

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkerasan Lentur

Berdasarkan bahan pengikat yang digunakan untuk membentuk lapisan atas, perkerasan jalan dibedakan menjadi perkerasan lentur (*flexible pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, perkerasan kaku (*rigid pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan semen portland, dan perkerasan komposit (*composit pavement*) yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur. Struktur perkerasan terdiri dari beberapa lapis yang makin ke bawah memiliki daya dukung yang semakin jelek (Sukirman, 2010). Pada umumnya, perkerasan lentur baik digunakan untuk jalan yang melayani beban lalu lintas ringan sampai dengan sedang. Keuntungan menggunakan perkerasan lentur adalah mudah diperbaiki, penambahan lapisan dapat dilakukan kapan saja, memiliki tahanan geser yang baik, warna perkerasan memberi kesan tidak silau bagi pengguna jalan dan dapat dilaksanakan secara bertahap. Namun perkerasan lentur memiliki beberapa kerugian diantaranya tebal lapisan perkerasan lebih tebal dari perkerasan kaku, membutuhkan agregat lebih banyak, tidak baik jika sering digenangi air dan kelenturan serta sifat kohesinya berkurang selama pelayanan. Umumnya lapisan perkerasan lentur dibagi menjadi beberapa lapis. Lapis perkerasan tersebut diantaranya:

1. Lapis permukaan (*surface course*)

Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan.

Lapisan permukaan ini berfungsi sebagai :

- Lapisan yang langsung menahan akibat beban roda kendaraan.
- Lapisan yang langsung menahan gesekan akibat rem kendaraan (lapis aus).
- Lapisan yang mencegah air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan di bawahnya

Apabila diperlukan, dapat juga dipasang suatu lapis penutup / lapis aus (wearing course) di atas lapis permukaan tersebut.

Fungsi lapis aus ini adalah sebagai lapisan pelindung bagi lapis permukaan untuk mencegah masuknya air dan untuk memberikan kekesatan (skid resistance) permukaan jalan. Lapis aus tidak diperhitungkan ikut memikul beban lalu lintas.

2. Lapis pondasi (*base course*)

Lapisan pondasi adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan.

Lapisan pondasi atas ini berfungsi sebagai :

- Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- Bantalan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda.

Dalam penentuan bahan lapis pondasi ini perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain, kecukupan bahan setempat, harga, volume pekerjaan dan jarak angkut bahan ke lapangan

3. Lapis pondasi bawah (*subbase course*)

Lapis pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas.

Lapis pondasi bawah ini berfungsi sebagai :

- Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- Lapis peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
- Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.
- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari beban roda-roda alat berat (akibat lemahnya daya dukung tanah dasar) pada awal-awal pelaksanaan pekerjaan.
- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari pengaruh cuaca terutama hujan.

4. Lapis tanah dasar (*subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya (CBR).

Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dan lain lain.

Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas :

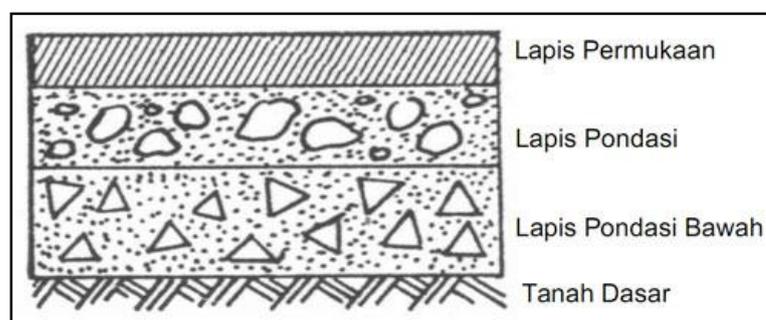
- Lapisan tanah dasar, tanah galian.
- Lapisan tanah dasar, tanah urugan.
- Lapisan tanah dasar, tanah asli.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

- Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusutnya tanah akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan atau akibat kesalahan pelaksanaan misalnya kepadatan yang kurang baik.

