

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Gilang Rezky, dan Prasetyanto Dwi ( 2015 ) dalam penelitiannya yang berjudul “perbandingan nilai kondisi permukaan perkerasan jalan lentur dengan menggunakan metode *Asphalt Institute* dan metode *Pavement Condition Index ( PCI )*.

Penelitian ini dilakukan pada Jalan Pinus Raya Perumahan Pondok Hijau Kota Bandung yang bertujuan untuk membandingkan nilai kondisi pada Jalan Pinus Raya Perumahan Pondok Hijau dengan metode *Asphalt Institute* dan *Pavement Condition Index ( PCI )*, sekaligus dijadikan acuan pengambilan keputusan dalam melakukan perbaikan kerusakan pada jalan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini analisis metode PCI mempunyai hasil tingkat kerusakan sebesar 82 (*very good*), 75 (*very good*), 83 (*very good*), 50 (*fair*), 36 (*poor*), 21 (*very poor*). Sedangkan penetapan nilai kondisi jalan pada *Asphalt Institute* berupa indikator pemeliharaan. Dengan hasil tingkat kerusakan 78 (pemberian lapis tambah atau *overlay*), 77 (pemberian lapis tambah atau *overlay*), 81 (pemeliharaan rutin), 78 (pemberian lapis tambah/ *overlay*), 77 (pemberian lapis tambah/ *overlay*), 71 (pemberian lapis tambah/ *overlay*).

Herbin F.Betaubun, dan Jeni Paresa ( 2019 ) dalam penelitian yang berjudul “analisa kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement*

*Condition Index ( PCI ) dan Asphalt Institute MS – 17*". Penelitian ini dilakukan pada Jalan Trans Papua Kabupaten Merauke. Bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan permukaan perkerasan jalan yang terjadi pada Jalan Trans Papua, selain itu juga untuk mengetahui berapa nilai kerusakan perkerasan jalan yang terjadi pada Jalan Trans Papua dengan menggunakan metode PCI dan *Asphalt Institute MS – 17*. Berdasarkan hasil analisa, pengambilan data dilakukan di Jalan Trans Papua pada STA 1 + 350 – 3 + 430. Kerusakan yang terjadi di Jalan Trans Papua adalah tambalan, lubang, retak memanjang, drainase buruk, dan kenyamanan berkendara. Didapatkan nilai kondisi jalan untuk PCI Jalan Trans Papua adalah 39,824 jenis pemeliharaan yang sesuai yaitu tambalan. Untuk metode *Asphalt Institute MS – 17* didapatkan nilai kondisi jalan 78,440 jenis pemeliharaan yang sesuai tambalan dan lapis tambah.

Ulfa Jusi (2018) dalam penelitian yang berjudul “analisa tingkat kerusakan pada perkerasan jalan ( studi kasus Jalan Lingkar Barat Kecamatan Kerinci Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau ). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai kondisi metode *Pavement Condition Index* dan *Asphalt Institute*. Dari hasil penelitian kerusakan yang terjadi adalah retak kulit buaya, retak slip, retak diagonal, pengelupasan, retak berkelok – kelok, sungkur, kegemukan, ambles, lubang dan alur. Tingkat kerusakan berdasarkan metode *Asphalt Institute* adalah 96,324% dan menurut metode PCI adalah 98,322%. Berdasarkan tingkat kerusakan jalan

pada lokasi tersebut dapat dilakukan perbaikan jalan dengan dengan cara pemeliharaan rutin.

Ida Ayu Ari Angreni, Sakti Adji Adismita, M Isran Ramli, dan Sumarni Hamid ( 2018 ), dalam penelitian yang berjudul “ *Evaluating The Road Damage Of Flexible Pavement Using Digital Image* “.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kerusakan jalan lentur sebelum kerusakan menjadi parah dengan melakukan inspeksi jalan berkala. Metode inspeksi visual dapat memberikan solusi yang tepat karena cukup praktis, sederhana, dan efisien. Dengan memperhatikan kelemahan jalan dengan metode penilaian secara visual, maka perlu untuk membuat suatu algoritma atau metode untuk mendeteksi dan menghitung jumlah kerusakan jalan dengan cepat dan tepat. Proses algoritma dilakukan dengan mengambil gambar dengan menggunakan kamera digital untuk diproses, hasilnya akan memberikan informasi tentang jenis kerusakan jalan dan nilai kerusakannya serta dapat memantau kekuatan struktur material jalan.

