

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Jalan Merupakan prasarana transportasi dalam kehidupan, serta bisa mengendalikan struktur pengembangan wilayah maupun nasional untuk pengembangan antar daerah agar seimbang dan pemerataan hasil-hasil pembangunan serta peningkatan pertahanan dan keamanan Negara (Peraturan Pemerintah RI No.34 Tahun 2006)

Klasifikasi Jalan berdasarkan Dirjen Bina Marga sebagai berikut: (Dirjen Bina Marga,1990)

Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan :

- a. Jalan Arteri
- b. Jalan Kolektor
- c. Jalan Lokal

Klasifikasi Menurut Kelas Jalan :

- a. Yang berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.
- b. Yang berketentuan serta kaitanya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Fungsi	Arteri	Muatan Sumbu Terberat
Arteri	<b>I</b>	>10
	<b>II</b>	10
	<b>IIIA</b>	8
Kolektor	<b>IIIA</b>	8
	<b>IIIB</b>	

Sumber : Tata Cara Perancangan Geometrik Jalan Antar Kota ( Bina Marga 1990)

Sasana Putra, I Wayan Diana, Muhammad Susanto (2016) dalam penelitian berjudul “ Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku (Studi kasus Ruas Jalan Soekarno – Hatta Bandar Lampung)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan dan nilai kondisi pada perkerasan kaku di ruas jalan Soekarno – Hatta Bandar Lampung beserta pemeliharaan atau penangannya. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kondisi perkerasan kaku pada ruas jalan Soekarno Hatta – Bandar Lampung masih dalam kondisi baik bahkan sempurna dengan persentase yaitu : sempurna 42,86%; sangat baik 50% dan baik 7,14%. Adapun jenis kerusakan yang teridentifikasi di ruas jalan Soekarno – Hatta Bandar Lampung dan sifatnya spot (titik) terdiri dari 16 jenis kerusakan yaitu : retak sudut 9,34%; slab retak 3,86%; retak akibat beban lalu lintas 2,81%; patahan 0,51%; kerusakan pengisi sambungan 10,89%; penurunan bagian bahu jalan 1,5%; retak lurus 13,17%; tambalan besar 3,63% tambalan kecil 4,48%; pelicinan 27,86%; berlubang 2,46%; remuk 2,45%; keausan akibat lepasnya mortar dan agregat 4,93%; retak susut 3,39%; keausan akibat lepasnya agregat di sudut

3,39%; keausan akibat lepasnya agregat di sambungan 4,23%. Meskipun secara keseluruhan kondisi jalan Soekarno – Hatta Bandar Lampung masih dalam kondisi baik bahkan sempurna, namun pemeliharaan rutin pada ruas jalan dan bangunan pelengkap harus tetap dilakukan dengan kala ulang satu tahun. Kegiatan pemeliharaan rutin jalan meliputi pemeliharaan bahu jalan, pemeliharaan drainase, pemeliharaan rutin untuk tiap jenis kerusakan, pemeliharaan bangunan pelengkap jalan dan lain-lain.

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)*).

Raihan Haris, Syarwan, Gusrizal, (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Berdasarkan Metode Bina Marga (Studi Kasus STA 250+000 – 253+000)”. Diperoleh hasil analisa sebagai berikut yaitu evaluasi kondisi pada ruas Jalan Bungkah Kecamatan Dewantara Kabupaten Aceh Utara STA 250+000 – 253+000 merupakan jalan arteri dengan kelas jalan Nasional, melayani arus lalu lintas 2 arah ini dilakukan menggunakan metode Bina Marga, survei dilakukan secara visual yang menghasilkan volume kendaraan sebesar 5347,8 smp/hari jadi nilai kelas jalan diperoleh 6 yang didapat dari data, didapatkan juga total penentuan angka kerusakan sebesar 17 maka nilai kondisi jalan diperoleh 6 dan nilai prioritas jalan sebesar 5, serta jenis kerusakan yang berbeda dan penanganannya antara lain lubang dan retak kulit buaya yang harus dilakukan

penambalan dengan volume sebesar 326,90 m<sup>3</sup> untuk galian dengan biaya sebesar Rp 18.685.930,90,- serta dilakukan penambahan lapis agregat kelas A dengan volume sebesar 217,94 m<sup>3</sup> dengan harga Rp 85.089.224,50- dan dilakukana 2 lapis pengaspalan, lapis pertama yaitu pengaspalan AC-BC sebesar 65,38 m<sup>3</sup> dengan harga Rp 198.685.570,30,-, lapis kedua dilakukan pengaspalan AC-WC sebesar 43,59 m<sup>3</sup> dengan harga Rp 5.706.628,44 sedangkan untuk retak halus, retak pinggir perkerasanm retak sambungan jalan dan pelepasan butiran yang harus dilakukan dengan pengisian retak dan leburan aspal setempat sebesar 3053,02 liter dengan harga Rp 46.222.722,80. Jadi didapatkan harga perbaikan untuk seluruh kerusakan sebesar Rp 379.400.000,00.

