

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Jalan

Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel. (UU No.22, Tahun 2009). Sementara itu, Pada umumnya perkerasan jalan merupakan suatu konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (subgrade), yang berfungsi untuk menopang beban lalu-lintas di atasnya. (Nofrianto H, 2013:1). Pada perkerasan jalan raya terdapat beberapa lapisan yakni lapisan tanah dasar (subgrade), lapisan podasi bawah (subbase course), lapisan pondasi atas (base course) dan lapisan permukaan (surface course). Pada bagian lapisan permukaan perkerasan jalan raya (surface course) terdapat dua jenis perkerasan yang digunakan yakni konstruksi perkerasan lentur (flexible pavement) dan konstruksi perkerasan kaku (rigid pavement).

2.2 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan menurut Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) No.038/T/BM/1997 terbagi atas :

1. Klasifikasi Menurut Manfaat/Peruntukannya
Klasifikasi jalan menurut manfaat/peruntukannya terbagi atas :
 - a. Jalan umum merupakan jalan yang diperuntukan bagi lalu lintas umum dan berlaku undang-undang tentang lalu lintas dan angkutan jalan raya.

- b. Jalan khusus merupakan jalan yang tidak diperuntukan bagi lalu lintas umum, tapi apabila dinyatakan oleh pemiliknya terbuka untuk umum dan diatur dengan peraturan perundangan maka pada jalan tersebut berlaku undang-undang lalu lintas dan angkutan jalan raya. Contohnya: jalan pertambangan, jalan perkebunan, jalan kehutanan, jalan pertamina, dan sebagainya.
2. Klasifikasi Menurut Peran Pelayanan Jasa Distribusi Klasifikasi jalan menurut peran pelayanan jasa distribusi terbagi atas:
 - a. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
 - b. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat didalam kawasan perkotaan (lokal/setempat).
3. Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan.

Klasifikasi jalan menurut fungsi jalan terbagi atas :

 - a. Jalan Arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
 - b. Jalan Kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

- c. Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri pelayanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

4. Klasifikasi Jalan Umum Menurut Statusnya

Klasifikasi jalan umum menurut statusnya terbagi atas :

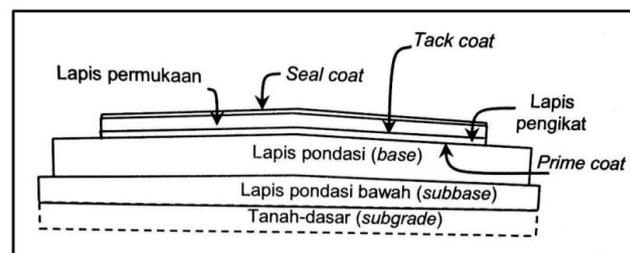
- a. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- b. Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- c. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
- d. Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.
- e. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.3 Jenis Perkerasan

Perkerasan jalan raya dibagi pada 3 jenis, yaitu perkerasan lentur, kaku, dan perkerasan komposit

2.3.1 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

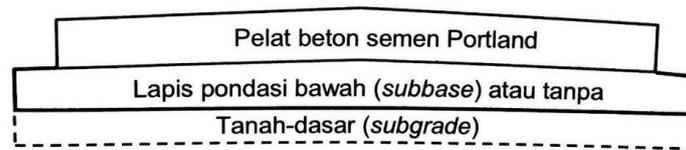
Perkerasan lentur adalah suatu perkerasan berwarna hitam dimana aspal sebagai bahan pengikat dan terletak pada permukaan atas. Perkerasan ini memiliki lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang sebelumnya dipadatkan terlebih dahulu sehingga tanah dapat stabil dan kuat. Daya dukung tanah sangat berpengaruh terhadap keawetan dari lapisan tersebut. Struktur dari perkerasan lentur dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Susunan lapis konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*)

2.3.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku merupakan suatu perkerasan berupa semen yang menjadi bahan utamanya. Pelaksanaan dilapangan meletakkan pelat beton tulangan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan sebelumnya kemudian dilakukan pengecoran. Struktur perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Susunan lapis konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*)

2.3.3 Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan komposit merupakan jenis kombinasi dua perkerasan yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku dimana perkerasan kaku berada dibawah perkerasan lentur. Kedua jenis perkerasan ini bekerja sama satu sama lain untuk memikul beban-beban kendaraan di atasnya.

2.4 Jenis Kerusakan pada Perkerasan Lentur

Jenis- jenis kerusakan perkerasan lentur (*flexible pavement*), umumnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Deformasi terdiri dari kerusakan benjol dan turun, amblas, alur, bergelombang, mengembang dan sunkur.
2. Retak terdiri dari kerusakan blok, diagonal, reflektif, kulit buaya, bulan sabit, memanjang dan melintang.
3. Kerusakan tekstur permukaan terdiri dari kerusakan stripping, kegemukan, agregat licin, terkelupas dan butiran lepas.
4. Kerusakan untuk lubang terdiri dari persilangan rel dan tambalan.
5. Kerusakan di pinggir perkerasan terdiri dari kerusakan pinggir dan bahu turun.

