

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR

2.1. Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berbeda pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah di atas permukaan air serta dibawah permukaan air dan permukaan tanah, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016).

Jalan Raya adalah jalur jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksinyasehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan angkutan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat. (Clarkson H. Oglesby. 1999).

2.2. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan Fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan UU No. 22 tahun 2009 adalah :

1. Jalan Arteri

Menurut UU No. 38 Tahun 2004, Jalan Arteri adalah jalan umum yang dapat digunakan oleh kendaraan angkutan. Ciri ciri dari jalan ini seperti memiliki jarak perjalanan yang jauh, kecepatan termasuk tinggi, hingga adanya pembatasan secara berdaya guna pada jumlah jalan masuk. Jalan Arteri terbagi dalam dua klasifikasi, yakni ;

- a) Jalan Arteri Primer adalah jalan yang menghubungkan kegiatan Nasional dengan wilayah. Kecepatan kendaraan bermotor terendah yaitu 60 km/jam. Ukuran lebar

badan jalan minimal 11 m, tidak diperkenankan untuk gangguan lalu lintas, kegiatan lokal, serta tidak diizinkan terputus di area perkotaan.

- b) Jalan Arteri Sekunder adalah menghubungkan kawasan primer dengan sekunder. Kecepatan terendah yaitu 30 km/jam. Untuk lebar jalan minimal 11 m serta tidak diperkenankan untuk gangguan lalu lintas lambat.

2. Jalan Kolektor

Menurut UU No. 38 tahun 2004, Jalan Kolektor adalah jaringan jalan umum yang ditunjukkan untuk kendaraan angkutan pembagi atau pengumpul. Memiliki ciri ciri yaitu kecepatan kendaraan sedang, pembatasan pada jalan masuk, dan jarak perjalanan sedang. Jalan Kolektor terbagi dalam dua klasifikasi, yakni ;

- a) Jalan Kolektor Primer adalah jalan yang menghubungkan kegiatan Nasional dengan wilayah. Kecepatan terendah yaitu 40 km/jam dengan lebar badan jalan minimal 9 m. Tetap diberlakukan pembatasan pada jalan masuk.
- b) Jalan Kolektor Sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder pertama dengan kedua dan ketiga. Kecepatan terendahnya yaitu 30 km/jam dan minimal lebar badan jalan 9m. Jalan dilarang utnuk adanya gangguan lalu lintas lambat.

3. Jalan Lokal

Menurut UU No. 38 tahun 2004, Jalan Lokal adalah jalan umum yang digunakan untuk angkutan lokal. Ciri ciri adalah jarak perjalanan dekat, kecepatan terhitung rendah, dan terdapat pembatasan jalan masuk. Jalan Lokal terbagi dalam dua klasifikasi, yakni ;

- a) Jalan Lokal Primer adalah jalan yang menghubungkan kegiatan Nasional dengan kegiatan lingkungan. Kecepatan terendah yaitu 20 km/jam, untuk lebar badan jalan minimal 7m. Jalan dilarang terputus pada area pedesaan.

- b) Jalan Lokal Sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder pertama, kedua, ketiga dan kawasan pedesaan. Kecepatan terendah 10 km/jam dan untuk ukuran lebar badan jalan minimal 7,5 m.

4. Jalan Lingkungan

Menurut UU No. 38 Tahun 2004, Jalan Lingkungan adalah jalan umum untuk kendaraan angkutan lingkungan. Ciri ciri dari jarak perjalanan dekat dan kecepatan rendah. Jalan Lingkungan terbagi dalam dua klasifikasi, yakni ;

- a) Jalan Lingkungan Primer adalah jalan yang menghubungkan aktivitas kawasan pedesaan dengan lingkungan sekitarnya. Kecepatan terendah yaitu 15 km/jam memiliki lebar badan jalan minimal 6,5 m. Serta diperbolehkan untuk dilalui motor roda tiga.
- b) Jalan Lingkungan Sekunder adalah jalan yang menghubungkan aktivitas pedesaan dengan perkotaan. Kecepatan terendah 10 km/jam dan memiliki lebar badan jalan 6,5 m. untuk lebar badan jalan yang tidak bermotor dan non roda tiga yaitu 3,5 m.

2.3. Perkerasan Jalan

Perkerasan Jalan adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Sukirman, 2003).

Dalam perencanaan perbaikan dan pemeliharaan perkerasan jalan, evaluasi keadaan jalan baik secara geometri maupun struktural merupakan langkah pertama yang penting. Jika jalan masih baik dalam pelayanannya, maka sebaiknya dievaluasi secara periodik untuk mendapatkan kecenderungan yang akan mempengaruhi kondisi di masa datang. Dalam menentukan apakah

pada saat sekarang atau masa datang, jalan masih dalam keadaan baik, maka keadaan permukaan, kemampuan struktur dan geometri perlu dievaluasi. Jika pertimbangannya dibuat untuk macam perbaikan yang dibutuhkan, maka perbaikan yang paling ekonomis dapat direncanakan dan dilaksanakan. (Christady,2009) .

