

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Penelitian Terdahulu Tentang Kerusakan Jalan

Pandey (2013) melakukan penelitian tentang kerusakan jalan daerah akibat beban *overloading*. Jalan merupakan kebutuhan utama masyarakat sebagai penghubung dalam melakukan kegiatan terutama kegiatan ekonomi. Kondisi permukaan jalan harus tetap terpelihara dengan baik untuk memberikan pelayanan yang baik pengguna jalan. Namun kerusakan jalan merupakan hal yang tidak dapat dielakkan dengan berbagai alasan. Ketidak patuhan pengguna jalan terhadap regulasi penyelenggaraan jalan yang telah ditetapkan pemerintah seperti pelanggaran terhadap pembatasan beban dapat menyebabkan kerusakan jalan. Kerusakan jaringan jalan yang sangat merugikan pengguna jalan karena dapat meningkatkan Road User Cost (RUC). Kebutuhan jalan di Indonesia didominasi oleh jalan daerah sehingga pelayanan jalan daerah harus memberikan pelayanan yang baik bagi masyarakat pengguna jalan. Sementara kondisi perkerasan jalan daerah di Indonesia sangat memprihatinkan karena: 1) 61,11 % jalan propinsi berada dalam kondisi tidak mantap, 2) 53,01% jalan kabupaten/kota dalam kondisi tidak mantap. Demikian hal yang sama terjadi di Provinsi Sulawesi Utara sesuai data tahun 2011 bahwa 19,15 % berada dalam kondidid rusak dan 37,91 % berada dalam kondisi rusak berat. MP3EI tahun 2011 menyebutkan, alur pergerakan angkutan barang Bitung-Manado-Bolaang Mongondow-Gorontalo merupakan jalur penghubung pusat ekonomi di bagian utara koridor ekonomi Sulawesi, sehingga perlu dibarengi dengan jaringan jalan dalam kondisi mantap. Kondisi saat ini perkerasan jalan daerah di Provinsi Sulawesi Utara berada dalam kondisi rusak berat yang terutama disebabkan oleh kendaraan yang *overloading*.

Kusumaningrum (2009) melakukan penelitian tentang sistem penilaian perkerasan jalan dengan *Pavement Condition Index* (PCI) dan asphalt institute: studi kasus ruas jalan arteri pantura semarang. Kerusakan jalan dapat dihindari apabila dilakukan pemeliharaan dan pemantauan secara berkala. Pengelolaan sistem perkerasan jalan pada tahap awal perlu dilakukan sistem informasi yang

berupa kemampuan dalam menentukan gambaran kondisinya saat sekarang dari suatu jaringan jalan, dan memperkirakan kondisinya di masa datang. Untuk memprediksi hal tersebut, digunakan beberapa metode antara lain *Pavement Condition Index* (PCI) dan asphalt institute. Kedua metode ini sering digunakan dalam menganalisis tingkat kerusakan jalan. Namun demikian dari segi tertentu keduanya memiliki karakteristik yang berbeda yang memiliki kelemahan dan kelebihan dari kedua metode tersebut. Tahapan yang dilakukan dalam pengkajian perbandingan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan asphalt institute meliputi tahap persiapan/kajian literatur, pengumpulan data baik data primer maupun sekunder, survai pencarian data yang dicatat sebagai rekaman untuk kompilasi, analisis kedua metode sesuai acuan dan manual dari tiap – tiap metode untuk kemudian dilakukan perbandingan hasil/output kedua metode sehingga didapatkan pembahasan yang mendalam untuk menarik kesimpulan dan saran sebagai pemaparan secara ringkas dan menyeluruh dari penelitian yang dilakukan. Dari penelitian tesis ini hasil *Pavement Condition Index* (PCI) untuk kendal-semarang dan demak kendal berada pada kondisi *very good* dengan nilai masing-masing rata-rata sebesar 76,72 dan 87,5. Sedangkan untuk asphalt institute kendal-semarang dan demak kendal diberikan nilai kondisi yang hampir sama dengan masuk kategori cukup dengan nilai 78,65 dan 78,17. Hasil pengamatan kerusakan yang terjadi antara lain kerusakan alur dan pelepasan butiran yang paling dominan. Usulan pada kondisi dan karakteristik yang sama untuk jalan arteri pantura lebih disarankan menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dibanding metode asphalt institute karena metode pci memberikan kontribusi pengukuran yang lebih spesifik dimana kondisi kerusakan patching yang cukup dominan seperti pada ruas jalan arteri pantura semarang dianggap sebagai kerusakan sehingga scoring evaluasi yang diberikan serta ketelitian yang dihasilkan lebih terukur dibanding metode asphalt institute namun demikian metode asphalt institute tetap digunakan sebagai pendukung dalam memperkuat hasil rekomendasi penanganan yang dalam hal ini relatif sama usulan penanganannya.

Limantara dkk. (2017) melakukan penelitian tentang sistem pakar pemilihan

model perbaikan perkerasan lentur berdasarkan indeks kondisi perkerasan *Pavement Condition Index* (PCI). perbaikan perkerasan lentur yang diterapkan di Indonesia memasuki tahapan kritis terutama pada jalan raya, dimana perbaikan hanya dilakukan dengan model “kearifan lokal” tanpa mempertimbangkan model perbaikan berdasarkan tipe kerusakan yang terjadi. Pada perkerasan lentur tipe kerusakan yang terjadi dapat dibagi menjadi tiga kategori kerusakannya yaitu keretakan yang dibagi lagi menjadi enam jenis keretakan, garis dan lubang serta cacat permukaan dengan lima jenis cacat permukaan dan mempunyai model perbaikan berdasarkan skala *Pavement Condition Index* (PCI) yang dapat dibagi menjadi tiga yaitu pemeliharaan preventif, pemeliharaan besar dan rekonstruksi. Ke-pakar-an seseorang yang benar ahli dibidangnya sangat diperlukan guna mendapatkan model perbaikan yang tepat dan benar sehingga tidak menimbulkan anggapan asal-asalan. Suatu cabang kecerdasan buatan yang dapat dipakai pengganti kepakaran seseorang yang lebih dikenal sebagai sistem pakar. Makalah ini bertujuan membuat suatu sistem pakar yang akan menghasilkan keputusan pemilihan model perbaikan berdasarkan tipe kerusakan yang terjadi, sehingga diharapkan dengan adanya sistem pakar ini pengambilan keputusan perbaikan dapat dilakukan dengan cepat serta akurat dan tepat sasaran.

Munandar dkk. (2015) melakukan penelitian tentang 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 pemeliharaannya. 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 *survey 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 *Pavement Condition Index* (PCI) secara keseluruhan menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI), selanjutnya menentukankondisi 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 *Pavement Condition Index* PCI sebesar 35,65. Alternatif perbaikan yang sesuai adalah program tambalan (*patching*), dilapisi ulang (*overlay*) dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan rutin.

Udiana dkk. (2014) melakukan penelitian tentang analisa faktor penyebab kerusakan jalan (studi kasus ruas jalan W. J. Lalamentik dan ruas jalan Gor Flobamora). jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan ekonomi dan kegiatan sosial lainnya. Namun jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat bukan hanya terhalangnya kegiatan ekonomi dan sosial lainnya namun dapat terjadi kecelakaan bagi pemakai jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan, faktor penyebabnya serta solusi untuk mengatasi kerusakan yang terjadi. Metode yang digunakan adalah penelitian lapangan dengan data primer berupa hasil *survey* kerusakan jalan pada ruas jalan W. J. Lalamentik dan ruas jalan Gor Flobamora. Hasil survei jenis kerusakan jalan pada ruas jalan W. J. Lalamentik dan ruas jalan Gor Flobamora adalah retak memanjang, retak melintang, retak kulit buaya, retak pinggir, retak berkelok-kelok, retak blok, bergelombang, kegemukan, pengeluasaan, lubang, tambalan, pelepasan butiran, dan sungkur. Faktor-faktor penyebab kerusakan secara umum adalah peningkatan beban volume lalu lintas, sistem drainase yang tidak baik, sifat material konstruksi perkerasan yang kurang baik, iklim, kondisi tanah yang tidak stabil, perencanaan lapis perkerasan yang sangat tipis, proses pelaksanaan pekerjaan yang kurang sesuai dengan spesifikasi.

Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu tindakan perbaikan per segmen.