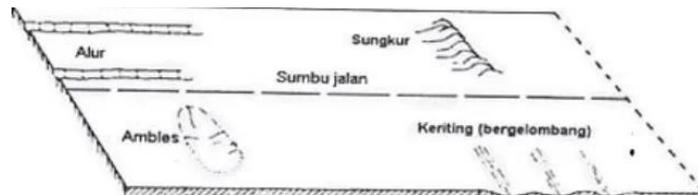
Adapun jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan akibat beberapa faktor kerusakan berdasarkan Manual Pemeliharaan Jalan Direktorat Jenderal Bina

Marga No. 03/MN/B/1983, kerusakan jalan dapat dibedakan kedalam 19 (sembilan belas) jenis kerusakan yaitu :

1. Retak Buaya (*Aligator Cracking*)
2. Kegemukan (*Bleeding/Flushing*)
3. Retak Blok (*Block Cracks*)
4. Benjol dan Turun (*Bump and Sags*)
5. Keriting (*Corrugation*)
6. Amblas (*Depression*)
7. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)
8. Retak Reflektif Sambungan (*Joint Reflection Cracks*)
9. Jalur/Bahu turun (*Shoulder Drop*)
10. Retak Memanjang (*Long & Trans Cracking*)
11. Tambalan (*Patching & Util Cut Patch*)
12. Pengausan (*Polished Aggregate*)
13. Lubang (*Potholes*)
14. Persilangan Jalan Rel (*Railroad Crossing*)
15. Alur (*Rutting*)
16. Sungkur (*Shoving*)
17. Retak Slip (*Slippage Cracking*)
18. Mengembang (*Swell*)
19. Pelapukan/Butiran Lepas (*weathering*)

2.4.1 Deformasi

Deformasi adalah perubahan permukaan perkerasan sesudah pembangunan pada permukaan jalan. Deformasi dapat mempengaruhi kualitas kenyamanan lalu lintas dan dapat menunjukkan suatu kerusakan struktur perkerasan. Beberapa jenis kerusakan dari deformasi pada perkerasan lentur seperti pada Gambar 2.3 (Hardiyatmo, 2015: 221)



Gambar 2.3 Jenis-jenis deformasi pada permukaan aspal

1. Alur (*Rutting*)

Alur adalah jenis deformasi dari kerusakan yang arahnya turun dari perkerasan ke arah bawah memanjang mengikuti lintasan roda kendaraan Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.2.. Faktor-faktor penyebab kerusakan alur (Hardiyatmo, 2015: 224):

- a. Kurang padatnya pondasi (base) dan lapis permukaan.
- b. Pemasatan tanah dasar yang tidak seragam

Tabel 2. 1 Tingkat kerusakan alur (*rutting*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in. (6 - 13 mm).
M	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{2}$ - 1 in. (13 - 25,5 mm).
H	Kedalaman alur rata-rata > 1 in. (>25,4 mm).

2. Amblas (*Depression*)

Ambblas adalah kerusakan yang menyebabkan perkerasan mengalami penurunan kadang diikuti retakan pada area terbatas. Penurunan permukaan lapisan

perkerasan biasanya diikuti dengan timbulnya genangan air yang dapat membahayakan pengguna jalan. Faktor-faktor penyebab kerusakan amblas :

- a. Beban kendaraan yang berlebih (*overload*).
- b. Penurunan sebagian perkerasan yang diakibatkan oleh penurunan lapisan dibawah perkerasan.

Tabel 2. 2 Tingkat kerusakan amblas (depression)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman amblas rata-rata $\frac{1}{2} - 1$ in. (13 - 25 mm).
M	Kedalaman amblas rata-rata 1 - 2 in. (25 - 51 mm).
H	Kedalaman amblas rata-rata > 2 in. (51 mm).

3. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah kerusakan permukaan perkerasan yang bentuknya memanjang diakibatkan oleh beban kendaraan. Sungkur terjadi pada perkerasan yang berbatasan dengan perkerasan kaku atau pada pinggir perkerasan. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.3. Faktor-faktor penyebab kerusakan sungkur (Hardiyatmo, 2015: 228):

- a. Stabilitas campuran aspal.
- b. Tebal perkerasan yang kurang.
- c. Ikatan antar lapis perkerasan yang kurang bagus

Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan sungkur (*shoving*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan keamanan kendaraan.
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan keamanan kendaraan.
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada keamanan kendaraan.

4. Keriting (*Corrugation*)

Bergelombang adalah perkerasan mengalami lengkungan seperti gelombang air yang arah gelombangnya tegak lurus atau melintang sesuai pergerakan aspal. Pada jalan perbukitan, gelombang terjadi di turunan, pada persimpangan dan pada belokan tajam. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.4. Faktor-faktor penyebab kerusakan bergelombang:

- a. Kadar air yang terlalu tinggi dalam lapis pondasi granuler.
- b. Tidak stabilnya permukaan atau lapis pondasi disertai dengan aksi kendaraan.

Tabel 2. 4 Tingkat kerusakan bergelombang (*corrugation*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan keamanan kendaraan.
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan keamanan kendaraan.
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada keamanan kendaraan.

5. Mengembang (*Swell*)

Mengembang adalah gerakan yang diakibatkan oleh pengembangan tanah dasar sehingga seperti menyembul keluar lalu membuat retakan pada perkerasan. Perkerasan yang menyembul ini menyebabkan retakan pada permukaan aspal. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.5. Faktor-faktor penyebab kerusakan mengembang (Hardiyatmo, 2015: 230):

- a. Tanah dasar perkerasan yang mengembang.
- b. Mengembangnya material lapis yang berada dibawah tanah dasar atau perkerasan.

Tabel 2. 5 Tingkat kerusakan bergelombang (*corrugation*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan ketsas terjadi bila ada pengembangan.
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada keyamanan kendaraan.