## **2.2 Tinjauan Umum**

Penjelasan Pemerintah Republik Indonesia tentang jalan No. 34/2006 : Jalan adalah sebagai salah satu prasarana transportasi dalam kehidupan berbangsa, kedudukan dan peranan jaringan jalan pada hakikatnya menyangkut hajat hidup orang serta mengendalikan struktur pembangunan wilayah pada tingkat nasional terutama yang menyangkut

perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil – hasil pembangunan serta peningkatan pertahanan keamanan negara.

Pada awalnya jalan hanya berupa jejak – jejak manusia yang mencari kebutuhan hidup termasuk sumber air. Setelah manusia mulai hidup berkelompok, jejak – jejak itu berubah menjadi jalan setapak. Dengan digunakannya hewan sebagai alat transportasi, permukaan jalan dibuat rata dan di perkeras dengan batu.

Berkembangnya teknologi yang ditemukan manusia menjadikan perkembangan teknik jalan semakin berkembang pula, yang pada awalnya hanya jejak manusia kemudian berkembang menjadi jalan dengan perkerasan aspal.

Pada saat perencanaan pembangunan jalan diharapkan dapat berfungsi maksimal dan selama mungkin sesuai dengan umur jalan yang direncanakan, akan tetapi perkerasan jalan tidak akan utuh selamanya. Oleh karena itu jika masa pelayanan suatu konstruksi jalan sudah habis dan telah mencapai indeks permukaan akhir yang diharapkan maka perlu diberikan lapis tambahan untuk dapat kembali mempunyai kekuatan, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan, tingkat kedap air dan tingkat kecepatan mengalirkan air.

### **2.3 Jenis Konstruksi Perkerasan**

Pada umumnya pembangunan jalan menempuh jarak beberapa kilometer sampai ratusan kilometer bahkan melewati medan yang berbukit,

berkelok – kelok dan masalah lainnya. Oleh karena itu jenis perkerasan harus disesuaikan dengan kondisi tiap tempat dan daerah yang akan dibangun jalan tersebut sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan material dan anggaran biaya yang tersedia. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi jalan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

1. Konstruksi perkerasan lentur ( *flexibel pavement* ), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan – lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku ( *rigid pavement* ), yaitu perkerasan yang menggunakan semen ( *portland cement* ) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakan diatas tanah dasar dengan lapisan pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
3. 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.

#### **2.4 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur**

Dari berbagai acuan tersebut, pembagian jenis kerusakan umumnya berbeda – beda. Jenis kerusakan perkerasan lentur (aspal), umumnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

## 1. Deformasi

Deformasi adalah perubahan permukaan jalan dari profil aslinya (sesudah pembangunan). Deformasi merupakan kerusakan penting dari kondisi perkerasan, karena mempengaruhi kualitas kenyamanan lalu lintas (kekasaran, genangan air yang mempengaruhi kekesatan permukaan), dan dapat mencerminkan kerusakan struktur perkerasan. Mengacu pada AUSTROADS ( 1987 ) dan Shanin ( 1994 ), beberapa tipe deformasi perkerasan lentur, adalah :

- 1) Bergelombang
- 2) Alur ( *rutting* )
- 3) Ambles ( *depression* )
- 4) Sungkar ( *shoving* )
- 5) Mengembang ( *swell* )
- 6) Benjol dan turun ( *bump and sugs* )

### a. Bergelombang

Bergelombang atau keriting adalah kerusakan oleh akibat terjadinya deformasi plastis yang menghasilkan gelombang – gelombang melintang atau tegak lurus arah perkerasan – perkerasan aspal. Gelombang – gelombang terjadi pada jarak yang relatif teratur, dengan panjang kerusakan kurang dari 3 m dari sepanjang perkerasan. Keriting sering terjadi pada titik – titik yang banyak mengalami tegangan horizontal yang tinggi, dimana lalu lintas mulai bergerak dan berhenti, pada jalan dibukit, keriting terjadi

akibat kendaraan mengerem saat turun pada belokan tajam atau pada persimpangan.



**Gambar 2.1.** Keriting (*Corrugation*)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

**b. Alur ( *Rutting* )**

Alur adalah deformasi permukaan perkerasan aspal dalam bentuk turunnya perkerasan kearah memanjang pada lintasan roda kendaraan. Distorsi permukaan jalan yang membentuk alur – alur terjadi oleh akibat beban lalu – lintas yang berulang – ulang pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Gerakan keatas perkerasan dapat timbul disepanjang pinggir alur. Alur biasanya baru Nampak jelas ketika hujan dan terjadi genangan air di dalamnya. Menurut *Asphalt Institute* MS – 17. Alur disebabkan oleh pemadatan ( deformasi tanah dasar ) atau perpindahan campuran aspal yang tidak stabil.