Lapisan perkerasan beton aspal ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Sumber : <https://dpupr.grobogan.go.id/>

Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Lentur

2.2 Pemeliharaan Jalan

Sukirman (2010) menyatakan bahwa pemeliharaan jalan selama masa pelayanan perlu dilakukan secara periodik sehingga umur rencana dapat tercapai. Pemeliharaan tidak hanya meliputi struktur perkerasan jalan, tetapi juga sistem drainase di lokasi tersebut agar struktur perkerasan jalan tetap kokoh selama masa pelayanan. Penilaian tingkat kerusakan jalan merupakan aspek penting dalam menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan penilaian kerusakan jalan tersebut, terlebih dahulu ditentukan jenis dan tingkat kerusakan dengan melakukan survei (Suswandi, 2008). Selain itu, agar jalan dapat tetap mengakomodasi kebutuhan pergerakan dengan tingkat layanan tertentu, maka perlu dilakukan suatu usaha untuk menjaga kualitas jalan. Salah satu usaha untuk adalah mengevaluasi dengan melakukan penilaian terhadap kondisi *existing* jalan (Bolla, 2012). Terdapat beberapa program penanganan berdasarkan Permen PU No 33 Tahun 2016 adalah:

1. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan - kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan mantap. Bentuk pemeliharaan rutin yaitu penanganan pada lapisan permukaan atau peningkatan kualitas perkerasan tanpa meningkatkan kekuatan struktural yang dilakukan sepanjang tahun.

Jenis pemeliharaan rutin antara lain :

- a. Lapis permukaan seperti penambalan lubang/patching, pelaburan aspal, dan lain-lain.
- b. Bahu jalan, seperti pengisian material bahu jalan yang tergerus dan pemotongan rumput.
- c. Drainase jalan, seperti pembersihan saluran, agar tetap berfungsi saat musim hujan.

2. Pemeliharaan Berkala atau Rehabilitasi

Pemeliharaan berkala adalah kegiatan penanganan terhadap setiap kerusakan yang diperhitungkan dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Pemeliharaan

berkala jalan merupakan perbaikan dan pelapisan ulang permukaan jalan yang diperlukan untuk menjaga agar permukaan jalan selalu dalam kondisi baik sedangkan rehabilitasi adalah kegiatan penanganan terhadap setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi.

Kegiatan pemeliharaan berkala, meliputi jenis pekerjaan, pada panjang efektif :

- a. Perbaikan permukaan perkerasan (lubang, retak, amblas, dll).
- b. Pembentukan/Pelapisan ulang permukaan perkerasan (agregat, campuran aspal).
- c. Perbaikan permukaan bahu jalan (penambahan material dan pemadatan/perataan).
- d. Pembuatan/Perbaikan drainase/saluran tepi jalan dan gorong-gorong.

Pada panjang fungsional, jenis pekerjaan yang dilakukan seperti kegiatan pemeliharaan rutin.

3. Peningkatan

Peningkatan adalah kegiatan penanganan untuk meningkatkan kemampuan jalan dalam kondisi tidak mantap atau kritis agar ruas jalan tersebut dalam kondisi mantap sesuai dengan umur rencana. Peningkatan kapasitas merupakan penanganan jalan dengan pelebaran perkerasan, baik menambah maupun tidak menambah jumlah lajur.

Kegiatan peningkatan jalan, meliputi jenis pekerjaan, pada panjang efektif :

- a. Perbaikan permukaan perkerasan (Lubang, retak, amblas, dll);
- b. Persiapan lapis pondasi diatas perkerasan lama (agregat,campuran aspal/ATB);
- c. Penggantian, perbaikan/pembersihan dan pengecatan rambu/perlengkapan jalan.
- d. Penambahan material bahu jalan dan pemadatan/menyesuaikan permukaan perkerasan;
- e. Perbaikan drainase/saluran tepi jalan dan gorong-gorong;
- f. Pemotongan rumput, pembersihan ruang milik jalan;
- g. Pelapisan permukaan aspal.

2.3 Kerusakan Perkerasan Jalan

Asriadi (2011) menyatakan bahwa jenis kerusakan pada perkerasan jalan dikelompokkan atas 2 (dua) macam, yaitu:

1. Kerusakan Fungsional

Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahan beban yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang diinginkan. Lapisan permukaan perkerasan harus dirawat agar kondisi permukaan baik kembali.

2. Kerusakan Struktural

Kerusakan struktural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau keseluruhannya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu mendukung beban lalu lintas. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian lapis ulang (*overlay*) atau perbaikan kembali terhadap lapisan perkerasan yang ada.