Antoro dkk. (2016) melakukan penelitian tentang penentuan prioritas pemeliharaan jalan Kabupaten di wilayah perkotaan Tanjung Redeb, Kabupaten Berau. Dengan bertambahnya umur jalan dan jalan secara terus menerus mengalami tegangan-tegangan akibat beban lalu lintas yang dipikul dari kondisi awal desain perkerasan jalan tersebut, maka kemampuan layanan jalan akan semakin menurun. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi kerusakan jalan saat ini di wilayah perkotaan Tanjung Redeb. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi jalan dan penentuan prioritas pemeliharaan jalan kabupaten di wilayah perkotaan tanjung redeb. penelitian ini Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) yang digunakan untuk mengetahui kondisi jalan dan metode analytical hierarchy process untuk menentukan urutan priortas pemeliharaan jalan. Hasil penelitian menemukan 7 jenis kerusakan yaitu retak memanjang & melintang, retak kulit buaya, pelapukan dan butiran lepas, tambalan, sungkur, kegemukan serta lubang. Dari 9 ruas jalan yang diteliti, diperoleh bahwa jalan pangeran antasari mengalami kerusakan paling besar dengan nilai *Pavement Condition Index* (pci) sebesar 50,20. Untuk penentuan kriteria pemeliharaan jalan dengan metode ahp menghasilkan kriteria kondisi jalan sebagai kriteria tertinggi dengan bobot 0,4213. Dari penilaian masing-masing kriteria terhadap 9 ruas jalan didapatkan bahwa ruas jalan diponegoro menjadi prioritas pertama dengan bobot 0,8596.

Rondi (2016) melakukan penelitian tentang evaluasi perkerasan jalan menurut metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index* (PCI) serta alternatif penanganannya (studi kasus: ruas jalan Danliris Blulukan-Tohudan Colomadu Karanganyar). Evaluasi kondisi kerusakan jalan sangat perlu dilakukan untuk monitoring seberapa tingkat kerusakan yang terjadi pada suatu ruas jalan. Hasil yang akan didapat akan sangat membantu dalam penyusunan program rehabilitasi dan penganggaran penanganan jalan. Dua metode yang bisa dipakai dalam rangka penilaian kondisi kerusakan perkerasan jalan yaitu Metode Bina Marga dan Metode *Pavement Condition Index* (PCI). Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu mengetahui jenis-jenis kerusakan, membandingkan nilai kondisi perkerasan jalan

menggunakan kedua metode diatas dan memberikan alternatif penanganan sesuai kerusakan yang ada pada ruas jalan danliris bluluk-an-tohudan colomadu karanganyar. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan survei visual, pengukuran kerusakan permukaan perkerasan dan survei lhr (lalulintas harian rata-rata) selama satu hari pada ruas jalan tersebut. Setelah didapat data-data dari lapangan maka selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode bina marga dan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kerusakan lubang (2,98%), tambalan (0,67%), retak kulit buaya (1,19%), retak memanjang (0,01%), amblas (6,63%), butiran lepas (100%). Metode bina marga didapat nilai urutan prioritas (up) = 3 (dimasukkan dalam program peningkatan jalan), sedangkan berdasar metode *Pavement Condition Index* (PCI) diperoleh nilai tingkatan kerusakan sebesar 2,66 (jalan dikategorikan gagal). Hasil dari kedua metode ini mempunyai rekomendasi penanganan yaitu rekonstruksi dengan *cara recycling* metode ctrb (*cement treated recycling base*)

Abidin (2014) melakukan penelitian tentang analisa kerusakan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI), peningkatan jalan dengan metode analisa komponen dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) ruas jalan Dr. Radjiman Solo km 5+800 - 7+800. Tugas akhir, program diploma teknik sipil transportasi, jurusan teknik sipil fakultas teknik universitas sebelas maret surakarta. Jalan raya adalah salah satu prasarana yang akan mempercepat pertumbuhan dan pengembangan suatu daerah serta akan membuka hubungan sosial, ekonomi dan budaya antar daerah. Pengamatan yang dilakukan pada jalan dr. Radjiman solo dengan panjang ruas jalan 2 km ini bertujuan untuk melakukan penilaian kondisi jalan dengan menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan membagi jalan menjadi beberapa segmen yaitu tiap 50 m. Kemudian, tiap segment jalan dilakukan pengamatan (secara *visual*) dan pengukuran untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang ada dan melakukan penilaian sesuai dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI). dari hasil pengamatan diperoleh jenis kerusakan berupa *alligator cracking, bleeding, block cracking, depression, longitudinal and transverse cracking, patching and utility cut patching, potholes count, rutting*. Pada jalan Dr. Radjiman juga dilakukan peningkatan jalan

menggunakan metode analisa komponen. Bahan perkerasan yang digunakan adalah laston, kemudian dihitung pula anggaran biaya yang dibutuhkan. Dari hasil perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa Jalan Dr. Radjiman Solo di kategorikan cukup rusak dan mengganggu kenyamanan pengguna jalan, karena kerusakan jalan tersebut mencapai 62%. Untuk itu diperlukan perbaikan dengan perencanaan waktu 8 minggu dan membutuhkan biaya perbaikan dan lain-lainya kurang lebih Rp 1.577.945.463, 60,- (satu milyar lima ratus tujuh puluh tujuh juta sembilan ratus empat puluh lima ribu empat ratus enam puluh tiga koma enam kosong rupiah).

Arizona dan Mulyono (2015) melakukan penelitian tentang biaya penanganan jalan nasional berdasarkan kondisi kerusakan jalan dan modulus efektif perkerasan pada ruas jalan nasional di demak. Pemilihan metode penanganan kerusakan perkerasan jalan di indonesia sering kurang tepat. Penanganan kerusakan jalan dengan *overlay* yang dihitung berdasarkan modulus efektif perkerasan sering dipilih sebagai solusi cepat untuk menangani kerusakan jalan. Tetapi penanganan kerusakan jalan yang bersifat struktural tidak bisa dilaksanakan hanya dengan *overlay* karena diperlukan perbaikan struktural perkerasan tersebut dan bila hal ini tidak dilaksanakan, perkerasan akan mengalami kerusakan dengan cepat. Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan survei kondisi kerusakan jalan pada ruas nomor 017.11 (k), jalan *bypass*, di demak, untuk mengidentifikasi jenis kerusakan, tingkat keparahan, dan kuantitas kerusakan. Hasil survei selanjutnya dianalisis menggunakan metode pci untuk menentukan opsi perbaikan beserta kebutuhan biayanya. Kemudian dilakukan perbandingan kebutuhan biaya *overlay* yang dianalisis berdasarkan modulus efektif perkerasan menggunakan metode AASHTO (1993) dengan kebutuhan biaya *overlay* yang dianalisis dengan metode Bina Marga (2005). Hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan program pemeliharaan jalan sehingga penanganan kerusakan jalan menjadi lebih tepat dan optimal.

Saputro dkk. (2012) melakukan penelitian tentang evaluasi kondisi jalan dan pengembangan prioritas penanganannya (studi kasus di kecamatan Kepanjen

Kabupaten Malang). mempunyai panjang ruas jalan sekitar 1668,76 km dimana sebanyak 29,68% mengalami kerusakan. Dengan adanya rencana perpindahan Ibukota Kabupaten Malang di Kecamatan Kepanjen maka diperlukan infrastruktur pendukung, termasuk infrastruktur jalan. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi jalan saat ini, khususnya jalan kabupaten dengan cara *survey* kondisi jalan di Kecamatan Kepanjen. Hasilnya dapat dipakai untuk menentukan tipe pemeliharaan jalan sehingga tetap dapat mengakomodasi kebutuhan pergerakan dengan tingkat layanan tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah evaluasi terhadap kerusakan jalan di Kecamatan Kepanjen dan sekitarnya untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan jalan serta tipe pemeliharaan terhadap jalan yang akan digunakan. Disamping itu juga dapat menentukan prioritas penanganan kerusakan jalan terhadap masing-masing ruas jalan yang ditinjau. Metode evaluasi kondisi jalan dengan menggunakan metode Bina Marga DPU, 1983, metode ASTM D6433 (ASTM, 2007). Metode Bina Marga dapat menghasilkan nilai prosentase kerusakan jalan. Sedangkan metode ASTM D6433 mempunyai kelebihan dapat menilai tingkat keparahan dari kerusakan jalan. Penentuan prioritas jalan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam penelitian ini ditemukan jenis dan tingkat kerusakan yang cukup beragam. Dengan menggunakan metode ASTM D6433 didapatkan berbagai macam nilai kondisi jalan di Kecamatan Kepanjen, dan dengan metode Bina Marga didapatkan prioritas pemeliharaannya. Untuk penentuan faktor prioritas penanganan kerusakan jalan dengan metode AHP didapatkan faktor darurat mempunyai prosentase terbesar yaitu 29,45%. Dari peninjauan terhadap 16 alternatif ruas jalan didapatkan bahwa ruas jalan 167 yang menghubungkan Kepanjen-Pagak menjadi prioritas pertama dengan bobot 5,0026.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Definisi dan Klasifikasi Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta di atas

permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (menurut UU No. 22 Tahun 2009).

