

## EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN JALAN PADA RUAS JALAN MADURA KOTA GORONTALO

*Disusun Oleh :*

**Adrian Abdul**  
Mahasiswa Teknik Sipil  
STITEK Bina Taruna Gorontalo  
INDONESIA  
[Adrian.abdul@yahoo.com](mailto:Adrian.abdul@yahoo.com)

### ABSTRAK

Kerusakan jalan disebabkan oleh beban roda kendaraan berat yang berlalu-lalang (berulang-ulang), kondisi muka air tanah yang tinggi, akibat dari salah pada waktu pelaksanaan, dan juga bisa akibat kesalahan perencanaan. Dengan berbagai penyebab kerusakan ini tentu masyarakat akan semakin tahu bahwa kerusakan ini disebabkan oleh beban roda kendaraan berat yang sering berlalu-lalang, pada umumnya perkerasan dapat digunakan untuk memikul beban lalu lintas, tapi jika beban ini berlebih (*over loading*), maka yang terjadi adalah perkerasan jalan raya akan rusak sebelum waktunya. Dan kerusakan ini akan menimbulkan kerugian besar untuk memperbaikinya

Jenis kerusakan dan Dimensi kerusakan jalan didapat dengan melakukan survei. Peralatan yang digunakan adalah meteran, kertas, alat tulis, formulir survei dan kamera. Peralatan yang digunakan adalah meteran, kertas, alat tulis, formulir survei dan kamera.

Kerusakan jalan Madura Kota Gorontalo didominasi oleh jenis kerusakan pelepasan butir sebesar 66,82%. Jenis kerusakan yang terdapat pada jalan Madura Kota Gorontalo adalah seperti: Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*), Retak Melintang (*Transvers Cracking*), Retak Memanjang (*Long Cracking*) dan Tambalan (*Patching*) dan Pelepasan butir (*Ravelling*).

**Kata Kunci :** *Tingkat Kerusakan Jalan, PCI*

### 1. PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Pasal 1 tentang jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Pada dasarnya Penyelenggara jalan umum wajib mengusahakan agar jalan dapat digunakan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, terutama untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional, dengan mengusahakan agar biaya umum perjalanan menjadi serendah-rendahnya. (PPRI 34/2006, pasal 4) Sesuai dengan pasal 4 tersebut terlihat bahwa penyelenggara jalan ini bertujuan untuk meningkatkan kemakmuran rakyat dan meningkatkan pertumbuhan

ekonomi nasional, tapi saat ini peningkatan kemakmuran rakyat dan pertumbuhan ekonomi nasional dirasa akan terhambat karena saat ini banyak terjadi kerusakan di jalan raya dan jika ini dibiarkan berlarut-larut tidak dapat dipungkiri lagi bahwa kerusakan ini akan menghambat peningkatan-peningkatan tersebut.

Dalam masalah ini penyebab kerusakan jalan disebabkan oleh beban roda kendaraan berat yang berlalu-lalang (berulang-ulang), kondisi muka air tanah yang tinggi, akibat dari salah pada waktu pelaksanaan, dan juga bisa akibat kesalahan perencanaan. Dengan berbagai penyebab kerusakan ini tentu masyarakat akan semakin tahu bahwa kerusakan ini disebabkan oleh beban roda kendaraan berat yang sering berlalu-lalang, pada umumnya perkerasan dapat digunakan untuk memikul beban lalu lintas, tapi jika beban ini berlebih (*over loading*), maka yang terjadi adalah perkerasan jalan raya akan rusak sebelum waktunya. Dan kerusakan ini

akan menimbulkan kerugian besar untuk memperbaikinya

Kepadatan jalan raya yang tidak diimbangi dengan pengetahuan berkendara dapat menimbulkan kecelakaan. Kecelakaan di jalan raya bukan hanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pengemudi dalam berkendara, tetapi juga disebabkan karena kondisi jalan yang kurang baik. Kerusakan jalan ini seperti berupa retak-retak (*cracking*), berupa gelombang (*corrugation*), juga kerusakan berupa alur/cekungan arah memanjang jalan sekitar jejak roda kendaraan (*rutting*) ada juga berupa genangan aspal dipermukaan jalan (*bleeding*), dan ada juga berupa lubang-lubang (*pothole*). Kerusakan tersebut bisa terjadi pada muka jalan yang menggunakan beton aspal sebagai lapis permukaannya. Kerusakan jalan seperti ini biasanya disebabkan oleh berbagai faktor misalnya, akibat beban roda kendaraan berat yang lalulalang (berulang-ulang), kondisi muka air tanah yang tinggi, akibat dari salah pada waktu pelaksanaan, dan juga bisa akibat kesalahan perencanaan (Bachnas. 2009 Pengamat Transportasi, Teknik Sipil UII Yogyakarta, 2009).