**Gambar 2.2** Alur (Rutting)

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

**c. Ambles ( *Depression* )**

Ambles adalah penurunan perkerasan yang terjadi pada area terbatas yang mungkin dapat diikuti dengan retakan. Penurunan ditandai dengan adanya genangan air pada permukaan perkerasan yang membahayakan lalu lintas yang lewat.

**d. Sungkur ( *Shoving* )**

Sungkar adalah perpindahan permanen secara lokal dan memanjang dari permukaan perkerasan yang disebabkan oleh beban lalu – lintas. Ketika lalu – lintas mendorong perkerasan, maka mendadak timbul gelombang pendek permukaannya.

Penggembungan lokal permukaan perkerasan nampak dalam arah sejajar dengan arah lalu – lintas dan atau perpindahan horizontal dari material permukaan, terutama pada arah lalu – lintas dimana aksi pengereman atau percepatan sering terjadi. Sungkur melintang juga dapat timbul oleh gerakan lalu – lintas membelok. Sungkar biasanya juga terjadi pada perkerasan aspal yang

berbatasan dengan perkerasan beton semen Portland ( PCC ). Perkerasan beton bertambah panjang (oleh kenaikan suhu) dan menekan perkerasan aspal, sehingga terjadi sugkur.



**Gambar 2.3** Sungkur (*Shoving*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

**e. Mengembang ( *Swell* )**

Mengembang adalah gerakan keatas lokal dari perkerasan akibat pengembangan ( atau pembekuan air ) dari tanah dasar atau dari bagian struktur perkerasan. Perkerasan yang naik akibat tanah dasar yang mengembang ini dapat menyebabkan retaknya permukaan aspal. Pengembangan dapat dikarakteristikan dengan gerakan perkerasan aspal. Dengan panjang gelombang  $> 3m$ .



**Gambar 2.4** Mengembang Jembul (*Swell*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

**f. Benjol dan Turun ( *Bump and Sags* )**

Benjol adalah gerakan atau perpindahan ke atas, bersifat lokal dan kecil, dari permukaan perkerasan aspal, sedangkan penurunan (*sags*) yang juga berukuran kecil, merupakan gerakan bawah dari permukaan perkerasan ( Shanin,1994 ). Bila distorsi dan perpindahan yang terjadi dalam area yang luas, maka disebut “ mengembang “ (*swelling*).



**Gambar 2.5** Cekungan (*Bumb and Sags*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

## 2. Retak ( Crack )

Retak dapat terjadi dalam berbagai bentuk. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor dan melibatkan mekanisme yang kompleks. Secara teoritis, retak dapat terjadi bila tegangan tarik yang terjadi pada lapisan aspal melampaui tegangan tarik maksimum yang dapat ditahan oleh perkerasan tersebut. Misalnya, retak oleh kelelahan (*fatigue*) terjadi akibat tegangan tarik berulang – ulang akibat beban lalu – lintas. Perkerasan yang kurang kuat tidak mempunyai tahanan terhadap tegangan tarik yang tinggi. Demikian pula jika campuran menghasilkan material yang kuat, tetapi lapisan yang berada dibawahnya lemah, maka campuran juga akan mengalami retak tarik. Jadi, dalam perancangan campuran akan diperlukan dua faktor penting, yaitu :

- a. Rencana campuran sendiri
- b. Rencana tebal perkerasan

Untuk perbaikan retakan, maka diperlukan mengetahui sebab – sebab adanya retakan. Retak tunggal mungkin dapat ditangani dengan baik dan apabila terdapat banyak retakan dalam area yang luas, perawatan permukaan dapat menjadi pilihan yang tepat untuk perbaikan. Dalam kondisi yang lain, pembongkaran total pada area retakan dan pemasangan drainase mungkin dibutuhkan sebelum perbaikan yang lebih efektif dapat dilakukan.

Mengacu pada AUSTROADS ( 1987 ), retak perkerasan lentur dapat dibedakan menurut bentuknya, yaitu :

**a. Retak Memanjang ( *longitudinal craks* )**

Retak berbentuk memanjang pada perkerasan jalan, dapat terjadi dalam bentuk tunggal atau berderet yang sejajar, dan kadang – kadang sedikit bercabang. Retak memanjang dapat terjadi oleh labilnya lapisan pendukung dari struktur perkerasan.

Retak memanjang dapat timbul akibat beban maupun bukan. Retak yang bukan akibat beban, misalnya oleh akibat adanya sambungan pelaksanaan kearah memanjang. Kurangnya ikatan antara bagian – bagian perkerasan selama pelaksanaan mengakibatkan timbulnya retakan.