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas, orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat (Oglesby, 1999).

Klasifikasi jalan fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan UU No 22 tahun 2009 adalah:

1. Jalan Arteri

Merupakan jalan yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara efisien.

a. Jalan arteri primer

Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusatpusat kegiatan.

b. Jalan arteri sekunder

Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Didaerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol.

2. Jalan Kolektor

Merupakan jalan yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

a. Jalan kolektor primer

Jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar

pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal.

b. Jalan kolektor sekunder

Jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

3. Jalan Lokal

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

a. Jalan lokal primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.

b. Jalan lokal sekunder

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dengan perumahan dan seterusnya sampai keperumahan.

4. Jalan Lingkungan

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Menurut UU No 22 tahun 2009 Jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan:

- a. fungsi dan intensitas Lalu Lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan Jalan dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- b. daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi Kendaraan Bermotor.

Pengelompokan Jalan menurut kelas Jalan berdasarkan Peraturan Pemerintah

UU No.22 Tahun 2009 kelas jalan dibagi kedalam kelas I, II, III, dan Khusus berdasarkan kemampuan untuk dilalui oleh kendaraan dengan dimensi dan Beban Gandar Maksimum Muatan Sumbu Terberat (MST) tertentu sebagaimana dimaksud pada ketentuan di atas terdiri atas:

1. Jalan kelas I, yaitu Jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.
2. Jalan kelas II, Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak lebih melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

Kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan diatur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang Jalan. Ketentuan lebih lanjut mengenai jalan kelas khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d diatur dengan peraturan pemerintah. Penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan dilakukan oleh:

- a. Pemerintah, untuk jalan nasional.
- b. Pemerintah provinsi, untuk jalan provinsi.

- c. Pemerintah kabupaten, untuk jalan kabupaten.
- d. Pemerintah kota, untuk jalan kota.

2.2.2. Jenis Perkerasan

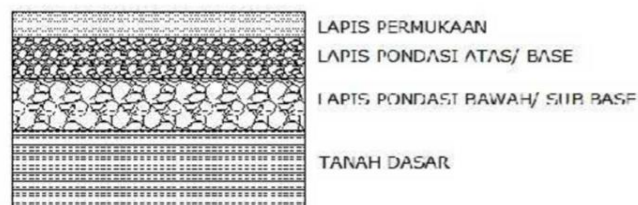
Pada umumnya pembuatan jalan menempuh jarak beberapa kilometer sampai ratusan kilometer bahkan melewati medan yang berbukit, berliku-liku dan berbagai masalah lainnya. Oleh karena itu jenis konstruksi perkerasan harus disesuaikan dengan kondisi tiap-tiap tempat atau daerah yang akan dibangun jalan tersebut, khususnya mengenai bahan material yang digunakan diupayakan mudah didapatkan disekitar trase jalan yang akan dibangun, sehingga biaya pembangunan dapat ditekan.

Sukirman (1999) menyatakan bahwa berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi jalan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan ikat antar material. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan meneruskan serta menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Perkerasan lentur (*flexibel pavement*) merupakan perkerasan yang terdiri atas beberapa lapis perkerasan. Susunan lapisan perkerasan lentur secara ideal antara lain lapis tanah dasar (*subgrade*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan pondasi atas (*base course*), dan lapisan permukaan (*surface course*).

Susunan perkerasan jalan yang digunakan pada umumnya terdiri dari 3 (tiga) lapisan diatas tanah dasar (*sub grade*) seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.1. Susunan perkerasan lentur

Sumber : Google

2. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan adalah bagian perkerasan yang terletak pada bagian paling atas dari struktur perkerasan lentur. Lapisan permukaan terdiri dari dua lapisan yakni:

- a. Lapisan teratas disebut lapisan penutup (*Wearing course*)
- b. Lapisan kedua disebut lapisan pengikat (*Blinder Course*)

Perbedaan antara lapisan penutup dan lapisan pengikat hanyalah terletak pada komposisi campuran aspalnya, dimana mutu campuran pada lapisan penutup lebih baik daripada lapisan pengikat. Lapisan aspal merupakan lapisan yang tipis tetapi kuat dan bersifat kedap air. Adapun fungsi dari lapisan permukaan tersebut adalah:

- 1) Sebagai bagian dari perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban-beban roda kendaraan yang melintas di atasnya.
- 2) Sebagai lapisan kedap air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
- 3) Sebagai lapisan aus (*Wearing Course*).
- 4) Sebagai lapisan yang menyebarkan beban ke bagian bawah (*structural*) sehingga dapat dipikul oleh lapisan yang mempunyai daya dukung lebih jelek.

Bahan untuk lapis permukaan umumnya sama dengan bahan untuk lapis pondasi dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik, yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda. Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu mempertimbangkan kegunaan, umur rencana serta pentahapan konstruksi agar dicapai manfaat sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

3. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan pondasi atas adalah bagian dari perkerasan terletak antara lapisan permukaan dan lapisan pondasi bawah. Adapun fungsi dari lapisan pondasi atas adalah :

- a. Sebagai bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya.

- b. Sebagai lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
- c. Sebagai bantalan terhadap lapisan permukaan.

4. Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapisan pondasi bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan lapisan tanah dasar (*sub grade*). Adapun fungsi dari lapisan pondasi bawah adalah :

- a. Sebagai bagian dari perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- b. Untuk mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan di atasnya dapat dikurangi ketebalannya, untuk menghemat biaya.
- c. Sebagai lapisan peresapan, agar air tanah tidak mengumpul pada pondasi.
- d. Sebagai lapisan pertama agar pekerjaan dapat berjalan lancar.
- e. Sebagai lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik kelapisan pondasi atas.

5. Lapisan Tanah Dasar (*Sub Grade*)

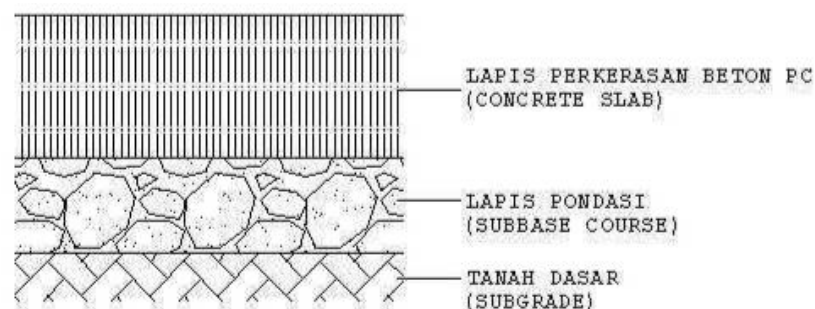
Lapisan tanah dasar adalah merupakan tanah asli, tanah galian atau tanah timbunan yang merupakan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan jalan. Kekuatan dan keawetan dari konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan tentang tanah dasar adalah :

- a. Perubahan bentuk tetap (*deformasi*) permanen dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
- b. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air yang terkandung didalamnya.
- c. Daya dukung tanah dasar yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dan macam tanah yang berbeda sifat dan kedudukannya atau akibat pelaksanaannya.
- d. Perbedaan penurunan akibat terdapatnya lapisan-lapisan tanah lunak dibawah tanah dasar akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk tetap.

Kriteria tanah dasar (*sub grade*) yang perlu dipenuhi adalah :

- a. Kepadatan lapangan tidak boleh kurang dari 95% kepadatan kering maksimum dan 100% kepadatan kering maksimum untuk 30 cm langsung dibawah lapis perkerasan.
 - b. Air Voids setelah pemadatan tidak boleh lebih dari 10% untuk timbunan tanah dasar dan tidak boleh lebih dari 5% untuk lapisan 60cm paling atas.
 - c. Pemadatan dilakukan bila kadar air tanah berada dalam rentang kurang 3% sampai lebih dari 1% dari kadar air optimum.
6. Kontruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*).

Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat antar materialnya. Pelat beton dengan ata lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas dilimpahkan ke pelat beton, mengingat biaya yang lebih mahal dibanding perkerasan lentur perkerasan kaku jarang digunakan, tetapi biasanya digunakan pada proyek-proyek jalan layang, apron bandara, dan jalan-jalan tol.



Gambar 2.2. Lapis *rigid pavement*

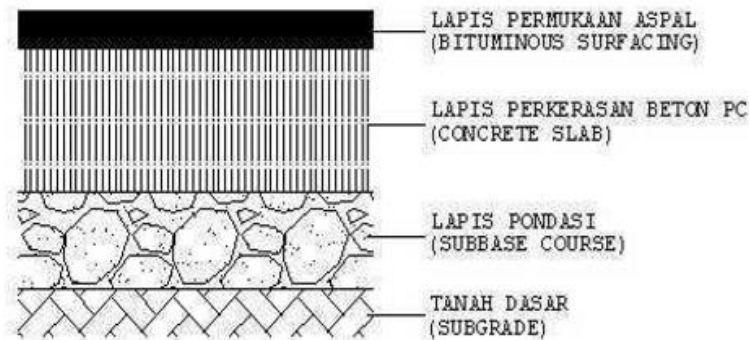
Sumber : Google

Karena beton akan segerah mengeras setelah dicor, dan pembuatan beton tidak dapat menerus, maka pada perkerasan ini terdapat sambungan-sambungan beton atau joint. Pada perkerasan ini juga slab beton akan ikut memikul beban roda, sehingga kualitas beton sangat menentukan kualitas pada *rigid pavement*.

7. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*).

Perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku. Perkerasan komposit merupakan gabungan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan lapisan perkerasan lentur (*flexible pavement*) di atasnya, dimana kedua jenis perkerasan ini bekerja

sama dalam memikul beban lalu lintas. Untuk ini maka perlu ada persyaratan ketebalan perkerasan aspal agar mempunyai kekakuan yang cukup serta dapat mencegah retak refleksi dari perkerasan beton di bawahnya.



Gambar 2.3. Lapis perkerasan komposit (*compoite pavement*)

Sumber : Google

Perbedaan utama antara perkerasan kaku dan lentur diberikan pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku

No	Penyebab	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen
2	Repetisi beban	Timbul Rutting (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
4	Perubahan temperatur	Modulus kekakuan berubah. Timbul tegangan	Modulus kekakuan tidak berubah. Timbul tegangan dalam yang besar

Sumber : Sukirman (1992)

2.2.3. Faktor Penyebab Kerusakan

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

- a. Lalu lintas yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
- b. Air yang dapat berasal dari air hujan sistem drainase jalan yang tidak baik dan naiknya air akibat kapilaritas.

- c. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
- d. Iklim Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
- e. 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.
- f. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul itu tidak disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi dapat merupakan gabungan penyebab yang saling berkaitan.

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

2.2.4. Jenis-Jenis kerusakan Perkerasan Jalan

Menurut Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut :

1. Retak Kulit Buaya (*Aligator Cracking*)

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

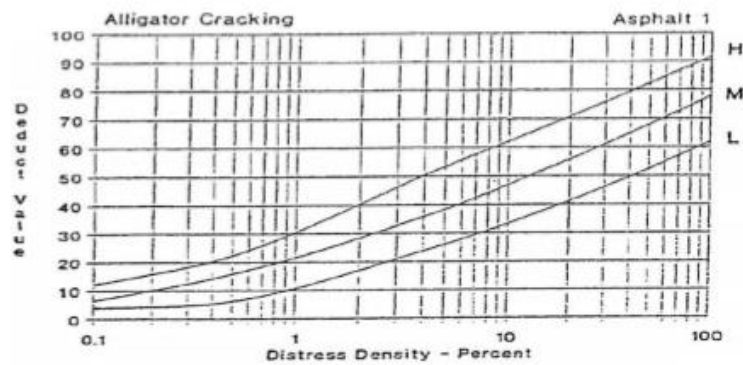
- a. Bahan perkerasan atau kualitas material yang kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*).
- b. Pelapukan aspal.
- c. Penggunaan aspal kurang.
- d. Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan.
- e. Lapisan bawah kurang stabil.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

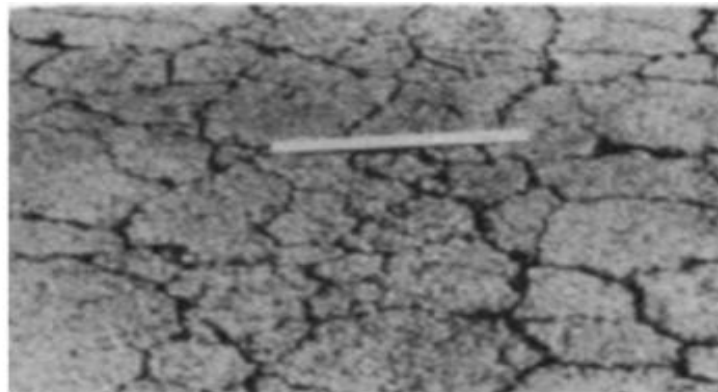
Tingkat kerusakan	Indetifikasi Kerusakan
L	Halus, retak rambut atau halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal.
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan. Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan terjadi gompal dipinggir. Beberapa pecahan mengalami rocking akibat lalu lintas.
H	

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.4 *Deduct value* retak kulit buaya

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.5 Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

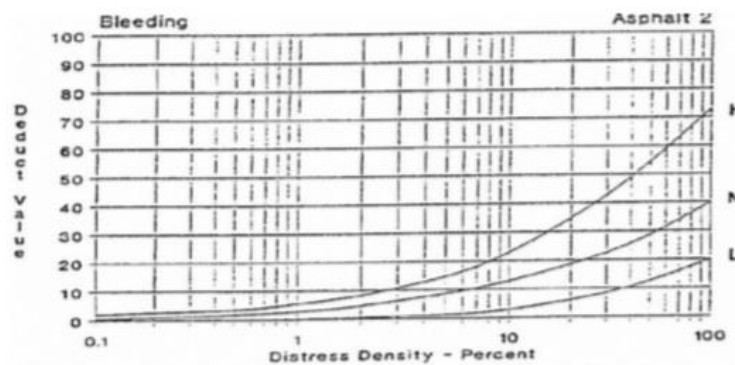
Sumber : Bina Marga (1983)

2. Kegemukan (*Bleeding*)

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) 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 utama :

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



Gambar 2.6 *Deduct value* Kegemukan

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.7 Kegemukan (*Bleeding*)

Sumber : Bina Marga (1983)

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.3

Tabel 2.3 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan. Retak

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

Sumber : *Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)*

3. Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok atau kotak 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 :

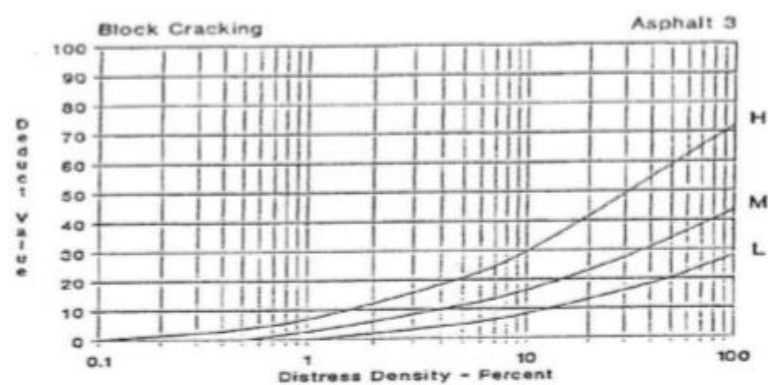
- a. Perambatan retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan di bawahnya.
- b. Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
- c. Perbedaan penurunan dari timbunan atau pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan *Pavement Condition Index* (PCI) PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.4

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi retak Kotak-kotak
(*Block Cracking*)

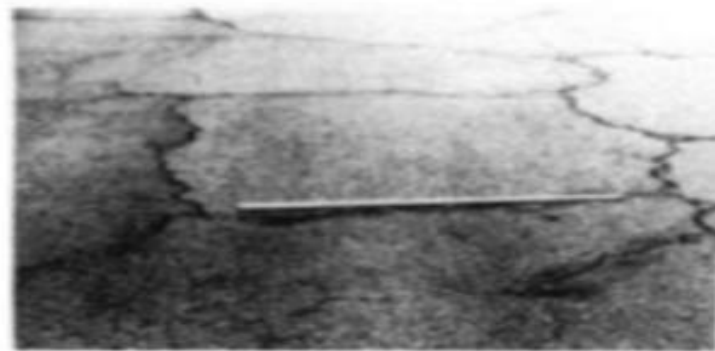
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rambut yang membentuk kotak-kotak besar
M	Pengembangan lebih lanjut dari retak rambut
H	Retak sudah membentuk bagian-bagian kotak dengan celah besar

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.8 Deduct value Retak Kotak-Kotak

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.9 Retak Kotak-Kotak (*Block Cracking*)

Sumber : Bina Marga (1983)

4. Cekungan (*Bump and Sags*)

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil. Bendul juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Bendul atau tonjolan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.