Jalan merupakan suatu prasarana yang sangat berperan penting dalam arus lalu lintas. Suatu ruas jalan jika terjadi kerusakan, akan mengalami dampak yang cukup besar pada arus lalu lintas. Kerusakan jalan dapat dianalisis untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan. Jalan aspal merupakan salah satu alternatif konstruksi yang dipergunakan untuk membangun sebuah jalan. Ada beberapa jenis konstruksi untuk jalan aspal, misalnya: mc adam, lapis penetrasi (lapan), burda (taburan dua lapis), burtu (taburan satu lapis), *sand sheet*, dll. Namun saat ini sering kita melihat banyak jalan aspal yang sudah rusak, kebanyakan berlubang dan ada juga yang bergelombang seperti mengelupas.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batuan pecah atau batu belah ataupun bahan lainnya. Bahan ikat yang dipakai adalah aspal, semen ataupun tanah liat. Apapun jenis perkerasan lalu lintas, harus dapat memfasilitasi sejumlah pergerakan lalu lintas, apakah

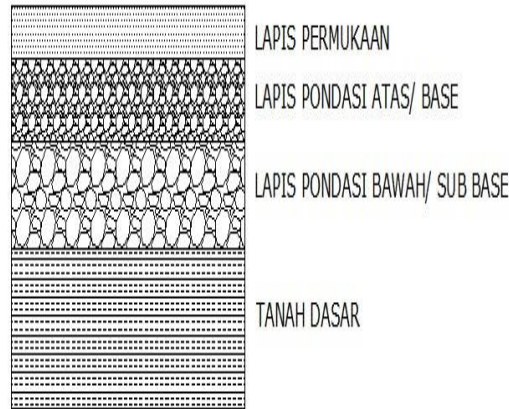
berupa jasa angkutan lalu lintas, berupa jasa angkutan manusia, atau berupa jasa angkutan barang berupa seluruh komoditas yang diijinkan untuk berlalu lalang disitu. Dengan beragam jenis kendaraan dengan angkutan barangnya, akan memberikan variasi beban ringan, sedang sampai berat. Jenis kendaraan penumpang akan memberikan pula sejumlah variasi. Dan hal itu harus didukung oleh perkerasan jalan, daya dukung perkerasan jalan raya ini akan menentukan kelas jalan yang bersangkutan, misalnya jalan kelas 1 akan menerima beban besar dibanding jalan kelas 2. Maka dilihat dari mutu perkerasan jalan sudah jelas berbeda. Persyaratan umum dari suatu jalan adalah dapatnya menyediakan lapisan permukaan yang selalu rata dan kuat, serta menjamin keamanan yang tinggi untuk masa hidup yang cukup lama, dan yang memerlukan pemeliharaan yang sekecil-kecilnya dalam berbagai cuaca. Tingkatan sampai dimana kita akan memenuhi persyaratan tersebut tergantung dari imbalan antara tingkat kebutuhan lalu lintas, keadaan tanah serta iklim yang bersangkutan. Sebagaimana telah dipahami bahwa yang dimaksud dengan perkerasan adalah lapisan atas dari badan jalan yang dibuat dari bahan-bahan khusus yang bersifat baik/konstruktif dari badan jalannya sendiri. Berdasarkan bahan pengikat yang menyusunnya, konstruksi perkerasan jalan dibedakan atas beberapa jenis antara lain:

- a. Konstruksi perkerasan lentur (Flexible pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat di mana lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
- b. Konstruksi perkerasan kaku (Rigid pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikat dimana pelat beton dengan atau tanpa tulangandiletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah sehingga beban lalulintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
- c. Konstruksi perkerasan komposit (Composite pavement), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

## 2.2. Jenis-jenis perkerasan jalan

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas, sebagai berikut :

- Lapisan tanah dasar (sub grade)
- Lapisan pondasi bawah (subbase course)
- Lapisan pondasi atas (base course)
- Lapisan permukaan / penutup (surface course)



Gambar 2.1 Jenis Perkerasan Jalan  
(Sumber: Yoder dan Witczak, 1975)

Gambar 2.1 Lapisan perkerasan jalan lentur Terdapat beberapa jenis / tipe perkerasan terdiri : a. Flexible pavement (perkerasan lentur). b. Rigid pavement (perkerasan kaku). c. Composite pavement (gabungan rigid dan flexible pavement).

### 2.2.1 Konstruksi Perkerasan Jalan Lentur (Flexible pavement)

Jenis dan fungsi lapisan perkerasan Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya terus ke tanah dasar

#### a. Lapisan Tanah Dasar (Subgrade)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan dayadukungnya (CBR)

Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dan lain lain. Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas :

- Lapisan tanah dasar, tanah galian.
- Lapisan tanah dasar, tanah urugan.

• Lapisan tanah dasar, tanah asli.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan dayadukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

- Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusutnya tanah akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan atau akibat kesalahan pelaksanaan misalnya kepadatan yang kurang baik.
- b. Lapisan Pondasi Bawah (Subbase Course)  
Lapis pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan dibawah lapis pondasi atas. Lapis pondasi bawah ini berfungsi sebagai :
  - Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
  - Lapis peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
  - Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.
  - Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari beban roda-roda alat berat (akibat lemahnya dayadukung tanah dasar) pada awal-awal pelaksanaan pekerjaan.

- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari pengaruh cuaca terutama hujan

c. Lapisan pondasi atas (base course)

Lapisan pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Lapisan pondasi atas ini berfungsi sebagai :

- Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- Bantalan terhadap lapisan permukaan. Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Dalam penentuan bahan lapis pondasi ini perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain, kecukupan bahan setempat, harga, volume pekerjaan dan jarak angkut bahan ke lapangan.

d. Lapisan Permukaan (Surface Course)

Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan. Lapisan permukaan ini berfungsi sebagai :

- Lapisan yang langsung menahan akibat beban roda kendaraan.
- Lapisan yang langsung menahan gesekan akibat rem kendaraan (lapisaus).
- Lapisan yang mencegah air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan dibawahnya. Apabila diperlukan, dapat juga dipasang suatu lapis penutup / lapis aus (wearing course) di atas lapis permukaan tersebut. Fungsi lapis aus ini adalah sebagai lapisan pelindung bagi lapis permukaan untuk mencegah masuknya air dan untuk memberikan kekesatan (skid resistance) permukaan jalan. Lapis aus tidak diperhitungkan ikut memikul beban lalu lintas

### 2.2.2. Konstruksi Perkerasan Jalan Kaku (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. Perkerasan beton yang kaku dan memiliki modulus elastisitas yang tinggi, akan mendistribusikan beban ke bidang tanah dasar yang cukup luas sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari plat beton sendiri

Hal ini berbeda dengan perkerasan lentur dimana kekuatan perkerasan diperoleh dari tebal lapis pondasi bawah, lapis pondasi dan lapis permukaan. Karena yang paling penting adalah mengetahui kapasitas struktur yang menanggung beban, maka faktor yang paling diperhatikan dalam perencanaan tebal perkerasan beton semen adalah kekuatan beton itu sendiri. Adanya beragam kekuatan dari tanah dasar dan atau pondasi hanya berpengaruh kecil terhadap kapasitas structural perkerasannya. Lapis pondasi bawah jika digunakan di bawah plat beton karena beberapa pertimbangan, yaitu antara lain untuk menghindari terjadinya pumpling, kendali terhadap sistem drainase, kendali terhadap kembang-susut yang terjadi pada tanah dasar dan untuk menyediakan lantai kerja (working platform) untuk pekerjaan konstruksi. Secara lebih spesifik, fungsi dari lapis pondasi bawah adalah :

- Menyediakan lapisan yang seragam stabil dan permanen
- Menaikan harga modulus reaksi tanah dasar menjadi modulus reaksi gabungan
- Mengurangi kemungkinan terjadinya retak-retak pada plat beton
- Menyediakan lantai kerja bagi alat-alat berat selama masa konstruksi

Menghindari terjadinya pumpling, yaitu keluarnya butir-butiran halus tanah bersama air pada daerah sambungan, retakan atau pada bagian pinggir perkerasan, akibat lendutan atau gerakan vertikal plat beton karena beban lalu lintas, setelah adanya air bebas terakumulasi di bawah pelat. Pemilihan penggunaan jenis perkerasan kaku dibandingkan dengan perkerasan lentur yang sudah lama dikenal dan lebih sering digunakan, dilakukan berdasarkan keuntungan dan kerugiannya.

Pada awal mula rekayasa jalan raya, plat perkerasan kaku dibangun langsung di atas tanah dasar tanpa memperhatikan sama sekali jenis tanah dasar dan kondisi drainasenya. Pada umumnya dibangun plat beton setebal 6–7 inch. Dengan bertambahnya beban lalu lintas, khususnya setelah Perang Dunia ke II,

mulai disadari bahwa jenis tanah dasar berperan penting terhadap unjuk kerja perkerasan, terutama sangat pengaruh terhadap terjadinya pumping pada perkerasan.

Oleh karena itu, untuk selanjutnya usaha-usaha untuk mengatasi pumping sangat penting untuk diperhitungkan dalam perencanaan. Pada periode sebelumnya, tidak biasa membuat pelat beton dengan penebalan di bagian ujung/ pinggir untuk mengatasi kondisi tegangan struktural yang sangat tinggi akibat beban truk yang sering lewat di bagian pinggir perkerasan. Kemudian setelah efek pumping sering terjadi pada kebanyakan jalan raya dan jalan bebas hambatan, banyak dibangun konstruksi perkerasan kaku yang lebih tebal yaitu antara 9–10 inch. Guna mempelajari hubungan antara beban lalu lintas dan perkerasan kaku, pada tahun 1949 di Maryland USA telah dibangun Test Roads atau Jalan Uji dengan arahan dari Highway Research Board, yaitu untuk mempelajari dan mencari hubungan antara beragam beban sumbu kendaraan terhadap unjuk kerja perkerasan kaku. Perkerasan beton pada jalan uji dibangun setebal potongan melintang 9 – 7–9 inch, jarak antara siar susut 40 kaki, sedangkan jarak antara siar muai 120 kaki. Untuk sambungan memanjang digunakan dowel berdiameter 3/4 inch dan berjarak 15 inch di bagian tengah. Perkerasan beton uji ini diperkuat dengan wire mesh. Tujuan dari program jalan uji ini adalah untuk mengetahui efek pembebanan relatif dan konfigurasi tegangan pada perkerasan kaku. Beban yang digunakan adalah 18.000 lbs dan 22.400 pounds untuk sumbu tunggal dan 32.000 serta 44.000 pounds pada sumbu ganda.