**Gambar 2.6** Retak Memanjang

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

**b. Retak Melintang ( *transverse cracks* )**

Retak melintang merupakan retakan tunggal (tidak bersambungan satu sama lain) yang melintang perkerasan. Perkerasan, retak ketika temperatur atau lalu – lintas menimbulkan

tegangan dan regangan yang melampaui kuat tarik atau kelelahan dari campuran aspal padat. Retak macam ini biasanya berjarak yang mendekati sama. Retak melintang akan terjadi biasanya berjarak lebar, yaitu sekitar 15 – 20 m ( Lavin, 2003 ). Dengan berjalannya waktu, retak melintang berkembang pada interval jarak yang lebih pendek. Retak awalnya sebagai retak rambut, dan akan semakin lebar dengan berjalannya waktu.



**Gambar 2.7** Retak Melintang  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

**c. Retak Diagonal ( *diagonal cracks* )**

Retak diagonal adalah retakan yang tidak bersambungan satu sama lain yang arahnya diagonal terhadap perkerasan.

**d. Retak Berkelok – Kelok ( *meandering cracks* )**

Retak berkelok – kelok adalah retak yang tidak saling berhubungan, polanya tidak teratur, dan arahnya bervariasi biasanya sendiri – sendiri.

**e. Retak Reflektif Sambungan ( *joint reflection cracks* ) (berasal dari plat beton semen Portland, PCC, memanjang dan melintang)**

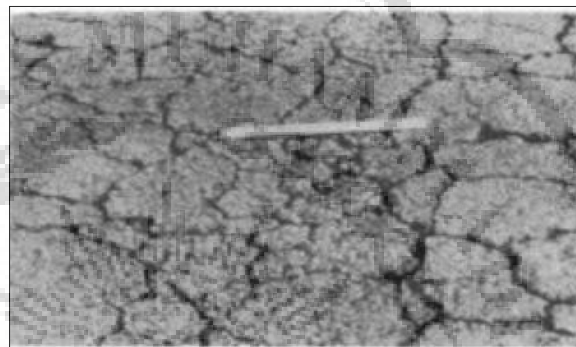
Perkerasan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan diatas perkerasan beton semen Portland ( *Portland cement concrete*, PCC ). Retak terjadi pada lapis tambahan ( *overlay* ) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya.

**f. Retak Kulit Buaya ( *alligator cracks* )**

Retak kulit buaya adalah retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang bersegi banyak ( *polygon* ) kecil – kecil menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu – lintas berulang – ulang. Retak dimulai dari bagian bawah permukaan aspal atau pondasi yang distabilisasi, dimana tegangan dan regangan tarik sangat besar dibawah beban roda. Retak merambat kepermukaan, awalnya berupa suatu rangkaian retak – retak memanjang. Sesudah dibebani berulang – ulang, retak saling berhubungan satu sama lain. Pecahan – pecahan, biasanya berukuran kurang dari 0,6 m pada sisi terpanjangnya. Retak kulit buaya terjadi hanya pada daerah yang dipengaruhi beban kendaraan secara berulang – ulang, seperti pada lintasan roda. Karena itu, retak ini tidak menyebar keseluruh area perkerasan, kecuali jika pola lalu – lintasnya juga menyebar. Pola retak yang terjadi menyeluruh ke area perkerasan, dan bukan akibat pengaruh oleh beban lalu – lintas adalah “ retak blok “ ( *block*

*cracking* ).

Pada lokasi retak, mungkin diikuti atau tidak diikuti oleh penurunan, dan dapat terjadi dimana saja dalam area permukaan perkerasan. Retak kulit buaya merupakan retak yang umumnya terjadi pada perkerasan aspal, dan biasanya diikuti dengan munculnya tipe kerusakan alur.



**Gambar 2.8** Retak Kulit Buaya (*Aligator Cracking*)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

**g. Retak blok ( *block cracks* )**

Retak blok ini berbentuk blok – blok besar yang saling bersambungan, dengan ukuran sisi blok 0.20 sampai 3 meter, dan dapat membentuk sudut atau pojok yang tajam. Kerusakan ini bukan karena beban lalu – lintas. Kesulitan sering terjadi untuk membedakan apakah retak blok disebabkan oleh perubahan volume didalam campuran aspal atau didalam lapis pondasi ( base ) atau tanah dasar. tipe kerusakan ini, berbeda dengan retak kulit buaya yang bentuknya lebih kecil, dan lebih banyak pecahan – pecahan dengan sudut tajam. Selain itu, retak kulit buaya lebih banyak

disebabkan oleh beban kendaraan yang berulang – ulang, yang dengan demikian kerusakan ini hanya terjadi pada jalur lalu – lintas atau lintasan roda.