- b. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).
- c. Perkerasan yang menjumbuh keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (kadang-kadang disebut tenda).

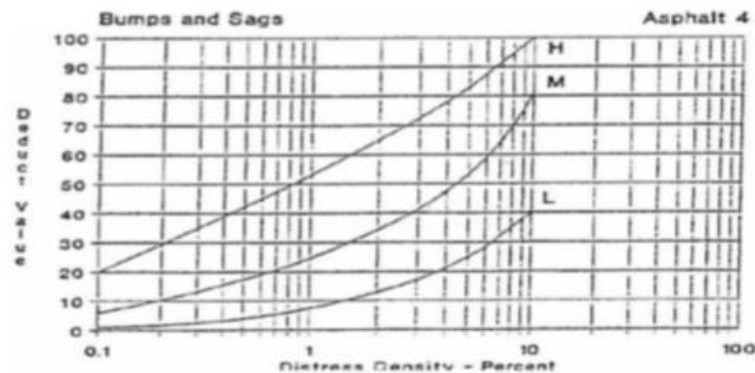
Longsor kecil dan retak kebawah atau pemindahan pada lapisan perkerasan mementuk cekungan. Longsor itupun terjadi pada area yang lebih luas dengan banyaknya cekungan dan cembungan pada permukaan perkerasan biasa disebut gelombang.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.5

Tabel 2.5 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikas kerusakan retak Cekungan (*Bumb and Sags*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Cekungan dengan lembah yang kecil.
M	Cekungan dengan lembah yang kecil yang disertai dengan retak.
H	Cekungan dengan lembah yang agak dalam disertai dengan retakan dan celah yang agak lebar.

Sumber : *Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)*



Gambar 2.10 *Deduct value* Cekungan

Sumber : *ASTM (2007)*



Gambar 2.11 Cekungan (*Bumb and Sags*)

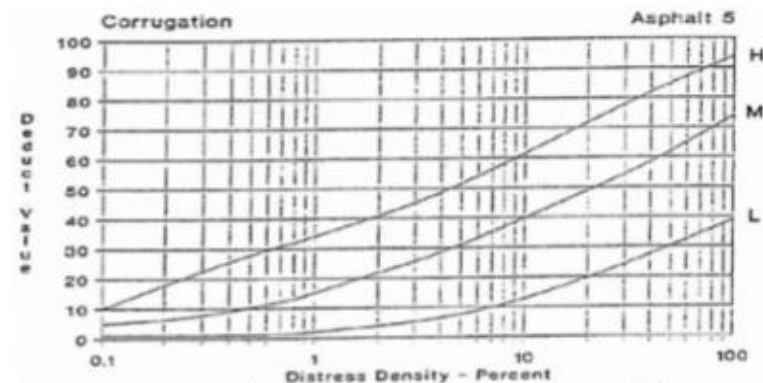
Sumber : *Bina Marga (1983)*

5. Keriting (*Corrugation*)

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

Kemungkinan penyebab :

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Penggunaan material atau 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 2.12 Deduct value Keriting

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.13 Keriting (*Corrugation*)

Sumber : Bina Marga (1983)

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.6

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Keriting (*Corrugation*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Lembah dan bukit gelombang yang kecil.
M	Gelombang dengan lembah gelombang yang agak dalam
H	Cekungan dengan lembah yang agak dalam disertai dengan retakan dan celah yang agak lebar

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)

6. Amblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas atau 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 atau meresapkan air.

Kemungkinan penyebab :

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

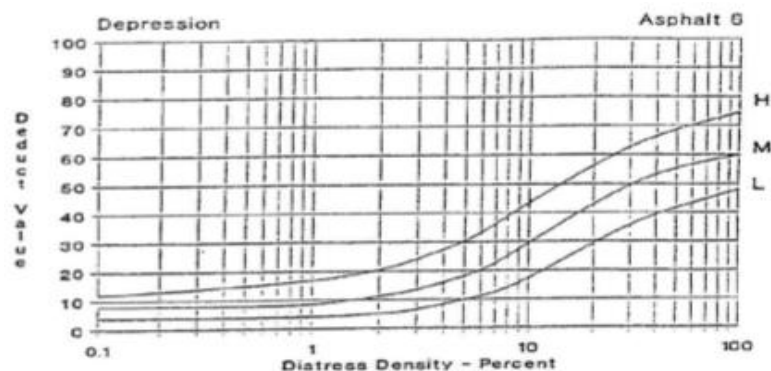
Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.7

Tabel 2.7 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak

Amblas (*Depression*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman maksimum ambles ½ - 1 in. (13 - 25 mm)
M	Kedalaman maksimum ambles 1 - 2 in. (25 - 51 mm)
H	Kedalaman ambles > 2 in. (51 mm)

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.14 *Deduct value* Amblas

Sumber : ASTM (2007)



Gambar2.15 Amblas (*Depreession*)

Sumber : *Bina Marga (1983)*

7. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Retak pinggir adalah retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3 – 0,6 m) dari pinggir perkerasan. Ini biasa disebabkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan pinggir perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadangkadang pondasi yang bergeser.

Kemungkinan penyebab :

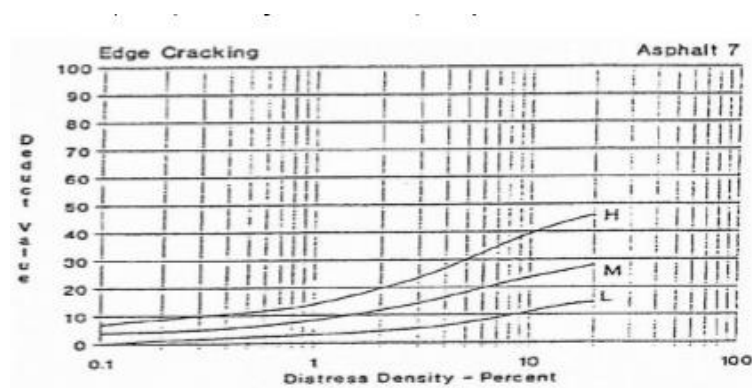
- a. Kurangnya dukungan dari arah lateral (dari bahu jalan).
- b. Drainase kurang baik.
- c. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- d. Konsentrasi lalu lintas berat di dekat pinggir perkerasan.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.8

Tabel 2.8 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Pinggir (*Edge Cracking*)

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

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.16 *Deduct value* retak samping jalan

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.17 Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)

Sumber : Bina Marga (1983)

8. Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok.

