

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Jalan**

Peraturan Pemerintah Nomor 34 tahun 2006 menyebutkan bahwa jalan didefinisikan sebagai prasarana transportasi darat yang mencakup semua bagian jalan, termasuk bagian pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel. Jalan di Indonesia bisa di klasifikasikan berdasarkan fungsinya, antara lain :

1. Jalan arteri, jalan umum untuk angkutan utama dengan perjalanan jarak jauh. Kapasitas jalan harus melebihi volume lalu lintas rerata, dan tidak boleh terganggu kegiatan lokal. Kecepatan rencana lebih dari 60 km/jam dengan lebar badan jalan 8 meter atau lebih.
2. Jalan kolektor, jalan yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan perjalanan jarak menengah. Kapasitas jalan bisa sama atau lebih dari volume lalu lintas rerata dan steril dari kegiatan lokal. Kecepatan rencana adalah 40 km/jam dan lebar badan jalannya minimal 7 meter.
3. Jalan lokal yaitu jalan umum yang digunakan untuk angkutan setempat dengan perjalanan jarak dekat dan kecepatan rencana 40 km/jam. Lebar badan jalan minimal 5 meter.
4. Jalan lingkungan yaitu jalan untuk angkutan lokal dengan kecepatan rendah dan perjalanan jarak dekat.

Menurut UU Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, jenis jalan di Indonesia juga dapat dibagi berdasarkan muatan sumbunya :

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar maksimal 2,5 meter, panjang kurang dari 18 meter, tinggi kurang dari 4,2 meter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar maksimal 2,5 meter, panjang maksimal 12 meter, tinggi kurang dari 4 meter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar maksimal 2,1 meter, panjang kurang dari 9 meter, tinggi maksimal 3,5 meter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar di atas 2,5 meter, panjang di atas 18 meter, tinggi kurang dari 4,2 meter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

## **2.2 Perkerasan Jalan**

Menurut Suprpto (1994) tanah saja tidak cukup kuat dan tahan terhadap beban roda berulang. Maka dari itu dibutuhkan lapis perkerasan tambahan untuk menahan beban roda yang letaknya menengahi tanah dan roda, atau paling atas dari lapisan badan jalan. Lapis tambahan ini selanjutnya disebut perkerasan atau *pavement*.

Perkerasan jalan menurut Sukirman (1992) adalah hasil campuran dari agregat dan bahan ikat yang diaplikasikan untuk menahan beban lalu lintas

berulang. Agregat yang umumnya digunakan yaitu batu pecah atau batu kali, dan bahan ikatnya adalah aspal. Perkerasan jalan dapat dibedakan berdasarkan konstruksinya sebagai berikut :

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), bahan-bahannya terdiri dari bahan pengikat dan batu. Perkerasan ini umumnya terdiri dari tiga lapis atau lebih yaitu lapisan permukaan, lapis pondasi bawah, dan tanah dasar (*subgrade*). Lapisan – lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), terdiri atas tiga lapisan yaitu lapis permukaan (beton), pondasi (*subbase course*), tanah dasar (*subgrade*). Pada perkerasan kaku ini bahan utamanya adalah beton yang akan memikul sebagian besar beban lalu lintas.
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composit pavement*), yaitu hasil kombinasi perkerasan kaku dengan perkerasan lentur, dengan posisi perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau bisa juga sebaliknya.

### **2.3 Perkerasan Lentur**

Sulaksono (2001) mengatakan bahwa pada dasarnya setiap perkerasan jalan akan mengalami kerusakan yang bersifat progresif bahkan sejak awal jalan itu selesai dibuat. Dalam kasus ini yang lebih difokuskan adalah kerusakan pada perkerasan jalan tipe perkerasan lentur. Perkerasan lentur atau *flexible pavement* adalah perkerasan yang umumnya terdiri atas tiga lapisan atau lebih, dengan urutan lapis permukaan paling atas, lalu lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, dan *subgrade*.