**Gambar 2.9** Retak blok (*Block Cracking*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

#### **h. Retak Slip (slippage cracks) atau Retak Bentuk Bulan Sabit (Crescent Shape Cracks)**

Retak slip atau retak berbentuk bulan sabit yang diakibatkan oleh gaya – gaya horizontal yang berasal dari kendaraan. Retak ini diakibatkan oleh kurangnya ikatan antara lapisan permukaan dengan lapisan dibawahnya, sehingga terjadi pergelincir. Jarak retakan sering berdekatan dan berkelompok secara parallel. Retakan ini sering terjadi pada tempat – tempat kendaraan mengerem, yaitu pada saat turun dari bukit.

### **3. Kerusakan di Pinggir Perkerasan**

Kerusakan di pinggir perkerasan adalah retak yang terjadi disepanjang pertemuan antara permukaan perkerasan aspal dan bahu jalan, lebih – lebih bila bahu jalan tidak di tutup ( unsealed ).

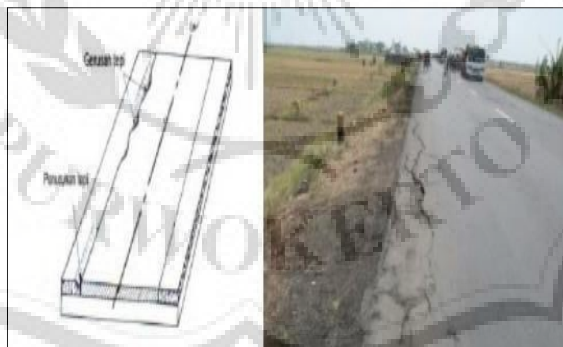
Kerusakan ini terjadi di salah satu bagian jalan, atau sudut. Akibat dari kerusakan pinggir adalah :

- a. Lebar perkerasan berkurang.
- b. Kehilangan kenyamanan kendaraan, dan dapat mengakibatkan kecelakaan.

Mengacu pada AUSTROADS ( 1987 ), Kerusakan di pinggir perkerasan aspal dapat dibedakan menjadi :

**a. Retak Pinggir ( *edge cracking* )**

Retak pinggir biasanya terjadi sejajar dengan pinggir perkerasan dan berjarak sekitar 0,3 – 0,6 m dari pinggir. Akibat pecah di pinggir perkerasan, maka bagian ini menjadi tidak beraturan.



**Gambar 2.10** Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

**b. Jalur atau Bahu Turun ( *lane/shoulder drop – off* )**

Jalur atau bahu jalan turun adalah beda elevasi antara pinggir perkerasan dan bahu jalan. Bahu jalan turun relative terhadap

pinggir perkerasan. Hal ini tidak di pertimbangkan penting bila selisih tinggi bahu dan perkerasan kurang dari 10 sampai 15 mm.

#### 4. Kerusakan Tekstur Permukaan

Kerusakan teksur permukaan merupakan kehilangan material perkerasan secara berangsur – angsur dari lapisan permukaan kearah bawah. Perkerasan nampak seakan pecah menjadi bagian – bagian kecil, seperti pengelupasan akibat terbakar sinar matahari, atau mempunyai garis – garis goresan yang sejajar. Butiran lepas dapat terjadi di atas seluruh permukaan, dengan lokasi terburuk di jalur lalu – lintas. Kerusakan aspal akibat disintegrasi ini tidak menunjukkan penurunan kualitas struktur perkerasan , hanya mempunyai pengaruh terhadap gangguan kenyamanan berkendara. Beberapa kerusakan yang tidak di perbaiki, dapat mengakibatkan berkurangnya kualitas struktur perkerasan.

Kerusakan tekstur permukaan aspal dapat dibedakan menjadi :

##### a. Pelapukan dan Pelepasan Butir ( *weathering and raveling* )

Pelapukan dan butiran lepas ( *raveling* ) adalah disintegrasi permukaan perkerasan aspal melalui pelepasan partikel agregat yang berkelanjutan, berawal dari permukaan perkerasan menuju kebawah atau dari pinggir ke dalam. Butiran agregat berangsur – angsur lepas dari permukaan perkerasan, akibat lemahnya pengikat antara partikel agregat.



**Gambar 2.11** Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

**b. Kegemukan ( *bleeding/flushing* )**

Kegemukan adalah hasil dari aspal pengikat yang berlebihan, yang bermigrasi ke atas permukaan perkerasan. Kelebihan kadar aspal atau terlalu rendahnya kadar udara dalam campuran, dapat mengakibatkan kegemukan. Kegemukan juga dapat menyebabkan tenggelamnya agregat (parsial maupun keseluruhan) kedalam pengikat aspal yang menyebabkan berkurangnya kontak antara ban kendaraan dan batuan. Kerusakan ini menyebabkan permukaan jalan menjadi licin. Pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda.