Menurut Sukirman (2010), faktor-faktor penyebab kerusakan pada perkerasan lentur antara lain :

1. Lalu lintas, akibat beban lalu lintas yang berlebih dan repetisi beban.
2. Air, sistem drainase yang tidak baik akan menggenangi lapisan permukaan sehingga mempercepat kerusakan jalan.
3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini disebabkan oleh sifat material perkerasan itu sendiri.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dengan suhu udara dan curah hujan yang tinggi.
5. Kondisi tanah yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh system pelaksanaan yang kurang baik atau juga dapat disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang buruk.
6. Proses pemadatan lapisan yang kurang baik.

2.4 Kemantapan Jalan

Adapun definisi dari masing-masing istilah kemantapan jalan adalah sebagai berikut :

1. Jalan Mantap Konstruksi adalah jalan dengan kondisi konstruksi di dalam koridor mantap yang mana untuk penanganannya hanya membutuhkan kegiatan

pemeliharaan. Jalan mantap konstruksi ditetapkan menurut Standar Pelayanan Minimal adalah jalan dalam kondisi baik dan sedang, dimana dalam studi ini digunakan batasan dengan besar $IRI < 8$ m/km.

2. Jalan tak Mantap adalah jalan dengan kondisi di luar koridor mantap yang mana untuk penanganannya minimumnya adalah pemeliharaan berkala dan maksimum peningkatan jalan dengan tujuan untuk menambah nilai struktur konstruksi.

Konsep tingkat kemantapan jalan yang digunakan oleh Ditjen Bina Marga berdasarkan ketersediaan data dari sistem pendataan yang dimiliki maka parameter yang digunakan adalah:

- a. Parameter kerataan jalan atau International Roughness Index (IRI).
- b. Parameter lebar jalan dan Ratio Volume/Kapasitas (VCR)
- c. Parameter lebar jalan dan Volume Lalu lintas Harian (LHR)

2.5 International Roughness Index (IRI)

International Roughness Index adalah parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat ketidakrataan permukaan jalan. Parameter *Roughness* dipresentasikan dalam suatu skala yang menggambarkan ketidakrataan permukaan perkerasan jalan yang dirasakan pengendara. Ketidakrataan permukaan perkerasan jalan tersebut merupakan fungsi dari potongan memanjang dan melintang permukaan jalan. Disamping faktor-faktor tersebut, *Roughness* juga dipengaruhi oleh parameter-parameter operasional kendaraan, yang meliputi suspension roda, bentuk kendaraan, kedudukan kerataan kendaraan serta kecepatan.

International Roughness Index (IRI) digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan jalan, kekasaran yang diukur pada setiap lokasi diasumsikan mewakili semua fisik di lokasi tersebut. Kekasaran permukaan jalan adalah nama yang diberikan untuk ketidakrataan memanjang pada permukaan jalan. Ini diukur dengan suatu skala terhadap pengaruh permukaan pada kendaraan yang bergerak di atasnya. Skala yang banyak digunakan di Negara berkembang seperti Indonesia adalah *International Roughness Index*.

Direktorat Jenderal Bina Marga menggunakan parameter *International Roughness Index* (IRI) dalam menentukan kondisi konstruksi jalan, yang dibagi atas empat kelompok. Berikut ditampilkan Tabel 2.1 penentuan kondisi ruas jalan dan kebutuhan penanganannya:

Tabel 2.1 Penentuan Kondisi Ruas Jalan dan Kebutuhan Penanganan

Kondisi Jalan	IRI (m/km)	Kebutuhan Penanganan	Tingkat Kematapan
Baik	IRI rata-rata $\leq 4,0$	Pemeliharaan Rutin	Jalan Mantap
Sedang	$4,1 \leq$ IRI rata-rata $\leq 8,0$	Pemeliharaan Berkala	
Rusak Ringan	$8,1 \leq$ IRI rata-rata ≤ 12	Peningkatan jalan	Jalan Tidak Mantap
Rusak Berat	IRI rata-rata > 12	Peningkatan Jalan	

