

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bagian 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. (Peraturan Pemerintah Nomor 34 tahun 2006).

2.2 Jenis Perkerasan Jalan

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

Berdasarkan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible 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. Plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton.

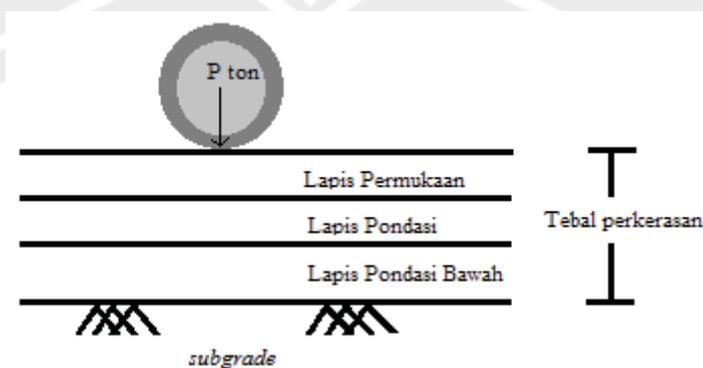
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composit pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur. (Sukirman, 1992)

2.3 Pemilihan Jenis Perkerasan

Untuk beban roda dengan kecepatan tinggi lebih sesuai dengan *flexible pavement*, sedangkan beban yang statis dengan kecepatan rendah lebih cocok dengan *rigid pavement* (Suryadharma dan Susanto, 1999).

2.4 Perkerasan Lentur (*flexible pavement*)

Flexible pavement adalah perkerasan *fleksibel* dengan bahan terdiri atas bahan ikat (berupa aspal, tanah liat), dan batu. Perkerasan ini umumnya terdiri atas 3 lapis atau lebih. Urut-urutan lapisan adalah lapis permukaan, lapis pondasi, lapis pondasi bawah, dan *sub grade*(Suryadharma dan Susanto, 1999).



Gambar 2.1. Bagian Lapis Perkerasan

Apabila beban roda yang terjadi pada permukaan jalan berupa P ton, maka beban ini akan diteruskan ke lapisan bawahnya dengan sistem penyebaran tekanan, sehingga semakin ke bawah/dalam tekanan yang dirasakan semakin kecil. Fungsi dari masing-masing lapisan adalah sebagai berikut :

1. Lapis Permukaan

- a. memberikan suatu bagian permukaan yang rata,
- b. menahan beban geser dari beban roda,
- c. sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan,
- d. sebagai lapisan aus.

2. Lapis Pondasi

- a. sebagai lapis pendukung bagi lapis permukaan dan juga ikut menahan gaya geser dari beban roda,
- b. sebagai lapisan peresapan untuk lapis pondasi bawah.

3. Lapis Pondasi Bawah

- a. untuk menyebarkan tekanan tanah,
- b. material dapat digunakan kualitas yang rendah agar efisien,
- c. sebagai lapis peresapan,
- d. mencegah masuknya tanah dasar ke lapis pondasi atas,
- e. sebagai lapisan I untuk pelaksanaan perkerasan.

(Suryadharma dan Susanto, 1999)

2.5 Jenis-Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

Secara garis besar kerusakan dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerusakan struktural, mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas; dan kerusakan fungsional yang mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan menjadi terganggu sehingga biaya operasi kendaraan semakin meningkat (Sulaksono, 2001).

Menurut Shahin (1994), ada beberapa tipe jenis kerusakan pada perkerasan jalan :

1. Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

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

- a. Bahan perkerasan/kualitas material kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*).
- b. Pelapukan aspal.
- c. Lapisan bawah kurang stabil.

Tabel 2.1. Tingkat Kerusakan Retak Buaya (*Alligator Cracking*)

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

Sumber : Shahin, 1994



Sumber : Lokasi Penelitian

Gambar 2.2. Kerusakan Retak Buaya

2. Keriting (*Corrugation*)

Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang terjadi yang arahnya melintang jalan. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- c. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.

Tabel 2.2. Tingkat Kerusakan Keriting (*Corrugation*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Keriting menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan.
M	Keriting menyebabkan agak banyak mengganggu kenyamanan.
H	Keriting menyebabkan banyak mengganggu kenyamanan.

Sumber : Shahin, 1994

3. Amblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi berupa amblas/turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu dengan atau tanpa retak. Kedalaman retak ini umumnya lebih dari 2cm dan akan menampung/meresapkan air. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Beban/berat kendaraan yang berlebihan, sehingga struktur bagian bawah perkerasan jalan atau struktur perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu menahannya.
- b. Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- c. Pelaksanaan pemadatan yang kurang baik.

Tabel 2.3. Tingkat Kerusakan Amblas (*Depression*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman maksimum amblas $\frac{1}{2}$ - 1 inc.
M	Kedalaman maksimum amblas 1 - 2 inc (12 - 51 mm).
H	Kedalaman maksimum amblas >2 inc.