**Gambar 2.12** Kegemukan (*Bleeding*)  
Sumber : *Bina marga no.03/MN/B/1983*

**c. Agregat Licin ( *polished aggregate* )**

Agregat licin adalah licinnya permukaan bagian atas perkerasan, akibat ausnya agregat di permukaan. Kecenderungan perkerasan menjadi licin dipengaruhi oleh sifat – sifat geologi dari agregat. Akibat pelicinan agregat oleh lalu – lintas, aspal pengikat akan hilang dari permukaan jalan akan menjadi licin, terutama sesudah hujan, sehingga membahayakan kendaraan.

**d. Pengelupasan/Pelepasan Agregat ( *delamination* )**

Kerusakan permukaan yang terjadi akibat terkelupasnya agregat dari permukaan perkerasan



**Gambar 2.13** Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

e. *Stripping*

*Stripping* adalah suatu kondisi hilangnya agregat kasar dari bahan penutup yang disemprotkan, yang menyebabkan bahan pengikat dalam kontak langsung dengan ban. Pada saat musim panas, aspal dapat tercabut dan melekat pada ban kendaraan.

5. Lubang (*potholes*)

Lubang adalah lekukan permukaan perkerasan akibat hilangnya lapisan aus dan material lapis pondasi (*base*). Kerusakan berbentuk lubang kecil biasanya berdiameter kurang dari 0,9 m dan berbentuk mangkuk yang dapat berhubungan atau tidak berhubungan dengan kerusakan permukaan lainnya. Lubang bisa terjadi akibat galian utilitas atau tambalan di area perkerasan yang telah ada. Lubang, umumnya mempunyai tepi yang tajam dan mendekati vertikal. Lubang ini terjadi akibat beban lalu – lintas menggerus bagian – bagian kecil dari permukaan perkerasan, sehingga air bisa masuk. Disintegrasi terjadi karena melemahnya lapis pondasi (*base*) atau mutu campuran lapis

permukaan yang kurang baik. Air yang masuk kedalam lubang dan lapis pondasi ini mempercepat kerusakan jalan.



**Gambar 2.14** Lubang (*Pothole*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

#### **6. Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas ( *Patching and Utility Cut Patching* )**

Tambalan ( *patch* ) adalah penutupan bagian perkerasan yang mengalami perbaikan. Kerusakan tambalan dapat diikuti atau tidak diikuti oleh hilangnya kenyamanan kendaraan ( kegagalan fungsional ) atau rusaknya struktur perkerasan. Rusaknya tambalan menimbulkan distorsi, disintegrasi, retak atau terkelupas.

Antara tambalan dan permukaan perkerasan asli. Kerusakan tambalan dapat terjadi karena permukaan yang menonjol atau ambles terhadap permukaan perkerasan. Jika kerusakan terjadi pada tambalan, maka kerusakan tersebut belum tentu disebabkan oleh lapisan yang masih utuh.



**Gambar 2.15** Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

#### **7. Persilangan Jalan Rel ( *railroad crossing* )**

Kerusakan pada persilangan jalan rel dapat berupa amblas atau benjolan di sekitar dan atau antara lintasan rel.



**Gambar 2.16** Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

#### **8. Erosi Jet Blast ( *jet blast erosion* )**

Erosi jet blast adalah kerusakan perkerasan beton aspal pada bandara. Kerusakan ini menyebabkan area permukaan aspal menjadi gelap, ketika pengikat aspal telah terbakar atau terkarbonisasi. Area

terbakar lokal mempunyai kedalaman yang bervariasi sampai sekitar  $\frac{1}{2}$  in (12,7 mm) (Shahin, 1994). Erosi *jet blast* diukur dalam satuan luas, feet persegi atau meter persegi.

#### **9. Tumpahan Minyak ( *oil spillage* )**

Tumpahan minyak adalah kerusakan atau pelunakan permukaan perkerasan aspal di bandara yang disebabkan oleh tumpahan minyak, pelumas, atau cairan yang lain. Tipe kerusakan seperti ini, terutama terjadi pada perkerasan beton aspal di bandara. Kerusakan diukur dalam satuan luas, feet persegi atau meter persegi.