6. Benjol dan Turun (*Bump and Sags*)

Benjol dan turun adalah gerakan ke arah atas dari perkerasan aspal Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.6 Faktor-faktor penyebab kerusakan benjol dan turun (Hardiyatmo, 2015: 232):

- a. Kenaikan keatas oleh pembekuan es.
- b. Pengaruh beban kendaraan yang diikuti retakan.

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan benjol dan turun (*bump and sags*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Benjol dan melengkung mengakibatkan sedikit ganggguan kenyamanan kendaraan
M	Benjol dan melengkung agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan.
H	Benjol dan melengkung banyak mengganggu kenyamanan kendaraan.

2.4.2 Retak (*Crack*)

Retak adalah kerusakan perkerasan yang terjadi dalam berbagai bentuk dan berbagai penyebab. Misalnya, retak yang disebabkan kelelahan oleh tegangan yang berulang akibat beban kendaraan. Retak juga dapat terjadi apabila perkerasan menahan tegangan tarik maksimal. (Hardiyatmo, 2015: 234).

1. Retak Memanjang (*Longitudinal Cracks*)

Retak memanjang adalah kerusakan perkerasan yang memiliki bentuk panjang dan tunggal atau sejajar berderet dan kadang dapat bercabang. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.7. Faktor-faktor penyebab kerusakan retak memanjang (Hardiyatmo, 2015: 236):

- a. Ikatan yang buruk pada sambungan pelaksanaan.
- b. Kelelahan pada lintasan roda.
- c. Akibat kurang padatnya tanah dasar atau juga dapat akibat perubahan suhu.

Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan retak memanjang (*longitudinal cracks*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi, lebar < 3/8 in. (10 mm), atau Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus).
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi, lebar < 3/8 in. (10 mm), atau Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in. (76 mm) dikelilingi retak acak ringan. Retak terisi sembarang lebar dikelilingi retak agak acak.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang sampai tinggi. Retak tak terisi, > 3 in. (76 mm). Retak sembarang lebar dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah.

2. Retak Blok (*Block Cracks*)

Retak blok adalah kerusakan perkerasan yang membentuk kotak blok yang menyambung dan berbentuk sudut yang tajam yang biasanya disebabkan karena penyusutan perkerasan atau juga dapat terjadi karena perubahan volume perkerasan aspal, lapis pondasi atau lapis pondasi bawah. Tingkat kerusakan dan

identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.8. Faktor-faktor penyebab kerusakan retak blok (Hardiyatmo, 2015: 249):

- a. Perubahan volume campuran aspal.
- b. Pengaruh dari pengerasan aspal dan perubahan temperatur harian.
- c. Lapis aspal mengalami kelelahan.

Tabel 2. 8 Tingkat kerusakan retak memanjang (*longitudinal cracks*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah.
M	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.
H	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi.

3. Retak Buaya (*Alligator Cracks*)

Retak kulit buaya adalah kerusakan perkerasan dengan bentuk poligon kecil serupa dengan kulit buaya yang di sebabkan oleh kelelahan lapisan permukaan perkerasan lentur atau akibat beban kendaraan yang berulang pada lapis pondasi.

Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.9.

Faktor-faktor penyebab kerusakan retak kulit buaya (Hardiyatmo, 2015: 245):

- a. Daya dukung tanah dasar rendah.
- b. Defleksi berlebihan dari lapis permukaan.

Tabel 2. 9 Tingkat kerusakan retak kulit buaya (aligator cracks)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal.
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan rektakan yang diikuti gompal ringan.
H	Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan-

	pecahan dapat diketahui dengan mudah dan terjadi gompal pinggir. Beberapa pecahan mengalami roacking akibat lalu lintas.
--	--

4. Retak Slip (*Slippage Cracks*)

Retak slip adalah retak yang seperti bulan sabit atau setengah bulan yang disebabkan lapisan perkerasan terdorong atau meluncur merusak bentuk lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh kekuatan dan pencampuran lapisan perkerasan yang rendah dan jelek. Adapun penyebab dari patah slip (*slippage Cracks*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Lapisan perekat kurang merata.
- b. Penggunaan lapis perekat kurang.
- c. Penggunaan agregat halus terlalu banyak.
- d. Lapis permukaan kurang padat.

5. Retak Reflektif Sambungan (*Joint Reflection Cracks*)

Retak reflektif sambungan adalah kerusakan perkerasan yang terjadi pada permukaan perkerasan lentur yang dihamparkan diatas perkerasan kaku. Kerusakan ini diakibatkan terjadinya perubahan suhu pada pelat beton yang mengakibatkan lapisan aspal bergerak dan menimbulkan retakan. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.10. Faktor-faktor penyebab kerusakan retak reflektif sambungan :

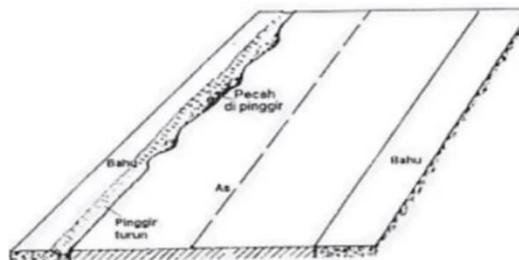
- a. Tingginya kadar lempung dan kadar air yang hilang di dalam tanah dasar.
- b. Gerakan vertikal dan horisontal di bawah lapis tambahan.
- c. Gerakan tanah pondasi.