Sumber: PU No 33/PRT/M/2016

2.6 Road Condition Index (RCI)

Road Condition Index (RCI) atau indeks kondisi jalan merupakan salah satu kinerja fungsional perkerasan yang dikembangkan oleh *American Association of State Highway Officials* (AASHO) pada tahun 1960. Suherman (2008) menyatakan bahwa RCI dapat digunakan sebagai indikator tingkat kenyamanan dari suatu ruas jalan. RCI dapat ditentukan dengan pengamatan langsung secara visual di lapangan. Selain itu, terdapat korelasi antara RCI dengan IRI yang digunakan dalam Peraturan Menteri PUPR No 33/PRT/M/2016 pada Persamaan 2.1.

$$RCI = 10 \times e^{-0,094IRI} \dots\dots\dots(2.1)$$

Menurut panduan survei kekasaran permukaan perkerasan secara visual, jika tidak mempunyai kendaraan dan alat survei maka disarankan untuk menggunakan survei visual. Nilai RCI (*Road Condition Index*) dapat diperoleh dengan melakukan survei kekasaran permukaan jalan secara visual dengan form survei RCI yang diperoleh dari Permen PUPR No 33/PRT/M/2016.

Penilaian kondisi permukaan terhadap parameter RCI dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel penentuan RCI

No	Jenis Permukaan	Kondisi Ditinjau Secara Visual	Nilai RCI	Perk Nilai IRI
1	Jalan Tanah dengan drainase yang jelek, dan semua tipe permukaan yang tidak diperhatikan sama sekali	Tidak bisa dilalui	0 – 2	24 -17
2	Semua tipe perkerasannya yang tidak diperhatikan sejak lama (4-5 tahun atau lebih)	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan mengalami kerusakan	2 – 3	17 – 12
3	Pen. Mac. Lama Latasbum lama, Tanah/batu kerikil gravel kondisi baik dan sedang	Rusak bergelombang, banyak lubang	3 – 4	12 – 9
4	Pen. Mac setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum Lama	Agak rusak, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	4 – 5	9 – 7
5	Pec. Mac. Baru, Latasbum baru, Lasbutag setelah pemakaian 2 tahun	Cukup, tidak ada atau sedikit sekali lubang, permukaan jalan agak tidak rata	5 – 6	7 – 5
6	Lapis tipis lama dari hotmix, latasbum baru, lasbutag baru	Baik	6 – 7	5 – 3
7	Hot-mix setelah 2 tahun, Hot-mix tipis diatas Pen. Mac	Sangat baik umumnya rata	7 – 8	3 – 2
8	Hot-mix baru (Lataston, Laston) (Peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis)	Sangat rata dan teratur	8 - 10	2 – 0

Sumber: PU No 33/PRT/M/2016

2.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab, “Berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan?”. Pada umumnya, biaya yang dibutuhkan dalam sebuah proyek konstruksi berjumlah besar. Ketidaktepatan yang terjadi dalam penyediaannya akan berakibat kurang baik pada pihak-pihak yang terlibat didalamnya (Erviyanto, 2005).

Anggaran biaya suatu bangunan atau proyek merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya yang lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan, Ibrahim (2003) menyatakan bahwa biaya atau anggaran itu sendiri merupakan jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan

yang bersangkutan, disimpulkan bahwa rencana anggaran biaya dari suatu pekerjaan terlihat dalam rumus:

$$\text{RAB} = \Sigma (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan})$$

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda. Sehingga dalam menentukan perhitungan dan penyusunan anggaran biaya suatu pekerjaan harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan lokasi pekerjaan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini terdapat beberapa referensi yang relavan dengan permasalahan yang akan dibahas diantaranya yaitu:

1. Haryanto (2013) dalam penelitiannya “Evaluasi Kondisi Permukaan Lentur Pada Ruas Jalan Wates Kabupaten Bantul” menyimpulkan bahwa nilai IRI pada Arah Yogyakarta-Wates didominasi kondisi baik dengan persentase $80\% \leq \text{rating} \leq 8$, sedangkan pada arah Wates-Yogyakarta didominasi kondisi baik dengan persentase $86,66\% \leq 8$.
2. Amrullah (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Kerusakan dan Kelayakan Jalan” menyimpulkan bahwa IRI pada Jalan Yogyakarta Wates kondisi sedang 40% dan kondisi baik 60%, sedangkan arah Wates Yogyakarta masuk dalam kondisi sedang 30% dan kondisi baik mencapai 7