Menurut Hardiyatmo (2015), fungsi dari perkerasan sendiri diantaranya sebagai berikut :

- a) Memberikan permukaan tanah menjadi rata dan halus bagi pengguna jalan raya.
- b) Mendistribusikan beban kendaraan diatas susunan tanah yang memadai, sehingga dapat melindungi tanah dasar dari tekanan berlebihan yang dihasilkan dari roda kendaraan.
- c) Melindungi susunan tanah dasar yang disebabkan adanya perubahan cuaca dimana dapat mempengaruhi tanah dibawah struktur jalan.

Menurut Hardiyatmo (2015), karakteristik dari perkerasan sendiri tidak hanya bergantung pada sifat lalu lintasnya saja, tetapi juga disebabkan pada sifat sifat tanah dimana perkerasan akan digabung. Dalam perkerasan jalan raya. Berikut ini beberapa item yang harus diperhatikan diantaranya :

- a) Volume kendaraan selama umur rancangan.
- b) Tipe kendaraan yang melintas.
- c) Kapasitas dukung tanah dasar.
- d) Tebal setiap komponen pembentuk perkerasan.
- e) Material pembentuk lapis komponen perkerasan.

Menurut Hardiyatmo (2015), ada beberapa elemen elemen structural utama dalam pembangunan jalan meliputi :

- a) Timbunan
- b) Pondasi di bawah timbunan

- c) Galian
- d) Perkerasan jalan

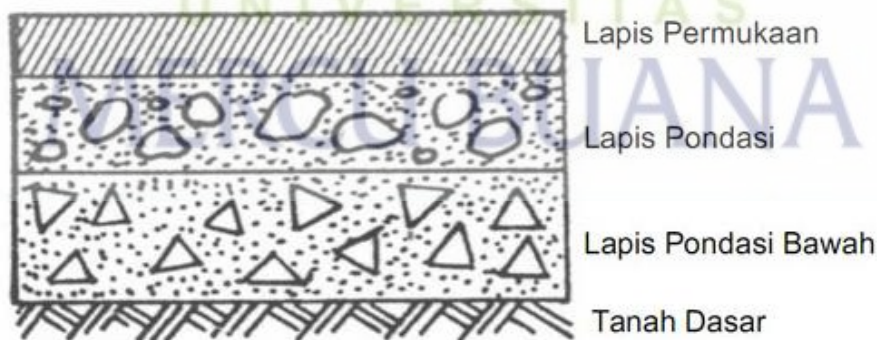
Perkerasan akan mempunyai kinerja yang baik, bila perancangan dilakukan dengan baik dan seluruh komponen komponen utama dalam perkerasan berfungsi dengan baik.

2.4. Jenis Perkerasan Jalan

Pertimbangan jenis perkerasan yang dipilih terkait dengan dana pembangunan yang tersedia, biaya pemeliharaan, volume lalu lintas yang dilayani, serta kecepatan pembangunan agar lalu lintas tidak terlalu lama terganggu oleh pelaksanaan proyek.

2.4.1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) adalah Perkerasan (*Flexible*) yang menggunakan bahan ikat aspal dan agregat, yang sifatnya lentur terutama pada saat panas. Aspal dan agregat ditebar di jalan pada suhu tinggi (sekitar 100°C). Perkerasan lentur menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang dipadatkan melalui beberapa lapisan. Urutan lapisan adalah lapisan permukaan (Campuran aspal dan agregat halus), lapisan pondasi atas, lapisan pondasi bawah dan lapisan tanah dasar. Lapisan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Lapisan Pekarasan Lentur (*Flexible Pavement*)

(Sumber : Dinas Perkerajaan Umum dan Penataan Ruang, 2014)

Fungsi dari lapisan lapisan adalah sebagai berikut :

- a) Lapisan Permukaan (Surface Course) adalah bagian perkerasan paling atas, berfungsi menjadi penahan beban roda, sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan kerusakan akibat cuaca, sebagai lapisan aus (Wearing Course).
- b) Lapisan Pondasi Atas (Base Course) ini terletak di antara lapisan permukaan dan lapisan pondasi bawah. Fungsi lapisan ini yaitu sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda, dan sebagai perletakan lapisan permukaan.
- c) Lapisan Pondasi Bawah (Sub Base Course) ini berfungsi sebagai pendukung untuk menyebarkan beban roda, sebagai pencegah tanah dasar masuk ke lapisan pondasi, sebagai efisiensi penggunaan material.
- d) Lapisan Tanah Dasar (Sub Grade) adalah sebagai penentu dari kekuatan serta ketahanan konstruksi perkerasan karena sangat tergantung dari sifat sifat dan daya dukung dari tanah dasar.

2.5. Kerusakan Jalan

Secara teknis, kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintas jalan tersebut. Kondisi lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan melintas suatu jalan sangat berpengaruh pada desain perencanaan konstruksi dan perkerasan jalan yang dibuat.