### 1. Lapis permukaan

Lapisan permukaan struktur pada perkerasan lentur terdiri atas campuran agregat dan bahan pengikatnya yang ditempatkan di lapisan paling atas dan terletak di atas lapisan pondasi. Fungsinya yaitu :

- a. Menjadi bagian dari perkerasan yang langsung bersentuhan dan menahan beban roda kendaraan,
- b. Sebagai lapisan kedap air yang melindungi jalan dari hujan dan cuaca ekstrem,
- c. Sebagai lapisan aus (*wearing course*).

Penggunaan bahan aspal bertujuan supaya lapisan bersifat kedap air, selain itu aspal dapat menahan tegangan tarik, yang berarti mempertinggi daya dukung jalan terhadap beban kendaraan. Pemilihan bahan untuk lapisan permukaan diharapkan mempertimbangkan fungsi, umur rencana, serta tahap konstruksi agar diperoleh manfaat maksimal dengan biaya serendah-rendahnya.

### 2. Lapis pondasi atas

Untuk pondasi atas ini pemilihan bahannya diharapkan dapat menopang beban berat dari roda atau kendaraan yang melintas. Maka sebaiknya dilakukan ujicoba sebelum menentukan pilihan bahan yang digunakan. Berbagai macam bahan alam ( $CBR > 50\%$ ,  $PI < 4\%$ ) dapat dimanfaatkan sebagai bahan lapis pondasi, antara lain : batu pecah, kerikil yang distabilisasi dengan semen, aspal, kapur, atau *pozzolan* (abu gunung api).

### 3. Lapis pondasi bawah

Lapis pondasi bawah terletak di atas tanah dasar, biasanya terdiri dari material berbutir yang dipadatkan (urugan), atau tanah yang sudah distabilisasi.

Fungsinya yaitu :

- a. Mencapai keefisienan penggunaan material, supaya lapisan di atasnya bisa sedikit dikurangi ketebalannya dan menghemat biaya,
- b. Mencegah tanah di bawahnya agar tidak masuk pondasi atas,
- c. Sebagai lapisan pertama pelaksanaan konstruksi.

#### **2.4 Kerusakan Jalan**

Menurut Shahin (1994), kerusakan jalan secara umum bisa dibedakan menjadi dua, yaitu kerusakan struktural dan kerusakan fungsional. Kerusakan struktural yaitu mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan salah satu komponen perkerasan karena tidak mampu menahan beban lalu lintas. Kerusakan fungsional yaitu kerusakan jalan yang kondisinya mengakibatkan ketidaknyamanan atau mengganggu pengguna jalan sehingga biaya operasional kendaraan meningkat. Jenis - jenis kerusakan pada perkerasan jalan adalah :

##### **1. Retak kulit buaya (*alligator cracking*)**

Retak ini berbentuk menyerupai kulit buaya yang memiliki pola persegi banyak (poligon) dan membentuk sebuah jaringan, dengan lebar celah 3 mm atau lebih. Kemungkinan penyebabnya adalah :

- a. Beban lalu lintas yang berulang terus menerus,
- b. Bahan perkerasan / kualitas material kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*),
- c. Pelapukan aspal,

d. Lapisan bawah kurang stabil.

## 2. Keriting (*corrugation*)

Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan yang arahnya melintang jalan. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan. Kemungkinan penyebabnya adalah :

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah,
- b. Terlalu banyak menggunakan agregat halus,
- c. Lapis pondasi yang sudah bergelombang atau tidak rata.

## 3. Amblas (*depression*)

Bentuk kerusakan berupa amblas atau turunnya lapisan permukaan perkerasan pada lokasi tertentu dengan atau tanpa disertai retak. Kedalaman retak umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung air. Penyebabnya adalah

- a. Beban kendaraan berlebih, sehingga struktur bawah atau pondasi perkerasan tidak mampu menahannya,
- b. Penurunan tanah dasar diikuti dengan turunnya perkerasan jalan,
- c. Pematatan saat konstruksi tidak sempurna.

