

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, jalan merujuk pada segala infrastruktur transportasi darat yang meliputi semua area baik yang terletak di atas permukaan, di dalam tanah, di bawah permukaan tanah atau air, beserta bangunan tambahan dan peralatan transportasinya.

2.2. Klasifikasi Jalan

Jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi jalan, kelas jalan, sistem jaringan jalan dan izin pembangunan..

1. Fungsi jalan

- a. Jalan arteri, merupakan jalan umum yang melayani lalu lintas utama dengan lalu lintas jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah pintu masuk (akses) dibatasi secara efektif.

Jalan arteri terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

- 1) Jalan arteri primer
- 2) Jalan arteri sekunder

- b. Jalan kolektor, merupakan jalan umum yang melayani lalu lintas pengumpulan atau kolektif dan mempunyai jarak rata-rata, kecepatan rata-rata yang dapat diterima, dan jumlah pintu masuk yang terbatas.

Jalan kolektor terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

- 1) Jalan kolektor primer
- 2) Jalan kolektor sekunder

- c. Jalan lokal, merupakan lalu lintas lokal dilayani oleh jalan umum dengan jarak pendek, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah pintu masuk yang tidak terbatas.

Jalan lokal terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

- 1) Jalan lokal primer
- 2) Jalan lokal sekunder

2. Jalan lingkungan adalah jalan umum yang biasanya memiliki jarak pendek dan kecepatan rata-rata rendah, yang berfungsi untuk mengakomodasi lalu lintas di lingkungan tersebut.

3. Klasifikasi jalan menurut kategori jalan menurut peraturan di atas.

Tabel 2.1 Pembagian Kelas Jalan dan Daya Dukung Beban

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Karakteristik Kendaraan		Muatan Sumbu Terberat
		Panjang (m)	Lebar (m)	
I	Arteri	18	2,5	>10 Ton
II	Arteri	18	2,5	10 Ton
III A	Arteri/Kolektor	18	2,5	8 Ton
III B	Kolektor	12	2,5	8 Ton
III C	Lokal	9	2,1	8 Ton

Sumber : Peraturan Perundangan UU No. 22 tahun 2009

4. Klasifikasi jalan menurut Badan Pembangunan Jalan sebagai berikut :

- a. Jalan Nasional
- b. Jalan Provinsi
- c. Jalan Kabupaten
- d. Jalan Kota

5. Klasifikasi jalan berdasarkan sistem jaringan jalan :

- a. Sistem Jaringan Jalan Primer
- b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

2.3. Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan

Perkerasan jalan terdiri dari campuran bahan agregat dan bahan ikat yang bertujuan untuk menangani beban lalu lintas. Beberapa contoh agregat yang umum digunakan mencakup batu pecah, batu belah, batu kali, dan sisa peleburan baja, sedangkan bahan ikatnya meliputi aspal, semen, dan tanah liat. Jenis-jenis perkerasan jalan dapat dibedakan berdasarkan jenis bahan ikat yang digunakan dalam konstruksinya, yakni:

1. Konstruksi perkerasan lentur, yaitu. permukaan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan perkerasan jalan memikul dan mendistribusikan beban lalu lintas ke bawah tanah.

2. Perkerasan kaku (*Rigit Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas alas dengan atau tanpa lapisan dasar. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
3. Perkerasan balok beton adalah suatu susunan bahan-bahan di atas tanah, yang permukaannya dibentuk oleh suatu susunan perkerasan jalan, yang menerima kendaraan dan mendistribusikannya di atas tanah.

2.4. Perkerasan Lentur Jalan

Perkerasan lentur merupakan jenis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, dengan lapisan-lapisan yang bertugas memikul dan menyebar beban lalu lintas ke tanah dasar. Aspal, yang berwarna hitam atau coklat tua, dalam keadaan padat hingga agak padat pada suhu ruangan, namun dapat menjadi lunak/cair saat dipanaskan pada suhu tertentu, memungkinkan untuk melapisi partikel agregat saat pembuatan aspal beton. Ketika suhu turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya, meskipun sifatnya dapat berubah menjadi kaku dan rapuh seiring waktu dan panas, yang mengurangi daya lekatnya terhadap agregat. Untuk mengatasi ini, kontrol sifat-sifat aspal dan proses pelaksanaan yang baik diperlukan. Konstruksi perkerasan lentur melibatkan penempatan berbagai lapisan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan, yang berfungsi untuk menanggung dan menyebar beban lalu lintas ke bawahannya, sehingga beban yang diterima oleh tanah dasar lebih ringan daripada yang diterima oleh lapisan permukaan dan di bawahnya.



Gambar 2.1. Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur
Sumber : Desain Perkerasan Jalan Lentur, 2016

1. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan produk perkerasan lentur terdiri dari kombinasi agregat dan bahan pengikat yang diletakkan di atas lapisan dasar dan biasanya berperan sebagai lapisan teratas. Fungsinya mencakup:

- a. Menjadi bagian dari perkerasan untuk mendukung beban roda.
- b. Berfungsi sebagai lapisan kedap air yang melindungi struktur jalan dari kerusakan cuaca.
- c. Merupakan lapisan keausan (*Wear Layer*).

2. Lapisan Pondasi Atas (*Base Layer*)

Lapisan pondasi merupakan elemen dalam konstruksi perkerasan fleksibel yang terletak langsung di bawah lapisan permukaan. Lapisan pondasi dibangun di atas lapisan dasar atau dapat juga langsung diletakkan di atasnya. Fungsinya meliputi:

- a. Menopang beban roda sebagai bagian dari struktur jalan permukaan.
- b. Berperan sebagai lapisan permukaan lokal.

3. Lapisan Pondasi Bawah

Lapisan dasar adalah bagian penting dari struktur penutup fleksibel yang berada di antara lapisan tanah bawah dan lapisan permukaan. Biasanya terdiri dari material granular yang telah dipadatkan, distabilkan, atau lapisan tanah yang telah distabilkan.

Fungsi dari lapisan dasar termasuk:

- a. Lapisan dasar adalah bagian dari perkerasan lentur yang terletak di antara lapisan permukaan dan lapisan tanah dasar. Biasanya terdiri dari material granular yang telah dipadatkan, distabilkan, atau lapisan tanah yang telah distabilkan. Fungsi dari lapisan dasar termasuk sebagai bagian dari perkerasan untuk mendukung dan menyebar beban roda.
- b. Penggunaan material yang ekonomis dapat dicapai secara efisien, sehingga ketebalan lapisan atas dapat dikurangi (mengurangi biaya konstruksi).
- c. Membatasi akses dari lantai pertama ke pondasi, seperti lantai pertama, untuk kelancaran pembangunan.

4. Lapisan Tanah Dasar

Kekuatan dan daya tahan konstruksi perkerasan sangat bergantung pada sifat dan daya dukung pondasi. Panduan ini memperkenalkan modulus elastisitas (MR) sebagai parameter lapisan tanah untuk perencanaan, yang juga dapat dievaluasi berdasarkan standar CBR dan nilai indeks hasil atau tanah. Korelasi modulus elastisitas dengan nilai CBR berikut (Heukelom dan Klomp) dapat digunakan untuk tanah berbutir halus dengan nilai CBR bawah air 10 atau kurang.