#### **10. Konsolidasi atau Gerakan Tanah Pondasi**

Penurunan konsolidasi tanah dibawah timbunan menyebabkan distorsi perkerasan. Perkerasan lentur yang dibangun diatas kotoran atau tanah gambut, akan menunculkan area yang amblas. Kegagalan urugan juga akan menyebabkan retak yang berbentuk setengah lingkaran dipermukaan perkerasan. Gerakan ini dapat dikenali, pertama kali dengan terbentuknya retakan di puncak dari massa yang akan longsor. Retak yang biasanya berbentuk setengah lingkaran, atau pola memanjang pada perkerasan yang berada diatas timbunan harus diselidiki kemungkinan adanya ketidakstabilan lereng. Gerakan akibat mampatnya lapisan tanah lunak, tidak dipengaruhi oleh tebal lapis pondasi ( *base* ) atau perkerasan. Gerakan ini ditandai dengan gerakan turun perlahan. Kerusakan semacam ini dapat diperbaiki dengan

meletakkan lapisan perata, sehingga kualitas kerataan perkerasan dapat di kembalikan ke kondisinya semula.

## 2.5 Faktor Penyebab Kerusakan

Untuk mengetahui sebab – sebab kerusakan dengan pasti, maka perlu dilakukan pembuktian dari penilaian visual dengan penyelidikan yang lebih mendalam, misalnya : pembuatan lubang uji, uji fisik dan lain – lain.

Kerusakan dalam bentuk yang sederhana umumnya lebih mudah diidentifikasi sebab – sebabnya. Kerusakan perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

1. Beban lalu lintas yang berlebihan.
2. Kondisi tanah dasar (*subgrade*) yang tidak stabil, sebagai akibat dari sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat – sifat tanah dasar yang memang jelek.
3. Kondisi tanah pondasi yang kurang baik, lunak atau mudah mampat, bila jalan terletak timbunan,
4. Kondisi lingkungan, yaitu termasuk akibat suhu udara curah hujan yang tinggi.
5. Material dari struktur perkerasan dan pengolahan yang kurang baik.
6. Penurunan akibat pembangunan utilitas di bawah lapisan perkerasan.
7. Drainase yang buruk, sehingga berakibat naiknya air ke lapisan perkerasan akibat isapan atau kapilaritas

8. Kadar aspal dalam campuran terlalu banyak, atau terurainya lapis aus oleh akibat pembekuan dan pencairan es.
9. Kelelahan (*fatigue*) dari perkerasan, pemadatan, atau geseran yang berkembang pada tanah dasar, lapis pondasi bawah (*subbase*), lapis pondasi (*base*) dan lapis permukaan.
10. Dalam perkerasan kaku, kondisi beton yang memburuk disebabkan oleh berkurangnya mutu kekuatan pada perkerasan beton akibat material pembentuk yang tidak awet, proses beku cair, reaksi agregat alkali dan lain – lain.

## **2.6 Metode *Asphalt Institute***

Pada metode *Asphalt Institute*, data yang diperoleh dari survey adalah data evaluasi kondisi perkerasan dan nilai kerusakan perkerasan berdasarkan masing – masing jenis kerusakan yang terdapat di lapangan.

Dalam sistem penilaian menurut *Asphalt Institute*, sistem penilaiannya disebut *Pavement Condition Rating* ( PCR ). Nilai PCR ( 0 – 100 ) diperoleh dengan mengurangi nilai 100 dengan jumlah nilai kerusakannya. Nilai pengurangan kerusakan ditentukan dari tingkat parahnya kerusakan dan kemungkinan meluasnya dari setiap tipe kerusakan yang diamati dalam setiap bagian. Nilai PCR yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kondisi perkerasan semakin bagus. Pemilihan nilai pengurangan yang sebenarnya, umumnya agak subyektif, karena bergantung pada personil penilai

**Tabel 2.1** Perbandingan langkah - langkah metode PCI , Bina Marga dan *Asphalt Institute*

<b>No</b>	<b>Metode PCI</b>	<b>Metode Bina Marga</b>	<b>Metode asphalt institute</b>
1	Menghitung density ( kadar kerusakan )	Tetapkan jenis jalan dan Kelas jalan	Menghitung nilai kerusakan setiap segmen atau STA
2	Menentukan nilai Deduct Value tiap jenis kerusakan	Hitung LHR untuk jalan Yang di survei dan tetapkan nilai kelas jalan	Evaluasi kondisi perkerasan,pemberian persentase nilai kerusakan yang disesuaikan dengan masing – masing jenis kerusakan
3	Menghitung Allowable Maximum Deduct Velue (m)	Mentabelkan hasil survei dan mengelompokan data sesuai dengan jenis kerusakan	memberikan nilai kerusakan pada tabel nilai kondisi yang ditentukan berdasarkan hasil evaluasi kondisi
4	Menghitung nilai Total Deduct Velue (TDV)	Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan	Menghitung nilai kondisi <i>Pavement Condition Rating</i> ( PCR ).
5	Menghitung nilai Corrected Deduct Velue (CDV)	Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan	
6	Menghitung nilai PCI (Pavement Condition Index )	Menghitung nilai kondisi jalan	

Sumber : Rudy Santosa. Dkk ( 2021 )

Dari tabel diatas saya menarik kesimpulan kelebihan dan kelemahan metode yang saya pakai metode Asphalt Institute yaitu :

Kelebihanya lebih mudah dalam proses menganalisis karena langkah langkahnya lebih simple dari metode lain, sedangkan kelemahanya kurang

spesifik karena data yang digunakan untuk menentukan nilai kondisi lebih simple dari metode lain.