Daryoto, Selamat Widodo, Siti Mayuni, (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “Studi Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Harapan Jaya Kota Pontianak)”. Hasil analisa tingkat kerusakan jalan pada ruas Jalan Harapan Jaya dengan panjang jalan 1,45 km, memiliki satu jalur dan lebar 4 m, jenis kerusakan lentur (aspal) dengan analisa data menggunakan metode Bina Marga dimana didapat data LHR sebesar 3077 smp/hari, didapatkan nilai kelas jalan yaitu 5 yang menunjukkan pemakaian jalan tersebut ramai. Untuk angka kerusakan rata-rata 6 maka nilai kondisi Jalan Harapan Jaya adalah 2 hal ini menandakan kondisi jalan tersebut rusak ringan, untuk jenis kerusakan yang terjadi ada 7 macam : Kerusakan retak dan lubang (263,77 m<sup>2</sup>), Kerusakan ambles (233,42 m<sup>2</sup>), Kerusakan retak memanjang (71,78

m<sup>2</sup>), Kerusakan retak pinggir (60,93 m<sup>2</sup>), Kerusakan retak blok (48,73 m<sup>2</sup>), Kerusakan pelapukan (31,06m<sup>2</sup>), Kerusakan retak kulit buaya (10,45 m<sup>2</sup>). Total kerusakan seluas 720,14 m<sup>2</sup> atau 12,42% dari luas total 5800 m<sup>2</sup>. Kerusakan yang paling dominan adalah jenis kerusakan lubang 36,63% dan kerusakan ambles 32,41%, dari total luas kerusakan, menyebabkan tidak nyamannya pengendara menggunakan jalan tersebut, hal ini terjadi akibat pengembangan yang terjadi dari jenis kerusakan-kerusakan lain yang tidak segera ditangani, pengaruh cuaca (terutama hujan) yang mempercepat terbentuknya lubang, dan rusak kecil yang terjadi. Untuk perbaikan kerusakan dapat dilakukan dengan memperbaiki sesuai kerusakan yang terjadi, perbaikan yang sesuai adalah tambalan (patching), dan dilapis ulang (overlay) dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan rutin.

## **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 :

### **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.

### **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.

**c. Ambles (*Depressio* )**

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. Sungkar ( *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.

**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  $> 3\text{m}$ .

**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*).

**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 cracks* )**

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.

**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.

**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.

**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.

**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 AUSTRROADS ( 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.

#### 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 asphalt akibat disintegrasi ini tidak menunjukkan penurunan kualitas struktur perkerasan, hanya mempunyai pengaruh terhadap gangguan kenyamanan berkendara. Beberapa kerusakan yang tidak diperbaiki, dapat mengakibatkan berkurangnya kualitas struktur perkerasan.

Kerusakan tekstur permukaan asphalt dapat dibedakan menjadi :

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

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

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

Kegemukan adalah hasil dari asphalt pengikat yang berlebihan, yang bermigrasi ke atas permukaan perkerasan. Kelebihan kadar asphalt atau terlalu rendahnya kadar udara dalam campuran, dapat mengakibatkan kegemukan. Kegemukan juga dapat menyebabkan tenggelamnya agregat (parsial maupun keseluruhan) ke dalam pengikat asphalt 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.

**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

**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.

#### **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.

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

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

#### **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 ambles. 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 Bina Marga

Pada metode Bina Marga ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, patahan, retak, aus, dan amblas. Penentuan nilai dan kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan.

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

- a. Urutan Prioritas 0-3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan
- b. Urutan Prioritas 4-6, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- c. Urutan Prioritas >7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan ke dalam pemeliharaan rutin.

## 1. Kriteria Penilaian Kerusakan Permukaan Kerusakan

Tipe dan Tingkat dari masing-masing kerusakan jalan diamati secara visual pada segmen **500** m sepanjang ruas jalan dan dilaksanakan secara sistematis. Berdasarkan modul jalan Kabupaten skor penilaian diberikan untuk setiap kategori kerusakan tersebut. Sistem penilaiannya terdiri dari 4 (empat ) tingkat yang menggambarkan tingkat kerusakan permukaan perkerasan diantaranya sebagai berikut :

- 1 = BAIK
- 2 = SEDANG
- 3 = RUSAK
- 4 = RUSAK BERAT

## 2. Perhitungan Luasan dan Persentase Kerusakan

Data hasil survei penjajagan kondisi jalan berupa tipe dan ukuran kerusakan dihitung untuk mendapatkan Volume setiap tipe kerusakan, dari setiap tipe kerusakan dijumlahkan sehingga didapat skor total untuk masing-masing tipe kerusakan. Presentase tipe kerusakan diperoleh dari hasil bagi antara tipe kerusakan dengan luasan segmen 100 meter dikalikan 100%

$$RETAK = \frac{\text{Luasan Tipe Kerusakan}}{\text{Luasan Segmen}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Cara yang sama juga dilakukan untuk menghitung presentase tipe kerusakan yang lain pada segmen ruas jalan pada semua ruas jalan yang disurvei

### 3. Penilaian Kondisi Jalan

Nilai kondisi adalah nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan. Nilai tersebut didapat dari skor total di semua segmen pada ruas jalan dibagi dengan jumlah segmen.

