

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini akan dicantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu oleh beberapa peneliti diantaranya :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Susanto tahun 2016 dengan judul Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku Dengan Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno Hatta Bandar Lampung. Setelah dilakukan pelebaran dan perbaikan jalan pada tahun 2013 berdasarkan pengamatan pada masa layan selama 3 tahun (tahun 2016). Kondisi perkerasan kaku jalan soekarno – hatta Bandar Lampung terdapat 16 jenis kerusakan yaitu : retak sudut (9,34%), slab terbagi oleh retak (3,86%), retak akibat beban lalu lintas (2,81%), patahan (0,51%), kerusakan pengisi sambungan (10,89 %), penurunan bagian bahu jalan (1,5%), retak lurus (13,17%), tambalan besar (3,63%), tambalan kecil (4,48%), keausan agregat (27,86%), berlubang (2,46%), remuk (2,45%), keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (4,93%), retak susut (3,39%), keausan akibat lepasnya agregat di sudut (3,39%), keausan akibat lepasnya agregat di sambungan (4,23%). Jika dihitung secara keseluruhan untuk masing-masing segmen hasilnya adalah pembagian kedalam beberapa kategori yaitu: segmen 1 = 79,50 (sangat baik), segmen 2 = 74,00 (sangat baik), segmen 3 = 76,92 (sangat baik), segmen 4 = 83,88 (sangat baik), segmen 5 = 94,89 (sempurna), segmen 6 = 93,56 (sempurna), segmen 7 = 91,04 (sempurna), segmen 8 = 83,54 (sangat baik), segmen 10 = 92,17 (sempurna), segmen 11 = 61,25 (baik), segmen 12 = 77,71 (sangat baik), segmen 13 = 88,41 (sempurna) dan segmen 14 = 84,52 (sangat baik).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Setiyo Daru Cahyono tahun 2012 dengan judul Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Pada Jalan Raya

Ngawi-Caruban. Penelitian ini menggunakan metode PCI dengan struktur perkerasan jalan menggunakan perkerasan jalan aspal dengan hasil penelitian yaitu pertumbuhan lalu lintas arah caruban-ngawi sebesar 3,6%. Kelebihan muatan tiap kendaraan rata-rata sebesar 5% sampai 30% dari berat muatan tiap kendaraan dan kelebihan maksimal sebesar lebih dari 90% dari berat muatan tiap kendaraan. Jenis kerusakan yang terjadi adalah Lubang, Retak Memanjang, Bergelombang, Retak Buaya, Tambalan, Shoving. Berdasarkan perhitungan PCI kondisi perkerasan jalan pada indeks fair. Beban lalu lintas sangat mempengaruhi kerusakan perkerasan jalan. Perbaikan jalan bisa dilakukan dengan perbaikan standart dan *overlay*.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Agus Suswandi, Wardhani Sartono, Hary Christady H tahun 2008 dengan judul Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan *Method Pavement Index* (PCI) Untuk Menunjang Pengambilan Keputusan. Pada penelitian ini nilai PCI rata-rata jalur 1 jalan lingkar selatan adalah 92,26 dengan rating *excellent*, sedangkan pada jalur 2 adalah 94,58 dengan rating yang sama yaitu *excellent*. Luas kerusakan banyak yang terjadi pada jalur 2 dengan luasnya hanya 6.817 m<sup>2</sup>. Namun pada kedua jalur tersebut, sama-sama didominasi oleh jenis kerusakan yang sama yaitu *block cracking* sebanyak 58,05% pada jalur 1 dan sebanyak 83,44% pada jalur 2, sedangkan kerusakan lainnya yang cukup signifikan adalah kerusakan *alligator cracking* sebanyak 28,26% pada jalur 1 dan sebanyak 9,59% pada jalur 2. Prioritas penanganan pertama dilakukan pada unit sampel penelitian dengan nilai PCI terkecil, yaitu nomor 23 B dengan nilai PCI sebesar 22 (*rating verry poor*) pada jalur 1. Pada penelitian ini menggunakan struktur perkerasan jalan aspal (Perkerasan Lentur).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Margareth Evelyn Bolla tahun 2012 dengan judul Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode Pci (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang). Jenis kerusakan yang dapat ditemukan pada ruas Jalan Kaliurang antara lain pelepasan butir, kekurusan,

kegemukan, lubang dan tambalan, retak (memanjang, melintang, acak, dan kulit buaya), alur, amblas, serta deformasi plastis (sungkur dan keriting). Hasil penilaian kondisi ruas jalan Kaliurang dengan metode Bina Marga dan metode PCI ternyata menghasilkan penilaian yang relatif sama, yaitu kondisi ruas jalan tersebut masih dalam kondisi wajar namun memerlukan pemeliharaan dan perbaikan. Jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tingkat layanan jalan antara lain dengan memberi lapis tambahan, memperbaiki drainase, bahu diperlebar dan dipadatkan, celah diisi campuran aspal dan pasir, serta lapis perkerasan dibongkar dan kemudian dilapis kembali dengan bahan yang sama.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengertian Jalan**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada dipermukaan tanah, diatas permukaan tanah atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (PP No 34 tahun 2006, Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia). Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian, baik antara satu kota ke kota lainnya, antara kota dengan desa, antara satu desa dengan desa lainnya. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas masyarakat dalam mengadakan hubungan perekonomian dan kegiatan sosial lainnya (Udiana, Jurnal Teknik Sipil Vol. III, No 7 : 13, 2014).

### **2.2.2 Perkerasan Jalan**

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Silvia Sukirman, 2003). Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah, batu belah, batu kali, dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai adalah berupa aspal, semen, dan tanah liat (Angga, 2012). Terdapat jenis dan tipe perkerasan yaitu :

#### **1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)**

Perkerasan yang menggunakan bahan ikat aspal, yang bersifat lentur terutama pada saat panas. Aspal dan agregat ditebar di jalan pada suhu tinggi (sekitar 100 °C). Perkerasan lentur menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang dipadatkan melalui beberapa lapisan (Dian, Jurnal Teknik Sipil Dan

Lingkungan Vol. 2, No. 4 : 2014). Menurut Susanti (2011) adapun susunan untuk jenis perkerasan lentur adalah sebagai berikut :

a. Lapis Permukaan (*Surface course*)

Lapisan ini berfungsi agar kendaraan yang berada diatas permukaan mampu menahan beban repetisi serta membagi beban tersebut kepada lapisan-lapisan di bawahnya.

b. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

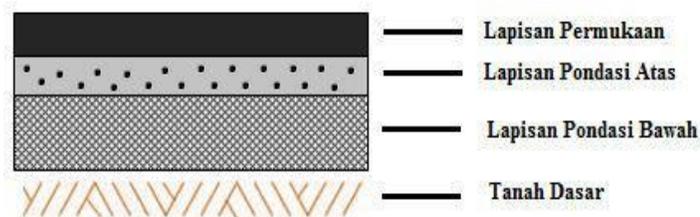
Lapisan ini harus mampu menahan beban serta pengaruh-pengaruhnya dan membagi atau meneruskan beban kepada lapisan di bawahnya.

c. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan ini mempunyai fungsi yang sama dengan base coarse tetapi tidak selalu perkerasan lentur memerlukan subbase coarse.

d. Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan ini terletak diatas tanah timbunan atau tanah galian yang sebelumnya diadakan perbaikan tanahnya sesuai dengan syarat yang telah ditentukan.

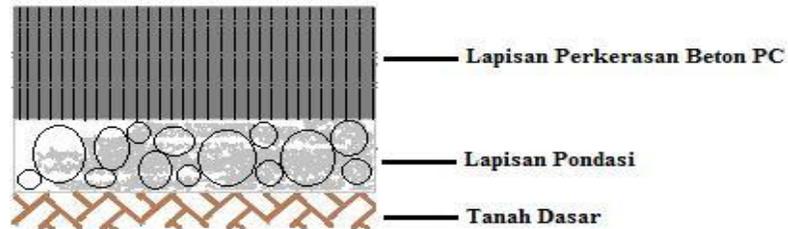


**Gambar 2.1 Perkerasan Lentur** (Sumber : Dian, 2014).

2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku adalah perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton (Angga,2012). Lapisan konstruksi perkerasan kaku terdiri dari :

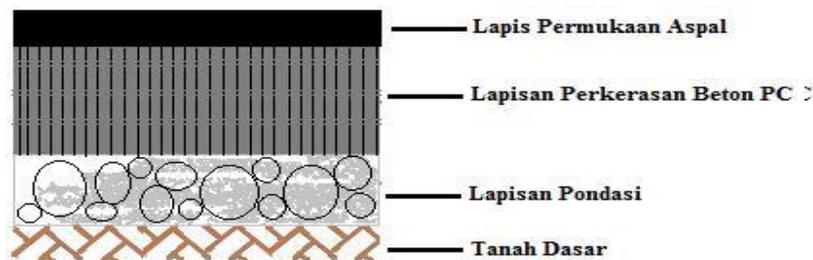
- a. Tanah dasar
- b. Lapisan pondasi
- c. Lapisan perkerasan beton PC



**Gambar 2.2 Perkerasan Kaku** (Sumber : Dian, 2014).

3. Perkerasan komposit (kombinasi dari dua perkerasan)

Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur. Namun, umumnya terdiri dari lapisan perkerasan kaku sebagai lapisan pondasi dan campuran aspal agregat berfungsi sebagai lapis permukaan atau lapis aus yang dirancang tidak memiliki nilai struktural. Dalam perkerasan ini, kedua jenis perkerasan tersebut bekerja sama dalam memikul beban lalu lintas (Muralia Hustim, 2015).



**Gambar 2.3 Perkerasan Komposit** (Sumber : Dian, 2014).

Pada perkerasan jalan memiliki suatu kinerja perkerasan jalan guna mengetahui suatu fungsi dan kemampuan relatif dari perkerasan jalan. Menurut Muralia (2015) Kinerja perkerasan merupakan fungsi dari kemampuan relatif dari perkerasan untuk melayani lalu lintas dalam suatu periode tertentu. Untuk

mengukur kinerja perkerasan jalan, maka dilakukan evaluasi nilai kondisi jalan.

Secara umum kondisi jalan dikelompokkan menjadi 3 yaitu sebagai berikut :

- a. Baik (*good*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang bebas dari kerusakan atau cacat dan hanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Yang dimaksud dengan pemeliharaan rutin, yaitu salah satu jenis pemeliharaan yang direncanakan secara berkelanjutan (terus menerus sepanjang tahun) yang dilaksanakan untuk menjaga atau menjamin agar kondisi jalan senantiasa ada dalam keadaan baik, dan mempunyai kinerja seperti diharapkan, serta dapat mencapai umur rencana. Jenis pemeliharaan ini diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara dan tanpa meningkatkan kekuatan struktural.
- b. Sedang (*fair*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Yang dimaksud dengan pemeliharaan berkala adalah salah satu jenis program pemeliharaan yang dilaksanakan secara berkala pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun), terutama untuk jalan yang sudah mengalami penurunan kinerja sampai tahap tertentu. Dengan pemeliharaan ini, kinerja jalan akan dikembalikan mendekati kondisi atau kinerja awal pada saat dibangun. Bentuk pemeliharaan ini, yaitu pelapisan ulang (*overlay*) dan pelaburan (*surface treatment*). Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural.
- c. Buruk (*poor*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan. Yang dimaksud dengan program peningkatan, yaitu program yang dilaksanakan untuk mengembalikan kinerja jalan seperti kondisi awal pada saat dibangun. Bentuk program peningkatan adalah rehabilitasi, pembangunan kembali (rekonstruksi) struktural, *multi layer overlay*, dan pelebaran jalan.

