuk jenis kerusakan tambalan $11,1 + 36,96 = 48,06 \text{ m}^2$ (A_d).

Total perhitungan untuk luas kerusakan jalan STA 68+000 – 85+000) teradapat pada lampiran 1.

4.2.2 Menghitung Nilai Kerapatan Kerusakan (Densitas)

Nilai kerapatan kerusakan (Densitas) didapat dengan perbandingan antara jumlah total luas kerusakan untuk satu jenis kerusakan (A_d) dengan luas bagian yang ditinjau (A_s) untuk setiap 100 m panjang jalan. Dalam penelitian ini lebar

jalan adalah 7 m, sehingga luasnya menjadi $100\text{m} \times 7\text{m} = 700 \text{ m}^2$ (A_s). Contoh pada perhitungan STA 84 + 200 – 84+300 :

- a. Untuk kerusakan Retak Buaya

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100$$

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{64,49}{700} \times 100 \\ = 9,21\%$$

- b. Untuk kerusakan lubang

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100$$

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{0,72}{700} \times 100 \\ = 0,1\%$$

- c. Untuk kerusakan tambalan

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100$$

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{48,05}{700} \times 100 \\ = 6,87\%$$

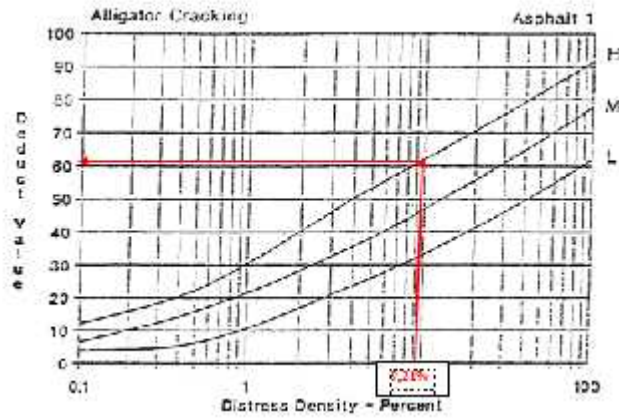
Total perhitungan untuk densitas kerusakan jalan STA 68+000 – 85+000) terdapat pada lampiran 1.

4.2.3 Mencari Nilai Pengurang *Deduct Value* (DV)

Setelah didapat nilai kerapatan kerusakan (Densitas) selanjutnya mencari nilai pengurang *Deduct Value* (DV) menggunakan grafik koreksi kurva nilai pengurang *Deduct Value* (DV), dengan cara nilai densitas pada sumbu horizontal ditarik ke arah vertikal memotong kurva tingkat kerusakan jalan lalu menarik garis horizontal ke kiri sehingga didapatkan nilai DV.

Contoh Nilai Pengurang Deduct Value (DV) STA 84 + 200 – 84+300

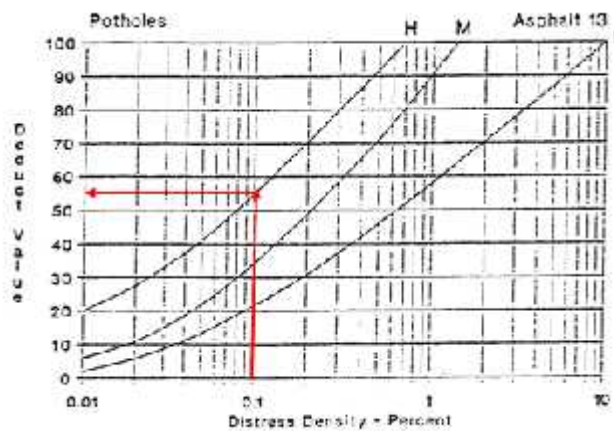
a. Kerusakan Retak Buaya dengan nilai densitas 9,21 %



Gambar 4.2 Kurva DV Kerusakan Retak Buaya

Dari Kurva didapat nilai Deduct Value (DV) untuk Kerusakan Retak Buaya adalah 61

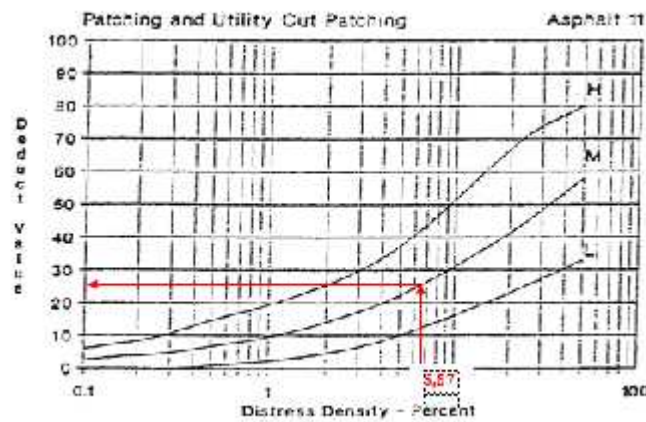
b. Kerusakan Lubang dengan nilai Densitas 0,1%