2.5. Perkerasan Kaku Jalan

Perkerasan kaku atau beton merujuk pada konstruksi jalan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton, baik dengan atau tanpa tulangan, diletakkan di atas dasar tanah, dengan atau tanpa lapisan penahan. Beban lalu lintas utamanya ditanggung oleh pelat beton (Huang, 2004). Perkerasan kaku secara khusus ditandai dengan ketidakmampuannya untuk berubah bentuk saat diberi beban, menunjukkan keadaan yang tetap sama sebelum beban diberikan (Basuki, 1986). Fitur ini berguna untuk menilai apakah lapisan permukaan yang terdiri dari pelat beton mengalami retak atau kerusakan. Biasanya, perkerasan kaku terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan permukaan pelat beton dan lapisan pondasi. Struktur perkerasan kaku bisa saja tidak memiliki lapisan penahan, tergantung pada kondisi tanah asli; jika kondisinya baik, beton dapat langsung dipasang di atasnya. Lapisan beton berfungsi untuk menahan dan mendistribusikan beban ke lapisan pondasi di bawahnya. Lapisan pondasi bertugas untuk mendukung lapisan permukaan dan meneruskannya ke bawah.

2.6. Perkerasan *Concrete Block*

Paving blok merupakan suatu susunan material di atas tanah yang permukaannya dibentuk oleh susunan paving block yang berfungsi menerima beban kendaraan dan didistribusikan di atas tanah. Untuk mencapai kekuatan tertentu yang dapat menahan beban lalu lintas serta mendistribusikan beban pada roda kendaraan dengan dasar yang dapat diterima, lapisan perkerasan jalan dibuat. Di Indonesia, balok beton tersedia dalam berbagai bentuk dan ketebalan, seperti 60 mm, 80 mm, dan 100 mm, dengan berbagai kualitas seperti K500, K450, K400, dan K350.

Paving block sering digunakan di berbagai permukaan jalan, termasuk trotoar, tempat parkir, area pelabuhan, pemukiman penduduk, dan taman, karena memiliki beberapa keunggulan, seperti kemampuannya untuk menggantikan perkerasan aspal dan pelat beton :

- a. Dapat digunakan untuk membangun jalan tanpa keahlian khusus.
- b. Dalam kondisi pembebanan normal, balok beton dapat digunakan dan balok beton tidak mudah rusak.
- c. Balok beton yang lebih muda segera menyebar dan beradaptasi tanpa menunggu pemadatan seperti semen.
- d. Mempunyai daya tahan yang baik.
- e. Tidak menimbulkan kebisingan atau debu berlebihan selama pengoperasian.
- f. Ia memiliki kapasitas penyerapan air yang tinggi.
- g. Harga beton blok lebih murah dibandingkan dengan paving fleksibel dan paving kaku.
- h. Pemasangannya cukup mudah dan biaya perawatannya juga cukup terjangkau.

Proses pembuatan paving block ada dua macam, yaitu cara tradisional (manual) dan cara mekanis. Secara umum cara konvensional merupakan cara yang paling banyak digunakan karena prosesnya sederhana dan tidak memerlukan biaya yang banyak. Namun cara mekanis lebih baik dari segi kualitas, karena proses pembuatannya dilakukan dengan cara pengepresan dengan alat press yang telah diperkeras sehingga harganya pun cukup mahal.

Menurut Candra (2012), standar ketebalan balok beton umumnya adalah sebagai berikut:

- a. Untuk beban lalu lintas ringan dengan kepadatan terbatas, seperti sepeda motor dan pejalan kaki, ketebalan yang direkomendasikan adalah 6 cm.
- b. Ketebalan 8 cm disarankan untuk beban lalu lintas sedang hingga berat dan frekuensi tinggi, seperti mobil, pick up, truk, dan bus.
- c. Sedangkan balok beton dengan ketebalan 10 cm lebih disarankan untuk beban lalu lintas sangat berat, seperti tronton dan loader.

Pemasangan *concrete block* harus disesuaikan dengan fungsi dan tujuan penggunaannya. Pola yang paling umum digunakan termasuk batu bata (tandu), karpet tenun (tenun keranjang), dan tulang herring. Untuk perkerasan jalan, pola herringbone lebih dianggap lebih baik karena memiliki kemampuan penguncian yang optimal. Dalam proses

pemasangan, balok beton harus diposisikan dengan berpinggang, dan bagian tepi biasanya ditutup dengan peniti berbentuk topi uskup.

Pencampuran balok beton atau bahan pembentuk balok beton :

- a. Semen
- b. Agregat
- c. Air.

Klasifikasi berdasarkan kekuatan, sebaran kelas balok beton berdasarkan mutu beton dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2. Mutu kuat tekan concrete block

Mutu	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata (min)	Penyerapan air Rata-rata maks (%)
A	40	35	3
B	20	17	6
C	15	12,5	8
D	10	8,5	10

Sumber: SNI 03-0691-1996

Concrete block memiliki kekuatan dan tingkat penggunaan yang berbeda :

- a. *Concrete block* dengan kualitas A digunakan untuk pembangunan jalan.
- b. *Concrete block* dengan standar B cocok untuk peralatan parkir.
- c. *Concrete block* mutu C diperuntukkan bagi area pejalan kaki.
- d. *Concrete block* berkualitas D sesuai untuk taman dan keperluan lainnya.

2.7. Jenis – Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

Kerusakan jalan, yang mencakup kerusakan fungsional dan struktural serta dapat bervariasi dalam tingkat keparahan, merupakan indikasi utama kemunduran kondisi jalan. Jenis kerusakan jalan yang paling signifikan dalam desain umum, yang mempengaruhi keputusan untuk melakukan pemeliharaan, meliputi Retak kulit buaya, Pelepasan butiran, Lubang, Kelicinan, Alur, Ketidakteraturan.

Berikut penjelasan jenis-jenis kerusakan jalan

1. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Retakan kulit buaya, yang terbentuk oleh poligon kecil yang menyerupai kulit buaya dan memiliki lebar sekitar 3 mm, dapat timbul karena berbagai faktor seperti kualitas material

perkerasan yang buruk, erosi pada permukaan atau bagian bawah, ketidakstabilan lapisan perkerasan di bawah lapisan atas, atau jenuhnya material lapisan dasar dengan air. Biasanya, retakan kulit buaya terjadi dalam area yang terbatas, namun jika retakan tersebut luas, kemungkinan disebabkan oleh beban lalu lintas yang melebihi batas lapisan permukaan.

Untuk sementara, retakan pada kulit buaya dapat diperbaiki dengan mengaplikasikan lapisan Lataston pada retakan kecil; namun, kami merekomendasikan perbaikan menyeluruh pada bagian permukaan jalan yang mengalami retakan kulit buaya akibat masuknya air bawah tanah dan kekurangan stabilitas dengan membongkar dan menghilangkan bagian yang basah, kemudian melapisinya kembali dengan bahan yang sesuai. Kerusakan akibat beban lalu lintas perlu diperbaiki dengan menambahkan lapisan baru. Kulit buaya yang pecah-pecah dapat menyerap air, yang pada akhirnya akan menyebabkan terbentuknya lubang-lubang akibat butiran yang terlepas.