### **2.2.3 Perkerasan Kaku Jalan (*Rigid Pavement*)**

Perkerasan jalan beton semen atau secara umum disebut perkerasan kaku, terdiri atas plat (slab) beton semen sebagai lapis pondasi dan lapis pondasi bawah (bisa juga tidak ada) di atas tanah dasar. Dalam konstruksi perkerasan kaku, plat beton sering disebut sebagai lapis pondasi karena dimungkinkan masih adanya lapisan aspal beton di atasnya yang berfungsi sebagai lapis permukaan (Ainun, 2013). Perkerasan kaku (perkerasan beton semen) adalah struktur yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal (Wahid, 2009). Beton akan segerah mengeras setelah dicor dan pembuatan beton tidak dapat menerus maka pada perkerasan ini terdapat sambungan-sambungan beton. Pada perkerasan ini slab beton akan ikut memikul beban roda, sehingga kualitas beton sangat menentukan kualitas pada rigid pavement. Perkerasan kaku (perkerasan beton semen) dibedakan ke dalam 4 jenis yaitu :

- a. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan
- b. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan
- c. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan
- d. Perkerasan beton semen pra-tegang.

Perkerasan kaku mempunyai beberapa keuntungan antara lain, cocok untuk lalu lintas berat, lebih tahan terhadap cuaca panas, tidak terjadi deformasi dan tahan terhadap pengaruh air. Kelemahan pada perkerasan kaku antara lain pada masa pelaksanaan, karena setelah pengecoran diperlukan waktu sekitar 30 hari untuk mencapai kekuatan rencana sebelum dibuka untuk lalu lintas. Hal ini dapat mengganggu kelancaran lalu lintas terutama pada jalan dengan lalu lintas padat. (Dachlan, 2009 ; Adi, 2015). Menurut Aziz (2006) adapun Komponen Konstruksi Perkerasan Beton Semen ( Rigid Pavement) adalah sebagai berikut :

- a. Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar adalah bagian dari permukaan badan jalan yang dipersiapkan untuk menerima konstruksi di atasnya yaitu konstruksi perkerasan. Tanah dasar ini

berfungsi sebagai penerima beban lalu lintas yang telah disalurkan oleh konstruksi perkerasan. Persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyiapan tanah dasar (*subgrade*) adalah lebar, kerataan, kemiringan melintang keseragaman daya dukung dan keseragaman kepadatan. Pada konstruksi perkerasan kaku fungsi tanah dasar tidak terlalu menentukan, dalam arti kata bahwa perubahan besarnya daya dukung tanah dasar tidak berpengaruh terlalu besar pada nilai konstruksi (tebal) perkerasan kaku.

b. Lapis Pondasi (*Subbase*)

Lapis pondasi ini terletak di antara tanah dasar dan pelat beton semen mutu tinggi. Sebagai bahan subbase dapat digunakan *unboundgranular* (sirtu) atau bound granural (*CTSB, cement treated subbase*). Pada umumnya fungsi lapisan ini tidak terlalu struktural, maksudnya keberadaan dari lapisan ini tidak untuk menyumbangkan nilai struktur perkerasan beton semen. Fungsi utama dari lapisan ini adalah sebagai lantai kerja yang rata dan *uniform*. Apabila *subbase* tidak rata, maka pelat beton juga tidak rata. Ketidakrataan ini dapat berpotensi sebagai *crack inducer*.

c. Tulangan

Pada perkerasan beton semen terdapat dua jenis tulangan, yaitu tulangan pada pelat beton untuk memperkuat pelat beton tersebut dan tulangan sambungan untuk menyambung kembali bagian – bagian pelat beton yang telah terputus (diputus). Kedua tulangan tersebut memiliki bentuk, lokasi serta fungsi yang berbeda satu sama lain. Adapun tulangan tersebut antara lain :

a. Tulangan Pelat

Tulangan pelat pada perkerasan beton semen mempunyai bentuk, lokasi dan fungsi yang berbeda dengan tulangan pelat pada konstruksi beton yang lain seperti gedung, balok dan sebagainya. Adapun karakteristik dari tulangan pelat pada perkerasan beton semen adalah sebagai berikut :

1. Bentuk tulangan pada umumnya berupa lembaran atau gulungan. Pada pelaksanaan di lapangan tulangan yang berbentuk lembaran lebih baik

daripada tulangan yang berbentuk gulungan. Kedua bentuk tulangan ini dibuat oleh pabrik.

2. Lokasi tulangan pelat beton terletak  $\frac{1}{4}$  tebal pelat di sebelah atas.
3. Fungsi dari tulangan beton ini yaitu untuk “memegang beton” agar tidak retak (retak beton tidak terbuka), bukan untuk menahan momen ataupun gaya lintang. Oleh karena itu tulangan pelat beton tidak mengurangi tebal perkerasan beton semen.

b. Tulangan Sambungan

Tulangan sambungan ada dua macam yaitu tulangan sambungan arah melintang dan arah memanjang. Sambungan melintang merupakan sambungan untuk mengakomodir kembang susut ke arah memanjang pelat. Sedangkan tulangan sambungan memanjang merupakan sambungan untuk mengakomodir gerakan lenting pelat beton.

Adapun ciri dan fungsi dari masing – masing tulangan sambungan adalah sebagai berikut :

a. Tulangan Sambungan Melintang

1. Tulangan sambungan melintang disebut juga dowel
2. Berfungsi sebagai *sliding device* dan *load transfer device*
3. Berbentuk polos, bekas potongan rapi dan berukuran besar.
4. Satu sisi dari tulangan melekat pada pelat beton, sedangkan satu sisi yang lain tidak lekat pada pelat beton.
5. Lokasi di tengah tebal pelat dan sejajar dengan sumbu jalan.

b. Tulangan Sambungan Memanjang

1. Tulangan sambungan memanjang disebut juga *Tie Bar*.
2. Berfungsi sebagai *unsliding devices* dan *rotation devices*.
3. Berbentuk deformed/ ulir dan berbentuk kecil.
4. Lekat di kedua sisi pelat beton.
5. Lokasi di tengah tebal pelat beton dan tegak lurus sumbu jalan.

6. Luas tulangan memanjang dihitung dengan rumus seperti pada tulangan melintang.

d. Sambungan atau *Joint*

Fungsi dari sambungan atau *joint* adalah mengendalikan atau mengarahkan retak pelat beton akibat *shrinkage* (susut) maupun *Wrapping* (lenting) agar teratur baik bentuk maupun lokasinya sesuai yang kita kehendaki (sesuai desain). Dengan terkontrolnya retak tersebut, maka retak akan tepat terjadi pada lokasi yang teratur dimana pada lokasi tersebut telah kita beri tulangan sambungan. Pada sambungan melintang terdapat 2 jenis sambungan yaitu sambungan susut dan sambungan lenting. Sambungan susut diadakan dengan cara memasang bekisting melintang dan dowel antara pelat pengecoran sebelumnya dan pengecoran berikutnya. Sedangkan sambungan lenting diadakan dengan cara memasang bekisting memanjang dan *tie bar*. Pada setiap celah sambungan harus diisi dengan *joint sealent* dari bahan khusus yang bersifat *thermoplastic* antara lain *rubber asphalt*, *coal tars* ataupun *rubber tars*. Sebelum *joint sealent* dicor/dituang, maka celah harus dibersihkan terlebih dahulu dari segala kotoran.

e. *Bound Breaker* di atas *Subbase*

Bound breaker adalah plastik tipis yang diletakan di atas *subbase* agar tidak terjadi bounding antara *subbase* dengan pelat beton di atasnya. Selain itu, permukaan *subbase* juga tidak boleh di *groove* atau di *brush*.

f. Alur Permukaan atau *Grooving/Brushing*

Agar permukaan tidak licin maka pada permukaan beton dibuat alur-alur (tekstur) melalui pengaluran/penyikatan (*grooving/brushing*) sebelum beton disemprot *curing compound*, sebelum beton ditutupi *wet burlap* dan sebelum beton mengeras. Arah alur bisa memanjang ataupun melintang.

## 2.2.4 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan umum di Indonesia menurut Undang Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menjelaskan hubungan kelas jalan, fungsi jalan, ukuran kendaraan dan Muatan Sumbu Terberat (MST).

**Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Umum di Indonesia Menurut UU RI no.22 Tahun 2009 Tentang LLAJ.**

Kelas jalan	Fungsi jalan	Ukuran kendaraan bermotor	MST
Kelas I	Jala Arteri Jalan Kolektor	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 18.000 mm Tinggi $\leq$ 4.200 mm	10 Ton
Kelas II	Jalan Arteri Jalan kolektor Jalan Lokal Jalan lingkungan	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 12.000 mm Tinggi $\leq$ 4.200 mm	8 Ton
Kelas III	Jalan Arteri Jalan Kolektor Jalan Lokal Jalan lingkungan	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 9.000 mm Tinggi $\leq$ 3.500 mm	8 Ton
Kelas Khusus	Jalan Arteri	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 18.000 mm Tinggi $\leq$ 4.200 mm	>10 Ton

Adapun klasifikasi jalan umum di Indonesia menurut Undang Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 tentang jalan berupa klasifikasi jalan menurut sistem, klasifikasi menurut fungsi, klasifikasi menurut status dan klasifikasi menurut kelas berdasarkan spesifikasi penyediaan prasaran sebagai berikut :

1. Klasifikasi jalan menurut sistem
  - a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat kegiatan.
  - b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan dengan peranan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

## 2. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi

### a. Jalan Alteri

Jalan alteri terbagi 2 yaitu :

1. Jalan Arteri Primer adalah ruas jalan yang menghubungkan antar kota jenjang kesatu yang berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua (R. Desutama. 2007). jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Alteri Primer adalah :

- a. Kecepatan rencana  $> 60$  km/jam.
- b. Lebar badan jalan  $> 8.0$  m
- c. Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- d. Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- e. Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- f. Jalan primer tidak terputus walaupun memasuki kota.

2. Jalan sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder lainnya atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Alteri Sekunder adalah :

- a. Kecepatan rata-rata  $> 30$  km/jam.
- b. Lebar jalan  $> 8.0$  m.
- c. Kapasitas jalan lebih besar atau sama dari volume lalu lintas rata-rata.
- d. Tidak boleh diganggu oleh lalu lintas lambat.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor terbagi 2 yaitu :

1. Jalan Kolektor Primer adalah ruas jalan yang menghubungkan antar kota kedua dengan kota jenjang kedua, atau kota jenjang kesatu dengan kota jenjang ketiga. (R. Desutama. 2007). Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Kolektor Primer adalah :

- a. Kecepatan rencana  $> 40$  km/jam.
- b. Lebar badan jalan  $> 7.0$  m.
- c. Kecepatan jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
- d. Jalan besok dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- e. Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas loka.
- f. Jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

2. Jalan Kolektor Sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder lainnya atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Kolektor Sekunder adalah :

- a. Kecepatan rencana  $> 20$  km/jam
- b. Lebar jalan  $> 7.0$  m
- c. Jalan lokal

c. Jalan Lokal

Jalan lokal terbagi 2 yaitu :

1. Jalan Lokal Primer adalah ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil, kota jenjang kedua dengan persil, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga lainnya, kota jenjang ketiga dengan

kota jenjang di bawahnya. (R. Desutama, 2007). Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan lokal primer adalah :

- a. Kecepatan rencana > 20 km/jam
  - b. Lebar jalan > 7.0 m
  - c. Jalan lokal primer tidak terputus walaupun memasuki desa
2. Jalan Lokal Sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan, atau kawasan sekunder ketiga dan seterusnya dengan perumahan. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan lokal sekunder adalah :
- a. Kecepatan rencana > 10 km/jam
  - b. Lebar jalan > 5.0 m

d. Jalan lingkungan

Jalan Lingkungan adalah merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan lokal sekunder adalah :

- a. Perjalanan jarak dekat
- b. Kecepatan rata-rata rendah

3. Klasifikasi jalan menurut status

1. Jalan Nasional

Jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

## 2. Jalan Provinsi

Jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan Ibukota Provinsi dengan Ibukota Kabupaten/Kota, atau antar Ibukota Kabupaten/Kota, dan jalan strategis Provinsi

## 3. Jalan Kabupaten

Jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan Nasional maupun Jalan Provinsi, yang menghubungkan Ibukota Kabupaten dengan Ibukota Kecamatan, antar Ibukota Kecamatan, Ibukota Kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah Kabupaten dan jalan strategis Kabupaten.