Gambar 4.3 Kurva DV Kerusakan Lubang

Dari Kurva didapat nilai Deduct Value (DV) untuk Kerusakan Lubang adalah 56

c. Kerusakan Tambalan dengan nilai Densitas 6,87%



Gambar 4.4 Kurva DV Kerusakan Tambalan

Dari Kurva didapat nilai Deduct Value (DV) untuk kerusakan Tambalan adalah 27.

Kurva Deduct Value untuk setiap jenis kerusakan jalan STA 68+000 – 85+000) teradapat pada lampiran 2.

4.2.4 Menghitung Allowable Maximum Deduct Value (m)

Nilai m dihitung berdasarkan persamaan $m = 1 + (9/98) \cdot (100 - HDV)$ dimana HDV merupakan nilai Deduct Value yang paling tinggi, pada STA 84 + 200 – 84+300 didapat nilai Deduct Value yaitu 61, 56, 27, nilai DV terbesar adalah 61, maka:

$$\begin{aligned} m &= 1 + (9/98) \cdot (100 - 61) \\ &= 4,58 \end{aligned}$$

Jumlah DV yang didapat pada perhitungan di STA 84 + 200 – 84+300 adalah 3, sedangkan hasil perhitungan $m = 4,58$, dimana nilai m lebih besar dari pada nilai DV, sehingga semua nilai DV harus digunakan untuk menghitung nilai Total Deduct Value (TDV).

4.2.5 Menghitung Nilai Total Deduct Value (TDV)

Semua nilai DV yang didapat pada STA 84 + 200 – 84+300 digunakan untuk perhitungan Nilai Total Deduct Value (TDV), dengan cara menjumlahkan semua nilai DV.

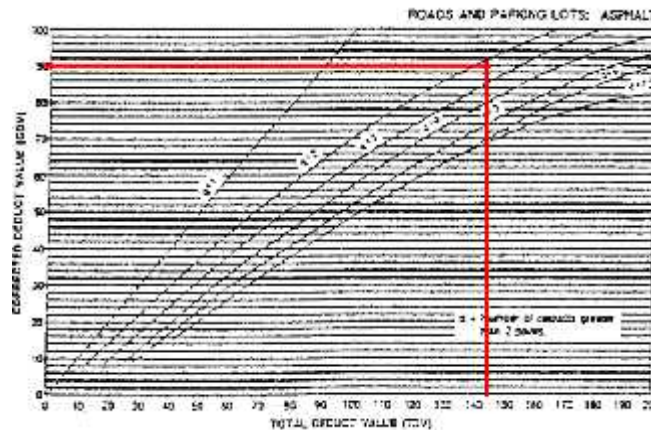
Tabel 4.2 Nilai TDV

q	Nilai DV			TDV
3	61	56	27	144
2	61	56	2	119
1	61	2	2	65

Total perhitungan untuk nilai Total Deduct Value (TDV) kerusakan jalan STA 68+000 – 85+000) teradapat pada lampiran 1.

4.2.6 Menghitung Nilai Corrected Deduct Value (CDV)

Untuk menentukan nilai Corrected Deduct Value (CDV) nilai Total Deduct Value (TDV) STA 84 + 200 – 84+300 dimasukan ke grafik koreksi kurva TDV dengan cara nilai TDV 144 ditarik vertikal keatas sampai memotong q=3 lalu menarik garis horizontal kekiri sehingga didapat nilai CDV= 90



Gambar 4.5 Kurva CDV

Kurva Corrected Deduct Value untuk setiap jenis kerusakan jalan STA 68+000 – 85+000) teradapat pada lampiran 3.

Total perhitungan untuk nilai CDV kerusakan jalan STA 68+000 – 85+000) teradapat pada lampiran 1.