## 4. Cacat tepi perkerasan (*edge cracking*)

Kerusakan ini terjadi pada tepi permukaan perkerasan yang bertemu bahu jalan tanah, atau juga pada tepi bahu jalan teraspal dengan tanah sekitarnya.

Kerusakan ini dapat terjadi setempat atau sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu atau sebaliknya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas gompal (*edge break*) atau penurunan tepi (*edge drop*). Penyebabnya adalah :

- a. Kurangnya dukungan dari tanah lateral,
- b. Drainase kurang baik,
- c. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan,
- d. Konsentrasi lalu lintas berat terlalu dekat dengan pinggir perkerasan.

5. Retak refleksi sambungan (*joint reflection cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan aspal tambahan atau tambalan di atas perkerasan lama. Retak pada lapis tambahan (*overlay*) mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama di bawahnya. Pola retak dapat memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok.

Penyebabnya adalah:

- a. Gerakan tanah pondasi,
- b. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar berkadar lempung tinggi.

6. Penurunan bahu jalan

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat beda permukaan tanah atau bahu di sekitar perkerasan lebih rendah dari permukaan perkerasan itu sendiri.

Penyebabnya adalah :

- a. Perkerasan kurang lebar,
- b. Material bahu mengalami penggerusan oleh alam atau kendaraan,
- c. Dilakukan pelapisan perkerasan tapi tidak pembentukan bahu.

7. Tambalan

Tambalan dimasukkan ke dalam cacat perkerasan karena akan mengganggu kenyamanan pengguna jalan pada tingkat lanjut. Tambalan dikelompokkan menjadi dua berdasarkan sifatnya, yaitu tambalan sementara (berbentuk tidak

beraturan sesuai kerusakan yang ditambal) dan permanen (berbentuk segiempat sesuai konstruksi). Penyebabnya adalah :

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan dan struktural,
- b. Penggalan untuk saluran pipa.

#### 8. Lubang (*potholes*)

Kerusakan berbentuk celah seperti mangkok dan dapat menampung dan meresapkan air. Kadang lubang terjadi di dekat retakan atau daerah yang drainasinya kurang baik sehingga membuat jalan tergenang air. Penyebabnya adalah :

- a. Kurangnya lapis permukaan membuat agregat gampang terlepas,
- b. Aspal mulai lapuk,
- c. Penggunaan agregat yang masih kotor,
- d. Suhu campuran tidak memenuhi syarat.

#### 9. Alur (*rutting*)

Alur biasanya terbentuk pada lintasan roda sejajar dengan as jalan.

Penyebabnya adalah :

- a. Lapisan permukaan kurang tebal untuk menahan beban lalu lintas,
- b. Lapisan perkerasan atau pondasi kurang padat,
- c. Lapisan perkerasan atau pondasi kurang stabil sehingga terdeformasi plastis.

#### 10. Sungkur (*shoving*)

Sungkur berbentuk seperti jembulan pada lapisan aspal. Kerusakan biasa terjadi dimana kendaraan berhenti pada kelandaian yang curam atau tingkungan tajam, dan bisa juga disertai retak. Penyebabnya adalah :

- a. Stabilitas tanah dan lapis perkerasan rendah,
- b. Daya dukung kurang,
- c. Pemasukan tidak sempurna,
- d. Beban kendaraan yang berlebihan.

#### 11. Pelepasan butir (*raveling*)

Terlepasnya butir – butir agregat pada permukaan aspal dan umumnya terjadi meluas. Biasanya dimulai dengan lepasnya material halus, kemudian disusul material yang lebih besar dan akhirnya membentuk lubang dan mampu menampung air. Penyebabnya adalah :

- a. Pelapukan material agregat atau pengikatnya,
- b. Penggunaan aspal kurang memadai,
- c. Suhu pematatan kurang sesuai.