Hasil yang paling penting dari program uji ini adalah bahwa perkembangan retak pada pelat beton adalah karena terjadinya gejala pumping. Tegangan dan lendutan yang diukur pada jalan uji adalah akibat adanya pumping. Selain itu dikenal juga AASHO Road Test yang dibangun di Ottawa, Illinois pada tahun 1950. Salah satu hasil yang paling penting dari penelitian pada jalan uji AASHO ini adalah mengenai indeks pelayanan. Penemuan yang paling signifikan adalah adanya hubungan antara perubahan repetisi beban terhadap perubahan tingkat pelayanan jalan. Pada jalan uji AASHO, tingkat pelayanan akhir diasumsikan dengan angka 1,5 (tergantung juga kinerja perkerasan yang diharapkan), sedangkan tingkat pelayanan awal selalu kurang dari 5,0. Berdasarkan adanya sambungan dan tulangan plat beton perkerasan kaku,

perkerasan beton semen dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis sebagai berikut :

- Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan tanpa tulangan untuk kendali retak.
- Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan dengan tulangan plat untuk kendali retak. Untuk kendali retak digunakan wire mesh diantara siar dan penggunaannya independen terhadap adanya tulangan dowel.
- Perkerasan beton bertulang menerus (tanpa sambungan). Tulangan beton terdiri dari baja tulangan dengan prosentasi besi yang relatif cukup banyak (0,02 % dari luas penampang beton). Pada saat ini, jenis perkerasan beton semen yang populer dan banyak digunakan di negara-negara maju adalah jenis perkerasan beton bertulang menerus.

Sukirman (1999) menjelaskan bahwa kinerja perkerasan merupakan kondisi perkerasan yang dapat memberikan pelayanan kepada pemakai jalan selama kurun waktu perencanaan tertentu. Lebih lanjut Sukirman (1999) mendefinisikan kinerja pelaksanaan menjadi 3 (tiga) bagian yaitu:

- a. Keamanan yang ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan.
- b. Struktur pelayanan, yang berhubungan dengan kondisi fisik dari jalan yang dipengaruhi oleh beban lalu lintas dan lingkungan.
- c. Fungsi pelayanan, yang berhubungan dengan bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pengguna jalan.

### 2.3 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja, sedangkan bahan ikat yang dipakai adalah aspal dan semen.

### 2.4 Konstruksi Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan lapisan-lapisan perkerasannya bersifat

memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Konstruksi perkerasan lentur terdiri atas lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan yang ada dibawahnya, sehingga beban yang diterima oleh tanah dasar kecil dari beban yang diterima oleh lapisan permukaan dan lebih kecil dari daya dukung tanah dasar. Bagian-bagian konstruksi perkerasan lentur dapat dilihat pada Gambar 2.1

## 2.5 Sifat Perkerasan Lentur

Aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai, (Manurung., 2010):

- a. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dengan agregat dan antara aspal itu sendiri.
- b. Bahan pengisi, mengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada dari agregat itu sendiri.

Dengan demikian, aspal haruslah memiliki daya tahan (tidak cepat rapuh) terhadap cuaca, mempunyai adhesi dan kohesi yang baik dan memberikan sifat elastis yang baik.

### a. Daya tahan (*durability*)

Daya tahan aspal adalah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan. Sifat ini merupakan sifat dari campuran aspal, jadi tergantung dari sifat agregat, campuran dengan aspal, faktor pelaksanaan dan sebagainya.

### b. Adhesi dan Kohesi

Adhesi adalah kemampuan aspal untuk mengikat agregat sehingga dihasilkan ikatan yang baik antara agregat dengan aspal. Kohesi adalah kemampuan aspal untuk tetap mempertahankan agregat tetap ditempatnya setelah terjadi pengikatan. *Prosiding*

### c. Kepekaan terhadap temperatur

Aspal adalah material yang termoplastis, berarti akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau lebih cair jika temperatur bertambah. Sifat ini dinamakan kepekaan terhadap perubahan temperatur. Kepekaan terhadap temperatur dari setiap hasil produksi aspal berbeda-beda tergantung dari asalnya

walaupun aspal tersebut mempunyai jenis yang sama.

### d. Kekerasan aspal

Aspal pada proses pencampuran dipanaskan dan dicampur dengan agregat sehingga agregat dilapisi aspal atau aspal panas disiramkan ke permukaan agregat yang telah disiapkan pada proses peleburan. Pada waktu proses pelaksanaan, terjadi oksidasi yang menyebabkan aspal menjadi getas (viskositas bertambah tinggi). Peristiwa perapuhan terus berlangsung setelah masa pelaksanaan selesai. Jadi selama masa pelayanan, aspal mengalami oksidasi dan polimerisasi yang besarnya dipengaruhi juga oleh ketebalan aspal yang menyelimuti agregat. Semakin tipis lapisan aspal, semakin besar tingkat kerapuhan yang terjadi.