4.2.7 Menentukan Nilai Pavement Condition Index PCI)

Setelah didapat nilai Corrected Deduct Value (CDV) selanjutnya menentukan nilai Pavement Condition Index (PCI), untuk menentukan nilai

PCI nilai CDV yang digunakan adalah nilai yang terbesar, pada STA 84 + 200 – 84+300 nilai CDV terbesar adalah 86, maka:

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 90$$

$$PCI = 10$$

Jadi nilai PCI pada STA 84 + 200 – 84+300 adalah 10, berdasarkan kategori nilai PCI berada pada kategori Gagal.

Tabel 4.3 Nilai Klasifikasi Kondisi Perkerasan (PCI)

Nilai PCI	Kondisi Jalan
86 – 100	SEMPURNA (excellent)
71 – 85	SANGAT BAIK (very good)
56 – 70	BAIK (good)
41 – 55	SEDANG (fair)
26 – 40	BURUK (poor)
11 – 25	SANGAT BURUK (very poor)
0 – 10	GAGAL (failed)

Pada penelitian ini kerusakan jalan dihitung ± sepanjang 17km dari kabupaten Solok sampai ke Muaro Kalaban yaitu dari STA 68+000 – 84+500, sehingga didapat hasil perhitungan PCI ruas jalan tersebut dalam kondisi Sedang (Fair). Perhitungan Nilai PCI per Km adalah sebagai beriku.

Tabel 4.4 Nilai Kondisi Perkerasan

NO	STA (Patok KM)	PCI	Bagian	PCIrata-rata = $\frac{PCI}{Bagian}$	Keterangan
1	68+000-69+000	98	9	10,89	Sangat Buruk
2	69+000-70+000	111	10	11,10	Sangat Buruk
3	70+000-71+000	434	10	43,40	Sedang
4	71+000-72+000	137	3	45,67	Sedang
5	72+000-73+000	210	5	42,00	Sedang
6	73+000-74+000	180	3	60,00	Baik
7	74+000-75+000	442	9	49,11	Sedang
8	75+000-76+000	458	9	50,89	Sedang
9	76+000-77+000	281	6	46,83	Sedang
10	77+000-78+000	440	6	73,33	Sangat Baik
11	78+000-79+000	62	1	62,00	Baik
12	79+000-80+000	493	7	70,43	Sangat Baik
13	80+000-81+000	261	4	65,25	Baik
14	81+000-82+000	417	7	59,57	Baik
15	82+000-83+000	284	4	71,00	Sangat Baik
16	83+000-84+000	281	4	70,25	Sangat Baik
17	84+000-85+000	215	6	35,83	Buruk
	PCI Keseluruhan	4804	103	51,03	Sedang

Berdasarkan tabel perhitungan diatas didapat nilai Pavement Condition Index (PCI) untuk ruas jalan Solok – Muaro Kalaban STA 68+000 – 85+000 kondisi kerusakan jalan adalah kerusakan Sedang, sedangkan berdasarkan pembagian STA kondisi t kerusakan jalan adalah sebagai berikut:

1. Kondisi jalan untuk kerusakan Sangat Buruk berada di STA 68+000 – 69+000 dan 69+000 – 70+000 dengan persentase kerusakan 11,76%.
2. Kondisi jalan untuk kerusakan Buruk berada di STA 84+000 – 85+000 dengan persentase kerusakan 5,88%.
3. Kondisi jalan untuk kerusakan Sedang berada di STA 70+000 – 71+000 , 71+000 – 72+000 , 72+000 – 73+000 , 73+000 – 74+000 , 74+000 – 75+000 dan 75+000 – 76+000 dengan persentase kerusakan 35,30%.
4. Jalan yang berada dalam kondisi baik berada di STA 73+000 – 74+000 , 78+000 – 79+000, 80+000 – 81+000 dan 81+000 – 82+000 dengan persentase kerusakan 23,53%.

5. Jalan yang berada dalam kondisi Sangat Baik berada di STA 77+000 – 78+000 , 79+000 – 80+000 , 82+000 – 83+000 , dan 83+000 – 84+000 dengan persentase kerusakan 23,53%.