### **2.5 Analisis Kerusakan**

Metode untuk menganalisis kerusakan jalan ada dua yang umum digunakan, yaitu metode Bina Marga yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan metode *Pavement Condition Index* yang biasa digunakan di Amerika.

#### **2.5.1 Metode bina marga tahun 1990**

Secara umum, untuk menganalisis kerusakan perkerasan di Indonesia biasanya digunakan metode Bina Marga tahun 1990. Menurut Tata Cara

Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota (Bina Marga, 1990) analisis ini menggunakan cara survei langsung ke lapangan dan mendapatkan data – data terkait dalam penentuan langkah – langkah selanjutnya, seperti :

1. Survei pendahuluan

Survei pendahuluan meliputi survei geometrik, struktur, kondisi jalan, pemanfaatan jalan, lalu lintas, dan sebagainya.

2. Survei inventaris jalan

Survei ini dimaksudkan untuk mendapatkan data – data teknis dan non teknis jalan kota. Hasil survei ini dipakai sebagai salah satu data masukan dalam menentukan jenis penanganan yang diperlukan terhadap ruas jalan dan jembatan yang bersangkutan.

3. Survei lalu lintas

Survei ini dimaksudnya untuk mendapatkan data lalu lintas yang meliputi data volume, komposisi kendaraan, frekuensi kendaraan, dan arah perjalanan. Hasil survei ini dipakai sebagai masukan dalam penyusunan program pembinaan jalan, antara lain dalam hal penetapan geometrik dan tebal perkerasan.

4. Survei kecepatan kendaraan

Tujuan melakukan survei ini adalah untuk memberikan informasi kecegalan perjalanan kendaraan. Dengan mengetahui kecepatan kendaraan maka dapat diketahui kelancaran pergerakan lalu lintas.

### **2.5.2 Metode *pavement condition index* tahun 1994**

Selain metode Bina Marga ada juga nilai perangkaan kondisi jalan yang dikembangkan oleh *US Army Corps of Engineers* yang dikenal dengan *Pavement*

*Condition Index* (PCI). Menurut Shahin (1994) PCI adalah indeks bernomor diantara 0 untuk kondisi perkerasan yang gagal, dan 100 untuk kondisi perkerasan jalan yang baik sekali. Perhitungan PCI didasarkan atas hasil survei kondisi jalan secara visual yang teridentifikasi dari tipe kerusakan, tingkat kerusakan (*severity*), dan kuantitasnya. Prosedur analisis metode PCI adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan *deduct value* dari tiap jenis kerusakan yang ada,
2. Menentukan nilai izin dari *deduct*,
3. Menentukan CDV (*Corrected deduct value*) maksimum,
4. Menghitung nilai PCI tiap segmen dan kemudian dicari PCI keseluruhannya.

## **2.6 Penanganan Kerusakan**

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011, pemeliharaan dan penilikan jalan meliputi pemeliharaan, rehabilitasi, penunangan dan peningkatan (rekonstruksi). Berdasarkan waktu pelaksanaannya pemeliharaan jalan dibagi menjadi :

1. Pemeliharaan rutin, yaitu penanganan yang dilakukan sepanjang tahun, dan hanya dilakukan pada lapisan di permukaan yang sifatnya menjaga kualitas dan kenyamanan berkendara.
2. Pemeliharaan berkala, yaitu penanganan pada waktu – waktu tertentu (tidak selalu sepanjang tahun) dan fungsinya untuk meningkatkan kekuatan struktural yang berangsur menurun seiring waktu.
3. Rehabilitasi jalan, adalah penanganan untuk mencegah terjadinya kerusakan secara meluas, yang akan mengakibatkan menurunnya kondisi prima dari suatu

ruas jalan dan mengembalikannya pada kondisi yang sudah direncanakan dalam desain.

4. Peningkatan jalan (rekonstruksi), merupakan kegiatan penanganan untuk meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang kondisinya rusak berat agar ruas jalan tersebut kondisinya kembali baik sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