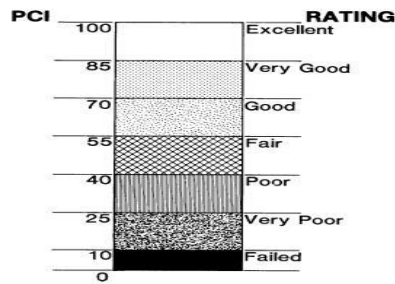
## 2.6 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Shahin (1994), jenis dan tingkat kerusakan perkerasan untuk jalan raya ada 19 kerusakan yaitu: Retak Kulit Buaya (*Alligator cracking*), Kegemukan, Retak blok, Kriting, Amblas (*Depression*), Cacat tepi perkerasan, Retak refleksi, Penurunan pada bahu jalan, Retak memanjang dan melintang, Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (*Patching and Utility Cut Patching*), Agregat licin, Lubang (*Potholes*), Perlintasan jalan rel, Alur, Sungkur (*Shoving*), Retak bulan sabit, Mengembang, Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

## 2.7 Tingkat Kerusakan (*Severity Level*)

*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).

*Pavement condition index* (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. (Hadiyatmo, 2007). Nilai PCI ini memiliki rentang 0 – 100 dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*). Adapun penilaian kondisi kerusakan dengan penilaian kondisi kerusakan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* yaitu dengan meneliti:



Gambar 2.2 Kualifikasi Kualitas Perkerasan Menurut nilai PCI.

**2.7.1. Density (Kadar Kerusakan)**

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

Rumus mencari nilai *density*:

$$Density = x \ 100\% \ (1) \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan:

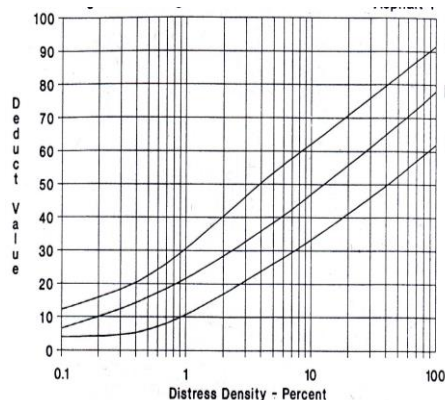
*Ad* : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m<sup>2</sup>).

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

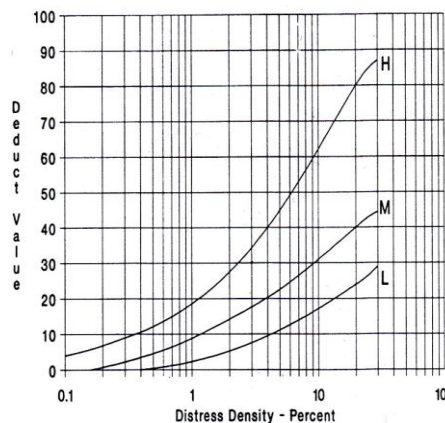
*As* : Luas total unit segmen (m<sup>2</sup>).

**2.5.2. Deduct Value (Nilai Pengurangan)**

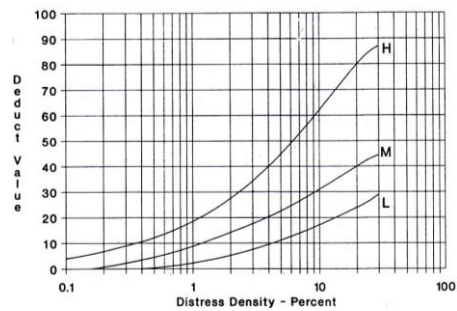
*Deduct value* adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan. Beberapa grafik menurut jenis kerusakan nya:



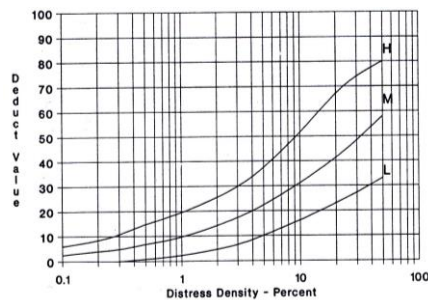
Gambar 2.3 Retak Kulit Buaya (*alligator cracking*)



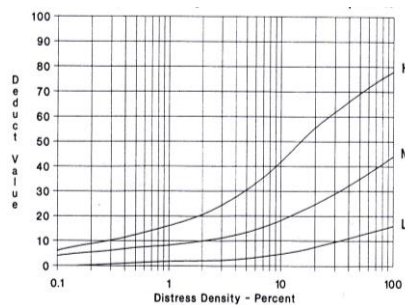
Gambar 2.3 Retak Memanjang (*longitudinal cracking*)



Gambar 2.4 Retak Melintang (*transverse cracking*).



Gambar 2.5 Tambalan (*patching*).



Gambar 2.5 Pelepasan Butir (*raveling*).