Tabel 2. 10 Tingkat kerusakan retak reflektif sambungan (*joint reflection cracks*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi, lebar < 3/8 in. (10 mm). Retak terisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus).
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi, lebar < 3/8 - 3 in. (10 - 76 mm). Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. Retak tak terisi lebih dari 3 in. (76 mm). Retak sembarang lebar dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah (retak berat menjadi patahan).

2.4.3 Kerusakan di Pinggir Perkerasan

Kerusakan di pinggir perkerasan adalah kerusakan di sepanjang bahu jalan yang berbatasan dengan perkerasan aspal. Kerusakan ini terjadi sepanjang pinggir perkerasan dan kadang terjadi hanya di satu bagian jalan. Beberapa jenis kerusakan perkerasan pinggir pada permukaan aspal (Gambar 2.4) (Hardiyatmo, 2015: 253).



Gambar 2. 4 Jenis kerusakan di pinggir perkerasan pada permukaan

1. Retak Pinggir/Pinggir Pecah (*Edge Cracks/Edge Breaks*)

Retak pinggir adalah kerusakan yang terjadi di pinggir perkerasan jalan tepatnya batas antara bahu jalan dan perkerasan jalan. Kerusakan ini terjadi di pinggir perkerasan sejajar dan kadang melengkung. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.11. Faktor-faktor penyebab kerusakan retak pinggir atau retak pecah:

- a. Drainase yang kurang baik.
- b. Terdapat pohon yang berada di pinggir perkerasan.

Tabel 2. 11 Tingkat kerusakan retak pinggir/retak pecah (*edge cracks/edge breaks*)

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

2. Jalur/Bahu turun (*Lane/Shoulder Drop-Off*)

Jalur atau bahu turun adalah retak yang terjadi akibat adanya beda tinggi antara bahu jalan dengan pinggir perkerasan. Kerusakan ini tidak terlalu dipertimbangkan. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.12. Faktor-faktor penyebab kerusakan jalur atau bahu jalan turun (Hardiyatmo, 2015: 256):

- a. Penambahan lapis tambah permukaan tanpa menambah pula bahu jalan.
- b. Lebar perkerasan yang kurang.

Tabel 2. 12 Tingkat kerusakan retak jalur/bahu jalan turun (*lane/shoulder drop-off*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Beda elevasi antara pinggir perkerasan dan bahu jalan 1 -2 in. (25 – 51 mm).
M	Beda elevasi > 2 - 4 in. (51 – 102 mm).
H	Beda elevasi > 4 in. (102 mm).

2.4.4 Kerusakan Tekstur Permukaan

Kerusakan tekstur permukaan adalah perkerasan yang mengalami kehilangan material secara kontinu yang dimulai dari lapis permukaan menuju arah bawah. Kerusakan pada aspal ini dapat berpengaruh terhadap keamanan berkendara pengguna jalan dan dapat menurunkan kualitas dari struktur perkerasan itu sendiri (Hardiyatmo, 2015: 258).

1. Pengausan (*Polished Agregate*)

Agregat licin adalah kondisi dimana ausnya agregat yang berada dipermukaan perkerasan dan menjadikannya licin. Timbul akibat permukaan jalan menjadi licin yang ketika hujan akan membahayakan kendaraan yang melintas. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.13

Tabel 2. 13 identifikasi kerusakan agregat licin (*polished agregate*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
	Tidak ada definisi derajat kerusakan. Tetapi, derajat kelicinan harus nampak signifikan, sebelum dilibatkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai kerusakan.

2. Kegemukan (*Bleeding/Flushing*)

Kegemukan adalah ketika aspal pengikat berlebihan dan akhirnya timbul ke atas atau menonjol ke permukaan perkerasan. Kegemukan juga mengakibatkan kontak antara ban dan agregat menjadi berkurang. Tingkat kerusakan dan

identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.14. Faktor-faktor penyebab kerusakan kegemukan (Hardiyatmo, 2015: 260):

- a. Terlalu rendahnya kadar udara dalam campuran aspal.
- b. Pada tambalan, aspal yang berlebihan pada bawah permukaan tambalan.
- c. Kadar aspal yang sangat tinggi pada campuran aspal.

Tabel 2. 14 Tingkat kerusakan kegemukan (*bleeding/flushing*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah dan nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melekat pada sepatu atau roda kendaraan.
M	Kegemukan telah mengakibatkan aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun.
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal melekat pada sepatu dan roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun

3. Pelapukan dan Butiran Lepas (*Weathering and Raveling*)

Pelapukan dan butiran lepas adalah lepasnya partikel agregat secara berkela njukan yang diawali dengan permukaan perkerasan ke arah bawah. Kerusakan ini diakibatkan oleh beban kendaraan dikala musim hujan yaitu dimana kekakuan pengikat aspal menjadi tinggi. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.15. Faktor-faktor penyebab kerusakan pelapukan dan butiran lepas (Hardiyatmo, 2015: 258):

- a. Agregat mudah menyerap air.
- b. Lemahnya bahan pengikat dan atau batuan.

Tabel 2. 15 Tingkat kerusakan pelapukan dan butiran lepas (*weathering and raveling*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Di beberapa tempat, permukaan mulai berlubang. Jika ada tumpahan oli, genangan oli dapat terlihat, tapi permukaannya keras, tak dapat ditembus mata uang logam.
M	Agregat atau pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlubang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak dan dapat ditembus mata uang logam.
H	Agregat atau pengikat telah banyak lepas. Tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lubang. Diameter luasan lubang < 4 in. (10 mm) dan kedalaman ½ in. (13 mm). Luas lubang lebih besar dari ukuran ini, dihitung sebagai kerusakan lubang (<i>pothole</i>). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga agregat menjadi longgar.

