

BAB II

STUDI LITERATUR

2.1. Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. (*UU No. 38 Tahun 2004*).

2.2. Sifat Perkerasan Lentur Jalan

Aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan antara lain berfungsi sebagai :

1. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dengan agregat dan antara aspal itu sendiri.
2. 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 seperti daya tahan (*durability*), adhesi dan kohesi, kepekaan terhadap temperature dan kekerasan aspal. (*Falderika 2018*).

2.3. Klasifikasi Jalan

Berikut adalah klasifikasi jalan menurut fungsi jalan, kelas jalan dan medan jalan :

2.3.1. Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan

Menurut fungsinya jalan terbagi atas :

1. Jalan Arteri

Jalan arteri menurut Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara efisien.

Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder :

a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

Karakteristik jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam (km/h).
- Lebar Daerah Manfaat Jalan minimal 11 (sebelas) meter.
- Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
- Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
- Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).
- Apabila persyaratan jarak akses jalan dan atau akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat

(frontage road) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dll).

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol.

Karakteristik Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- Jalan arteri sekunder menghubungkan : kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, dan jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu.
- Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 (tiga puluh) km per jam.
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 (delapan) meter.
- Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
- Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

2. Jalan Kolektor

Jalan kolektor Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

Jalan kolektor dibagi menjadi dua jalan kolektor primer dan jalan kolektor sekunder:

a. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal.

Karakteristik jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- Jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.
- Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 (empat puluh) km per jam.
- Lebar badan jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

Karakteristik jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut.

- Jalan kolektor sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
- Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
- Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.
- Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- Lokasi parkir pada badan jalan-dibatasi.
- Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
- Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

3. Jalan Lokal

Jalan lokal, menurut Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

a. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan.

Karakteristik Jalan lokal primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut.

- Jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan local primer luar kota.

- Jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya.
- Jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
- Kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.
- Lebar badan jalan lokal primer tidak kurang dari 6 (enam) meter.
- Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah pada sistem primer.

b. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

Karakteristik jalan lokal sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- Jalan lokal sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya, kawasan sekunder dengan perumahan.
- Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) km per jam.
- Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 (lima) meter.
- Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan yang lain.

2.3.2. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

1. Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terbesar (MST) dalam satuan ton.

2. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dalam Tabel 2.1. (Pasal 11, PP. No.43/1993)

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut kelas jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat
		MST (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997

2.3.3. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

1. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur.
2. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometric dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

Table 2.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2	Perbukitan	B	3-25
3	Pegunungan	G	>25

Sumber : Tata cara perencanaan geometric jalan antar Kota, 1997

3. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

2.4. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada pada ruas jalan persatuan waktu dinyatakan dalam kendaraan per jam atau satuan mobil penumpang per jam. (PM nomor 96 Tahun 2015).

Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) adalah volume total yang melintasi suatu titik atau ruas pada fasilitas jalan untuk kedua jurusan, selama satu tahun dibagi oleh jumlah hari dalam satu tahun dan Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) adalah taksiran atau prakiraan volume lalu lintas harian untuk masa yang akan datang pada bagian jalan tertentu. (Kementerian Pekerjaan Umum 1997).

2.4.1. Komposisi Lalu Lintas

Dalam Pedoman MKJI 1997 jenis kendaraan diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu :

1. Kendaraan Ringan (Light Vehicles = LV)
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang).
2. Kendaraan berat (Heavy Vehicles = HV)
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai).
3. Sepeda motor (Motor Cycle = MC)
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki dianggap sebagai hambatan samping.

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu :

$$LV = 1,0; HV = 1,3; MC = 0,5$$

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah :

$$Q_{smp} = (emp_{LV} \times LV + emp_{HV} \times HV + emp_{MC} \times MC) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

Q : volume kendaraan bermotor (smp/jam)

$EmpLV$: nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan

$EmpHV$: nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat

$EmpMC$: nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor

LV : notasi untuk kendaraan ringan

HV : notasi untuk kendaraan berat

MC : notasi untuk sepeda motor

Tabel 2.3. Tabel Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp)

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/Jam)
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,5

Sumber : MKJI 1997

2.5. Material Perkerasan Jalan Raya

Material perkerasan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan bahan pengikatnya, yaitu :

- Konstruksi perkerasan lentur (Flexible Pavement)
- Konstruksi perkerasan kaku (Rigid Pavement)
- Konstruksi perkerasan komposit (Composite Pavement)

2.5.1. Konstruksi Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

Karakteristik Perkerasan Lentur, yaitu :

- Bersifat elastis jika menerima beban, sehingga dapat memberi kenyamanan bagi pengguna jalan.
- Pada umumnya menggunakan bahan pengikat aspal.
- Seluruh lapisan ikut menanggung beban.