**2.7.3. Mencari Nilai q (*Quality*)**

Nilai q didapat dari *deduct value* yang nilainya lebih dari syarat. Syarat untuk mencari nilai q adalah *deduct value* lebih besar dari 2 dengan menggunakan interasi. Nilai *deduct value* diurutkan dari yang besar sampai kecil. Nilai pengurang total atau total *deduct value* (TDV) adalah jumlah total dari nilai-nilai pengurang (*deduct value*) pada masing-masing sampel unit. Sebelumnya dilakukan pengecekan nilai *deduct value* dengan persamaan.

$$Mi = 1 + (9/98) * (100 - HDVi) \quad (2.2)$$

Dengan:

Mi : Nilai koreksi untuk *deduct value*

HDVi : Nilai terbesar *deduct value* dalam satu sampel unit

Jika semua nilai *deduct value* lebih besar dari nilai Mi maka dilakukan pengurangan, tetapi jika semua nilai *deduct value* lebih kecil dari nilai Mi maka tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* tersebut.

**2.7.4. Total Deduct Value (TDV)**

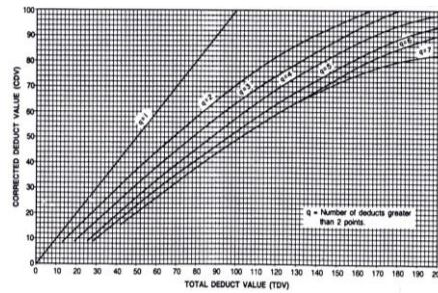
*Total deduct value* (TDV) adalah nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

**2.7.5. Corrected Deduct Value (CDV)**

*Corrected Deduct Value* (CDV) adalah 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).



Gambar 2.7 Corrected Deduct Value.

**2.7.6. Klaisifikasi Kualitas Perkerasan**

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

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

Dengan:

PCI(S) : pavement condition index untuk tiap unit.

CDV : Corrected Deduct Value untuk tiap unit.

Untuk nilai PCI secara keseluruhan:

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

Dengan:

PCI : Nilai PCI perkerasan keseluruhan.

PCI(s) : Pavement condition index untuk tiap unit.

N : Jumlah unit

**3.1.1. Penilaian Kondisi Jalan**

**1. Penilaian Kondisi Jalan Sesuai Metode Pavement Condition Index (PCI)**

- a. Pegukuran kuantitas jenis kerusakan
- b. Menentukan tingkat kerusakan jalan yaitu biasa (low), sedang (medium), parah (high);
- c. Menentukan kadar kerusakan (density), sesuai persamaan
- d. Menentukan nilai pengurang (deduct value), sesuai pembacaan kurva DV.
- e. Menentukan total deduct value (TDV)
- f. Menentukan corrected deduct value (CDV), sesuai pembacaan grafik hubungan TDV dan CDV.
- g. Menentukan nilai PCI


**3. METODE PENELITIAN**

**3.1 Analisis Data**

Analisis perhitungan sesuai rumusan masalah, diuraikan dalam sub-Bab berikut.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 4.1 Pengolahan Data Unit Sampel 1**

LEMBAR SURVEY KONDISI PERKERASAN LENTUR UNTUK SAMPEL UNIT						
TGL	: 23 September 2016	SAMPEL UNIT	: 1			
OLEH	: Adrian Abdul	LUAS SAMPEL	: 700 m <sup>2</sup>			
Kerusakan yang mendominasi sampel 1 adalah : Pelepasan Butir						
						
Total Severity	Retak memanjang	Retak melintang	Retak kulit buaya	Pelepasan butir	Tambalan	Aspalbas
L			38,00	156,86		1,51
M	12,65	1,37	11,45		19,63	
H			8,40			

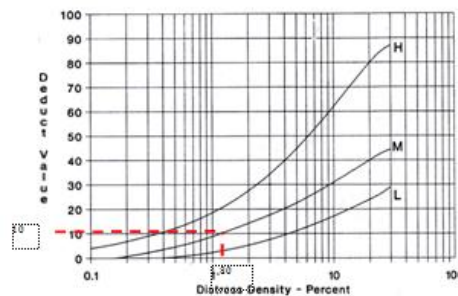
- Retak Memanjang (*longitudinal crack*).  
 $M = (12,65/700) \times 100\% = 1,80 \%$
- Retak Melintang (*transverse crack*).  
 $M = (1,37/700) \times 100\% = 0,19 \%$
- Retak kulit buaya (*alligator cracking*).  
 $L = (38,00/700) \times 100 \% = 5,42 \%$   
 $M = (11,45/700) \times 100\% = 1,63 \%$   
 $H = (8,40/700) \times 100\% = 1,2 \%$
- Pelepasan butir (*ravelling*).  
 $L = (156,86/700) \times 100\% = 22,40\%$
- Tambalan (*patching*).  
 $L = (19,63/700) \times 100\% = 2,80\%$

- Amblas (*defression*).  
 $L = (1,51/700) \times 100\% = 0,21\%$

#### 4.1 Menghitung Nilai Pengurangan (*deduct*).

Nilai pengurangan atau *deduct* didapatkan dengan menyesuaikan nilai densitas yang diperoleh kedalam grafik kerusakan masing – masing sesuai dengan tingkat kerusakannya.