Gambar 2.2 Retak Kulit Buaya

Sumber : Suwandi, 2018

Kemungkinan penyebabnya:

- 1) Perkerasan melemah atau lapisan aspal menjadi rapuh karena kualitas bahan/bahan perkerasan yang buruk.
- 2) Aspal mengalami keausan.
- 3) Penggunaan aspal kurang memadai.
- 4) Air tinggi pada perkerasan.
- 5) Stabilitas lapisan bawah kurang.

2. Amblas (*Depression*)

Kerusakan yang terjadi melibatkan penurunan atau amblasnya permukaan lapisan perkerasan di beberapa lokasi tertentu, baik dengan atau tanpa retakan. Biasanya, kerusakan tersebut memiliki kedalaman melebihi 2 cm dan dapat mengakibatkan penampungan air.

Tanda-tanda amblas bisa terlihat dari adanya genangan air di atas permukaan, yang kemudian bisa meresap ke dalam lapisan perkerasan dan mengakibatkan pembentukan lubang. Amblas dapat disebabkan oleh beban kendaraan yang melebihi kapasitas perencanaan, kurangnya kualitas pelaksanaan konstruksi, atau penurunan permukaan perkerasan karena penurunan tanah dasar. Untuk mengatasi kerusakan ini:

- 1) Untuk amblas dengan kedalaman ≤ 5 cm, bagian yang terendah dapat diisi dengan bahan seperti lapen, lataston, atau laston.
- 2) Untuk amblas dengan kedalaman ≥ 5 cm, bagian yang amblas perlu dibongkar dan dilapisi kembali dengan lapisan yang sesuai. Kondisi dimana amblas terjadi dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Amblas (*Depression*)

Sumber : Bina Marga, 1983

Kemungkinan penyebab adalah :

- 1) Kendaraan membawa beban melebihi kapasitasnya, sehingga menyebabkan perkerasan jalan tidak sanggup menahan beban tersebut.
 - 3) Penurunan bagian perkerasan karena turunnya tanah dasar di bawahnya.
 - 4) Pemadatan yang tidak memadai selama pelaksanaan konstruksi.
3. *Patching and Utility Cut Patching* (Tambalan dan Tambahan Galian Utilitas)
- Tambalan adalah perbaikan untuk menutup bagian perkerasan yang mengalami kerusakan. Kerusakan pada tambalan dapat menyebabkan distorsi, disintegrasi, retak, atau terlepasnya bagian antara tambalan dan permukaan perkerasan asli. Jika jumlah atau luas tambalan besar, kerusakan pada permukaan tersebut dapat mengganggu kenyamanan berkendara. Tambalan dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan sifatnya: tambalan sementara, yang bentuknya tidak teratur menyesuaikan diri dengan kecacatan lubang, dan diperbaiki secara permanen dengan tambalan berbentuk persegi sesuai dengan perbaikan yang dilakukan.



Gambar 2.4 Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (*Patching and Utility Cut Patching*)

Sumber : Suwandi, 2018

Adapun kemungkinan penyebabnya adalah:

- 1) Perbaikan yang dilakukan akibat kerusakan pada lapisan permukaan perkerasan.
- 2) Perbaikan yang diperlukan karena kerusakan struktural pada perkerasan.
- 3) Penggalian yang dilakukan untuk instalasi saluran atau pipa.
- 4) Penyempurnaan dari kekasaran permukaan yang dapat mengurangi kenyamanan dalam berkendara.

4. Lubang (*Potholes*)

Lubang di jalan terjadi karena lapisan permukaan dan pondasi mengalami disintegrasi dan kehilangan bahan. Lubang adalah ruang kosong pada permukaan jalan dengan diameter 150 mm atau lebih besar dan kedalaman 25 mm atau lebih. Pada permukaan yang ditutupi dengan aspal, lubang dapat muncul karena retakan yang lebar dan intensitas retakan yang tinggi sehingga material mudah terlepas. Diameter lubang tergantung pada kondisi sekitar dan kemampuan lapisan permukaan untuk menahan pengelupasan. Pada lapisan aspal beton, lubang biasanya terjadi di area yang retak, bengkak, dan mungkin tepi yang tajam dimiliki oleh lubang pada permukaan yang rapuh, yang dapat memperluas dengan cepat hingga mencapai diameter 400 mm atau lebih, dan biasanya berbentuk seperti piring. Lubang bisa berkembang dari retakan, pelepasan butiran, atau keduanya, yang disebabkan oleh beban lalu lintas dan lingkungan sekitar.



Gambar 2.5 Lubang (*Potholes*)

Sumber : Suwandi, 2018

Penyebab mungkin antara lain:

1. Kadar aspal yang rendah, mengakibatkan pembentukan lapisan aspal yang tipis dan mudah terlepas dari agregatnya atau permukaan yang tipis.
2. Pelapukan aspal karena penggunaan agregat yang kotor atau tidak berkualitas.
3. Suhu campuran yang tidak sesuai dengan persyaratan.
4. Sistem drainase yang buruk.
5. Terjadi sebagai lanjutan dari masalah seperti retakan dan pelepasan butir.

5. Cacat Tepi Perkerasan (*Edge Cracking*)

Cacat tepi perkerasan, atau yang dikenal sebagai *edge cracking*, merupakan kerusakan yang terjadi di mana Permukaan jalan bertemu dengan bahu jalan yang tidak beraspal atau tepi bahu jalan beraspal yang berdekatan dengan tanah. Kerusakan semacam ini dapat diidentifikasi dengan melihat Gambar 2.6. Kerusakan tersebut mungkin tersebar secara lokal atau merata sepanjang tepi perkerasan, sering kali disebabkan oleh pergerakan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu jalan atau sebaliknya.



Gambar 2.6 Cacat Tepi Perkerasan (*Edge Cracking*)

Sumber : Suwandi, 2018

Potensial Penyebab:

- 1) Kurangnya dukungan samping (di sepanjang bahu jalan).
- 2) Drainase yang tidak memadai.
- 3) Penurunan permukaan perkerasan di bahu jalan.
- 4) Tingginya konsentrasi lalu lintas di dekat tepi kendaraan.

6. Retak Memanjang (*Longitudial Cracks*)

Retak refleksi dapat terjadi sebagai hasil dari retak memanjang. Ketika lapisan aspal ditempatkan di atas pondasi yang terdiri dari campuran semen, *soil-cement*, atau pondasi dengan stabilitas semen, retak-refleksi dapat terjadi. Fenomena ini juga terjadi ketika

permukaan aspal ditempatkan di atas lapisan yang telah mengalami retak memanjang sebelumnya. Retak refleksi dapat berupa retak melintang atau retak leleh, yang secara berlawanan dikelompokkan secara terpisah. Karena kesulitan dalam mengidentifikasi retak memanjang, tidak ada pengembangan model khusus atau penghitungan untuk jenis retak ini, dan sering kali dimasukkan ke dalam kategori retak lainnya.