- Penyebaran tegangan ke lapisan tanah dasar sedemikian sehingga tidak merusak lapisan tanah dasar (subgrade).
- Usia rencana maksimum 20 tahun. (MKJI = 23 tahun).
- Selama usia rencana diperlukan pemeliharaan secara berkala (routine maintenance).

Susunan lapisan perkerasan lentur dapat dilihat dibawah ini : (lihat Gambar 2.1).

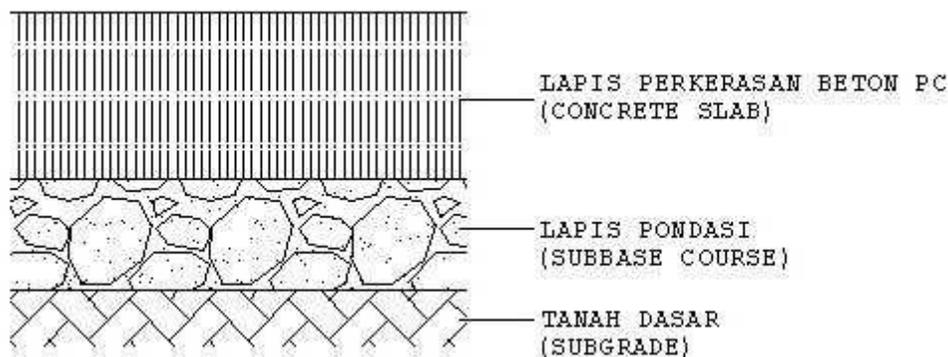


Gambar 2.1. Susunan Konstruksi Perkerasan Lentur

(Sumber : Manual Perkerasan jalan No. 04/SE/Db/2017)

2.5.2. Konstruksi Perkerasan Kaku (Rigit Pavement)

Merupakan perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. Susunan lapisan perkerasan kaku dapat dilihat dibawah ini : (lihat Gambar 2.2).

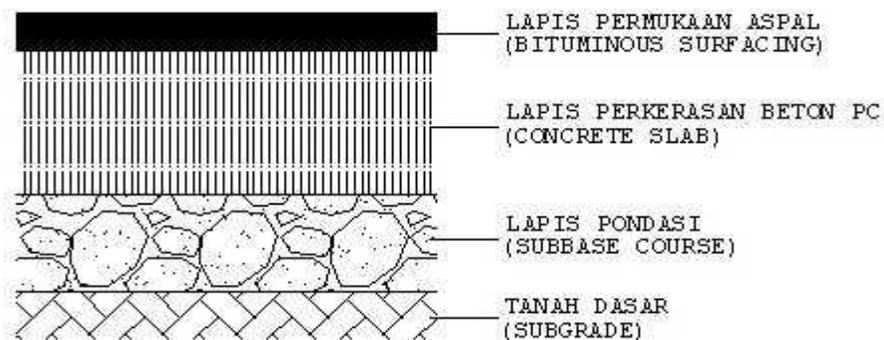


Gambar 2.2. Susunan Konstruksi Perkerasan Kaku
 (Sumber : Manual Perkerasan jalan No. 04/SE/Db/2017)

2.5.3. Konstruksi Perkerasan Komposit (Composite Pavement)

Merupakan perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

Susunan lapisan perkerasan komposit dapat dilihat dibawah ini : (lihat Gambar 2.3).



Gambar 2.3. Susunan Konstruksi Perkerasan Komposit
 (Sumber : Manual Perkerasan jalan No. 04/SE/Db/2017)

2.6. Kerusakan Jalan Raya

Kerusakan jalan merupakan suatu kejadian yang mengakibatkan suatu perkerasan jalan menjadi tidak sesuai dengan bentuk perkerasan aslinya, sehingga dapat menyebabkan

pekerasan jalan tersebut menjadi rusak, seperti berlubang, retak, bergelombang, dan lain sebagainya.