2.4.5 Kerusakan Lubang (*Potholes*)

1. Lubang (*Potholes*)

Lubang adalah kehilangan dipermukaan yang diakibatkan lepasnya lapis aus serta material dari lapis pondasi perkerasan. Kerusakan ini dapat terjadi akibat beban yang melintas menggerus terus menerus yang semula hanya bagian yang kecil-kecil kemudian lama kelamaan menimbulkan lubang sehingga air dapat masuk. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.16. Faktor-faktor penyebab kerusakan lubang (Hardiyatmo, 2015: 266):

- a. Beban kendaraan berlebihan yang mengakibatkan rusaknya lapis permukaan.
- b. Kurang baiknya campuran material untuk lapisan permukaan.
- c. Masuknya air kedalam lubang lewat retakan-retakan pada permukaan perkerasan.

Tabel 2. 16 Tingkat kerusakan lubang (*potholes*)

Kedalaman maksimum	Diameter rata-rata lubang		
	3 – 8 in. (102 – 203 mm)	8 – 18 in. (203 – 457 mm)	18 – 30 in. (457 – 762 mm)
½ – 1 in. (12,7 – 25,4 mm)	L	L	M
> 1 – 2 in. (25,4 – 50,8 mm)	L	M	H
> 2 in. (> 50,8 mm)	M	M	H
L : Belum perlu diperbaiki, penambahan parsial atau di seluruh kedalaman. M : Penambahan parsial atau di seluruh kedalaman. H : Penambahan di seluruh kedalaman.			

2. Tambalan (*Patching*)

Tambalan adalah lapisan penutup pada perkerasan dimana sebelumnya telah dilakukan penanganan. Biasanya terjadi karena lapis permukaan menjadi menonjol keatas dari perkerasan sebelumnya (asli). Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.17. Faktor-faktor penyebab kerusakan tambalan (Hardiyatmo, 2015: 268):

- a. Buruknya pemasangan material bawah perkerasan.
- b. Terjadi kegagalan di sekitar tambalan dan dibawah tambalan.

Tabel 2. 17 Tingkat kerusakan tambalan dan tambalan galian utilitas (*patching and utility cut patching*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.
M	Tambalan sedikit rusak dan atau kenyamanan kendaraan agak terganggu
H	Tambalan sangat rusak dan atau kenyamanan kendaraan sangat terganggu.

3. Persilangan Jalan Rel (*Railroad Crossing*)

Kerusakan persilangan jalan rel adalah kerusakan yang terjadi di perlintasan rel berupa benjolan atau amblas di antara jalan dengan jalan rel. Tingkat kerusakan dan identifikasi kerusakan ditunjukkan dalam Tabel 2.18. Faktor-faktor penyebab kerusakan persilangan jalan rel (Hardiyatmo, 2015: 270):

- a. Pemasangan atau pengerjaan jalan rel yang kurang baik.
- b. Terjadi beda tinggi antara permukaan perkerasan dengan jalan rel.

Tabel 2. 18 Tingkat kerusakan persilangan jalan rel (*railroad crossing*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

2.5 Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Indeks kondisi perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*) adalah suatu tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang di tinjau dari kondisi permukaan perkerasan dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan pada permukaan perkerasan jalan yang terjadi.

2.5.1 Istilah-istilah Dalam Hitungan PCI

Dalam menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI), ada istilah-istilah berikut ini.

1. Kerapatan (*Density*)

Kerapatan (*Density*) adalah hasil persentase dari perbandingan antara luas total suatu jenis kerusakan yang terjadi terhadap luas total unit sampel, memiliki satuan dalam ft² atau m². Dengan demikian, nilai kerapatan kerusakan dapat dihitung dengan Persamaan 2.1 dan 2.2 :

$$\text{Kerapatan (Density) (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 2.1})$$

atau

$$\text{Kerapatan (Density) (\%)} = \frac{Ld}{As} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 2.2})$$

Dimana :

Ad : Luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan

As : Luas total unit sampel

Ld : Panjang total jenis kerusakan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan

2. Nilai pengurang (*Deduct Value, DV*)

Nilai pengurang (*deduct value*) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan.

3. Jumlah Pengurang Ijin Maksimum (m)

Menentukan jumlah pengurang ijin maksimum (m) dengan menggunakan rumus:

$$m = 1 + (9/98) \cdot (100 - HDV) \quad (\text{Persamaan 2.3})$$

Dimana:

m : jumlah pengurang ijin, termasuk pecahan, untuk unit sampel

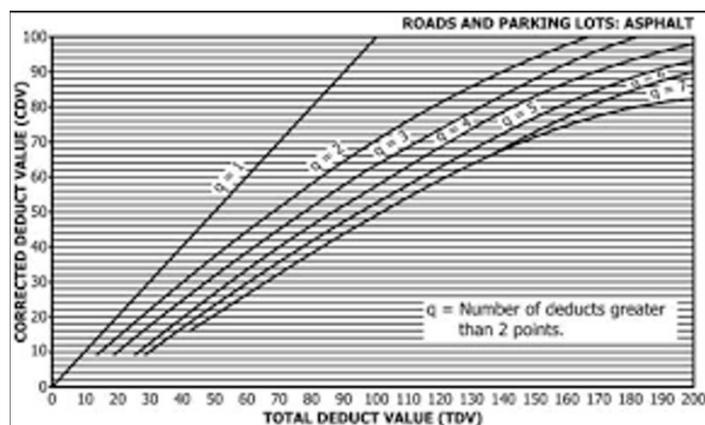
HDV: nilai-pengurang individual tertinggi untuk sampel.