Gambar 2.7 Retak Memanjang (*Longitudial Cracks*)

Sumber : Suwandi, 2018

Berikut ini beberapa kemungkinan penyebab terjadinya kerusakan perkerasan jalan:

- 1) Perambatan kerusakan akibat pengurangan lapisan perkerasan di bawahnya.
- 2) Ketidakmampuan pada koneksi perkerasan.
- 3) Pertumbuhan akar pohon di bawah permukaan perkerasan.
- 4) Material di pinggir perkerasan yang kurang baik atau perubahan volume karena tanah dasar mengembang.
- 5) Kekurangan dukungan atau bahan di sisi bahu.

7. Retak Melintang (*Transversal Cracks*)

Retakan melintang bisa terjadi sebagai hasil pantulan alami dari retakan pantulan. Kemungkinan lainnya adalah bahwa retakan melintang tersebut bisa disebabkan oleh perubahan suhu.



Gambar 2.8 Retak Melintang (*Transversal Cracks*)

Sumber : Suwandi, 2018

8. Alur/*Rutting*

Deformasi permanen pada perkerasan, yang dikenal sebagai *rutting*, terjadi akibat lalu lintas yang terus-menerus mengakibatkan alur terbentuk di lintasan roda. Alur ini muncul karena kerusakan material, keausan permukaan, atau struktur yang lemah.

Pengawasan dan pengendalian alur memiliki dampak besar terhadap kinerja perkerasan, yang mempengaruhi biaya operasional kendaraan, traksi kendaraan, serta keselamatan dan getaran beban.

Kemungkinan penyebabnya antara lain adalah:

- 1) Pemadatan kurang memadai pada lapisan permukaan dan pondasi, menyebabkan pemadatan kembali pada lapisan dasar akibat beban lalu lintas.
- 2) Kualitas campuran aspal yang buruk, ditandai dengan pergerakan tanah ke samping dan ke bawah saat roda kendaraan melewatinya. Campuran aspal yang rendah kualitasnya menunjukkan gerakan lateral dan ke bawah saat terbebani oleh roda.
- 3) Salah satu atau lebih lapisan penutup yang kurang padat, mengakibatkan pergerakan lateral pada komponen penyusunnya.
- 4) Pondasi yang lemah atau bahan batuan dasar yang tidak cukup tebal, dapat melemah karena aliran air tanah.



Gambar 2.9 Alur

Sumber : Bina Marga, 1983

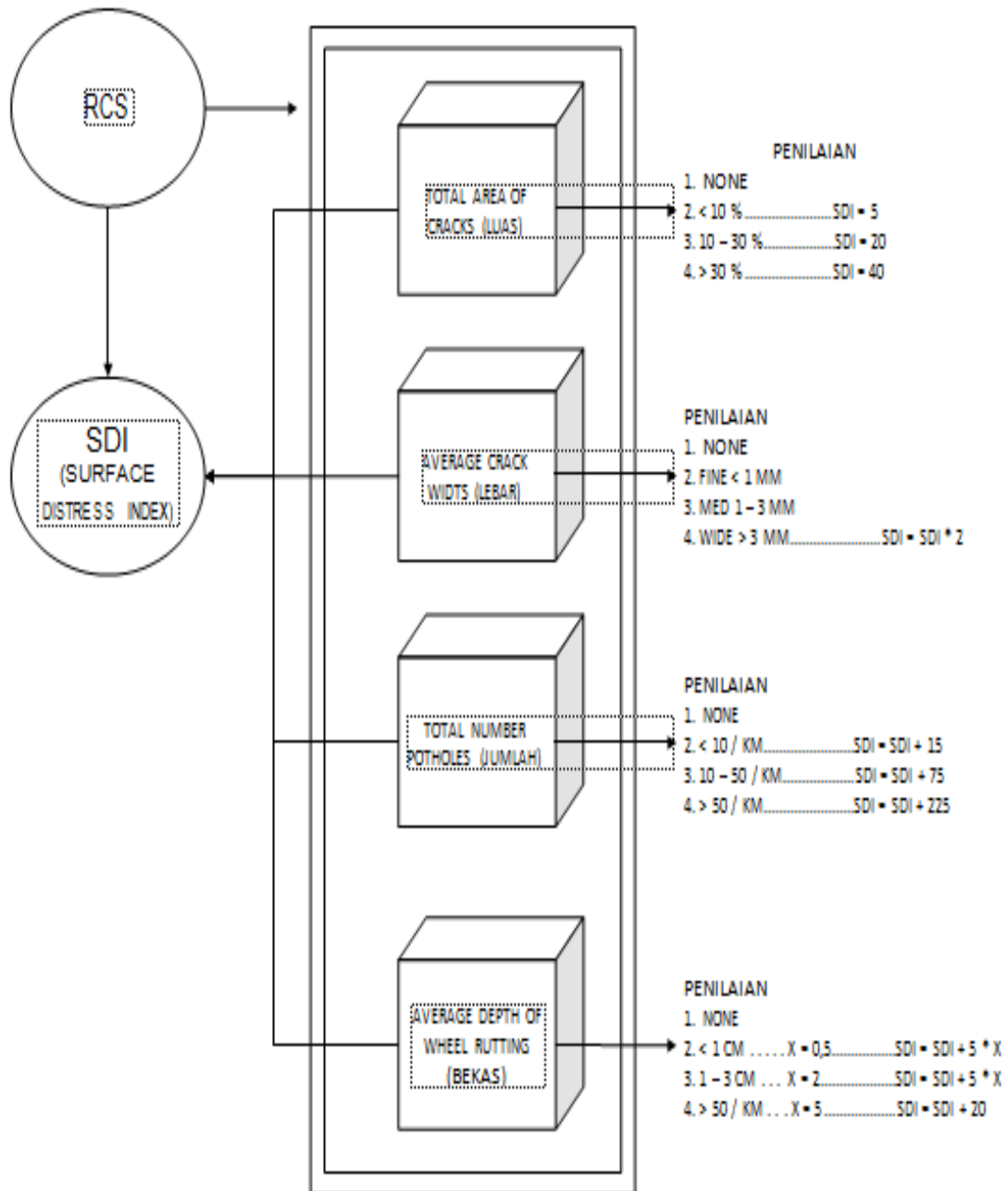
2.8. *Surface Distress Index (SDI)*

Surface Distress Index (SDI) adalah pengukuran performa jalan yang diperoleh melalui observasi mengamati kerusakan permukaan jalan yang terjadi di lapangan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi. nilai SDI meliputi kondisi retak pada permukaan jalan, jumlah lubang, dan kedalaman bekas.

Sistem Penilaian Kondisi Jalan (*Surface Distress Index* atau SDI) menggunakan pengamatan visual untuk mengevaluasi keadaan perkerasan jalan, yang kemudian dapat digunakan sebagai panduan dalam upaya pemeliharaan. Penerapan metode SDI di lapangan melibatkan pembagian ruas jalan menjadi segmen-segmen. Penilaian kondisi jalan didasarkan pada nilai yang ditetapkan untuk setiap jenis kerusakan yang teridentifikasi, dengan nilai keseluruhan kerusakan perkerasan yang diketahui. Semakin tinggi nilai

kerusakan kumulatif, semakin buruk kondisi jalan tersebut, menunjukkan kebutuhan akan pemeliharaan yang lebih intensif.