## 4. Jalan Kota

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

## 5. Jalan Desa

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

### **2.2.5 Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku**

Kerusakan jalan merupakan suatu kejadian yang mengakibatkan suatu perkerasan jalan menjadi tidak sesuai dengan bentuk perkerasan aslinya, sehingga dapat menyebabkan perkerasan jalan tersebut menjadi rusak, seperti berlubang, retak, bergelombang, dan lain sebagainya. Lapisan perkerasan jalan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kerusakan pada perkerasan jalan raya dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural. Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan jalan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan

jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar (Yoder, 1975 ; Eko, 2013). Menurut Nurul (2013), Penyebab kerusakan jalan pada perkerasan kaku ada 2 macam yaitu :

1. Kerusakan disebabkan oleh karakteristik permukaan berupa :
  - a. Retak setempat yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab.
  - b. Patahan (*faulting*) adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab atau retak-retak.
  - c. Deformasi yaitu ketidakrataan pada arah memanjang jalan.
  - d. Abrasi adalah kerusakan permukaan perkerasan beton yang dapat dibagi menjadi :
    2. Pelepasan butir yaitu keadaan dimana agregat lapis permukaan jalan terlepas dari campuran beton sehingga permukaan jalan menjadi kasar.
    3. Pelicinan (*Polishing*) yaitu keadaan dimana campuran beton Dan agregat pada permukaan menjadi amat licin disebabkan oleh gesekan-gesekan.
    4. Aus yaitu terkikisnya permukaan jalan disebabkan oleh gesekan roda kendaraan.
2. Kerusakan struktur berupa :
  - a. Retak-retak yang mencapai dasar slab.
  - b. Melengkung (*buckling*) yang terbagi menjadi :
    1. Jembul (*Blow Up*) yaitu dimana keadaan slab menjadi tertekuk dan melengkung disebabkan tegangan dari dalam beton.
    2. Hancur yaitu keadaan dimana slab beton mengalami kehancuran akibat dari tegangan tekan dalam beton.

### **2.2.6 Metode *Pavement Condition Index***

Penilaian kondisi kerusakan perkerasan ini dikembangkan oleh U.S. Army Corp of Engineer (Shahin, 1994) dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index*, PCI). Penggunaan PCI untuk perkerasan bandara, jalan, dan tempat parkir telah dipakai secara luas di Amerika. Metode survei dari PCI mengacu pada ASTM D 6433 (*Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*). *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. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*). (Agus Suswandi, 2008)

#### 1. Tingkat kerusakan (*Severity Level*)

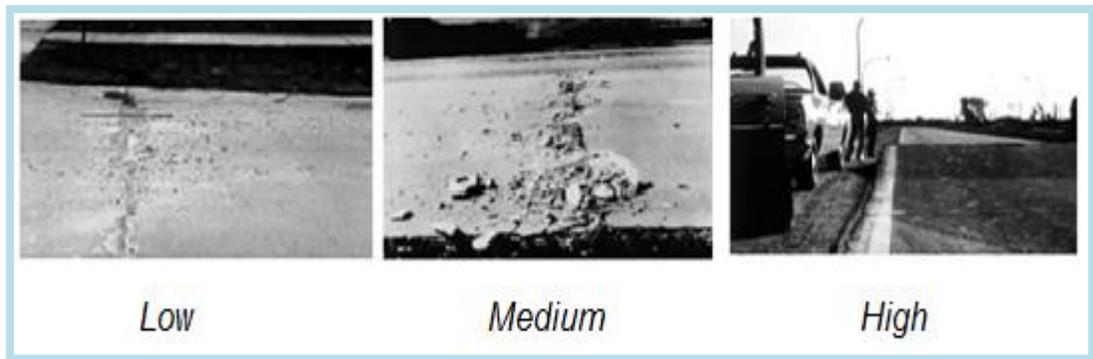
Tingkat Kerusakan (*Severity Level*) adalah tingkat kerusakan pada tiap-tiap jenis kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam perhitungan PCI adalah *low severity level* (L), *medium severity level* (M), dan *high severity level* (H). Adapun jenis kerusakan yang mengacu pada ASTM D 6433 (*Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*) sebagai berikut :

a. Jenis Kerusakan Tekuk / Jembul (Blow Up)

Tabel 2.2 Tingkat kerusakan *Blow Up* (Tekuk)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan rendah.
Medium (sedang)	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan sedang.
High (tinggi)	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan tinggi.

(sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

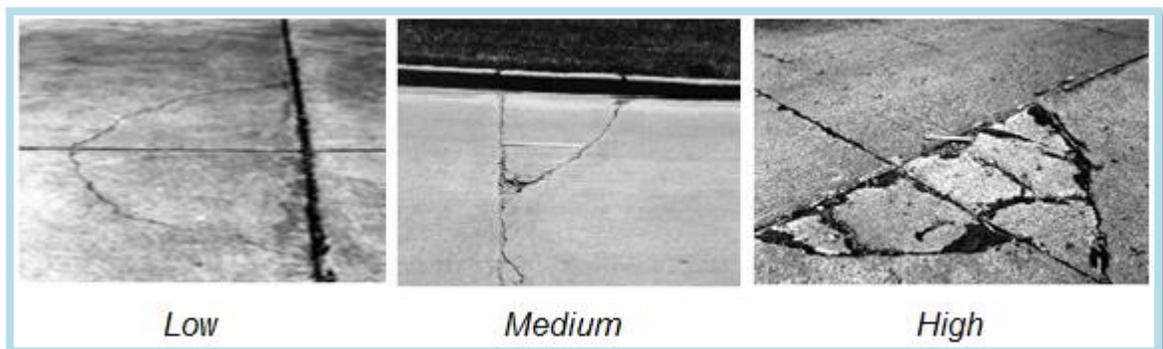
**Gambar 2.4 Tingkat Kerusakan *Blow Up* / Tekuk**

b. Jenis Kerusakan Retak Sudut (*Corner break*)

Tabel 2.3 Tingkat Kerusakan Retak Sudut (*Corner Break*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat rendah bila daerah antara bagian yang pecah dengan sambungan tidak retak atau mungkin retak ringan. Tingkat keretakan rendah bila < 13 mm.
Medium (sedang)	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat sedang bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak sedang. Tingkat keretakan sedang bila antara 13 –50 mm.
High (tinggi)	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat tinggi bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak parah. Tingkat keretakan tinggi bila > 50 mm.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)

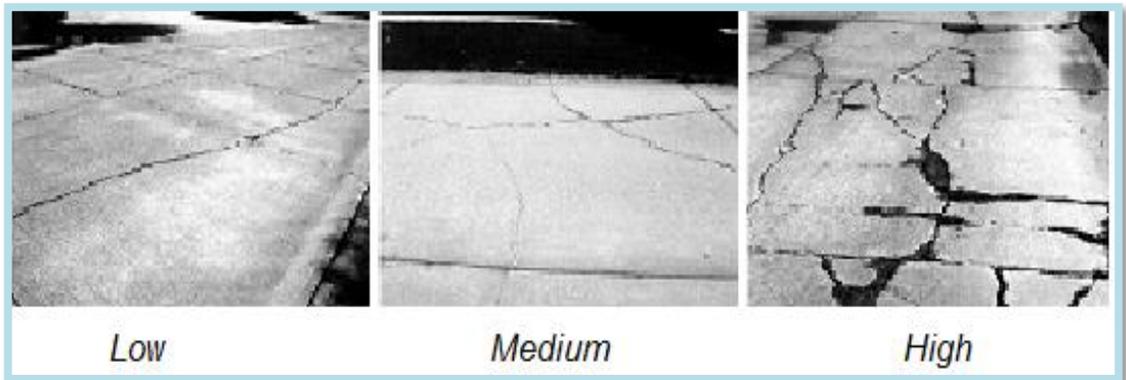


ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.5 Tingkat Kerusakan Retak Sudut (*Corner Break*)**

c. Jenis Kerusakan Slab terbagi oleh retak (*Divided Slab*)

Slab dibagi oleh retak menjadi empat atau lebih potongan karena overloading, atau dukungan tidak memadai, atau keduanya. Jika semua potongan atau retak yang terkandung dalam sudut istirahat, tekanan yang dikategorikan sebagai sudut istirahat parah.



*ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*

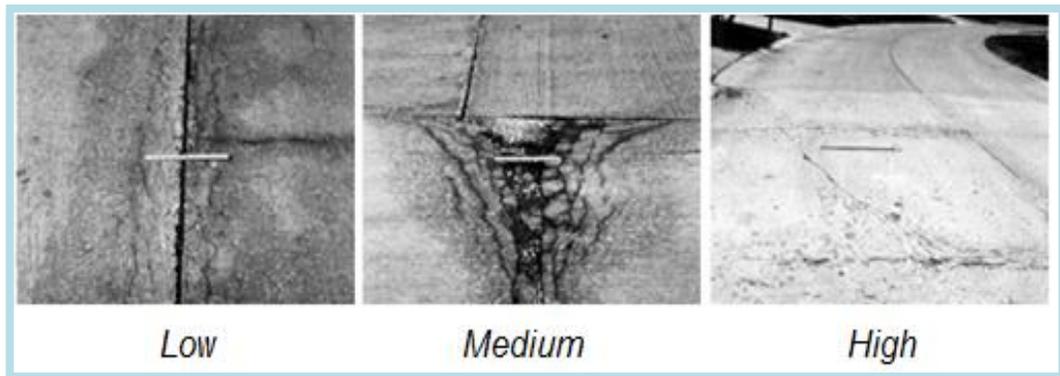
**Gambar 2.6 Tingkat Kerusakan Slab Terbagi oleh Retak (*Divided Slab*)**

d. Jenis Kerusakan Retak akibat beban lalu lintas (*Durability Cracking*)

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas (*Durability Cracking*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Keretakan tingkat rendah jika retak < 15% dari luas slab. Sebagian besar retak yang ketat, tetapi beberapa bagian telah lepas.
Medium (sedang)	Keretakan tingkat sedang jika retak < 15% dari luas area. Sebagian besar retak pecahan terkelupas dan dapat lepas dengan mudah.
High (tinggi)	Keretakan tingkat tinggi jika retak < 15% dari luas area. Kebanyakan dari pecahan telah keluar dan dapat lepas dengan mudah.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.7** Tingkat Retak akibat beban lalu lintas (*Durability cracking*)

e. Jenis Kerusakan Patahan (*Faulting*)

Tabel 2.5 Tingkat kerusakan patahan (*Faulting*)

Severity Level	Difference of elevation
Low (rendah)	>3 and <10mm (>1/8 and <3/8 in)
Medium (sedang)	>10 and <20 mm (>3/8 and <3/4 in)
High (tinggi)	>20 mm (>3/4 in)