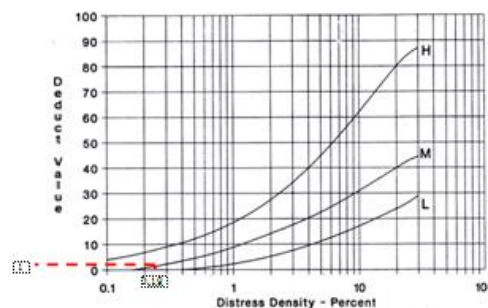
- Retak Memanjang (*longitudinal cracking*).



**Gambar 4.1 Grafik Nilai *Deduct* untuk Retak Memanjang**

Dari grafik didapatkan nilai *deduct* untuk nilai densitas 1,80 % dengan tingkat severitas *medium* adalah 10.

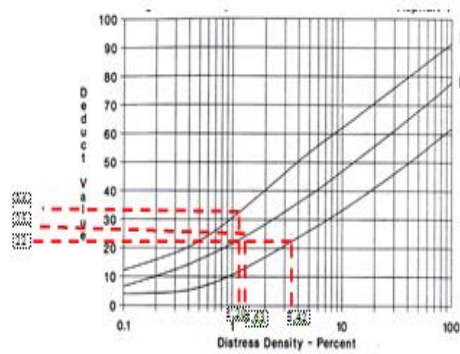
- Retak Melintang (*transverse cracking*).



**Gambar 4.2 Grafik Nilai *Deduct* untuk Retak Melintang**

Dari grafik didapatkan nilai *deduct* untuk nilai densitas 0,19 % dengan tingkat severitas *medium* adalah 1.

- Retak kulit buaya (*aligator cracking*).

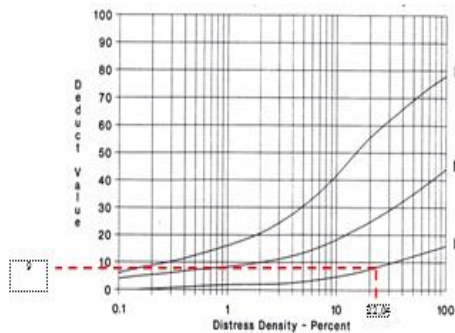


**Gambar 4.3 Grafik Nilai *Deduct* untuk Retak Kulit Buaya**

Dari grafik didapatkan nilai *deduct* untuk nilai densitas 5,42 % dengan tingkat severitas *low* adalah 22, untuk nilai densitas 1,63 % dengan tingkat severitas *medium*

adalah 25, dan untuk nilai densitas 1,2 % dengan tingkat severitas *high* adalah 34.

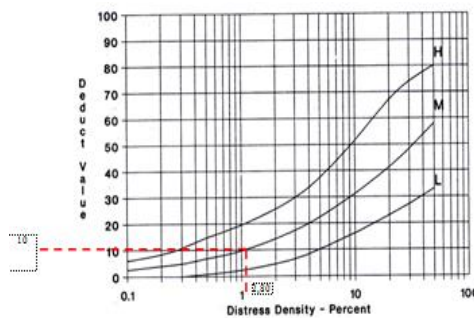
- Pelepasan Butir (*ravelling*).



**Gambar 4.4 Grafik Nilai *Deduct* untuk Pelepasan Butir**

Dari grafik diatas didapatkan nilai *deduct* untuk nilai densitas 22,04 % dengan tingkat severitas *low* adalah 9

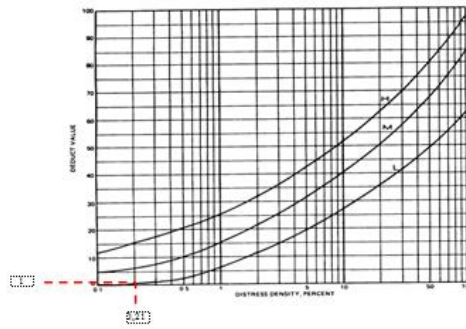
- Tambalan (*patching*).



**Gambar 4.5 Grafik Nilai *Deduct* untuk Tambalan**

Dari grafik diatas didapatkan nilai *deduct* untuk nilai densitas 2,80 % dengan tingkat severitas *median* adalah 10

- Ambblas (*depression*)



Gambar 4.6 Grafik Nilai *Deduct* untuk Ambblas

Dari grafik diatas didapatkan nilai *deduct* untuk nilai densitas 0,21% dengan tingkat severitas *low* adalah 1

Seluruh nilai *deduct* yang telah didapatkan kemudian dijumlahkan sehingga didapat nilai total *deduct* atau *total deduct value* (TDV). Data tersebut kemudian disajikan dalam Tabel 4.5.