Berdasarkan Pengukuran Kondisi Jalan (PKJ) atau RCS (*Road Condition Survey*), hanya ada empat elemen yang diperlukan untuk menghitung SDI, yaitu persentase luas retakan, rata-rata lebar retakan, jumlah lubang per kilometer, dan rata-rata bekas roda. Perhitungan nilai SDI ditampilkan dalam **Gambar 2.10**.



Gambar 2.10 Diagram Alir Perhitungan *Surface Distress Index* (SDI)

Sumber : Bina Marga, 2011

Penjelasan Gambar 2.10 meliputi berbagai kondisi permukaan perkerasan jalan:
Permukaan perkerasan jalan memiliki dua jenis susunan utama:

1. Rapat:

- Deskripsi: Permukaan jalan yang halus dan rata, mirip dengan lapisan baru dari material campuran seperti Laston atas, Lataston, atau Laston.
- Karakteristik: Permukaan ini memiliki tekstur yang lebih halus dan tidak memiliki batu menonjol secara signifikan. Biasanya digunakan di jalan-jalan dengan kecepatan tinggi atau di area perkotaan.
- Material: Material campuran seperti Laston atas, Lataston, atau Laston sering digunakan dalam konstruksi permukaan rapat ini.

2. Kasar:

- Deskripsi: Permukaan jalan yang lebih kasar, dengan batu-batu menonjol keluar lebih banyak dibandingkan dengan bahan pengikatnya (aspal).
- Karakteristik: Permukaan ini memiliki tekstur yang lebih kasar dan bisa terasa bergerigi atau bergelombang ketika diraba. Ini memberikan daya cengkeram yang lebih baik untuk kendaraan dan membantu dalam mengurangi risiko aquaplaning di jalan basah.
- Material: Campuran aspal dengan agregat kasar digunakan untuk membuat permukaan kasar ini.

Pemilihan antara permukaan rapat atau kasar biasanya bergantung pada faktor-faktor seperti kecepatan lalu lintas, kondisi iklim, dan fungsi jalan tersebut. Misalnya, jalan tol atau jalan raya mungkin lebih cocok dengan permukaan rapat untuk mengoptimalkan kecepatan dan kenyamanan berkendara, sementara jalan lokal di daerah yang sering hujan mungkin lebih baik dengan permukaan kasar untuk meningkatkan cengkeraman dan keamanan.

Tabel 2.3 Susunan Permukaan Perkerasan

Susunan	Bobot
Baik/rapat	1
Kasar	2

Sumber : Bina Marga, 2011

b. Kondisi/Keadaan

- 1) Permukaan jalan datar tanpa kecacatan atau perbedaan tingkat.
- 2) Lapisan aspal yang berlebihan menghasilkan permukaan jalan yang halus dan bersinar, tanpa batu yang terlihat. Pada musim panas, jenis permukaan ini dapat menjadi lunak dan lengket.
- 3) Ketika bahan pengikat aspal tidak mampu menempel secara memadai pada batu, hasilnya adalah lepasnya agregat batu tanpa ikatan aspal yang memadai.
- 4) Jalan hancur dengan kehilangan hampir semua lapisan aspal, dimana banyak batu berbagai ukuran lepas dan menutupi permukaan jalan seperti jalan kerikil, dengan sedikit lapisan aspal yang tersisa.

Tabel 2.4 Kondisi/Keadaan Permukaan Perkerasan

Kondisi/Keadaan	Bobot
Baik/tidak ada kelainan	1
Aspal yang berlebihan	2
Lepas – lepas	3
Hancur	4

Sumber : Bina Marga, 2011

c. Penurunan

Fenomena penurunan permukaan terjadi secara lokal pada bidang perkerasan dengan ketidakaturan bentuknya, salah satunya disebabkan oleh tekanan roda kendaraan. Penurunan diukur sebagai persentase area yang mengalami penurunan dibandingkan dengan luas total permukaan setiap 100 meter.

Tabel 2.5 Persentase Penurunan Permukaan Perkerasan

Penurunan	Bobot
Tidak ada	1
<10% luas	2
10-30% luas	3
>30% luas	4

Sumber : Bina Marga, 2011

d. Tambalan

Evaluasi kondisi tambalan melibatkan penilaian terhadap kondisi perkerasan yang telah diperbaiki dari lubang, depresi, dan retakan untuk membuatnya rata menggunakan bahan seperti aspal, batu, atau agregat, dengan mengukur luas tambalan dan membandingkannya dengan total luas permukaan jalan selama 100 meter.

Tabel 2.6 Persentase Tambalan Permukaan Perkerasan

Tambalan	Bobot
Tidak ada	1
<10 % luas	2
10 – 30 % luas	3
>30 % luas	4

Sumber : Bina Marga, 2011

1. Retak- retak

a. Jenis retakan

1) Tidak ada

2) Tidak berhubungan

Retak -retak yang merupakan garis-garis dengan bentuk tidak beraturan dan panjang yang berbeda serta arahnya memanjang atau melintang permukaan perkerasan jalan.

3) Saling berhubungan (Berbidang luas)

Retak -retak yang saling berhubungan berbentuk pola dengan bidang yang luas termasuk pola retak melintang dan memanjang.

4) Saling berhubungan (Berbidang sempit)

Retak-retak yang saling berhubungan berbentuk pola dengan bidang yang sempit atau kecil termasuk retak kulit buaya dan retak dengan tipe yang sama.

Tabel 2.7 Jenis Retakan Permukaan Perkerasan

Jenis Retakan	Bobot
Tidak ada	1
Tidak berhubungan	2
Saling berhubungan (Berbidang luas)	3
Saling berhubungan (Berbidang Sempit)	4

Sumber : Bina Marga, 2011

b. Lebar retakan

Lebar retakan yaitu jarak antara dua bidang retakan yang diukur pada permukaan perkerasan.

Tabel 2.8 Lebar Retakan Permukaan Perkerasan

Lebar Retakan	Bobot	Kondisi
Tidak ada	1	-
<1 mm	2	Halus
1 – 5 mm	3	Sedang
>5 mm	4	Lebar

Sumber : Bina Marga, 2011

c. Luas retakan

Luas retakan adalah luas bagian permukaan jalan yang mengalami retakan, diperhitungkan secara persentase terhadap luas permukaan segmen jalan yang disurvei sepanjang 100 meter.

Tabel 2.9 Luas Retakan Permukaan Perkerasan

Luas Retakan	Bobot
Tidak ada	1
<10 % luas	2
10 – 30 % luas	3
>30 % luas	4

Sumber : Bina Marga, 2011

2. Lubang

a. Jumlah lubang

Jumlah lubang adalah jumlah lubang yang terdapat pada permukaan jalan yang disurvei sepanjang 100 meter.