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

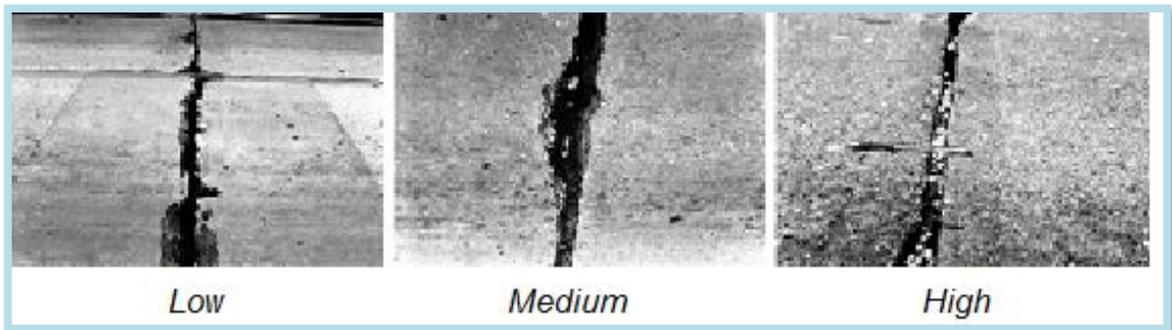
**Gambar 2.8 Tingkat kerusakan patahan (*Faulting*)**

f. Jenis Kerusakan Pengisi Sambungan (*Joint seal damage*)

Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan Pengisi Sambungan (*Joint seal damage*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Umumnya dalam kondisi baik di seluruh bagian, hanya terdapat kerusakan kecil.
Medium (sedang)	Umumnya dalam kondisi sedang, dengan terdapat satu atau lebih kerusakan, butuh peletakan ulang dalam 2 tahun
High (tinggi)	Umumnya dalam kondisi buruk, dan terdapat 1 atau lebih kerusakan, dibutuhkan peletakan ulang saat itu juga.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

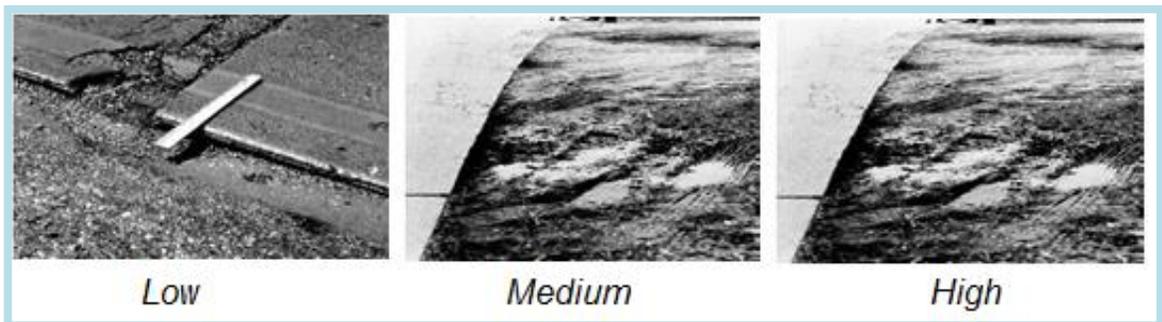
**Gambar 2.9 Tingkat Pengisi Sambungan (*Joint seal damage*)**

g. Jenis Kerusakan Penurunan Bagian Bahu Jalan (*Shoulder Drop Off*)

Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan Pengisi Sambungan (*Shoulder Drop Off*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 25 - 51 mm.
Medium (sedang)	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 51 - 102 mm.
High (tinggi)	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah > 102 mm.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

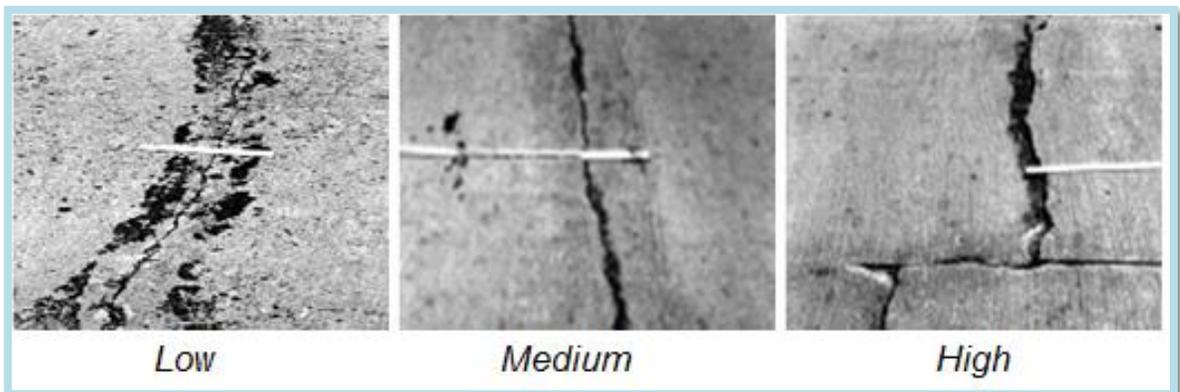
**Gambar 2.10 Tingkat Kerusakan Penurunan Bagian Bahu Jalan (*Shoulder Drop Off*)**

h. Jenis Kerusakan Retak Lurus (*Linear Cracking*)

Tabel 2.8 Tingkat kerusakan pengisi sambungan (*Linear Cracking*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Retak kosong $\leq 12$ mm atau retak terisi dengan lebar apapun dengan filler dalam kondisi memuaskan.
Medium (sedang)	Retak kosong dengan lebar antara 12 - 51 mm.
High (tinggi)	Retak kosong dengan lebar $> 51$ mm.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

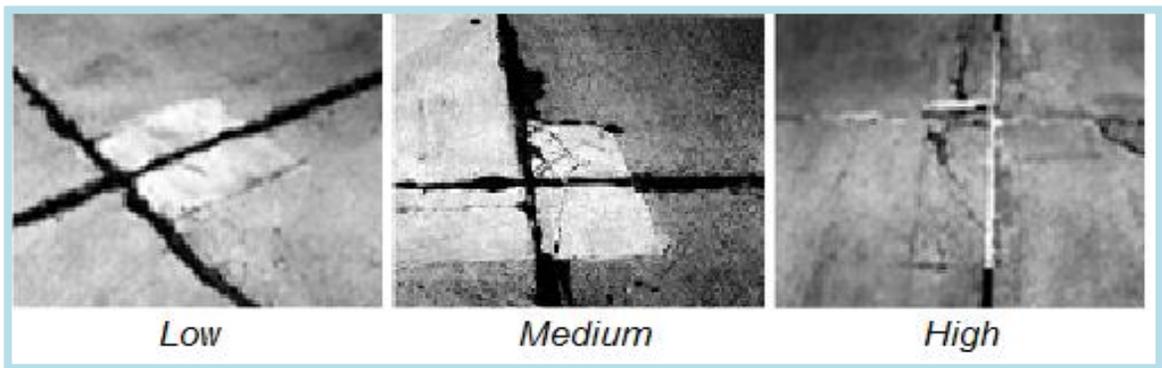
**Gambar 2.11 Tingkat kerusakan pengisi sambungan (*Linear Cracking*)**

i. Jenis Kerusakan Tambalan Kecil (*Patching Small*)

Tabel 2.9 Tingkat kerusakan pengisi sambungan (*Patching Small*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Tambalan berfungsi dengan baik dengan sedikit atau tidak ada kerusakan.
Medium (sedang)	Tambalan adalah cukup memburuk. Bahan tambalan bisa copot dengan usaha yang cukup.
High (tinggi)	Tambalan parah memburuk. Luasnya pengganti waran kerusakan.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

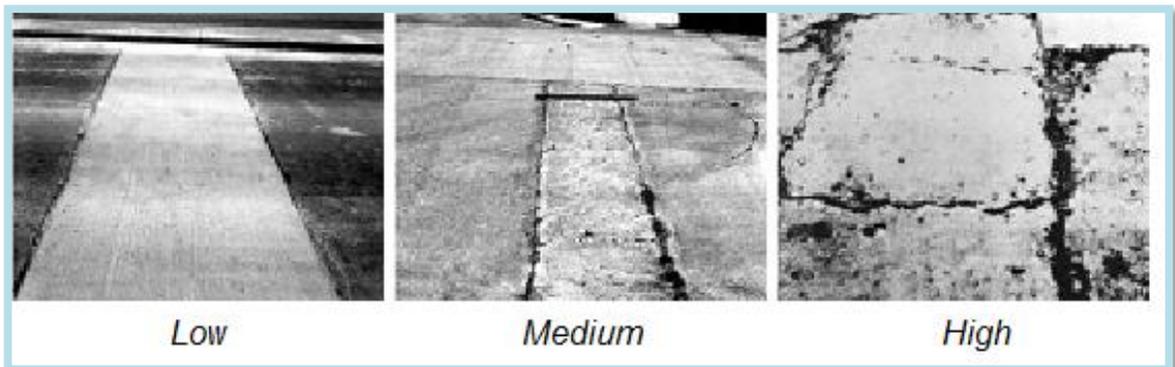
**Gambar 2.12** Tingkat kerusakan pengisi sambungan (*Patching Small*)

j. Jenis Kerusakan Tambalan Besar (*Patching Large*)

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan pengisi sambungan (*Patching Large*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	ambalan berfungsi baik
Medium (sedang)	tambalan cukup memburuk dan kerusakan bisa dilihat di sekitar tepi. Bahan tambalan bisa dilepas dengan usaha yang cukup
High (tinggi)	Tambalan sangat buruk. Tingkat perbaikan harus peletakan ulang.

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)

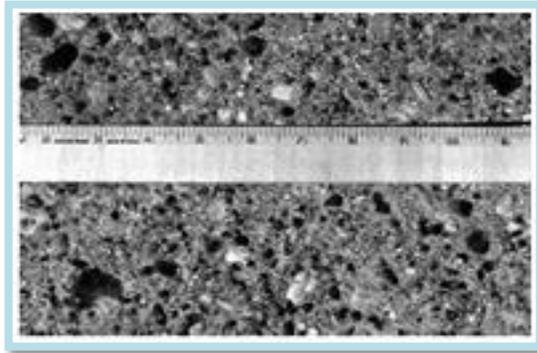


ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.13** Tingkat kerusakan pengisi sambungan (*Patching Large*)

k. Jenis Kerusakan Keausan Agregat (*Polished Aggregate*)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. Namun, tingkat polishing harus signifikan sebelum dimasukkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai cacat.



*ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*

**Gambar 2.14 Jenis Kerusakan Keausan Agregat (*Polished Aggregate*)**

l. Jenis Kerusakan Lubang (*Poputs*)

Tidak ada tingkat keparahan yang ditetapkan untuk lepas (copot). Namun, pelepasan harus ekstensif sebelum dihitung sebagai distress. kepadatan rata-ratanya harus melebihi sekitar tiga pelepasan (copot) per yard persegi di seluruh area slab.



*ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*

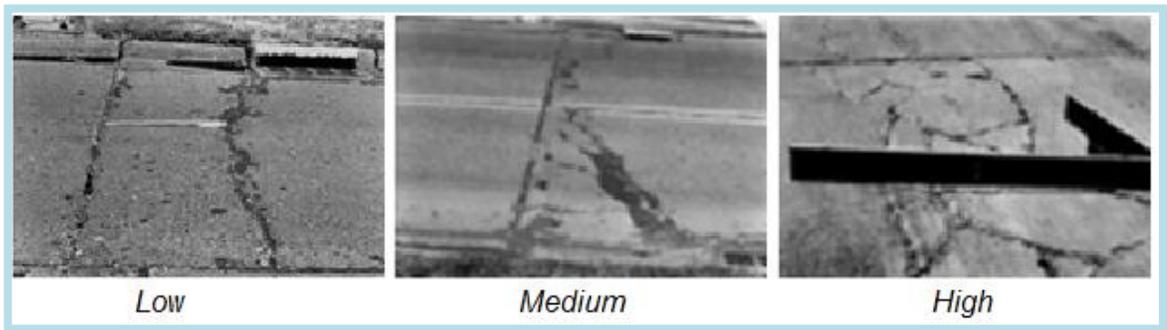
**Gambar 2.15 Jenis Kerusakan Lubang (*Poputs*)**

m. Jenis Kerusakan Remuk (*Punch Out*)

Tabel 2.11 Tingkat Kerusakan Remuk (*Punch Out*)

Severity of the majority of cracks	Number of pieces		
	2 to 3	4 to 5	>5
L	L	L	M
M	L	M	H
H	M	H	H

(Sumber: ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.16 Tingkat Kerusakan Remuk (*Punch Out*)**

n. Jenis Kerusakan Perlintasan Kereta Api (*Railroad Crossing*)

Tabel 2.12 Tingkat kerusakan Perlintasan kereta api (*railroad crossing*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Tingkat keparahan kerusakan rendah
Medium (sedang)	Tingkat keparahan kerusakan menengah
High (tinggi)	Tingkat keparahan kerusakan tinggi

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)

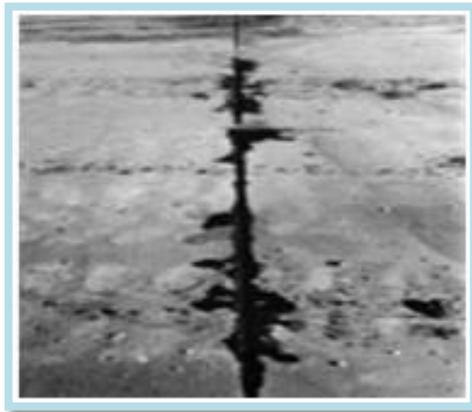


ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.17 Tingkat kerusakan Perlintasan kereta api (*Railroad Crossing*)**

o. Jenis Kerusakan Pemompaan (*Pumping*)

Tidak ada derajat keparahan yang di definisikan. Ini cukup untuk menunjukkan adanya pumping.



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

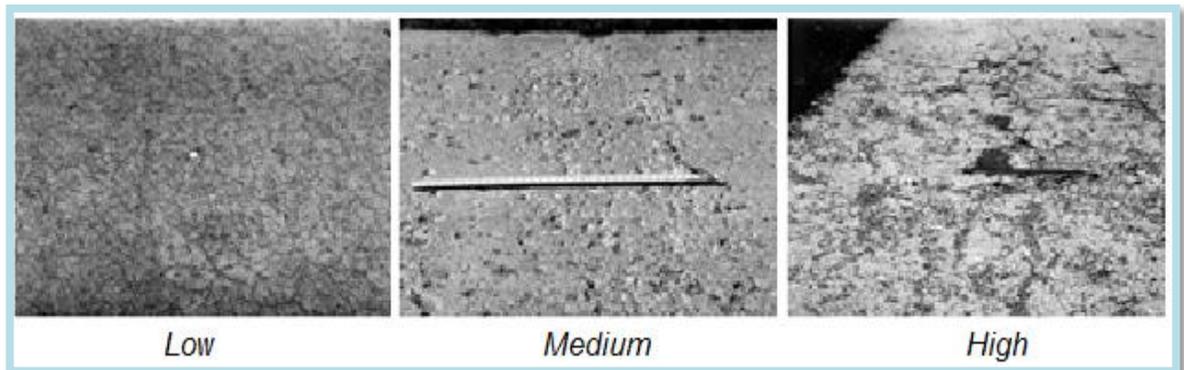
**Gambar 2.18 Jenis Kerusakan Pemompaan (*Pumping*)**

p. Jenis Kerusakan Keausan Akibat Lepasnya Mortar dan Agregat  
(*Scalling*)

Tabel 2.13 Tingkat Kerusakan Keausan Akibat Lepasnya Mortar dan Agregat  
(*Scalling*)

Tingkat kerusakan	Keterangan
Low (rendah)	Krasing atau retak muncul di sebagian besar daerah lempengan (slab). permukaan dalam kondisi baik, dengan sedikit terkelupas
Medium (sedang)	terkelupas namun kurang dari 15% slab yg terpengaruh
High (tinggi)	terkelupas namun lebih dari 15% slab yg terpengaruh

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.19 Tingkat Kerusakan Keausan Akibat Lepasnya Mortar dan Agregat (*Scalling*)**

q. Jenis Kerusakan Retak Susut (*Shrinkage Cracks*)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. ini cukup untuk menunjukkan adanya penyusutan keretakan.



*ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*

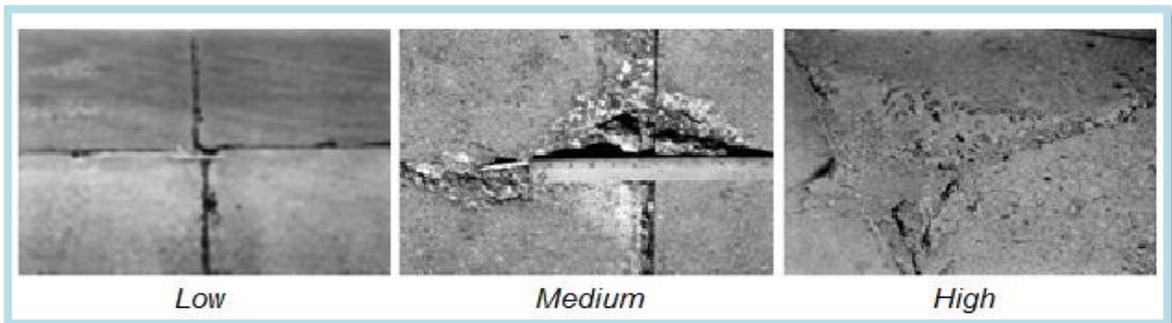
**Gambar 2.20 Tingkat kerusakan Slab Retak Susut (*Shrinkage Cracks*)**

r. Jenis Kerusakan Kehausan Akibat Lepasnya Agregat di Sudut (*Spalling Corner*)

Tabel 2.14 Tingkat Kerusakan Kehausan Akibat Lepasnya Agregat di Sudut (*Spalling Corner*)

Depth of spall	Dimensions of sides of spall	
	130x130mm to 300x300mm (5x5 in) to (12x12 in)	300x300mm  >12 x 12 in
L	L	L
M	L	M
H	M	H

(Sumber : *ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

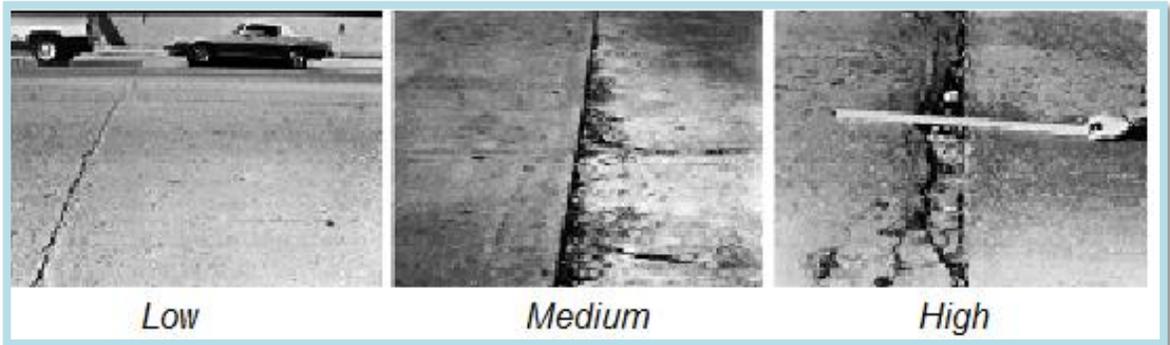
**Gambar 2.21 Tingkat Kerusakan Keausan Akibat Lepasnya Agregat di Sudut (Spalling Corner)**

s. Jenis Kerusakan Keausan atau Lepasnya Agregat Sambungan (*Spalling Joint*)

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan Keausan atau Lepasnya Agregat Sambungan (*Spalling Joint*)

Spall Pieces	Width Of Spall	Length Of Spall	
		<0.5m (1.5 ft)	>0.5 m (1.5 ft)
Tight – cannot be remove easily (maybe a few pieces missing)	<100 mm (4 in)	L	L
	>100 mm	L	L
Loose – can be removed and some pieces some missing if most or all pieces are missing, spall is shallow, less than 25 mm (1 in)	<100 mm	L	M
	>100 mm	L	M
Missing – most or all pieces have been removed.	<100 mm	L	M
	>100 mm	M	H

(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.22 Tingkat Tingkat kerusakan Keausan atau Lepasnya Agregat Sambungan (*Spalling Joint*)**

## 2. Perhitungan Penilaian Kondisi Perkerasan

### a. *Density* (kadar kerusakan)

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

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100 \% \dots\dots\dots 2.1$$

Dimana :

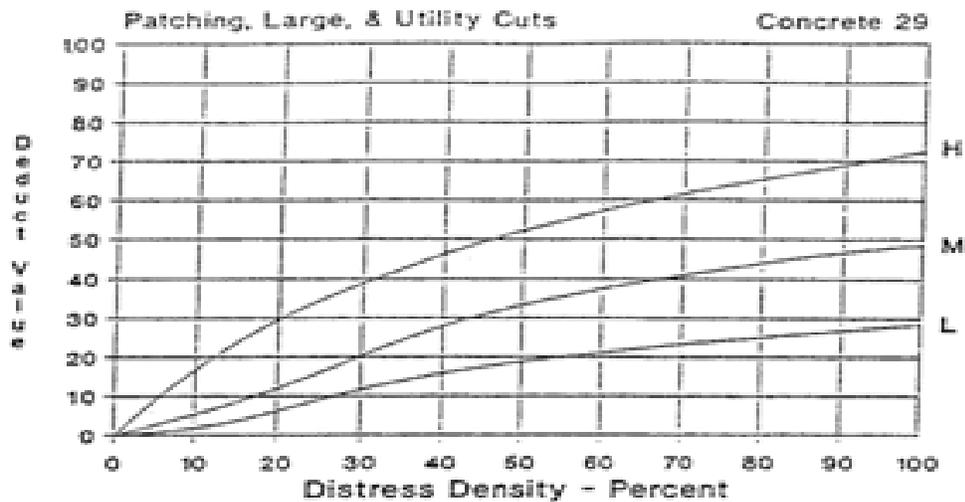
Ad = Total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan.