Lapisan perkerasan jalan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kerusakan pada perkerasan jalan raya dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural.

Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan jalan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar (Yoder, 1975).

2.7. Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Raya

Direktorat penyelidikan masalah tanah dan jalan (1979), sekarang Puslitbang jalan, telah mengembangkan metode penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak, lepas, lubang, alur, gelombang, amblas dan belah. Besarnya kerusakan merupakan prosentase luar permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau.

2.7.1. Nilai Prosentase Kerusakan (Np)

Besarnya nilai prosentase kerusakan diperoleh dari prosentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan bagian jalan yang ditinjau. (lihat Tabel 2.4).

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai prosentase kerusakan (Np) adalah sebagai berikut :

$$Np = \frac{\text{Luas jalan Rusak}}{\text{luas jalan keseluruhan}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.2$$

Tabel 2.4. Nilai Prosentase Kerusakan (Np)

Sumber : Dinas Bina Marga

Prosentasi	Kategori	Nilai
< 5 %	Sedikit sekali	2
5% - 20%	Sedikit	3
20% - 40%	Sedang	5
> 40%	Banyak	7

2.7.2. Nilai Bobot Kerusakan (Nj)

Besarnya nilai bobot kerusakan diperoleh dari jenis kerusakan pada permukaan jalan yang dilalui. Penilaiannya adalah :

- Konstruksi beton tanpa kerusakan = 2
- Konstruksi penetrasi tanpa kerusakan = 3
- Tambalan = 4
- Retak = 5
- Lepas = 5,5
- Lubang = 6
- Alur = 6
- Gelombang = 6,6
- Amblas = 7
- Belahan = 7

2.7.3. Nilai Jumlah Kerusakan (Nq)

Berikut adalah rumus untuk mendapatkan Nilai kerusakan jalan (Nq), yaitu :

$$Nq = Np \times Nj \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan :

N_p = Prosentase Kerusakan.

N_j = Bobot Kerusakan

Besarnya nilai kerusakan diperoleh dari perkalian nilai prosentase kerusakan dengan nilai bobot kerusakan. Nilai jumlah kerusakan tercantum pada tabel di bawah ini. (lihat Tabel 2.5).

Tabel 2.5. Nilai Jumlah Kerusakan (N_q)

No.	Jenis kerusakan	Prosentasi luar area kerusakan			
		< 5%	5%-20%	20%- 40%	> 40%
		Sedikit sekali	sedikit	sedang	banyak
1	Aspal Beton	4			
2	Penetrasi	6			
3	Tambalan	8	12	20	28
4	Retak	10	15	25	35
5	Lepas	11	16,5	27,5	38,5
6	Lubang	12	18	30	42
7	Alur	12	18	30	42
8	Gelombang	13	19,5	32,5	45,5
9	Amblas	17	21	35	49
10	Belahan	14	21	35	49

Sumber : Dinas Bina Marga

2.7.4. Nilai Kerusakan Jalan (N_r)

Nilai kerusakan jalan merupakan jumlah total dari setiap nilai jumlah kerusakan pada suatu ruas jalan.

2.8. Penyebab Kerusakan Jalan Raya

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2007), kerusakan pada konstruksi jalan (demikian juga dengan bahu beraspal) dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

1. Lalu lintas, yang diakibatkan dari peningkatan beban (sumbu kendaraan) yang melebihi beban rencana, atau juga repetisi beban (volume kendaraan) yang melebihi volume rencana sehingga umur rencana jalan tersebut tidak tercapai.
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapiler.
3. Material perkerasan. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Iklim Suhu udara dan curah hujan yang tinggi dapat merusak perkerasan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, karena sifatnya memang jelek atau karena sistem pelaksanaannya yang kurang baik.
6. Proses pemadatan lapisan-lapisan selain tanah dasar kurang baik.

2.8.1. Jenis-Jenis Kerusakan

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dibedakan atas:

1. Retak (cracking)

Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat dibedakan atas:

- a. Retak halus (hair cracking)

Lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm. Penyebabnya adalah bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis permukaan kurang stabil. Untuk pemeliharaan dapat dipergunakan lapis latsir, atau buras. Dalam tahap perbaikan sebaiknya dilengkapi dengan perbaikan system drainase.