Tabel 2.10 Jumlah Lubang Permukaan Perkerasan

Jumlah Lubang	Bobot
Tidak ada	1
<10/100 m	2
10-50/100 m	3
>50/100 m	4

Sumber : Bina Marga, 2011

b. Ukuran lubang

Ukuran lubang adalah perkiraan ukuran lubang rata-rata yang mewakili pada 100 meter segmen jalan yang disurvei. Ukuran lubang dan kedalaman lubang dibatasi pada tabel 2.11.

Tabel 2.11 Ukuran Lubang dan Kedalaman Permukaan Perkerasan

Lebar dan Kedalaman	Ukuran	Keterangan
Kecil	Diameter	<0,5 m
Lebar	Diameter	≤0,5 m
Dangkal	Diameter	<5 m
Dalam	Diameter	≥5 m

Sumber : Bina Marga, 2011

3. Bekas roda (Penurunan akibat beban roda kendaraan) atau *wheel ruts*

Bekas roda adalah penurunan yang terjadi pada suatu bidang permukaan jalan yang disebabkan oleh beban roda kendaraan. Beban roda kendaraan tersebut dapat berbentuk tonjolan atau lekukan yang tersebar secara luas pada permukaan jalan tidak seperti bekas roda.

Tabel 2.12 Bekas Roda Permukaan Perkerasan

Penurunan	Bobot
Tidak ada	1
<1 cm dalam	2
1-3 cm dalam	3
>3 cm dalam	4

Sumber : Bina Marga, 2011

Untuk menghitung Indeks SDI, ada 4 (empat) variabel utama yang akan digunakan, yakni persentase luas retak (%), lebar rata-rata retak (mm), jumlah lubang per 100 meter, dan kedalaman rata-rata alur (cm). Indeks SDI dihitung dengan cara mengakumulasikan kerusakan jalan, dan hasilnya akan menentukan kondisi jalan sesuai dengan yang tertera dalam Tabel 2.13.

Tabel 2.13 Kondisi Jalan Berdasarkan Indeks SDI

Kondisi Jalan	Surface Distress Index (SDI)
Baik	< 50
Sedang	50 - 100
Rusak ringan	100 – 150
Rusak berat	>150

Sumber : Bina Marga, 2011

Dari kondisi jalan berdasarkan indeks SDI, ditentukan kondisi jalan berdasarkan fasilitas angkutan jalan yang tercantum pada Tabel 2.18, dan berikut perhitungan nilai SDI yang ditentukan, antara lain :

1. Menentukan SDI1 (luas retak)

Perhitungan nilai SDI1 (luas retak) dilakukan tiap 100 meter, dengan menghitung total luas retakan permukaan untuk setiap jarak dari survei lapangan. Total luas retak dapat dihasilkan menggunakan persamaan 2.1 di bawah ini.

$$\% \text{ Luas retak} = L / (100 / B) \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

L = luas total retak (m^2)

B = lebar jalan (m)

Setelah didapat persentase retaknya, masukkan beratnya seperti terlihat pada **Tabel 2.8** di atas. Berikut perhitungan SDI1.

- a. Tidak ada
 - b. Luas retak $< 10 \%$, maka $SDI1 = 5$
 - c. Luas retak $10 - 30 \%$, maka $SDI1 = 20$
 - d. Luas retak $> 30 \%$, maka $SDI1 = 40$
2. Menentukan nilai SDI2 (lebar retak)

Setelah diperoleh nilai SDI1, langkah selanjutnya adalah mencari nilai SDI2 dengan menentukan bobot total lebar retak seperti pada **Tabel 2.7**. Nilai SDI1 kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan seperti gambar di bawah ini.

- a. Tidak ada
 - b. Lebar retak < 1 mm (halus), maka $SDI2 = SDI1$
 - c. Lebar retak $1 - 5$ mm (sedang), maka $SDI2 = SDI1$
 - d. Lebar retak > 5 mm (lebar), maka $SDI2 = SDI1 * 2$
3. Menentukan nilai SDI3 (jumlah lubang)

Setelah nilai SDI2 (lebar retak) diperoleh, nilai SDI2 tersebut dimasukkan ke dalam perhitungan SDI3 (jumlah lubang). Berikut perhitungan SDI3 berdasarkan bobot tercantum pada **Tabel 2.9**.

- a. Tidak ada
 - b. Jumlah lubang $< 10/100$ m, maka $SDI3 = SDI2 + 15$
 - c. Jumlah lubang $10 - 50/100$ m, maka $SDI3 = SDI2 + 75$
 - d. Jumlah lubang $> 50/100$ m, maka $SDI3 = SDI2 + 225$
4. Menentukan SDI4 (kedalaman bekas roda)

Setelah diperoleh nilai SDI4 tertimbang seperti pada **Tabel 2.11**, masukkan nilai SDI3 tersebut pada perhitungan berikut.

- a. Tidak ada
- b. Kedalaman bekas roda < 1 cm ($X=0,5$), maka $SDI4 = SDI3 + 5 * X$
- c. Kedalaman bekas roda $1 - 3$ cm ($X=2$), maka $SDI4 = SDI3 + 5 * X$
- d. Kedalaman bekas roda > 3 cm ($X=5$), maka $SDI4 = SDI3 + 20 * X$

Metodologi Perhitungan dan Penelitian Nilai SDI (*Surface Distress Index*)

- a. Beberapa data yang digunakan untuk menghitung nilai SDI diperoleh dari Survei Kondisi Jalan (SKJ) atau Road Condition Survey (RCS) berdasarkan metode yang digunakan. Tujuan SKJ adalah untuk menilai kondisi jalan pada titik waktu tertentu tanpa memperhitungkan secara langsung kekuatan struktural permukaan jalan seperti yang dievaluasi dalam Survei Evaluasi Jalan. SKJ merupakan komponen penting dalam analisis fungsi jalan yang mencatat kondisi segmen jalan yang dapat berubah dengan mudah, termasuk jalan aspal dan jalan dengan permukaan kerikil atau tanah. Prosedur pelaksanaan SKJ didasarkan pada Panduan Survei Kondisi Jalan dengan nomor SMD-03/RCS.



Gambar 2.11 Diagram Alir Pelaksanaan SKJ Pada Jalan Beraspal

Sumber : Bina Marga, 2011

- b. Proses pengolahan data untuk menghitung SDI

Dalam studi ini, perhitungan SDI melibatkan dua langkah pokok, yakni menghimpun data mentah dari instrumen survei di lokasi serta mengolah data SDI dengan menggunakan perangkat lunak spreadsheet berbasis *Microsoft Excel*.