4.3 Metode Bina Marga

4.3.1 Menghitung LHR dan Nilai Kelas Jalan

Nilai LHR pada ruas jalan Solok – Muaro kalaban adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 LHR Solok Sawahlunto

STASIUN	MOTOR	MOBI L	BIS KEC IL	BIS BES AR	TRUC K 2x a)	TRUC K 2x b)	TRUC K 3x a)	TRUC K 3x b)	TRUCK 3x c)	JUMLAH KENDAR AAN
BTS.Kota Solok-Bts.Kota Sawahlunto	3719	3206	441	39	579	517	622	5	0	9128
BTS.Kota Sawahlunto- Muaro Kalaban	2674	2638	366	25	486	449	534	3	0	7175
JLN. Sawahlunto- Muaro Kalaban	5306	4816	251	3	336	101	166	0	0	10979
TOTAL KENDARAAN										27282

Sumber: Perencanaan dan pengawasan Jalan Nasional Provinsi Sumbar

Berdasarkan nilai LHR total kendaraan yang melewati daerah Solok – Muaro Kalaban adalah 27282, sehingga nilai kelas jalan pada daerah tersebut adalah 7 sebagaimana dapat dilihat pada tabel kelas jalan berikut :

Tabel 4.6 Tabel 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

4.3.2 Menghitung Angka Kerusakan Berdasarkan Jenis Kerusakan Jalan

Pada ruas jalan Solok – Muaro Kalaban terdapat beberapa jenis kerusakan jalan yaitu, kerusakan retak buaya, retak melintang, retak memanjang, kerusakan lubang, kerusakan tambalan, dan kerusakan retak pinggir. Untuk menentukan angka

kerusakan untuk kerusakan lubang dan tambalan berdasarkan pada jenis kerusakan, sedangkan untuk kerusakan retak angka kerusakan berdasarkan jenis retak, lebar retak, dan luas kerusakan, dimana nilai terbesar diantara ketiga komponen tersebut diambil nilai yang terbesar untuk angka kerusakan. Hasil penentuan angka kerusakan jalan Solok – Muaro Kalaban adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Angka Kerusakan Jalan Solok – Muaro Kalaban

JENIS KERUSAKAN	ANGKA JENIS KERUSAKAN	ANGKA LEBAR KERUSAKAN	ANGKA LUAS KERUSAKAN	ANGKA KEDALAMAN	ANGKA KERUSAKAN
RETAK BUAYA	5	3	3	-	5
RETAK MEMANJANG	1	3	2	-	3
RETAK MELINTANG	3	3	2	-	3
RETAK PINGGIR	1	2	2	-	2
LUBANG &TAMBALAN	-	-	3	-	3
TOTAL ANGKA KERUSAKAN					16

Berdasarkan tabel diatas didapat angka kerusakan untuk kerusakan retak buaya = 5, retak memanjang = 3, retak melintang = 3, retak pinggir = 3, lubang dan tambalan = 3, sehingga didapat total keseluruhan kerusakan adalah 16, maka nilai kondisi jalan Solok – Muaro kalaban adalah 6, sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Nilai Kondisi Jalan

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

Berdasarkan kelas LHR dan nilai kondisi jalan yang telah didapat maka dapat dihitung nilai prioritas dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

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

$$UP = 4$$

Berdasarkan perhitungan diatas nilai UP yang didapat adalah 4, sehingga jalan Solok – Muaro kalaban termasuk dalam program pemeliharaan berkala,

4.4 Pembahasan

Kondisi ruas jalan Solok – Muaro Kalaban STA 68+000 – 85+000 yang dilakukan dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) didapatkan nilai 51,03 yang berarti perkerasan ruas jalan tersebut berada dalam keadaan sedang (*fair*), sedangkan menggunakan metode Bina Marga didapatkan nilai 4 yang berarti ruas jalan tersebut dimasukan kedalam program pemeliharaan berkala.

Hubungan antara metode PCI dan metode bina marga menurut buku pemeliharaan jalan raya tahun 2007 adalah sebagai berikut:

PCI	Bina Marga
86-100	Preventive Maintenance
71-85	
51-70	
41-50	Major Rehabilitation
21-40	Reconstruction
11-20	
6-10	

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa PCI dengan nilai 0-40 pada Bina Marga berada pada rekonstruksi (peningkatan jalan), PCI dengan nilai 41-69 pada Bina Marga berada pada Major rehabilitation (pemeliharaan berkala), dan nilai PCI 70-100 pada Bina Marga berada pada preventive maintenance (pemeliharaan rutin).