Kemungkinan penyebab :

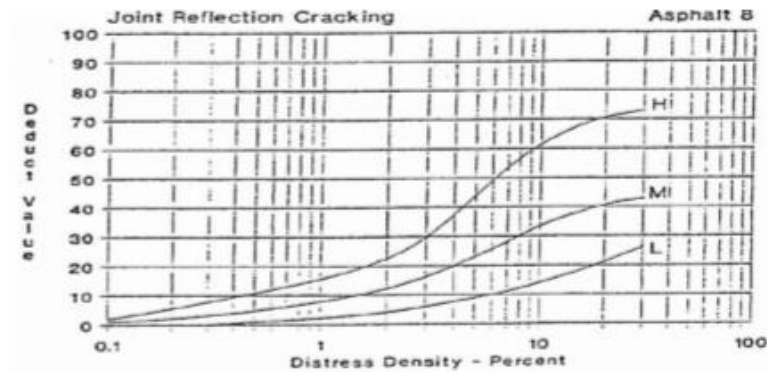
- a. Gerakan vertikal atau horisontal pada lapisan bawah lapis tambahan, yang timbul akibat ekspansi dan kontraksi saat terjadi perubahan temperatur atau kadar air.
- b. Gerakan tanah pondasi.
- c. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.9

Tabel 2.9 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
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).
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 sampai 3 in. (76 mm) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in. (76 mm). 3. Retak sembarang lebar, dengan beberi inci di sekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)

Sumber : *Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)*



Gambar 2.18 *Deduct value* Retak Sambung

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.19 Retak Sambung (*Lane Joint Cracks*)

Sumber : Bina Marga (1983)

9. Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Dropp Off*)

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

Kemungkinan penyebab :

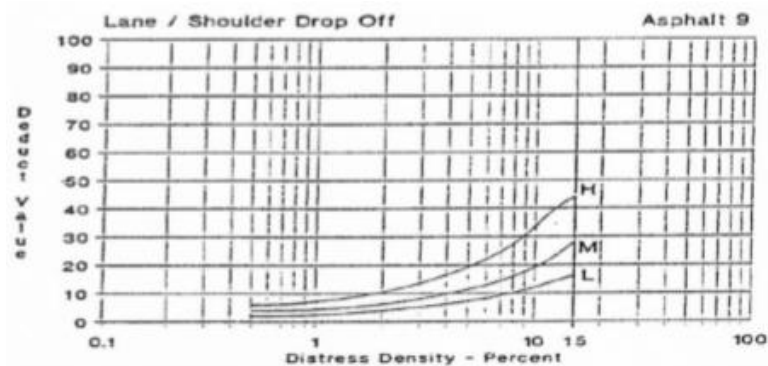
- Lebar perkerasan yang kurang.
- Material bahu yang mengalami erosi atau penggerusan.
- Dilakukan pelapisan lapisan perkerasan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.10

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Beda elevasi antara pinggir perkerasan dan bahu jalan 1 – 2 in. (25 – 51 mm)
M	Beda elevasi > 2 – 4 in. (51 – 102 mm).
H	Beda elevasi > 4 in. (102 mm)

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.20 Deduct value Pinggiran Jalan Turun Vertikal

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.21 Pinggiran Jalan Turun Vertikal

Sumber : Bina Marga (1983)

10. Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

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

Kemungkinan penyebab :

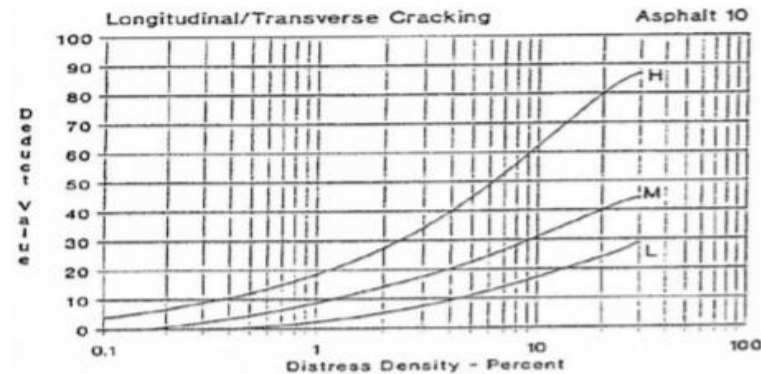
- a. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan di bawahnya.
- b. Lemahnya sambungan perkerasan.
- c. Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaiian lempung pada tanah dasar.
- d. Sokongan atau material bahu samping kurang baik.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.11

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi Kerusakan Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

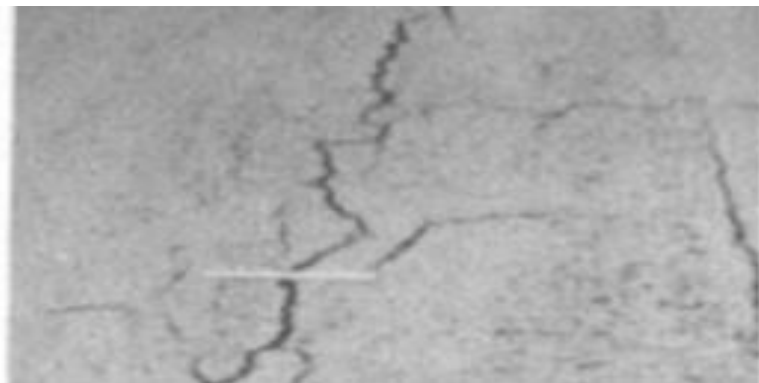
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	<p>Satu dari kondisi berikut yang terjadi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi, lebar 3/8 in. (10 mm), atau 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus). <p>Satu dari kondisi berikut yang terjadi :</p>
M	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi, lebar 3/8 – 3 in (10-76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar dikelilingi retak agak acak. <p>Satu..dari kondisi berikut yang terjadi :</p>
H	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak,kerusakan sedang sampai tinggi. 2. Retak tak terisi > 3 in. (76 mm). 3.Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah.

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.22 *Deduct value* Retak Memanjang/Melintang

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.23 Retak Memanjang/Melintang

Sumber : Bina Marga (1983)

11. Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut.

Kemungkinan penyebab :

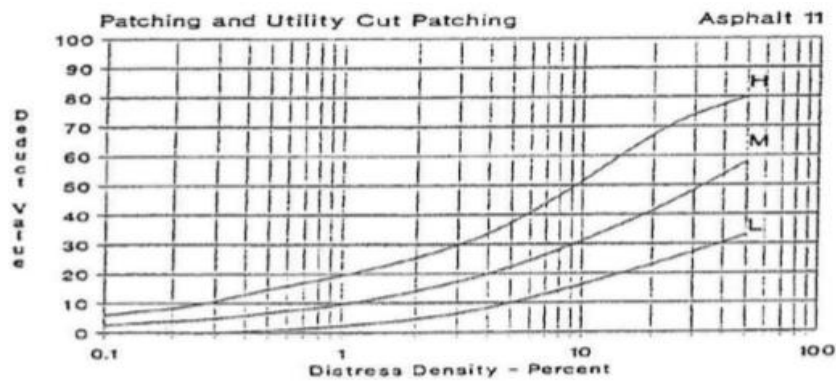
- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b. Penggalian pemasangan saluran atau pipa.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.12

Tabel 2.12 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak
Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

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

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.24 *Deduct value* Retak Tambalan

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.25 Tambalan (*Patching*)

Sumber : Bina Marga (1983)

12. Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang

dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, jumlah pelepasan butiran dimana pemeriksaan masih menyatakan agregat itu dapat dipertahankan kekuatan dibawah aspal, permukaan agregat yang licin. Kerusakan ini dapat diindikasikan dimana pada nomor skid resistance test adalah rendah.

Kemungkinan penyebab :

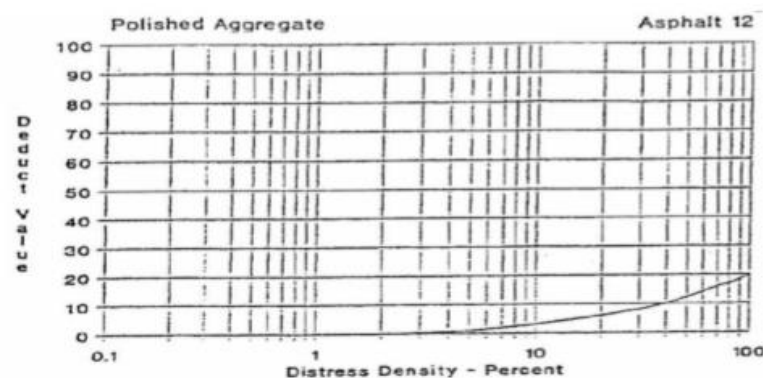
- a. Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
- b. Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin (buatan hasil dari mesin pemecah batu).

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.13

Tabel 2.13 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Agregat masih menunjukkan kekuatan.
M	Agregat sedikit mempunyai kekuatan.
H	Pengausan tanpa menunjukkan kekuatan.

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.26 *Deduct value* Pengausan Agregat

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.27 Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Sumber : *Bina Marga (1983)*

13. Lubang (*Pothole*)

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 :

- a. Kadar aspal rendah.
- b. Pelapukan aspal.
- c. Penggunaan agregat kotor atau tidak baik.
- d. Suhu campuran tidak memenuhi persyaratan.
- e. Sistem drainase jelek.
- f. Merupakan kelanjutan daari kerusakan lain seperti retak dan pelepasan butir.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.14

Tabel 2.14 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan Lubang (*Pothole*).