As = Jumlah slab dalam unit sampel.

b. Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

Suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan jalan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan, nilai pengurangan digunakan sebagai tipe faktor pemberat yang mengindikasikan derajat pengaruh kombinasi dari tiap-tiap tipe kerusakan, tingkat keparahan, dan kerapatannya. Berikut contoh grafik hubungan *density* dengan *deduct value* untuk jenis kerusakan jalan pada grafik sebagai berikut :

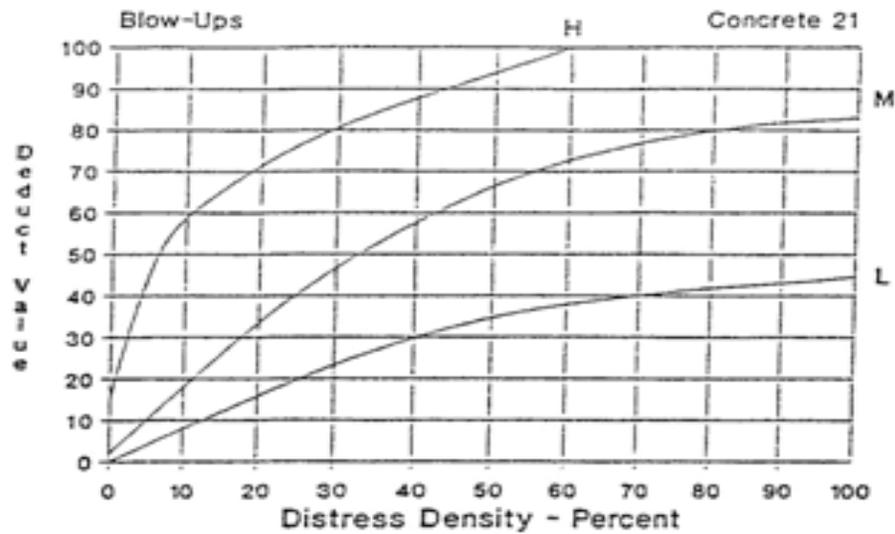
1. Jenis kerusakan tambalan (*Patching, Large and utility cuts*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.23 Grafik Hubungan *Density* dengan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Patching Large and Utility Cuts*.**

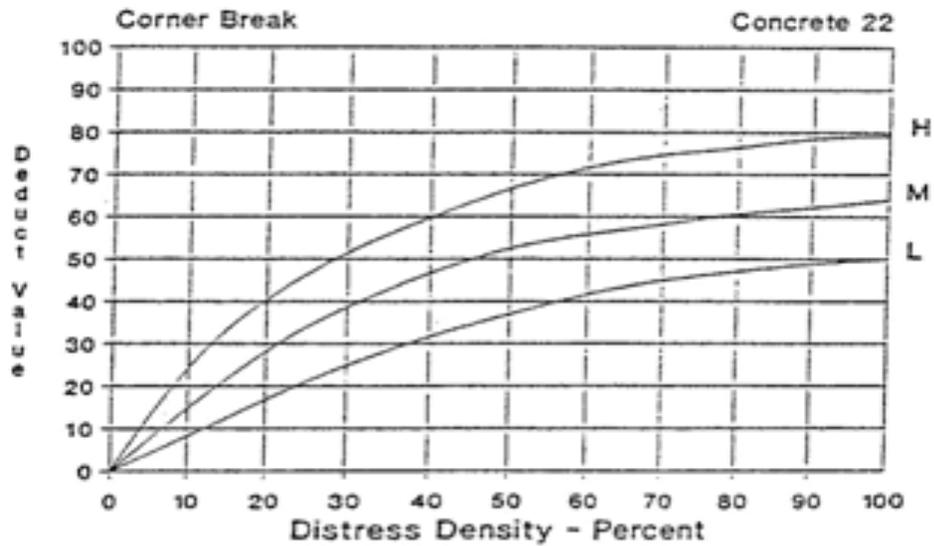
2. Jenis kerusakan tekuk (*Blow Up*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.24** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Blow Up*

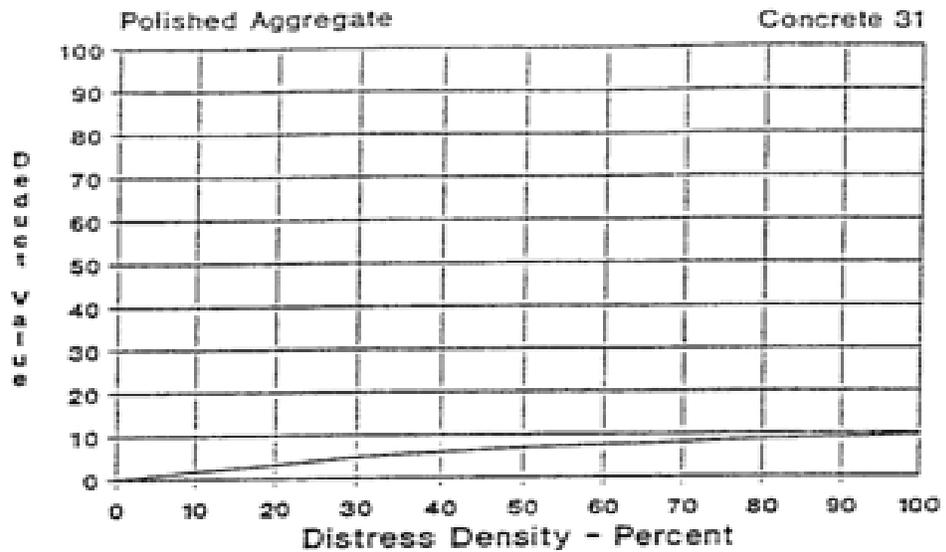
3. Jenis kerusakan retak sudut (*Corner Break*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.25** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Corner Break*

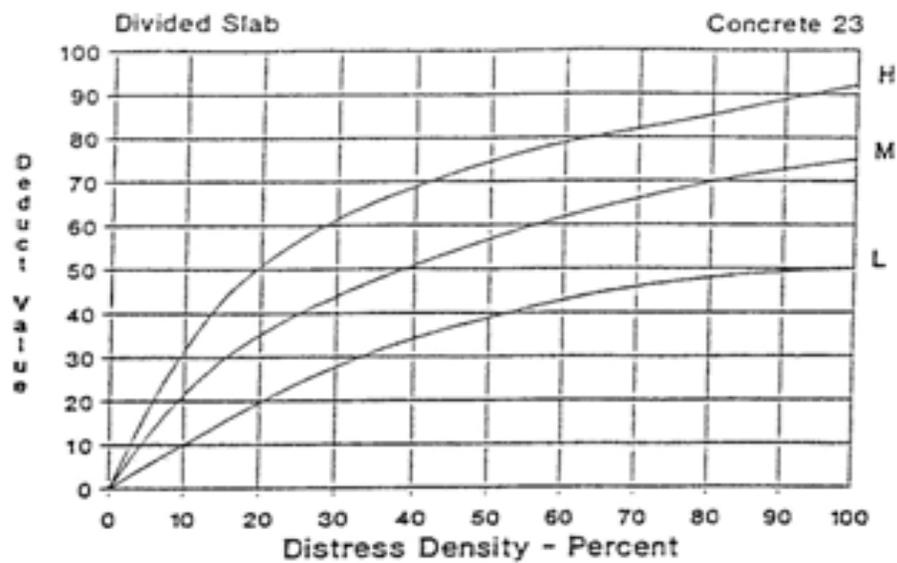
4. Jenis kerusakan agregat licin (*Polished Aggregate*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.26** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Polished Aggregate*

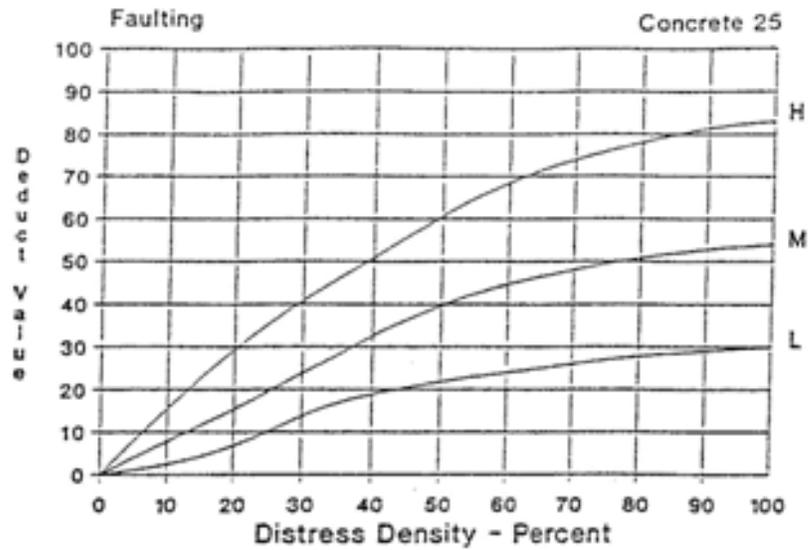
5. Jenis kerusakan pelat terbagi (*Divided Slab*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.27** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Divided Slab*

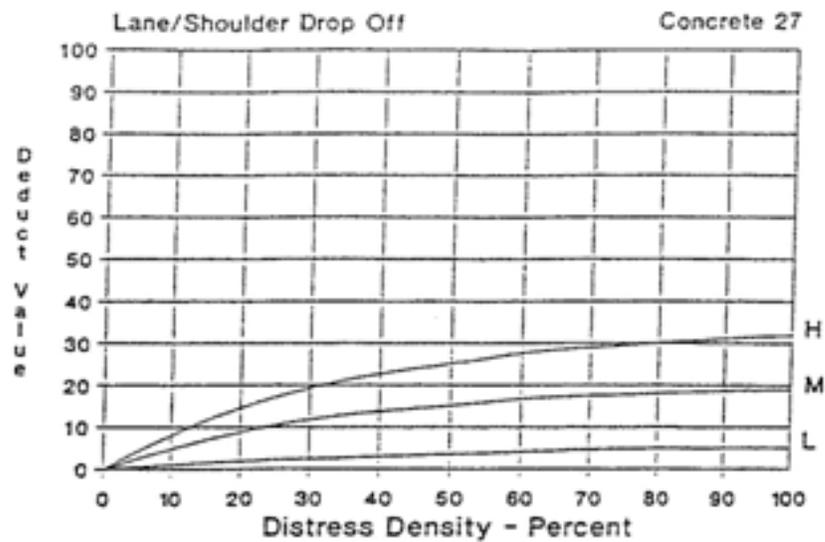
6. Jenis kerusakan patahan/ penurunan (*Faulting*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.28** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Faulting*

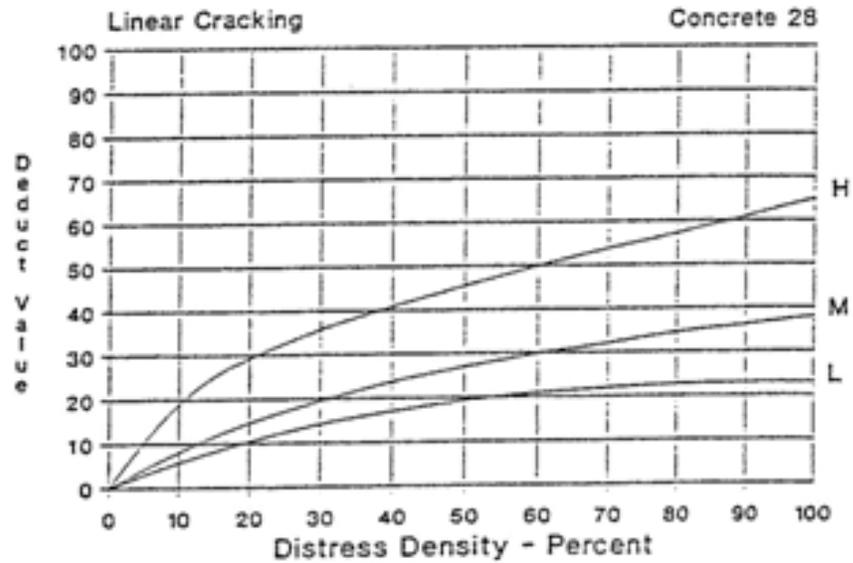
7. Jenis kerusakan pinggir turun (*Shoulder Drop Off*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.29** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Shoulder Drop Off*