4. Nilai pengurang total (*Total Deduct Value, TDV*)

Total deduct value (TDV) adalah nilai total dari individual deduct value (DV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit sampel.

5. Nilai pengurang terkoreksi (*Corrected Deduct Value, CDV*)

Nilai pengurang terkoreksi adalah nilai yang didapat dari penarikan garis kurva hubungan antara nilai pengurang total dengan jumlah nilai pengurang (q) dengan memilih kurva yang sesuai (Gambar 2.6). Langkah-langkah menentukan CDV sebagai berikut, menentukan nilai pengurang total, tarik vertikal sesuai dengan q (jumlah nilai pengurang yang lebih besar dari 2) yang telah ditentukan, tarik garis horisontal ke arah kiri maka didapat nilai CDV (Hardiyatmo, 2015: 59).



Gambar 2. 5 Grafik Koreksi kurva untuk jalan dengan perkerasan lentur

2.5.2 Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

Kemudian setelah CDV diperoleh, maka nilai PCI untuk setiap unit sampel dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.4.

$$PCI = 100 - CDV \quad (\text{Persamaan 2.4})$$

Dimana:

PCI : PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian.

CDV : CDV dari setiap unit sampel.

Nilai PCI secara keseluruhan pada ruas perkerasan jalan tertentu sesuai dengan yang diteliti menggunakan Persamaan 2.5 (Hardiyatmo, 2015: 60):

$$PCI_f = \sum \frac{PCI}{N} \quad (\text{Persamaan 2.5})$$

Dimana:

PCI_f : Nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian.

PCI : PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian.

N : Jumlah unit sampel.

Tabel 2. 19 Nilai *Pavement Condition Index*

Nilai PCI	Kondisi
0-10	Gagal (<i>Failed</i>)
11-25	Sangat Buuk (<i>Very Poor</i>)
26-40	Buruk (<i>Poor</i>)
41-55	Sedang (<i>Fair</i>)
56-70	Baik (<i>Good</i>)
71-85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
86-100	Sempurrna (<i>Excelent</i>)
0-10	Gagal (<i>Failed</i>)

Untuk setiap nilai kerusakan terdapat penanganan yang berbeda, sesuai dengan kondisi kerusakan, ketika nilai *PavementCondition Index* dibawah 25, maka disarankan untuk direkonstruksi.

Tabel 2. 20 Nilai PCI dan Opsi pemeliharaan

<i>PCI</i>	<i>Work Type</i>	<i>Description</i>	<i>Remaining Life</i>	<i>Rehabilitation Option</i>
86 - 100	<i>Rejuvenation</i>	<i>Good</i>	15 - 25 years	<i>Little or no maintenance required-reclaim, fog seal rejuvenation</i>
71 - 85	<i>Global Preventative Maintenance</i>	<i>Satisfactory</i>	12 - 20 years	<i>Routine maintenance-micro surfacing, slurry seal, crack sealing</i>
51 - 70	<i>Critical Condition</i>	<i>Fair</i>	10 - 15 years	<i>Cape seals, micro surfacing, thin overlays</i>
26 - 50	<i>Conventional Approach</i>	<i>Poor</i>	7 - 12 years	<i>Resurface, mill and resurface</i>
0 - 25	<i>Reconstruction</i>	<i>Very Poor</i>	5 - 10 years	<i>Reconstruction, rebuild, full depth reclamation</i>

2.6 Penanganan Kerusakan Perkerasan Jalan

Perbaikan jalan raya merupakan upaya penting dalam mempertahankan infrastruktur transportasi yang berkualitas. Salah satu metode yang digunakan adalah analisa komponen berdasarkan Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen SKBI-2.3.26.1987.

2.6.1 Metode Perbaikan Metode Analisa Komponen

Pelapisan tambahan dilakukan apabila kondisi perkerasan jalan yang ada sudah dianggap tidak memenuhi standar pelayanan yang diharapkan, baik itu sebelum ataupun setelah mencapai target umur rencana. Data-data yang diperlukan pada pelapisan tambahan ini, secara umum sama dengan data-data yang diperlukan untuk perencanaan jalan baru. Namun perlu juga dilakukan survey terhadap kondisi perkerasan jalan yang telah ada sebelumnya. Seperti susunan material perkerasan, tebal masing-masing lapis perkerasan dan penilaian terhadap kondisi lapis permukaan, lapis pondasi atas maupun lapis pondasi bawah, sehingga dapat diketahui kekuatan perkerasan jalan yang telah ada. Dengan pemberian lapis tambahan ini, diharapkan tingkat pelayanan jalan dapat ditingkatkan kembali untuk memenuhi syarat standar pelayanan yang direncanakan. Lapis tambahan ini terkadang menjadi sangat penting dikarenakan beberapa sebab, diantaranya :

- Angka pertumbuhan lalu lintas yang sulit diprediksi secara pasti.
- Beban kendaraan yang melebihi batas normal.
- Faktor pelaksanaan di lapangan.
- Kondisi alam yang berbeda-beda di tiap daerah.