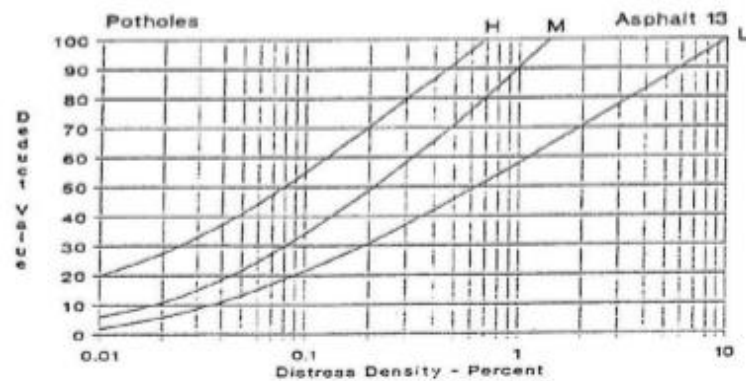
Kedalaman maksimum	Diameter rata-rata lubang		
	4-8 in. (102 - 2013 mm)	8-18 in (203 - 457 mm)	18-30 in. (457 - 762 mm)
$\frac{1}{2}$ - 1 in. (12,7 - 25,4 mm)	L	L	M
>1 - 2 in. (25,4 - 50,8 mm)	L	M	H
>2 in. (>50,8 mm)	M	M	H

L : Belum perlu diperbaiki; penambalan parsial atau di seluruh kedalaman

M : Penambalan parsial atau di seluruh kedalaman

H : Penambalan di seluruh kedalama

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.28 *Deduct value* Lubang

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.29 Lubang (*Pathole*)

Sumber : Bina Marga (1983)

14. Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Jalan rel atau persilangan rel dan jalan raya, kerusakan pada perpotongan rel adalah penurunan atau benjol sekeliling atau diantara rel yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik bahan. Tidak bisanya menyatu antara rel dengan lapisan perkerasan dan juga bisa disebabkan oleh lalu lintas yang melintasi antara rel dan perkerasan.

Kemungkinan penyebab :

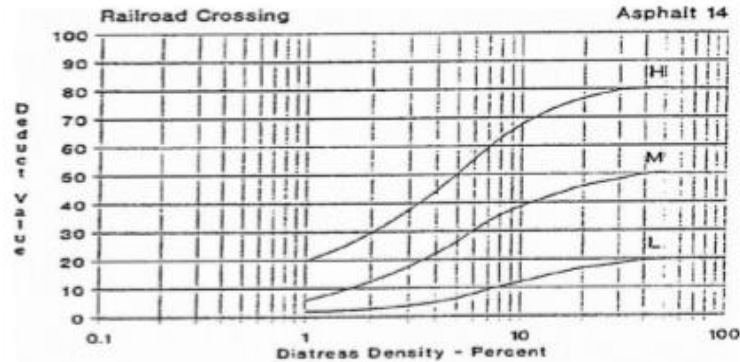
- a. Amblasnya perkerasan, sehingga timbul beda elevasi antarpermukaan perkerasan dengan permukaan rel.
- b. Pelaksanaan pekerjaan atau pemasangan rel yang buruk.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.15

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman 0,25 inch – 0,5 inch (6 mm – 13 mm).
M	Kedalaman 0,5 inch – 1 inch (13 mm – 25 mm).
H	Kedalaman >1 inch (>25 mm).

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.30 *Deduct value* Perpotongan Rel

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.31 Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Sumber : Bina Marga (1983)

15. Alur (*Rutting*)

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

Kemungkinan penyebab :

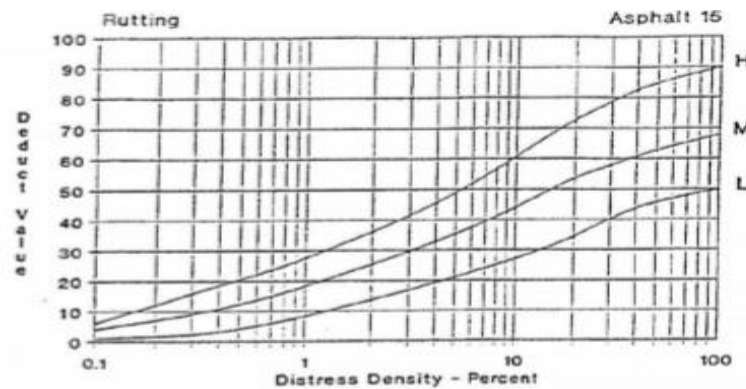
- Ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas.
- Lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat.
- Lapisan permukaan atau lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.16

Tabel 2.16 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Alur (*Rutting*).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in. (6 – 13 mm)
M	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{2}$ - 1 in. (13 – 25,5 mm)
H	Kedalaman alur rata-rata 1 in. (25,4 mm)

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.32 Deduct value Alur

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.33 Alur (*Rutting*)

Sumber : Bina Marga (1983)

16. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan.

Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan.

Kemungkinan penyebab :

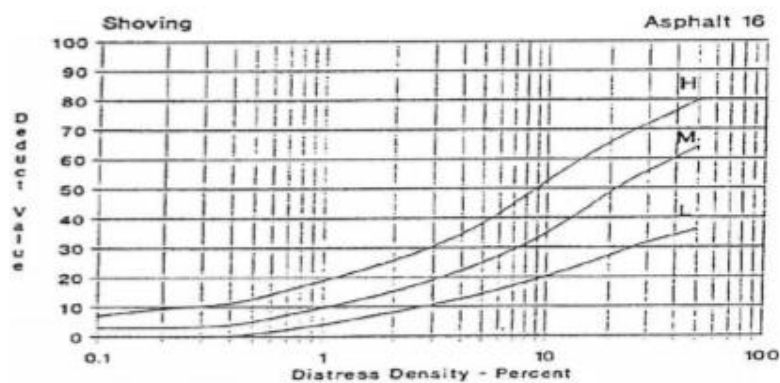
- Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- Daya dukung lapis permukaan yang tidak memadai.
- Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.17

Tabel 2.17 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Sungkur (*Shoving*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Kedalaman alur rata-rata 1 in. (25,4 mm)

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.34 *Deduct value* Sungkur

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.35 Sungkur (*Shoving*)

Sumber : *Bina Marga (1983)*

17. Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Patah slip adalah retak yang seperti bulan sabit atau setengah bulan yang disebabkan lapisan perkerasan terdorong atau meluncur merusak bentuk lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh kekuatan dan pencampuran lapisan perkerasan yang rendah dan jelek.

Kemungkinan penyebab :

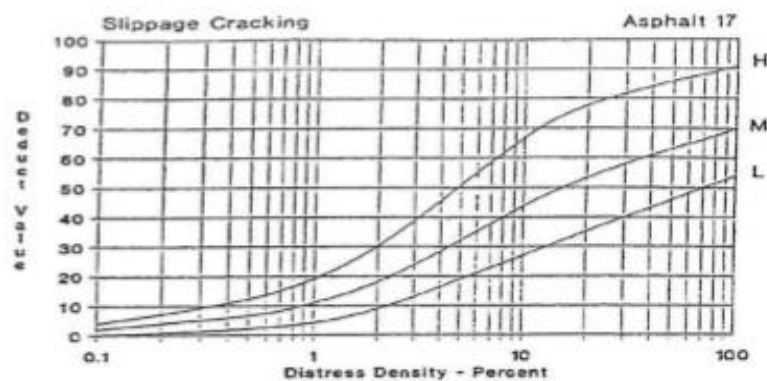
- a. Lapisan perekat kurang merata.
- b. Penggunaan lapis perekat kurang.
- c. Penggunaan agregat halus terlalu banyak.
- d. Lapis permukaan kurang padat

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan dentifikasi kerusakan dalam Tabel 3.18

Tabel 2.18 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rata-rata lebar < 3/8 in. (10 mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak rata-rata 3/8 – 1,5 in. (10 – 38 mm). 2. Area di sekitar retakan pecah ke dalam pecahan- pecahan terikat.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak rata-rata > 1/2 in. (>38 mm). 2. Area di sekitar retakan, pecah ke dalam pecahan-pecahan mudah terbongkar.