Sumber : Shahin, 1994

4. Cacat tepi perkerasan (*Edge Cracking*)

Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal) atau juga pada tepi bahu jalan beraspal dengan tanah sekitarnya. Penyebab 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*). Kemungkinan penyebabnya adalah

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

Tabel 2.4. Tingkat Kerusakan Cacat Tepi Perkerasan (*Edge Cracking*)

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

Sumber : Shahin, 1994



Sumber : Lokasi Penelitian

Gambar 2.3. Kerusakan Cacat Tepi Perkerasan

5. *Joint Reflection Cracking*

Kerusakan ini pada umumnya terjadi pada permukaan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan aspal. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk blok. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Gerakan tanah pondasi.
- b. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi

Tabel 2.5 Tingkat Kerusakan *Joint Reflection Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi lebar < 10 mm. 2. Retak terisi, sembarang lebar.
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi lebar < 10 mm – 76 mm. 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi lebih dari 76 mm. 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.

Sumber : Shahin, 1994



Sumber : Lokasi Penelitian

Gambar 2.4. Kerusakan *Joint Reflection Cracking*

6. Penurunan bahu pada jalan (*Lane*)

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

- a. Lebar perkerasan yang kurang
- b. Material bahu yang mengalami erosi/penggerusan.
- c. Dilakukan pelapisan lapisan permukaan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.

Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan Penurunan Bahu Pada Jalan (*Lane*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Beda elevasi antar piggir perkerasan dan bahu jalan 23 mm – 51 mm.
M	Beda elevasi > 51 mm – 102 mm.
H	Beda elevasi > 102 mm.

Sumber : Shahin, 1994



Sumber : Lokasi Penelitian

Gambar 2.5. Kerusakan Penurunan Bahu Jalan

7. Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal & Transfer Cracks*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan yaitu retak memanjang dan retak melintang pada perkerasan. Retak ini terdiri berjajar yang terdiri dari beberapa celah. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Lemahnya sambungan perkerasan
- b. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan dibawahnya.

Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi lebar < 10 mm. 2. Retak terisi, sembarang lebar.
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi lebar < 10 mm – 76 mm. 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi lebih dari 76 mm. 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.

Sumber : Shahin, 1994



Sumber : Lokasi Penelitian

Gambar 2.6. Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang

8. Tambalan pada galian utilitas

Tambalan dapat dikelompokkan kedalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jika jumlah/luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara. Berdasarkan sifatnya, tambalan dikelompokkan menjadi dua, yaitu tambalan sementara; berbentuk tidak beraturan mengikuti bentuk kerusakan lubang, dan tambalan permanen; berbentuk segi empat sesuai rekonstruksi yang dilaksanakan. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b. Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan.
- c. Penggalian pemasangan saluran/pipa.

Tabel 2.8 Tingkat Kerusakan Tambalan pada Galian Utilitas

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tambalan dalam kondisi baik. Kenyamanan kendaraan sedikit terganggu.
M	Tambalan sedikit rusak. Kenyamanan kendaraan agak terganggu
H	Tambalan sangat rusak. Kenyamanan kendaraan sangat terganggu

Sumber : Shahin, 1994

9. Lubang (*Potholes*)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada bahu jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan, atau di daerah drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air). Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Kadar aspal rendah, sehingga agregatnya mudah terlepas atau lapis permukaannya tipis.
- b. Pelapukan aspal
- c. Penggunaan agregat kotor
- d. Suhu campuran tidak memenuhi syarat

Tabel 2.9. Tingkat Kerusakan Lubang (*Potholes*)

Kedalaman maks lubang (mm)	Diameter lubang rerata (mm)		
	102 - 204	204 - 458	458 - 762
13 - 25	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
25 - 50	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
➤ 50	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>

L : Belum perlu diperbaiki; penambalam parsial atau diseluruh kedalaman
M : Penambalam parsial atau diseluruh kedalaman
H : Penambalan di seluruh kedalaman

Sumber : Shahin, 1994



Sumber : Lokasi Penelitian

Gambar 2.7. Lubang

10. Alur (*Rutting*)

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Kemungkinan penyebabnya adalah

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

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan alur (*rutting*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata – rata (6 mm – 13 mm).
M	Kedalaman alur rata – rata (13 mm – 25,5 mm).
H	Kedalaman alur rata – rata > 25,4 mm.

Sumber : Shahin, 1994

11. Sungkur (*Shoving*)

Kerusakan ini membentuk jembulan pada lapisan aspal. Kerusakan biasanya terjadi pada lokasi tertentu dimana kendaraan berhenti pada kelandaian yang curam atau tikungan tajam. Terjadinya kerusakan ini dapat diikuti atau tanpa diikuti oleh retak. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- b. Daya dukung lapis permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai
- c. Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- d. Beban kendaraan pada saat melewati perkerasan jalan terlalu berat

Tabel 2.11 Tingkat Kerusakan Sungkur (*Shoving*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan

Sumber : Shahin, 1994

12. *Weathring/Raveling* (pelepasan butir)

Kerusakan ini berupa terlepasnya beberapa butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu yang kemudian akan berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (material kasar), sehingga akhirnya membentuk tumpukan dan dapat meresap air ke badan jalan.

Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Pelapukan material agregat atau pengikat
- b. Pemadatan yang kurang
- c. Penggunaan aspal yang kurang memadai
- d. Suhu pemadatan kurang