FORMULIR SURVEI KONDISI JALAN ASPAL / 100 Meter

RUAS	NO : <input type="text"/>	Status : <input type="checkbox"/>		Propinsi	No : <input type="text"/>	Dikerjakan oleh :	
	Nama : <input type="text"/>			Balai Satker / P2JN	Nama : <input type="text"/>	TGL. <input type="text"/>	<input type="text"/>
	Dari KM : <input type="text"/>	ke KM : <input type="text"/>				Tanda Tangan : <input type="text"/>	

<p style="text-align:center;">Permukaan Perkerasan</p> <p style="text-align:center;">Susunan</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Baik/Kapat</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Kasar</p> <p style="text-align:center;">Kondisi Keadaan</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Baik/tdk. ada kelainan</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Aspal berlebihan</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Lepas-lepas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Hancur</p> <p style="text-align:center;">% Penurunan</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. <10% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. >30% luas</p> <p style="text-align:center;">% Tambalan</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. <10% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. >30% luas</p>	<p style="text-align:center;">Ketak-retak</p> <p style="text-align:center;">Jenis</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Tidak berhubungan</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Saling berhubungan (Berbidang luas)</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Saling berhubungan (Berbidang sempit)</p> <p style="text-align:center;">Lebar</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Halus < 1 mm</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Sedang 1 - 3 mm</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Lebar > 5 mm</p> <p style="text-align:center;">% Luas</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. < 10% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. >30% luas</p>	<p style="text-align:center;">Kerusakan Lain</p> <p style="text-align:center;">Jumlah Lubang</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. < 10/ 100 Meter</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10 - >0/ 100 Meter</p> <p><input type="checkbox"/> 4. >50/ 100 Meter</p> <p style="text-align:center;">Ukuran Lubang</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Kecil - dangkal</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Kecil - dalam</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Besar - dangkal</p> <p><input type="checkbox"/> 5. Besar - dalam</p> <p style="text-align:center;">Bekas Roda</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. < 1 cm dalam</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 1 - 3 cm dalam</p> <p><input type="checkbox"/> 4. > 3 cm dalam</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align:center;">KK</td> <td style="width:80%;">Kerusakan Tepi</td> <td style="width:10%; text-align:center;">KN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Ringan</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Berat</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	KK	Kerusakan Tepi	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Ringan	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Berat	3. <input type="checkbox"/>	<p style="text-align:center;">Batu, Sauran Samping dan lain-lain</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align:center;">KK</td> <td style="width:80%;">Kondisi Batu</td> <td style="width:10%; text-align:center;">KN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Baik/Rata</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Bekas rd./krosi ringan</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Bekas rd./Erosi berat</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align:center;">KK</td> <td style="width:80%;">Permukaan Batu</td> <td style="width:10%; text-align:center;">KN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Diatas permukaan jalan</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Kata dgn. permukaan jalan</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Dibawah permukaan jalan</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5. > 10 cm dibawah permukaan jalan</td> <td>5. <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align:center;">KK</td> <td style="width:80%;">Kondisi Saluran Samping</td> <td style="width:10%; text-align:center;">KN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Bersih</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Tertutup/Tersumbat</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Erosi</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align:center;">KK</td> <td style="width:80%;">Kerusakan Lereng</td> <td style="width:10%; text-align:center;">KN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Longsor/Runtuh</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align:center;">KK</td> <td style="width:80%;">Trotoar</td> <td style="width:10%; text-align:center;">KN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Baik/Aman</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Berbahaya</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	KK	Kondisi Batu	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Baik/Rata	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Bekas rd./krosi ringan	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Bekas rd./Erosi berat	4. <input type="checkbox"/>	KK	Permukaan Batu	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Diatas permukaan jalan	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Kata dgn. permukaan jalan	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Dibawah permukaan jalan	4. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. > 10 cm dibawah permukaan jalan	5. <input type="checkbox"/>	KK	Kondisi Saluran Samping	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Bersih	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Tertutup/Tersumbat	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Erosi	4. <input type="checkbox"/>	KK	Kerusakan Lereng	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Longsor/Runtuh	2. <input type="checkbox"/>	KK	Trotoar	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Baik/Aman	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Berbahaya	3. <input type="checkbox"/>
KK	Kerusakan Tepi	KN																																																																																		
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	2. Ringan	2. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	3. Berat	3. <input type="checkbox"/>																																																																																		
KK	Kondisi Batu	KN																																																																																		
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	2. Baik/Rata	2. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	3. Bekas rd./krosi ringan	3. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	4. Bekas rd./Erosi berat	4. <input type="checkbox"/>																																																																																		
KK	Permukaan Batu	KN																																																																																		
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	2. Diatas permukaan jalan	2. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	3. Kata dgn. permukaan jalan	3. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	4. Dibawah permukaan jalan	4. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	5. > 10 cm dibawah permukaan jalan	5. <input type="checkbox"/>																																																																																		
KK	Kondisi Saluran Samping	KN																																																																																		
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	2. Bersih	2. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	3. Tertutup/Tersumbat	3. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	4. Erosi	4. <input type="checkbox"/>																																																																																		
KK	Kerusakan Lereng	KN																																																																																		
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	2. Longsor/Runtuh	2. <input type="checkbox"/>																																																																																		
KK	Trotoar	KN																																																																																		
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	2. Baik/Aman	2. <input type="checkbox"/>																																																																																		
<input type="checkbox"/>	3. Berbahaya	3. <input type="checkbox"/>																																																																																		

Ukuran lubang kecil (diameter < 0,5 m); Besar (diameter ≥ 0,5 m); Dangkal (kedalaman < 5 cm); Dalam (kedalaman ≥ 5 cm)
Status Ruas Jalan : N = Nasional; P = Propinsi; M = Kotamadya; K = Kabupaten

Gambar 2.12 Formulir Survei Kondisi Jalan Aspal per 100 Meter

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga

2.9. *Density* (Kadar Kerusakan)

Kepadatan atau tingkat kerusakan adalah proporsi area yang rusak dari jenis tertentu per unit area pada suatu segmen, diukur dalam meter. Pengukuran nilai kepadatan kerusakan juga bergantung pada jenis kerusakan. Formula yang digunakan untuk menemukan massa jenis adalah:

$$Density = \frac{As}{Ad} \times 100 \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\text{Atau } Density = \frac{As}{Ld} \times 100 \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As = Luas total unit segmen (m²)

2.10. Jenis Penanganan Kerusakan Perkerasan Jalan

2.10.1. Metode Perbaikan Standar

Permukaan jalan yang rusak dapat diperbaiki sesuai dengan Pedoman Praktis UPR.02.1 (1992) Direktorat Jenderal Bina Marga untuk Pemeliharaan Rutin:

1. Metode penanganan pennebaran pasir (*Sanding*), yang dapat dilakukan jika terjadi kerusakan:

a. Kegemukan Aspal (*bleeding*).

Langkah-langkah penanganannya:

- 1) Menetapkan daerah yang ditangani.
- 2) Menebarkan pasir kasar ukuran > 5 mm.
- 3) Meratakan dengan sapu.

2. Metode penanganan laburan aspal setempat (*Local Sealing*), yang dapat dilakukan bila terjadi kerusakan:

a. Retak garis (*cracking*).

b. Retak kulit buaya (*alligator cracking*).

Langkah-langkah penanganannya :

- 1) Bersihkan benda kerja.
- 2) Beri tanda persegi pada area yang akan dikerjakan.