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.36 *Deduct value* Patah Slip

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.37 Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Sumber : Bina Marga (1983)

18. Mengembang Jembul (*Swell*)

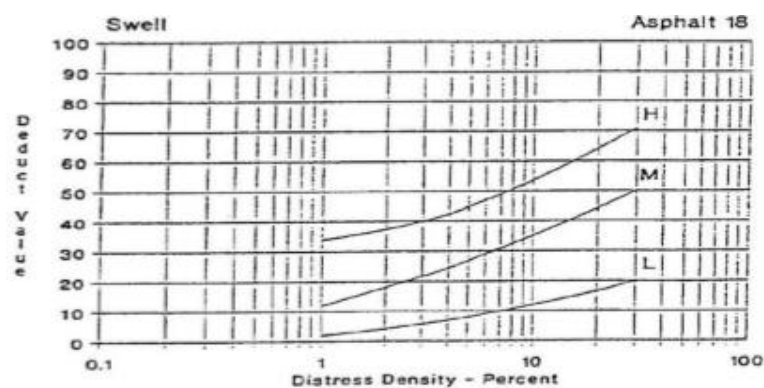
Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur mengombak kira-kira panjangnya 10 kaki (10m). Mengembang jembul dapat disertai dengan retak lapisan perkerasan dan biasanya disebabkan oleh perubahan cuaca atau tanah yang menjembul keatas.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.19

Tabel 2.19 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak
Mengembang Jembul (*Swell*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan ke atas terjadi bila ada pengembangan
M	Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang yang kecil.
H	Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang besar

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.38 *Deduct value* Mengembang Jembul

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.39 Mengembang Jambul (*Swell*)

Sumber : Bina Marga (1983)

19. Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

Pelepasan butiran disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau tar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Hal ini dapat disebabkan oleh tipe lalu lintas tertentu, melemahnya aspal pengikat lapisan perkerasan dan tercabutnya agregat yang sudah lemah karena terkena tumpahan minyak bahan bakar.

Kemungkinan penyebab :

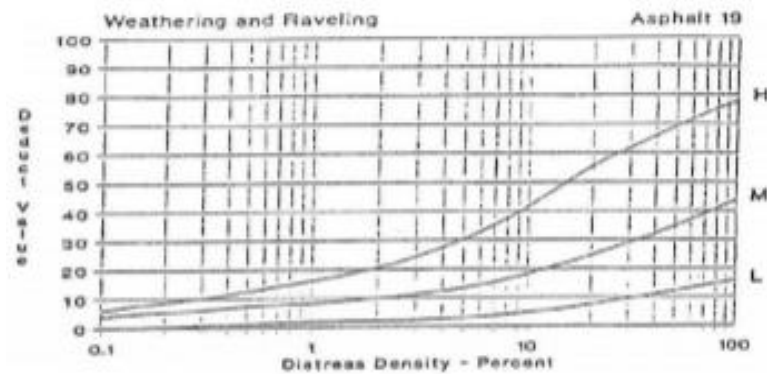
- a. Pelapukan material pengikat atau agregat.
- b. Pemasangan yang kurang.
- c. Penggunaan material yang kotor.
- d. Penggunaan aspal yang kurang memadai.
- e. Suhu pemasangan kurang.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.20

Tabel 2.20 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan Retak Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pelepasan butiran yang ditandai lapisan kelihatan agregat.
M	Pelepasan agregat dengan butiran-butiran yang lepas
H	Pelepasan butiran dengan ditandai dengan agregat lepas dengan membentuk lubang-lubang kecil.

Sumber : Shahin (1994), Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.40 *Deduct value* Pelepasan Butir

Sumber : ASTM (2007)



Gambar 2.41 Pelepasan Butir

Sumber : Bina Marga (1983)

2.2.5. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan adalah rata-rata jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu (Hobbs,1995). Kecepatan dari suatu kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor manusia, kendaraan dan prasarana, serta dipengaruhi pula oleh arus lalu lintas, kondisi cuaca dan lingkungan alam sekitarnya. Dengan didapatnya waktu perjalanan dan jarak perjalanan maka kecepatan perjalanan dan kecepatan bergerak akan didapat. Sehingga, dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

S = Kecepatan (km/jam, m/det)

d = Jarak yang ditempuh kendaraan (km, m)

t = Waktu tempuh kendaraan (jam, det)

Menurut Km 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, dinyatakan dalam kilometer/jam.

Kecepatan dapat diukur sebagai :

1. Kecepatan Titik (*Spot Speed*)

Kecepatan kendaraan sesaat pada waktu kendaraan tersebut melintas suatu titik tetap tertentu di jalan.

2. Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*)

Kecepatan rata rata kendaraan efektif antara dua titik tertentu di suatu perjalanan, yang dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan.

3. Kecepatan Gerak (*Running Speed/Operating Speed*)

Kecepatan rata-rata kendaraan untuk melintas suatu jarak tertentu (waktu hambatan tidak dihitung).

4. Kecepatan Rencana (*Design Speed*)

Kecepatan kendaraan yang digunakan sebagai acuan dalam perencanaan jalan yang ditentukan secara langsung berdasarkan klasifikasi/tipe jalan dan standar desain geometrik.

5. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan kendaraan pada saat tidak terhalang sama sekali oleh kendaraan lain.

2.2.6. Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Pavement Condition Index (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan, metode *Pavement Condition Index (PCI)* ini didasarkan pada hasil survey kondisi visual.

1. Istilah-istilah dalam Hitungan *Pavement Condition Index (PCI)*

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

a) 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 *Pavement Condition Index (PCI)* dari bagian perkerasan tertentu, maka bagian tersebut dibagi-bagi kedalam unit-unit inspeksi yang disebut unit sampel.

b) Kerapatan (*Density*)

Kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bisa dalam sq.ft, atau dalam *feet* atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan

dapat dinyatakan oleh persamaan

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

$$\text{Atau } Density = \frac{Ld}{As} \times \%100 \dots\dots\dots(3.3)$$

dimana:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

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

As = Luas total unit segmen (m²)

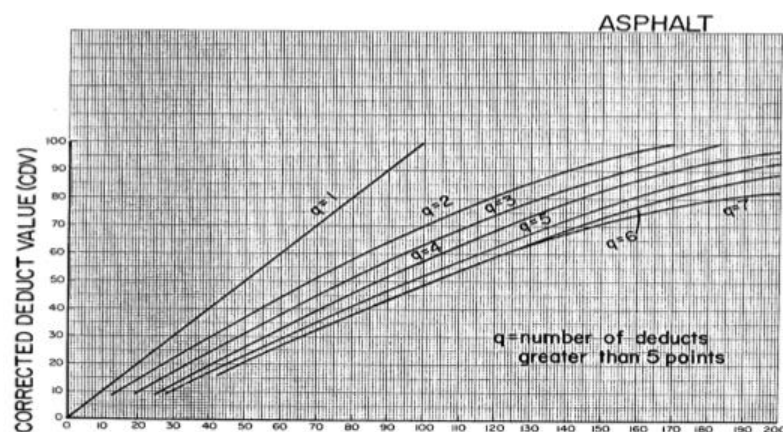
c) Nilai pengurang total (*Total Deduct Value, TDV*)

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

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.

Nilai CDV dapat ditentukan dari grafik hubungan seperti yang disajikan pada Gambar 2.40



Gambar 2.42 *Corrected Deduct value, CDV*

Sumber : ASTM (2007)

2. Nilai PCI

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

$$PCI_s = 100 - CDV \dots \dots \dots (3.4)$$

Setelah nilai PCI diketahui, selanjutnya dapat ditentukan rating dari sampel unit yang ditinjau dengan mengplotkan grafik. Sedang untuk menghitung nilai PCI secara keseluruhan dalam satu ruas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah :

$$PCI = \frac{\sum PCI (s)}{N} \dots \dots \dots (3.5)$$

PCI s = PCI untuk setiap unit segmen atau unit penelitian.

CDV = CDV dari setiap unit sampel.

N = Jumlah unit sampel.

3. 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 (<i>excellent</i>)
70 – 84	SANGAT BAIK (<i>very good</i>)
55 – 69	BAIK (<i>good</i>)
40 – 54	SEDANG (<i>fair</i>)
25 – 39	BURUK (<i>poor</i>)
10 – 24	SANGAT BURUK (<i>verry poor</i>)
0 – 10	GAGAL (<i>failed</i>)

Sumber : Hardiyatmo (2007)