Gambar 2.4. Retak Halus

(Sumber : Hasil dokumentasi)

b. Retak kulit buaya (alligator cracks)

Lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm, saling merangkai membentuk serangkaian kotak – kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh bahan perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapis permukaan kurang stabil, atau bahan lapis pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah baik). Bagian perkerasan yang telah mengalami retak kulit buaya akibat air yang merembes masuk ke lapis pondasi dan tanah dasar diperbaiki dengan cara dibongkar dan membuang bagian – bagian yang basah, kemudian dilapisi kembali dengan bahan yang sesuai. Perbaikan harus disertai dengan perbaikan drainase disekitarnya. Kerusakan yang disebabkan oleh beban lalu lintas harus diperbaiki dengan member lapis tambahan.



Gambar 2.5. Retak Buaya

(Sumber : Hasil dokumentasi)

c. Retak pinggir (edge cracks)

Retak memanjang jalan dengan atau tanpa cabang yang megarah ke bahu jalan dan terletak dekat bahu yang disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping, drainase kurang baik, terjadinya peyusutan tanah atau terjadinya settlement di bawah daerah tersebut. Retak ini dapat diperbaiki dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir.

Perbaikan drainase harus dilakukan, bahu jalan diperlebar dan dipadatkan. Jika pinggir perkerasan mengalami penurunan, elevasi dapat diperbaiki dengan mempergunakan hotmix.



Gambar 2.6. Retak Pinggir

(Sumber : Hasil dokumentasi)

d. Retak sambungan bahu dan perkerasan (edge joint cracks)

Retak memanjang yang umumnya terjadi pada sambungan bahu dengan perkerasan yang disebabkan dengan kondisi drainase dibawah bahu jalan lebih buruk daripada dibawah perkerasan, terjadinya settlement di bahu jalan, penyusutan material bahu atau perkerasan jalan. Perbaikan dapat dilakukan seperti perbaikan retak refleksi.

e. Retak sambungan jalan (lane joint cracks)

Retak memanjang yang terjadi pada sambungan 2 lajur lalu lintas, hal ini disebabkan tidak baiknya ikatan sambungan kedua lajur. Perbaikan dapat dilakukan dengan memasukkan campuran aspal cair dan pasir ke dalam celah – celah yang terjadi.

f. Retak sambungan pelebaran jalan (widening cracks)

Retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran, yang disebabkan oleh perbedaan daya dukung di bawah bagian pelebaran dan bagian jalan lama, dapat juga disebabkan oleh ikatan antar sambungan yang tidak baik. Perbaikan dilakukan dengan mengisi celah – celah yang timbul dengan campuran aspal cair dengan pasir.

g. Retak refleksi (reflection cracks)

Retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak. Terjadi pada lapis tambahan (overlay) yang menggambarkan pola retakan di bawahnya, retakan terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara baik sebelum pekerjaan overlay dilakukan. Untuk retak memanjang, melintang, dan diagonal perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Untuk retak berbentuk kotak perbaikan dilakukan dengan membongkar dan melapis kembali dengan bahan yang sesuai.

h. Retak susut (shrinkage cracks)

Retak yang saling bersambungan membentuk kotak – kotak besar dengan

sudut tajam. Retak ini disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan permukaan yang memakai aspal dengan penetrasi rendah atau perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir dan melapisi dengan burtu.

i. Retak selip (slippage cracks)

Retak yang bentuknya melengkup seperti bulan sabi, yang disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antara lapis permukaan dengan lapis dibawahnya. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan menggantikannya dengan lapisan yang lebih baik.