Langkah-langkah perencanaan tebal perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga (Metode Analisa Komponen) adalah :

1. Menentukan daya dukung tanah dasar (DDT) dengan mempergunakan pemeriksaan CBR.

Nilai DDT diperoleh dari konversi nilai CBR tanah dasar dengan menggunakan persamaan :

$$DDT = 1,7 + 4,3 \log (CBR) \quad (2.6)$$

dimana :

DDT = nilai daya dukung tanah dasar

CBR = nilai CBR tanah dasar

Menentukan umur rencana (UR) dari jalan yang hendak direncanakan. Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. Pada perencanaan jalan baru umumnya menggunakan umur rencana 10 tahun.

2. Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas (i %) selama masa pelaksanaan dan selama umur rencana.
3. Menentukan faktor regional (FR).

Hal-hal yang mempengaruhi nilai FR antaralain :

- a. prosentase kendaraan berat,
- b. kondisi iklim dan curah hujan setempat,
- c. kondisi persimpangan yang ramai,
- d. keadaan medan,
- e. kondisi drainase yang ada,

Tabel 2. 21 Nilai Faktor Regional

	<i>Kelandaian I</i> (< 6%)		<i>Kelandaian II</i> (6-10%)		<i>Kelandaian III</i> (> 10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	<30%	>30%	<30%	>30%	<30%	>30%
<i>Iklim I</i> <900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
<i>Iklim II</i> >900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

4. Menentukan Lintas Ekuivalen

Jumlah repetisi beban yang akan menggunakan jalan tersebut dinyatakan dalam lintasan sumbu standar atau lintas ekuivalen. Lintas ekuivalen yang diperhitungkan hanya untuk lajur tersibuk atau lajur dengan volume tertinggi.

a. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Lintas ekuivalen pada saat jalan tersebut dibuka atau pada awal umur rencana disebut Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP), adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8, 16 ton (18.000 lb) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana.

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \text{ awal UR} \times C_j \times E_j \quad (2.7)$$

Dengan

UR : umur rencana

j : jenis kendaraan

C : koefisien distribusi kendaraan

E : angka ekuivalen

Tabel 2. 22 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah lajur	Kend. Ringan *)		Kend. Berat **)	
		1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
L < 5,50 m	1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
5,50 m < L < 8,25 m	2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
8,25 m < L < 11,25 m	3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
11,25 m < L < 15,00 m	4 lajur	-	0,30	-	0,45
15,00 m < L < 18,75 m	5 lajur	-	0,25	-	0,425
18,75 m < L < 22,00 m	6 lajur	-	0,20	-	0,40

b. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Besarnya lintas ekuivalen pada saat jalan tersebut membutuhkan perbaikan struktural disebut Lintas Ekuivalen Akhir (LEA), yang diperoleh dari persamaan:

$$LEA = LEP (1+r)^{UR} \quad (2.8)$$

dimana :

LEP = Lintas Ekuivalen Permulaan.

r = faktor pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana.

UR = umur rencana jalan tersebut.

c. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

LET Adalah jumlah lintas ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada pertengahan umur rencana. Lintas Ekuivalen Tengah diperoleh dengan persamaan :

$$LET = \frac{LEP \times LEA}{2} \quad (2.9)$$

d. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Besarnya lintas ekuivalen yang akan melintasi jalan tersebut selama masa pelayanan, dari saat dibuka sampai akhir umur rencana disebut Lintas Ekuivalen Rencana, yang diperoleh dari persamaan :

$$LER = LET \times \frac{UR}{10} \quad (2.10)$$

5. Menentukan Indeks Permukaan (IP)

- a. Indeks Permukaan Awal (IPO) adalah indeks permukaan pada awal tahun permulaan, yang ditentukan sesuai dengan jenis lapis permukaan yang akan dipakai.

Tabel 2. 23 Indeks Permukaan Awal (IPO)

Jenis Lapis Permukaan	IPO	Roughness (mm/km)
LATASTON	>4	<1000
	3,9-3,5	>1000
LABUSTAG	3,9-3,5	<2000
	3,4-3,0	>2000
HRA	3,9-3,5	<2000
	3,4-3,0	>2000
BURDA	3,9-3,5	<2000
BURTU	3,4-3,0	<2000
	3,4-3,0	<2000
LAPEN	2,9-2,5	<3000
	2,9-2,5	>3000
LATASBUM	2,9-2,5	
BURAS	2,9-2,5	
LATASIR	<2,4	
JALAN TANAH	<2,4	
JALAN KERIKIL		

- b. Indeks Permukaan Akhir (IPT)

Indeks Permukaan Akhir (IPT) adalah indeks permukaan pada akhir masa pelayanan. Pemilihan IPT menunjukkan tingkat kerusakan yang diijinkan/direncanakan pada akhir masa pelayanan. Dalam menentukan

Ipt, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), berdasarkan besarnya nilai LER dan klasifikasi jalan tersebut. Beberapa nilai IP beserta artinya adalah seperti yang dibawah ini:

IP = 2,5 : menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

IP = 2,0 : menyatakan tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 1,5 : menyatakan tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 1,0 : menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.