Tingkat kerusakan pada metode *Asphalt Institute* dinyatakan kerusakan rendah ( *Low, L* ) menunjukkan perkerasan dalam keadaan kerusakan ringan, untuk kerusakan sedang ( *Medium, M* ), untuk kerusakan tinggi ( *High, H* ). Penilaian menurut *Asphalt Institute* adalah sebagai berikut :

### **1. Evaluasi Kondisi Perkerasan**

Pada tahap ini, evaluasi kondisi perkerasan dilakukan pengukuran sesuai dengan luas dan jenis kerusakan. Selanjutnya dilakukan pemberian presentase nilai yang disesuaikan dengan masing – masing jenis kerusakan yang terdapat pada setiap unit sample di lapangan.

### **2. Penilaian Perkerasan Aspal**

Setelah melakukan evaluasi terhadap kondisi permukaan perkerasan jalan, maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah memberikan nilai kerusakan pada tabel nilai kondisi yang ditentukan berdasarkan hasil evaluasi kondisi permukaan tersebut dan juga tingkat parahnya kerusakan yang diamati.

### **3. Menghitung Nilai Kondisi**

Setelah seluruh kerusakan dinilai, nilai – nilai individual lalu dijumlahkan. Jumlahnya akan mengurangi nilai 100, dan hasilnya didefinisikan sebagai nilai kondisi ( *condition rating* ), yang dinyatakan dalam persamaan (*Asphalt Institute MS – 17*) :

$$\text{Nilai Kondisi} = 100 - X \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

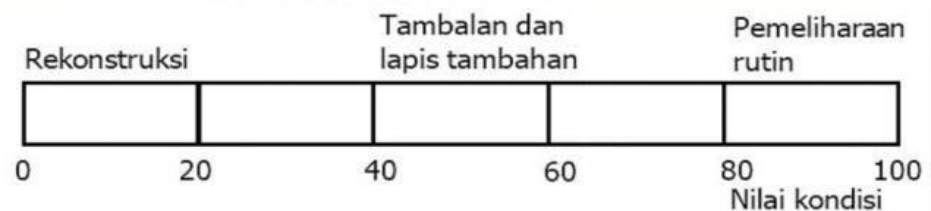
X = Jumlah Nilai Kerusakan.

Nilai kondisi yang diperoleh tersebut, telah dianggap cukup baik untuk menggambarkan kondisi kerusakan perkerasan.

#### 4. Interpretasi Nilai Kondisi

Terdapat dua cara dimana nilai kondisi dapat digunakan. Pertama, nilai kondisi digunakan sebagai pengukur relatif yang akan memberikan cara rasional dalam membuat ranking kondisi jalan. Kedua, nilai kondisi dipakai sebagai pengukur absolut. Di sini, nilai kondisi memberikan indikator dari tipe dan tingkat besarnya pekerjaan perbaikan yang akan dilakukan. Sebagai aturan umum, jika nilai kondisi di antara 80 – 100, maka hanya diperlukan operasi pemeliharaan normal. Contohnya, pengisian retakan, penutupan lubang, atau mungkin hanya pemberian lapisan pelindung saja. Jika nilai kondisi di bawah 80, maka diperlukan pelapisan tambahan

( *overlay* ). Untuk hal ini, maka masih diperlukan analisis yang lebih mendalam lagi. Tapi jika nilai kondisi dibawah 30, maka diperlukan pembangunan kembali ( *rekontruksi* ).



**Gambar 2.17** Nilai kondisi sebagai indikator tipe pemeliharaan  
(*Asphalt Institute MS – 17*)

## 2.7 Jenis Pemeliharaan Jalan

Menurut Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota Nomor 018/T/BNKT/1990 jenis pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan peningkatan.

1. Pemeliharaan Rutin merupakan penanganan yang diberikan hanya terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*riding quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun.
2. Pemeliharaan Berkala merupakan pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu – waktu tertentu ( tidak menerus sepanjang tahun ) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural.
3. Peningkatan merupakan penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan structural dan atau geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.