Dari kedua metode dapat disimpulkan bahwa kedua metode merekomendasikan penanganan yang sama. Penangan yang dilakukan berdasarkan jenis kerusakan pada ruas jalan tersebut sebagai berikut:

A. Retak Buaya

Kerusakan retak buaya berada pada STA 68+000 – 85+000 dengan persentase kerusakan 50.48%. Berdasarkan petunjuk praktis pemeliharaan jalan (1992), kerusakan retak kulit buaya dapat melakukan penanganan (Patching):

1. Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur. Tanda persegi tersebut harus mencakup bagian jalan yang baik.
2. Gali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberi tanda persegi, hingga mencapai lapisan yang padat.
3. Tepi galian harus tegak, dasar galian harus rata dan mendatar.
4. Padatkan dasar galian.
5. Isi lubang galian dengan bahan pengganti, yaitu:
 - a. bahan lapis pondasi agregat,
 - b. atau campuran aspal dingin.
6. Padatkan lapis demi lapis. Pada lapis terakhir, lebihkan tebal bahan pengganti sehingga diperoleh permukaan akhir yang padat dan rata dengan permukaan jalan.
7. Lakukan laburan aspal setempat di atas lapisan terakhir

B. Retak Memanjang

Kerusakan retak memanjang berada pada STA 68+000 – 75+000, 76+000 – 77+000, 79+000 – 80+000, 81+000 – 85+000 dengan persentase kerusakan 16.62%. Berdasarkan petunjuk praktis pemeliharaan jalan (1992), kerusakan retak memanjang dapat melakukan penanganan P4 mengisi retakan (Crack Filling) dengan cara:

1. Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
2. Isi retakan dengan aspal minyak panas.
3. Tutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.

C. Retak Melintang

Kerusakan retak melintang berada pada STA 68+000 – 69+000, 69+000 – 70+000, 71+000 – 72+000 dengan persentase kerusakan 7,93%. Berdasarkan petunjuk praktis pemeliharaan jalan (1992), kerusakan retak melintang dapat melakukan penanganan P4 mengisi retakan (Crack Filling) dengan cara:

1. Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
2. Isi retakan dengan aspal minyak panas.
3. Tutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.

D. Retak Pinggir

Kerusakan retak pinggir berada pada STA 69+000 – 71+000, 82+000 – 83+000 dengan persentase kerusakan 1,38%. Berdasarkan petunjuk praktis pemeliharaan jalan (1992), kerusakan retak pinggir dapat dilakukan penanganan dengan cara:

1. Lakukan Penanganan P5 (penambalan lubang) untuk lapis perkerasan.
 - a) Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur. Tanda persegi tersebut harus mencakup bagian jalan yang baik.
 - b) Gali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberi tanda persegi, hingga mencapai lapisan yang padat.
 - c) Tepi galian harus tegak, dasar galian harus rata dan mendatar.
 - d) Padatkan dasar galian.
 - e) Isi lubang galian dengan bahan pengganti, yaitu:
 - a. bahan lapis pondasi agregat,
 - b. atau campuran aspal dingin.

E. Lubang

Kerusakan Lubang berada pada STA 68+000 – 69+000, 69+000 – 70+000, 71+000 – 72+000, 72+000 – 73+000, 76+000 – 77+000, 77+000 – 78+000, 79+000 – 80+000, 80+000 – 81+000, 81+000 – 82+000, 83+000 – 84+000, 84+000 – 85+000 dengan persentase kerusakan 0.28%. Berdasarkan petunjuk praktis pemeliharaan jalan (1992), kerusakan Lubang dapat dilakukan penanganan dengan cara:

1. Untuk lubang yang dangkal (< 20 mm), lakukan Penanganan P6 (Perataan).

- a) Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
- b) Beri tanda daerah yang akan ditangani, dengan cat atau kapur.
- c) Siapkan campuran aspal dingin (cold mix).
- d) Semprotkan lapis perekat (tack coat) dengan takaran $0,5$ kg/m².
- e) Tebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai. Ratakan dan lebihkan ketebalan hamparan kira-kira $1/3$ dalam cekungan.
- f) Padatkan dengan mesin penggilas hingga rata.

2. Untuk lubang > 20 mm, lakukan Penanganan P5 (Penambalan lubang).

- a) Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur. Tanda persegi tersebut harus mencakup bagian jalan yang baik.
- b) Gali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberi tanda persegi, hingga mencapai lapisan yang padat.
- c) Tepi galian harus tegak, dasar galian harus rata dan mendatar.
- d) Padatkan dasar galian.
- e) Isi lubang galian dengan bahan pengganti, yaitu:
 - a. bahan lapis pondasi agregat,
 - b. atau campuran aspal dingin.
- f) Padatkan lapis demi lapis. Pada lapis terakhir, lebihkan tebal bahan pengganti sehingga diperoleh permukaan akhir yang padat dan rata dengan permukaan jalan.
- g) Lakukan laburan aspal setempat di atas lapisan terakhir