4.2 Menghitung *Total Deduct Value* untuk mendapatkan *Corrected Deduct Value*

Tabel. 4.2 Nilai *deduct* Unit Sampel 1

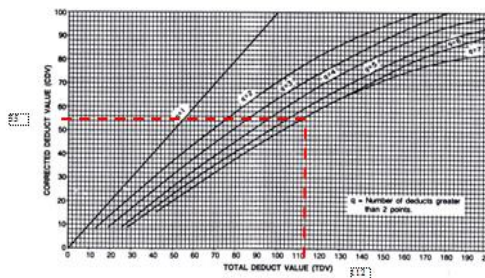
Jenis Distress	Density (%)	Severity Level	Deduct Value
Retak memanjang	1,80	M	10
Retak melintang	0,19	M	1
Retak kulit buaya	5,42	L	22
Retak kulit buaya	1,63	M	25
Retak kulit buaya	1,2	H	34
Pelepasan butir	22,40	L	9
Tambalan	2,80	M	10
Ambblas	0,21	L	1
<b>TOTAL DEDUCT VALUE</b>			<b>112</b>

Sumber: Hasil olahan data 2016

Dari data nilai *deduct* dilihat berapa banyak yang memiliki nilai diatas 2, yang nantinya disebut sebagai q. Nilai q tersebut nantinya dipasangkan dengan nilai total *deduct* atau *total deduct value* (TDV),

sehingga diperoleh nilai koreksi *deduct* atau *corrected deduct value* (CDV).

Dari data diatas didapatkan jumlah q = 6, sedangkan dari grafik didapat nilai *corrected deduct value* (CDV) untuk TDV = 112 adalah 55.



Gambar 4.7 Grafik hubungan antara CDV dengan TDV

**4.2.1 Menghitung Pavement Condition Index (PCI).**

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 55 \\ &= 45 \end{aligned}$$

**4.3 Menentukan Kondisi Perkerasan.**

Dari nilai PCI yang didapatkan kemudian diplotkan kedalam diagram nilai PCI sehingga didapatkan kategori kondisi perkerasan pada segmen tersebut.



**Gambar 4.8 Nilai PCI Pada Segmen 1 Jl. Madura**

Tingkat kondisi perkerasan untuk unit sampel 1, dengan nilai PCI = 45 adalah “FAIR”. Untuk unit sampel yang lainnya, perhitungan dilakukan seperti unit sampel 1.

Dari Hasil diatas diketahui bahwa kerusakan yang mendominasi pada sampel 1 adalah pelepasan butir dengan luas = 156,86 m<sup>2</sup>

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang penulis ambil dari penelitian ini yaitu:

- Kerusakan jalan Madura Kota Gorontalo didominasi oleh jenis kerusakan pelepasan butir sebesar 66,82%.
- Jenis kerusakan yang terdapat pada jalan Madura Kota Gorontalo adalah seperti: Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*), Retak Melintang (*Transvers Cracking*), Retak Memanjang (*Long Cracking*) dan Tambalan (*Patching*) dan Pelepasan butir (*Ravelling*).

**5.2 Saran**

Adapun saran yang penulis ambil dari penelitian ini yaitu:

- Dalam mewujudkan kondisi jalan yang baik di Kota Gorontalo perlu di buat kebijakan pengelolaan infrastruktur jalan yang memadai.
- Selain aspek kebijakan pembiayaan dan manajemen pemeliharaan, juga perlu dukungan berbagai pihak terkait

termasuk stake holders pengguna jalan agar dapat memahami kemampuan dan daya dukung infrastruktur dan ikut bertanggungjawab dalam memeliharanya guna keberlanjutan pelayanan yang memberikan rasa aman, nyaman dan bermartabat.

- Meminimalisir masalah kerusakan jalan yang terjadi, maka rancangan pemeliharannya perlu dilakukan survei yang lebih akurat dengan melibatkan sejumlah instansi terkait dalam mengumpulkan data mengenai kondisi banjir, daerah tangkapan air (*catchment area*), pemukiman liar di sekitar bantaran sungai, serta kapasitas dan kondisi saluran yang ada.

**DAFTAR PUSTAKA**

Shahin, M. Y. (1994). Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. Chapman & Hall. New York

Departemen Pekerjaan Umum., 2008, *Kajian dan Monitoring Hasil Uji skala Penuh Recycling, Asbuton, Campuran Beraspal Panas, Tailing, Penanganan Tanah Lunak Ruas Caruban – Ngawai Bidang Jalan*. Departemen PU, Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum., 1992, *Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Pemeliharaan Rutin Perkerasan*

- Jalan*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Devianti, N., 2011, Evaluasi Jenis dan Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI), *Skripsi* STT, Dumai.
- Hadiyatmo, C., H, 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, UGM, Yogyakarta.
- Kurniawan, A., 2010, Penilaian Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Studi kasus: Jalan Lubuk Alung – Kurai Taji).
- Manurung, A., M., 2010. Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan. *Skripsi* Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Sukirman, S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Badan Penerbit Nova, Bandung.
- Suwandi, A., Sartono, W., Christady, H., 2008, Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) untuk Menunjang Pengambilan Keputusan, *Forum Teknik Sipil* No. XVIII, Yogyakarta, Indonesia.
- Wijaya, Y., 2009. Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Cara Perbaikannya (Studi kasus: Jalan Parangtritis, Kab. Bantul Yogyakarta), UGM, Yogyakarta.
- Yoder, E.J. and Witzcak, M.W., 1975, 2Edition, John Willey & Son, Inc. New York.