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Penjumlahan Nilai Setiap Segmen}}{\text{Jumlah Segmen}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Langkah-langkah yang sama dapat dilakukan untuk menilai perhitungan semua ruas jalan yang disurvei. Setelah semua ruas jalan didapat, maka dapat diketahui ruas jalan yang memiliki nilai kerusakan terbesar dan terkecil. Pada metode Bina Marga penilaian kondisi dimaksudkan untuk keperluan pengamatan penilaian penanganan dan pemeliharaan jalan.

### 4. Penentuan Volume kerusakan Jalan

Data hasil survei penjajagan kondisi jalan berupa tipe dan ukuran kerusakan dihitung untuk mendapatkan Volume setiap tipe kerusakan, yaitu dengan cara mengalikan tiap-tiap jenis kerusakan jalan pengukuran panjang x Lebar x Tinggi dengan satuan  $\text{cm}^3$  dari setiap tipe kerusakan dijumlahkan sehingga didapat skor total untuk masing-masing tipe kerusakan.

### 5. Penilaian Urutan Prioritas

Urutan prioritas dihitung berdasarkan nilai-nilai kelas Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan kondisi jalan yang didapat dari penilaian kondisi permukaan jalan, kemiringan bahu jalan, dan nilai kerusakan jalan, yang kemudian dimasukkan kedalam rumus berikut ini :

$$\text{Urutan Prioritas (UP)} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan :

Kelas LHR = Kelas Lalu-lintas untuk pekerjaan pemeliharaan Nilai Kondisi

Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan

a. Hitung LHR untuk Jalan yang disurvei dan terapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan tabel 2.1

**Tabel 2.1** Tabel LHR dan Nilai Kelas Jalan

LHR ( smp/hari )	Nilai Kelas Jalan
<20	0
20 – 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 2000	4
5000 – 20000	6
20000 – 50000	7
>50000	8

*Sumber : Metode Bina Marga 1990.*

**Tabel 2.3** Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan Jalan

<b>Retak – retak (<i>cracking</i>)</b>	
<b>Tipe</b>	<b>Angka</b>
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak Ada	1
<b>Lebar</b>	
	<b>Angka</b>
> 2 mm	3
1 – 2 mm	2
< 1 mm	1
Tidak Ada	0
<b>Luas Kerusakan</b>	
	<b>Angka</b>
>30%	3
10% - 30%	2
<10%	1
Tidak ada	0
<b>Alur</b>	
<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
>20 mm	7
1 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak Ada	0

*Sumber : Metode Bina Marga 1990.*

Lanjutan **Tabel 2.3** Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan  
Jenis Kerusakan Jalan

<b>Tambalan dan Lubang</b>	
<b>Luas</b>	<b>Angka</b>
> 30%	3
20 – 30%	2
10 – 20%	1
< 10%	0
<b>Kekasaran Permukaan</b>	
<b>Jenis</b>	<b>Angka</b>
Disintegrasi	4
Pelepasan Butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
<b>Ambblas</b>	
<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
> 5/100 m	4
2 – 5 / 100 m	2
0 – 2/ 100 m	1
Tidak Ada	0

Sumber : *Metode Bina Marga 1990.*

- b. Setiap angka untuk semua jenis kerusakan dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan **Tabel 2.2**
- c. Penetapan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan dengan **Tabel 2.3**

**Tabel 2.4** Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Total Angka Kerusakan

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

Sumber: <sup>3</sup>Metode Bina Marga 1990

d. Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan berikut :  $UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$

- 1) Urutan Prioritas 0-3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan
- 2) Urutan Prioritas 4-6, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- 3) Urutan Prioritas >7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan ke dalam pemeliharaan rutin.

e. Jenis Pemeliharaan

Menurut tata cara penyusunan program pemeliharaan kota No. 018/BNKT/1990 Jenis pemeliharaan jalan Antara Lain :

1. Pemeliharaan rutin, merupakan penanganan yang diberikan hanya

terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara, tanpa meningkatkan kekuatan structural, dan dilakukan sepanjang tahun.

2. Pemeliharaan berkala, merupakan pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan structural.
3. Peningkatan merupakan penanganan jalan guna memperbaiki struktural atau geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.

### **2.7 Jenis Pemeliharaan Jalan**

Menurut Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota Metode Bina Marga 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 structural, 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 structural.
3. Peningkatan merupakan penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan structural dan atau geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.