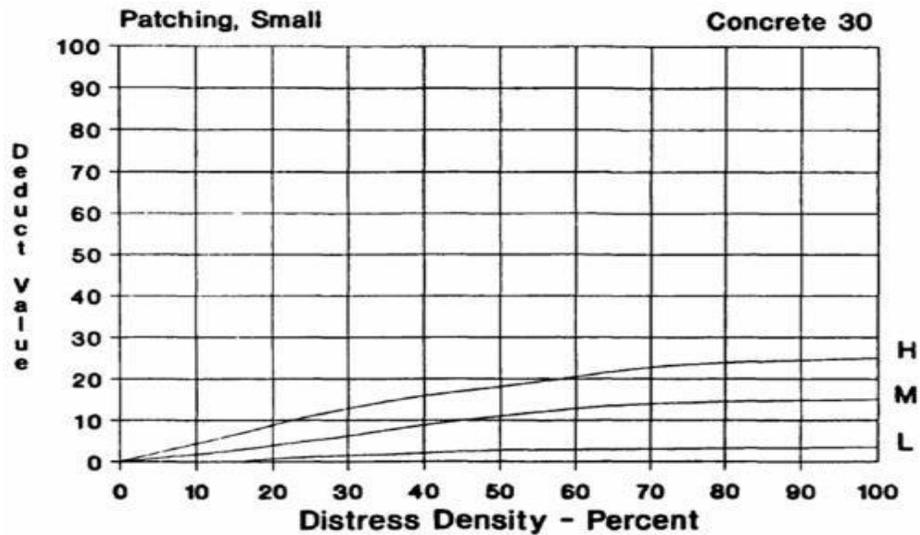
8. Jenis kerusakan retak lajur (*Linear Cracking*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.30** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Linier Cracking*

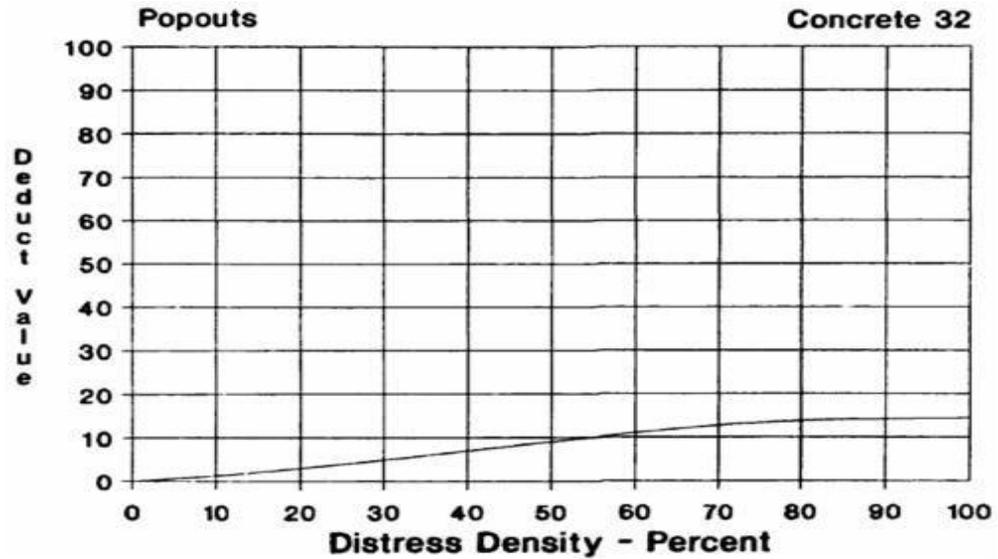
9. Jenis kerusakan tambalan kecil (*Patching Small*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.31** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Patching Small* (Tambalan Kecil).

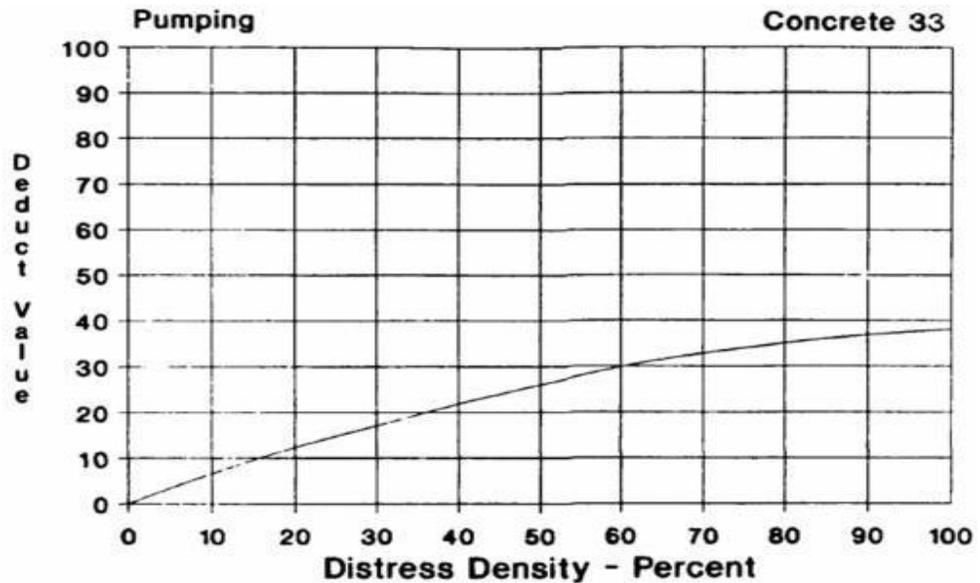
10. Jenis kerusakan lubang (*Popouts*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.32** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Popouts*

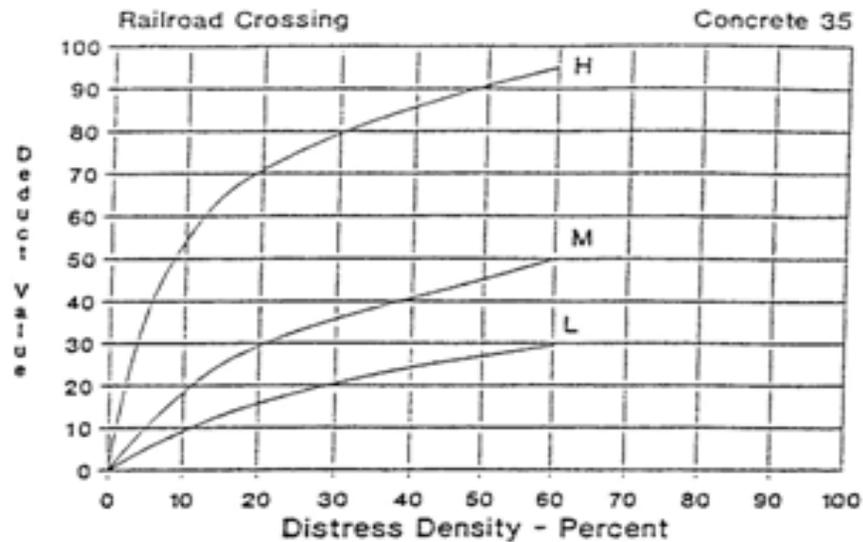
11. Jenis kerusakan pemompaan agregat (*Pumping*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.33** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Pumping* (Pemompaan).

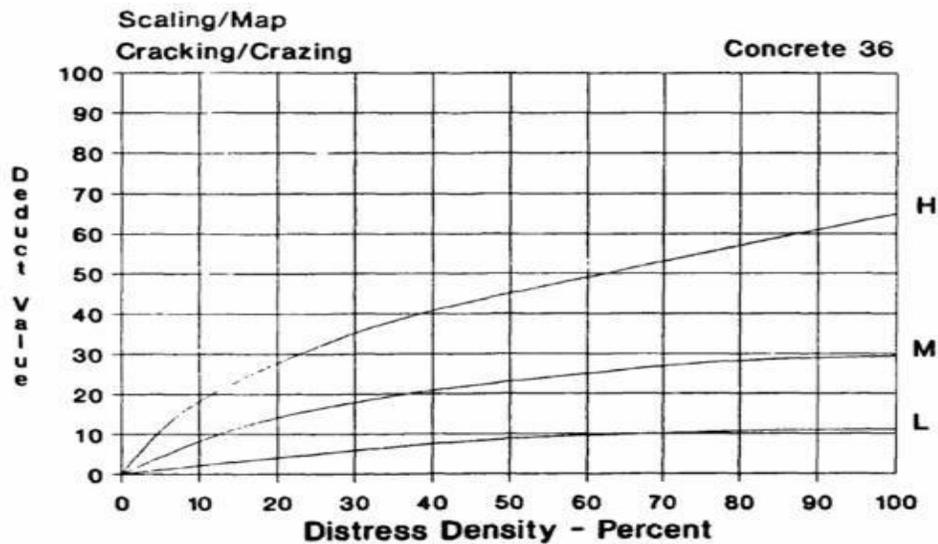
12. Jenis kerusakan pada jalan kereta api (*Railroad Crossing*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.34** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Railroad Crossing*

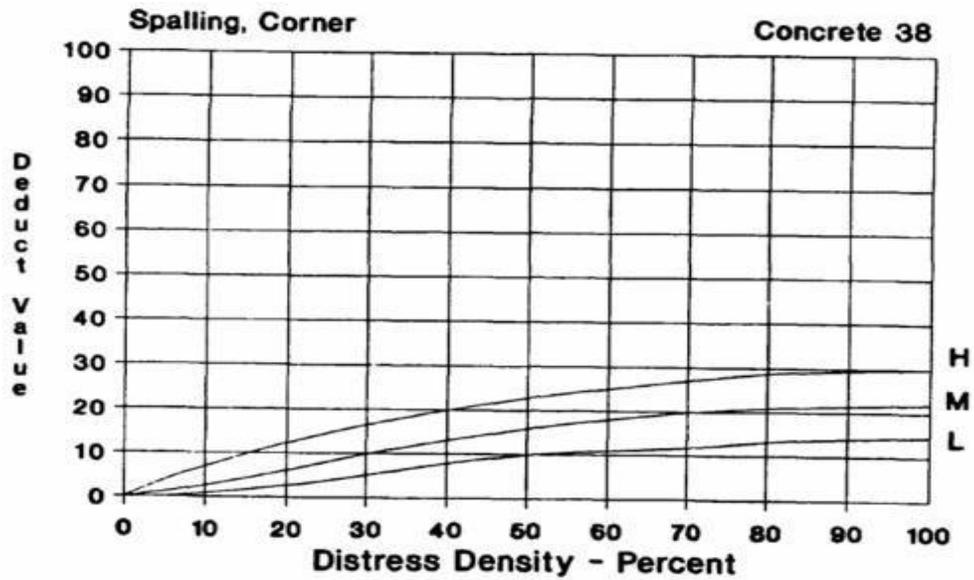
13. Jenis kerusakan *Scaling* atau *Map Cracking*.



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.35** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Scaling* atau *Map Cracking*.