2. Distorsi (distortion)

Distorsi / perubahan dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalulintas. Distosi (distortion) dapat dibedakan atas:

a. Alur (ruts)

Terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan yang dapat merupakan tempat menggenangnya air hujan. Alur terjadi disebabkan oleh lapisan perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalulintas pada lintasan roda. Perbaikan dapat dilakukan dengan memberi lapisan tambahan dari lapis permukaan yang sesuai.

b. Keriting (corrugation)

Alur yang terjadi melintang jalan, dengan timbulnya lapisan permukaan yang keriting. Penyebabnya adalah rendahnya stabilitas campuran yang berasal dari terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak menggunakan agregat halus, agregat berbentuk bulat dan berpermukaan penetrasi yang tinggi. Selain itu keriting juga dapat terjadi jika lalulintas dibuka sebelum

perkerasan mantap (untuk perkerasan yang mempergunakan aspal cair).

Kerusakan dapat diperbaiki dengan:

- Jika lapis permukaan yang berkeriting itu mempunyai lapis pondasi agregat, perbaikan yang tepat adalah dengan menggaruk kembali, dicampur dengan lapis pondasi, dipadatkan kembali dan diberi lapis permukaan baru.
- Jika lapis permukaan bahan pengikat mempunyai ketebalan $>5\text{cm}$, maka lapis tipis yang mengalami keriting tersebut diangkat dan diberi lapis permukaan yang baru.



Gambar 2.7. Keriting

(Sumber : Hasil dokumentasi)

c. Sungkur (shoving)

Deformasi plastis yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, dan tikungan tajam. Kerusakan dapat terjadi dengan/tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan keriting. Perbaikan dapat dilakukan dengan cara dibongkar dan dilapis kembali.

d. Amblas (grade depression)

Terjadi setempat dengan atau tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Penyebabnya adalah beban kendaraan yang melebihi apa yang direncanakan, pelaksanaan kurang baik atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami settlement. Perbaikan dapat dilakukan dengan:

- Untuk amblas yang $\leq 5\text{ cm}$, bagian yang rendah diisi dengan bahan sesuai seperti lapen, lataston, laston.

- Untuk amblas yang ≥ 5 cm, bagian yang amblas dibongkar dan lapis kembali dengan lapis yang sesuai.

e. Jembul (upheaved)

Terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi karena adanya pengembangan tanah dasar pada tanah dasar ekspansif. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan melapisinya kembali.

3. Cacat permukaan (disintegration)

a. Lubang (potholes)

Berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang dapat terjadi akibat campuran material lapis yang jelek: lapis permukaan tipis sehingga ikatan aspal dan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca: sistem drainase jelek, sehingga air banyak yang meresap dan mengumpul dalam lapis perkerasan: retak – retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap dan mengakibatkan terjadinya lubang – lubang kecil. Perbaikan yang bersifat permanen dapat dilakukan dengan:

- Bersihkan lubang dari air dan material - material yang lepas.
- Bongkar bagian lapis permukaan dan pondasi sedalam – dalamnya sehingga mencapai lapisan yang kokoh (potong dalam bentuk yang persegi panjang).
- Beri lapis tack coat sebagai lapis pengikat.
- d. Padatkan lapis campuran dan bentuk permukaan sesuai dengan lingkungannya.



Gambar 2.8. lubang pada jalan

(Sumber : Hasil dokumentasi)

b. Pelepasan butir (ravelling)

Dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Kerusakan ini dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan, dan dikeringkan.



Gambar 2.9. pelepasan butiran

(Sumber : Hasil dokumentasi)

c. Pengelupasan lapisan permukaan (stripping)

Disebabkan oleh kurangnya ikatan antara lapisan permukaan dan lapis dibawahnya, atau terlalu tipisnya lapis permukaan. Dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan, dan dipadatkan. Setelah itu dilapisi dengan buras.

4. Pengausan (polished aggregate)

Permukaan jalan menjadi licin, sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang dipergunakan berbentuk bulat dan

licin, tidak berbentuk cubical. Dapat diatasi dengan menutup lapisan dengan latasir, buras, atau latasbun.

5. Kegemukan (bleeding or flushing)

Permukaan menjadi licin. Pada temperature tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda. Disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pekerjaan prime coat atau tack coat. Dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas dan kemudian dipadatkan, atau lapis aspal diangkat dan kemudian diberi lapisan penutup.

6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas (utility cut depression)

Terjadi di sepanjang bekas penanaman utilitas. Hal ini terjadi karena pemadatan yang tidak memenuhi syarat.

Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar kembali dan diganti dengan lapis yang sesuai.