Tabel 2. 24 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPT)

LER	Kualifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
<10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10-100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100-1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
>1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

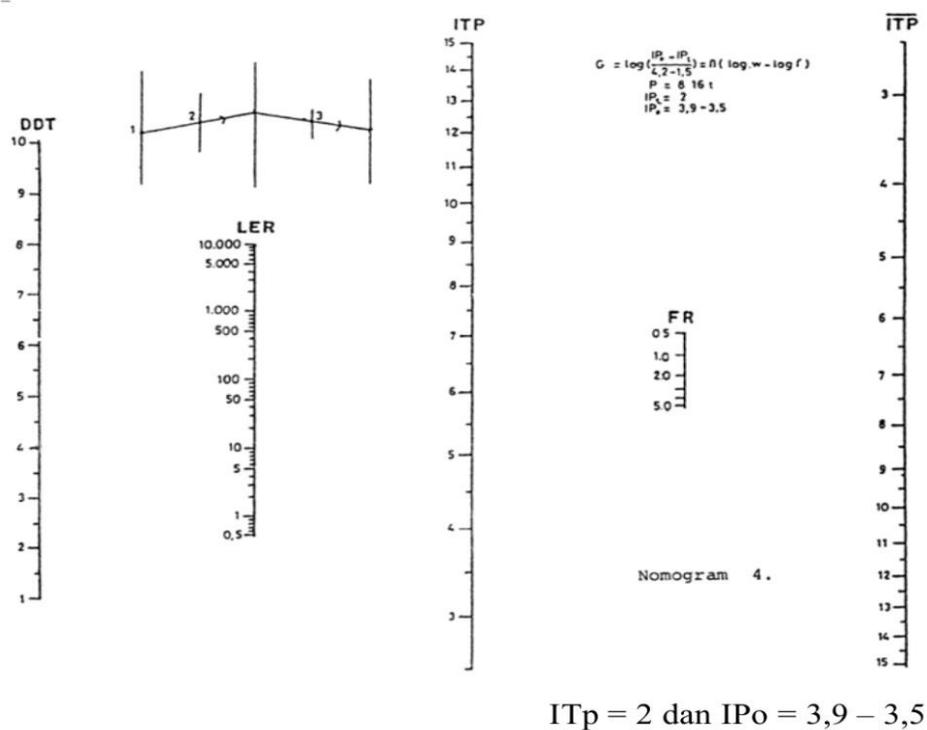
6. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks Tebal Perkerasan (ITP) adalah angka yang berhubungan dengan penentuan tebal minimum tiap lapisan di suatu jalan. Jalan yang memakai perkerasan lentur memiliki 3 lapisan utama yaitu Lapis permukaan, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah. Tiap lapisan memiliki nilai minimum untuk Indeks Tebal Perkerasan yang diambil dari nomogram ITP berdasarkan

hubungan DDT, LER dan Faktor Regional dan tabel tiap minimum tebal lapisan.

Tabel 2. 25 Penentuan Nomogram ITP

No	Ipt	Ipo	Nomogram ITP
1	1	2,4	9
2	1	2,5 - 2,9	8
3	1,5	2,5 - 2,9	7
4	1,5	3,5 - 3,9	6
5	1,5	2,5 - 3,9	5
6	2	3,5 - 3,9	4
7	2	4	3
8	2,5	3,5 - 3,9	2
9	2,5	4	1



Gambar 2. 6 Nomogram 4 ITP

7. Analisa Komponen Perkerasan

Penghitungan ini didistribusikan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan jangka tertentu (umur rencana) dimana penentuan tebal perkerasan dinyatakan oleh Indeks Tebal Perkerasan (ITP) dengan rumus:

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

Dimana :

a_1, a_2, a_3 : Koefisien relative bahan perkerasan

D_1, D_2, D_3 : Tebal masing – masing lapis permukaan

2.6.2 Metode Perbaikan Standar Pemeliharaan Rutin Bina Marga 1995

1. Metode Penanganan 1 (P1) Penebaran pasir (Sanding), dapat dilakukan pada kerusakan:

- a. Kegemukan aspal (bleeding).

Langkah-langkah penanganannya:

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

2. Metode Penanganan 2 (P2) Laburan aspal setempat (Local Sealing), dapat dilakukan pada kerusakan:

- a. Retak garis (cracking).
- b. Retak kulit buaya (alligator cracking).

Langkah-langkah penanganannya:

- Membersihkan bagian yang akan ditangani.
- Memberi tanda persegi pada daerah yang akan ditangani.
- Menyemprotkan aspal emulsi 1,5 kg/m² pada bagian yang sudah diberi tanda hingga merata.
- Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dan diratakan. Bila menggunakan agregat halus dipadatkan dengan alat pemadat ringan.

3. Metode Penanganan 3 (P3) Melapisi retak (Crack Sealing), dapat dilakukan pada kerusakan :

a. Retak garis (cracking).

Langkah-langkah penanganannya:

- Membersihkan bagian yang akan ditangani.
- Memberi tanda daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
- Membuat campuran aspal emulsi dengan pasir
- Menebarkan dan meratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang diberi tanda.

4. Metode Penanganan 4 (P4) Pengisian retak (Crack Filling), dapat dilakukan pada kerusakan:

a. Retak garis (cracking).

Langkah-langkah penanganannya :

- Membersihkan bagian yang akan ditangani.
- Mengisi retakan dengan aspal minyak panas.
- Menutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.

5. Metode Penanganan 5 (P5) Penambalan lubang (Patching), 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:

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

6. Metode Penanganan 6 (P6) Perataan (Levelling), dapat dilakukan pada kerusakan:

- a. Alur (rutting).
- b. Keriting (corrugation).
- c. Lubang (potholes).

d. Sungkur (shoving).

e. Deformasi (deformation).

Langkah-langkah penanganannya :

- Membersihkan bagian yang akan ditangani.
- Memberi tanda pada daerah yang akan ditangani.
- Menyiapkan campuran aspal dingin.
- Menyemprotkan lapis perekat (tack coat) dengan takaran $0,5 \text{ kg/m}^2$.
- Menebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai.
- Memadatkan dengan mesin penggilas hingga rata.