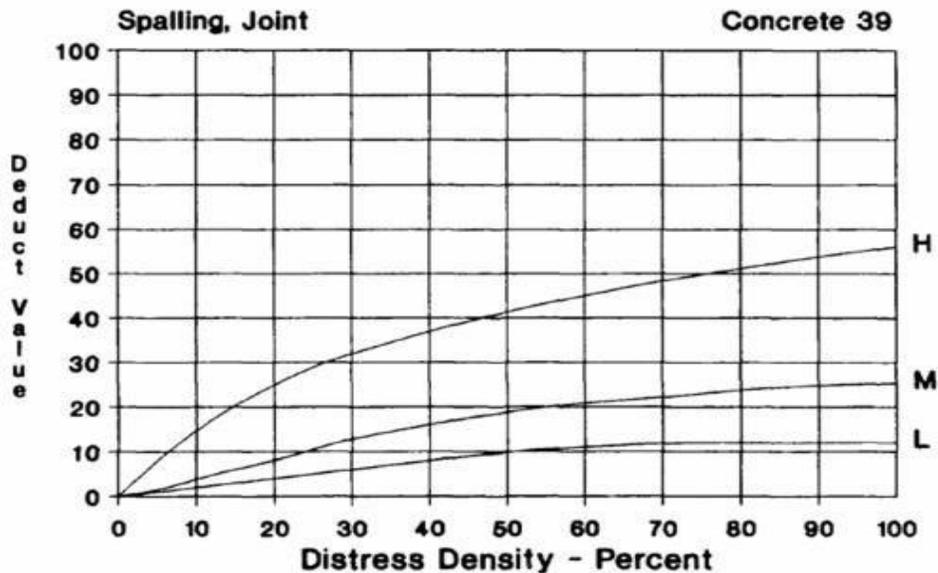
14. Jenis kerusakan *Spalling Corner*



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.36** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Spalling Corner*

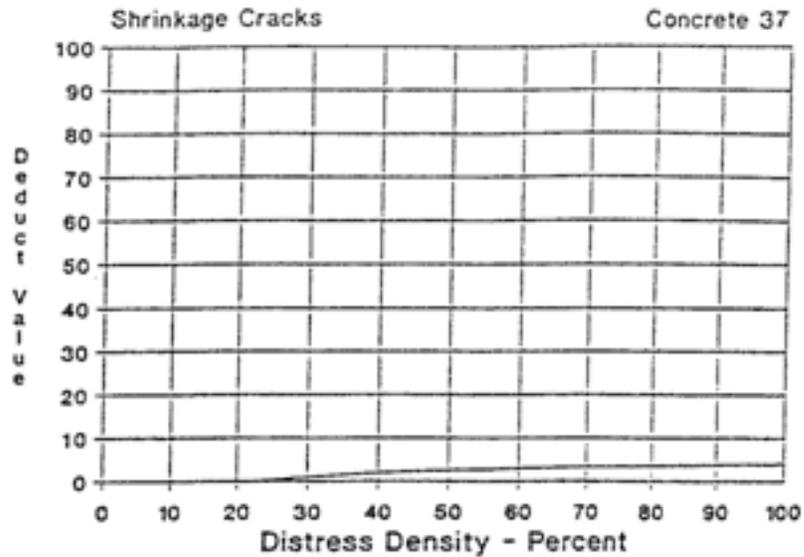
15. Jenis kerusakan *Spalling Joint*



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.37** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Spalling Joint*.

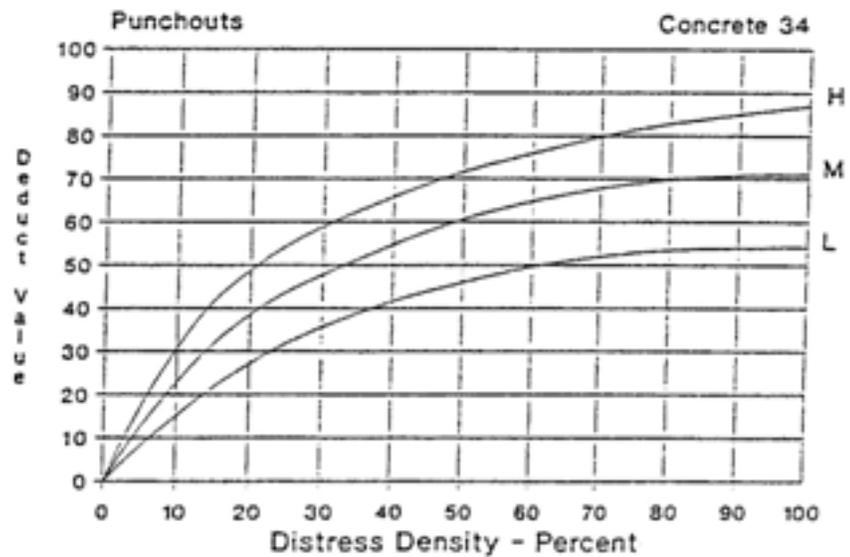
16. Jenis kerusakan *Shrinkage Cracks*



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.38** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Shrinkage Cracks*

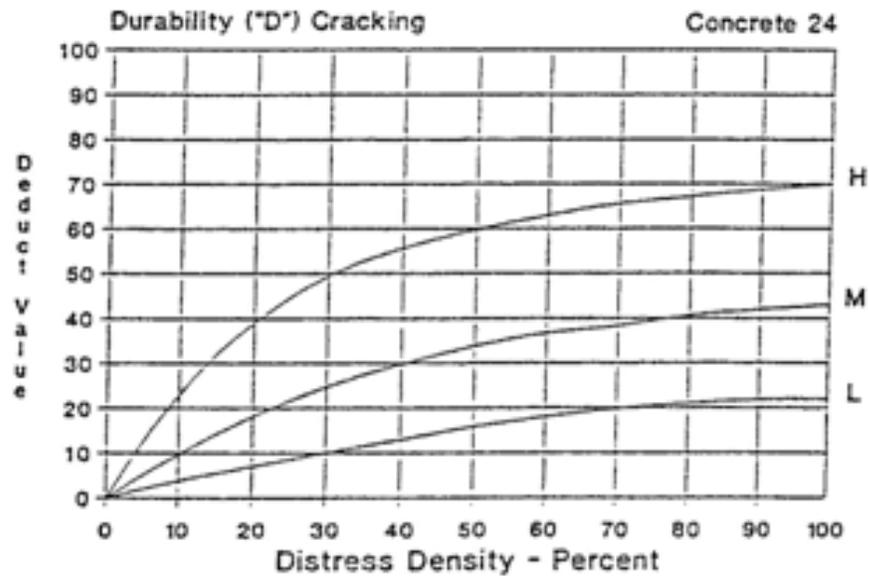
17. Jenis kerusakan remuk (*Punch Out*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.39** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Punch Out*

18. Jenis kerusakan retak pinggir (*Durability Cracking*)



ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys

**Gambar 2.40** Grafik Hubungan *Density* dan *Deduct Value* untuk Jenis Kerusakan *Durability Cracking*

c. Nilai pengurangan total atau *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 *Allowable Maximum Deduct Value* (m)

Sebelum ditentukan nilai TDV dan CDV nilai *deduct value* perlu di cek apakah nilai *deduct value individual* dapat digunakan dalam perhitungan selanjutnya atau tidak, dengan melakukan perhitungan nilai *allowable maximum deduct value* (m) dengan Persamaan 2.2 , setelah didapat nilai m kemudian setiap *deduct value* dikurangkan terhadap m, jika terdapat nilai  $(DV - m) < m$  maka semua data dapat digunakan (Shahin, 1994 ; Andika, 2015).

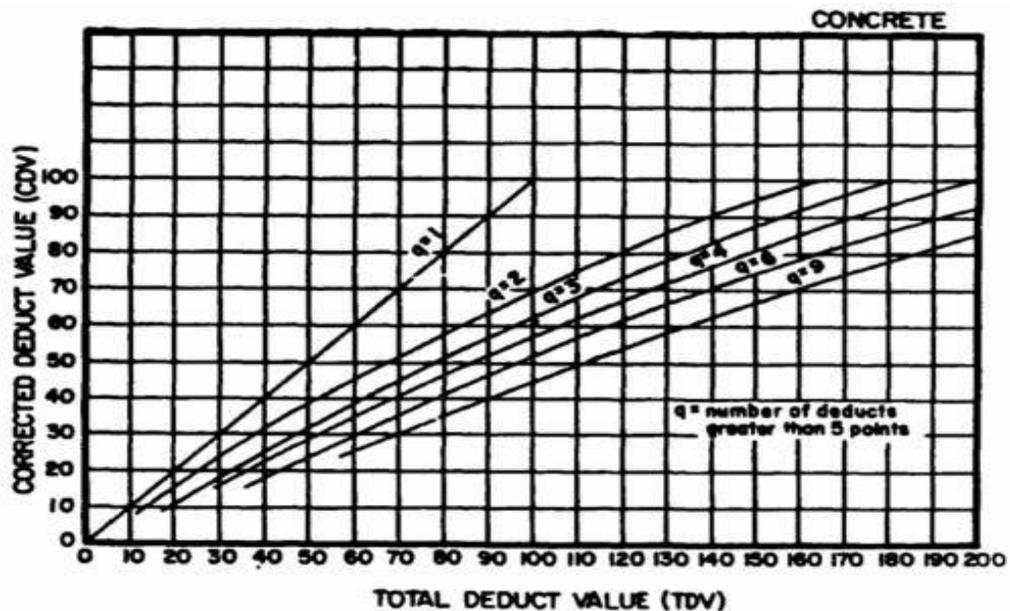
$$m = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi) \dots \dots \dots 2.2$$

Keterangan :

HDVi : Nilai Tertinggi dari *Deduct Value*

e. Corrected Deduct Value (CDV)

*Corrected Deduct Value* (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua) yang disebut juga dengan nilai (q). Grafik hubungan antara TDV dengan CDV digambarkan pada Gambar 2.5. Adapun sebelum ditentukan nilai CDV harus ditentukan terlebih dahulu nilai CDV *maksimum* yang telah terkoreksi dapat diperoleh dari hasil pendekatan *Deduct Value* dari yang terkecil nilainya dijadikan = 2 sehingga nilai q akan berkurang sampai diperoleh nilai  $q = 1$  setelah itu nilai *deduct value* di totalkan (TDV) kemudian hubungkan TDV dengan nilai q (Shahin, 1994 ; Andika, 2015). Adapun dari beberapa *deduct value* Untuk mendapatkan nilai CDV maksimum perlu dilakukan proses iterasi.



Sumber: Shahin, 1994 ; Andika, 2015

**Gambar 2.41 Grafik Hubungan antara TDV dengan CDV**

f. Menentukan nilai Pavement Condition Index (PCI)

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

$$PCI (s) = 100 - CDV \dots\dots\dots 2.3$$

Dimana :

PCI (s) = Pavement Condition Index untuk tiap unit

CDV = Corrected Deduct Value untuk tiap unit Untuk nilai PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{\sum PCI (s)}{N} \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana :

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

PCI (s) = Nilai PCI untuk tiap unit

N = Jumlah unit

g. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Dari nilai *Pavement Condition Index* untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan untuk segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*).

STANDAR PCITM RATING SCALE		SUGGESTED COLORS
100	GOOD	Dark Green
85	SATISFACTORY	Light Green
70	FAIR	Yellow
55	POOR	Light Red
40	VERY POOR	Medium Red
25	SERIOUS	Dark Red
10	FAILED	Dark Grey
0		

*ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*

**Gambar 2.42 Rating Kondisi Perkerasan Berdasarkan Nilai PCI.**

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Berasarkan masalah yang terjadi pada jalan Cakung-Cilincing maka perlu diukur pengaruh beban berlebih terhadap kerusakan perkerasan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* untuk menentukan kondisi dan persentase penurunan umur rencana jalan dimana metode *Pavement Condition Index* menggunakan penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat, dan luas kerusakan sebagai acuan dalam menentukan perbaikan kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Cakung-Cilincing.