- 3) Semprotkan aspal emulsi 1,5 kg/m² pada area yang ditandai hingga merata.
 - 4) Taburkan pasir kasar atau agregat halus dan ratakan. Bila menggunakan agregat halus, padatkan dengan tekanan ringan.
3. Metode penanganan melapisi retak (*Crack Sealing*), yang dapat dilakukan jika terjadi kerusakan :
- a. Retak garis (*cracking*).
Langkah-langkah penanganannya:
 - 1) Bersihkan benda kerja
 - 2) Tandai area yang dirawat dengan cat atau kapur
 - 3) Siapkan campuran aspal emulsi dan pasir, proporsinya (pasir = 20 liter dan aspal emulsi = 6 liter)
 - 4) Oleskan dan oleskan campuran tersebut secara merata pada seluruh area yang bertanda.
4. Metode penanganan pengisian retak (*Crack Filling*), yang harus dilakukan jika terjadi kerusakan:
- a. Retak garis (*cracking*).
Langkah-langkah penanganannya :
 - 1) Bersihkan benda kerja.
 - 2) Isi retakan dengan aspal minyak panas.
 - 3) Menutup retakan yang diisi aspal dengan pasir kasar.
5. Metode penanganan penambalan lubang (*Patching*), yang dapat dilakukan pada kerusakan:
- a. Alur (*rutting*).
 - b. Kerusakan tepi (*edge cracking*).
 - c. Keriting (*corrugation*).
 - d. Lubang (*potholes*).
 - e. Sungkur (*shoving*).
 - f. Deformasi (*deformation*).
Langkah-langkah penanganannya:

- 1) Membuat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
- 2) Menggali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberi tanda persegi, hingga mencapai lapisan padat.
- 3) Memadatkan dasar galian.
- 4) Mengisi lubang galian dengan bahan pengganti (bahan lapis pondasi agregat tatau campuran aspal dingin).
- 5) Memadatkan lapis demi lapis.
- 6) Melakukan laburan aspal setempat diatas lapisan terakhir.

6. Metode penanganan peralatan (*Levelling*) dapat dilakukan pada kerusakan :

- a. Alur (*rutting*).
- b. Keriting (*corrugation*).
- c. Lubang (*potholes*).
- d. Sungkur (*shoving*).
- e. Deformasi (*deformation*)

Langkah-langkah penanganannya:

- 1) Bersihkan benda kerja
- 2) Tandai area yang akan diolah
- 3) Produksi campuran aspal dingin
- 4) Semprotkan lapisan perekat dengan kecepatan $0,5 \text{ kg/m}^2$
- 5) Oleskan campuran aspal dingin pada area yang diberi tanda.6) Tekan rata dengan pemotong frais.

7. Metode penanganan ambblas (*depression*), dapat diatasi dengan cara :

- a. Isi ruas jalan yang roboh dengan agregat kemudian padatkan dengan campuran aspal.
- b. Jikaudukannya $\leq 5 \text{ cm}$, bagian bawahnya diisi dengan bahan yang sesuai seperti lapen, lath, lath.
- c. Jika penurunan tanah $\geq 5 \text{ cm}$, bagian yang cekung dibongkar dan ditutup kembali dengan lapisan yang sesuai.

2.10.2. Pemeliharaan Jalan

Perencanaan yang efektif dalam menentukan program dan kegiatan pemeliharaan perkerasan jalan memerlukan survei lapangan yang komprehensif, meliputi evaluasi kondisi fungsional dan struktural. Pengukuran kinerja seperti ketidakrataaan, kerusakan permukaan, dan integritas struktural perkerasan menjadi dasar dalam menentukan strategi pemeliharaan yang tepat. Meskipun demikian, aspek kekesatan tidak menjadi fokus utama evaluasi karena karakteristik khusus jalan kabupaten. Evaluasi tersebut kemudian digunakan untuk menentukan jenis pemeliharaan yang sesuai dengan kondisi lapangan, mengacu pada Standar Bina Marga dan frekuensi penanganan yang direkomendasikan:

1. Pemeliharaan Rutin (*Cyclic Works*)

Pekerjaan ini meliputi pemeliharaan untuk semua bagian dari jaringan jalan sepanjang tahun, tanpa memperhatikan jenis permukaan jalan (beraspal/tidak beraspal) atau volume lalu lintas yang melintasinya. Kegiatan pemeliharaan ini mencakup:

- a. Pemeliharaan saluran drainase
- b. Pembersihan jalan dan struktur pendukung jalan
- c. Pengendalian tumbuhan/pemotongan rumput

2. Perbaikan Perkerasan (*Recurrent/ Reactive Workson Pavement*)

Kegiatan ini melibatkan pemeliharaan pada bagian-bagian jalan yang rusak akibat penggunaan dan faktor lingkungan, seperti lalu lintas dan cuaca. Beberapa tindakan yang dilakukan dalam perbaikan perkerasan jalan mencakup:

- a. Perbaikan pada jalan beraspal
 - 1) Laburan pasir (*sanding*)
 - 2) Laburan aspal setempat (*local sealing*)
 - 3) Penyumbatan retak (*crack sealing*)
 - 4) Penambalan permukaan / perataan permukaan (*skin patching/filling in*)
 - 5) Penambalan struktural (*deep patching*)
 - 6) Perataan bahu dan lereng (*filling on shoulder and slopes*)
 - 7) Perbaikan drainase (*improvement of drainage*)

8) Perbaiki bahu jalan (*shoulder improvement*).

3. Perawatan Perkerasan (*Preventive*)

Kegiatan ini khususnya dilakukan pada jalan beraspal dengan aktivitas kegiatan antara lain :

- a. Pemberian laburan aspal taburan pasir– buras (*resealing*)
- b. Pemberian lapis tipis campuran aspal pasir – latasir
- c. Pemberian lapis bubur aspal (*slurry seal*).

4. Pelapisan Ulang Perkerasan (*Resealing*)

Kegiatan ini bertujuan untuk menutupi kembali permukaan jalan yang telah mengeras dengan lapisan tambahan yang tidak memiliki dampak struktural, namun hanya untuk memperbaiki keutuhan perkerasan. Beberapa contoh kegiatan semacam ini termasuk:

- a. Pemberian laburan permukaan aspal (*surface dressing*), yaitu dengan lapisan burtu dan burda;
- b. Pemberian lapis tipis aspal beton – laston (*thin overlay*);
- c. Pengkerikilan ulang pada jalan tidak beraspal (*regravelling*).

5. Pelapisan Tambah Perkerasan (*Overlay*).

Salah satu aspek dari kegiatan ini adalah meningkatkan nilai struktural dari perkerasan, yang mencakup:

- a. Pemberian lapis penetrasi macadam – lapen (*macadam*)
- b. Pemberian lapis aspal beton – laston (*asphalt concrete*).

6. Pekerjaan Rekonstruksi Perkerasan (*Reconstruction*)

- a. *Inlay*
- b. *Mill and replace*
- c. *Full pavement reconstruction*
- d. Pekerjaan Darurat
- e. Penyingkiran material longsor;
- f. Perbaiki darurat akibat kecelakaan.

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan strategi kegiatan pemeliharaan suatu ruas jalan, antara lain:

1. Kerusakan (jenis, keparahan, luas, penyebaran)
2. Jenis perkerasan (beraspal : lapen makadam, beton aspal; tidak beraspal)
3. Lalu lintas
4. Cuaca (terutama curah hujan)
5. Umur sisa perkerasan
6. Ketersediaan sumber daya