Menurut heddy R. Agah, umumnya kerusakan jalan banyak disebabkan oleh perilaku pengguna jalan, kesalahan perencanaan dan pelaksanaan, serta pemeliharaan jalan yang tidak memadai.

2.6. Jenis Kerusakan Jalan

Indeks Kondisi Perkerasan atau *PCI (Pavement Condition Index)* adalah tingkat dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya di permukaan perkerasan yang terjadi (Hardiyatmo, 2005).

2.6.1. Jenis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur

Kerusakan jalan pada perkerasan lentur dapat dibagi menjadi 19 macam kerusakan dan dalam setiap kerusakan akan memiliki 3 tingkat kerusakan yaitu :

L = Rusak Ringan

M = Rusak Sedang

H = Rusak Parah

Dengan macam macam kerusakannya adalah sebagai berikut :

1. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) yang menyerupai kulit buaya, dan memiliki lebar retak lebih besar atau sama dengan 3mm.

Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang ulang. Berikut untuk kemungkinan penyebab kerusakan kulit buaya ini, yaitu :

- a) Bahan perkerasan/kualitas material kurang baik
- b) Pelapukan aspal.
- c) Lapisan bawah kurang stabil.

Untuk tingkat kerusakan beserta gambar dapat dilihat di table 2.1 dan gambar 2.4

Tabel 2. 1 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak memanjang dengan bentuk garis tipis yang tidak saling berhubungan
M	Pengembangan lebih lanjut dari retak dengan kualitas ringan
H	Retakan retakan akan saling berhubungan membentuk pecahan pecahan

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 2 Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

(Sumber : Wordpress, 2015)

2. Kegemukan (*Bleeding*)

Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada suatu tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal pada permukaan perkerasan dan jika pada suatu kondisi temperature permukaan perkerasan yang tinggi atau pada lalu lintas yang berat. Hal ini dapat membahayakan keselamatan di lalu lintas karena jalan akan semakin lebih licin. Kemungkinan penyebabnya yaitu adalah :

- a) Penggunaan aspal yang tidak merata dan berlebihan.
- b) Tidak menggunakan binder (Aspal) yang sesuai.
- c) Akibat dari keluarnya aspal dari lapisan bawah yang mengalami kelebihan aspal.

Untuk tingkat kerusakan beserta gambar dapat dilihat di table 2.2 dan gambar 2.5

Tabel 2. 2 Tingkat Kerusakan Kegemukan (*Bleeding*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Aspal meleleh dengan tingkat lelehan rendah dengan indikasi tidak lengket pada sepatu
M	Lelehan semakin meluas dengan indikasi aspal menempel disepatu
H	Lelehan semakin meluas dan mengkhawatirkan

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 3 Retak Kegemukan (*Bleeding*)

(Sumber : wordpress, 2017)

3. Retak Kotak Kotak (*Block Cracking*)

Retak kotak-kotak ini berbentuk blok atau kotak pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*Overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm × 200 mm. Adapun penyebab dari retak kotak-kotak (*Block Cracking*) yaitu:

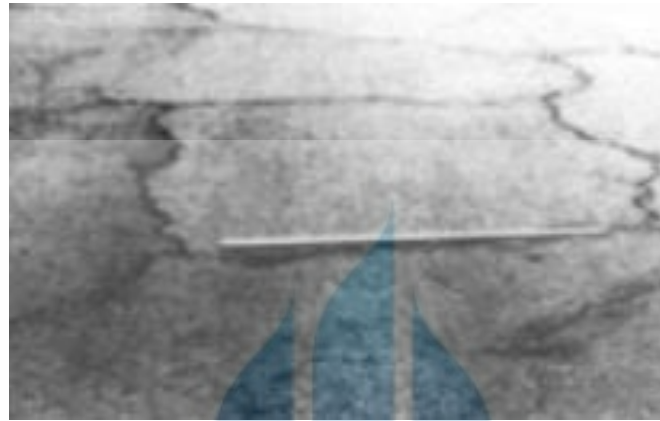
- a) Perambatan retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan di bawahnya.
- b) Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*Overlay*) dilakukan.
- c) Perbedaan penurunan dari timbunan atau pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.
- d) Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.
- e) Adanya akar pohon atau utilitas lainnya di bawa lapis perkerasan.

Untuk tingkat kerusakan beserta gambar dapat dilihat di table 2.3 dan gambar 2.6

Tabel 2. 3 Tingkat Kerusakan Retak Kotak kotak (*Block Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rambut yang membentuk kotak kotak besar
M	Pengembangan lebih lanjut dari retak rambut
H	Retak sudah membentuk bagian bagian kotak dengan celah besar

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 4 Retak Kotak Kotak (*Block Cracking*)

(Sumber : digilib.uns.ac.id)

4. Cekungan (*Bump and Sags*)

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil. Adapun penyebab dari cekungan (*bumps and sags*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a) Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung)
- b) Perkerasan yang menjumbuh keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (kadang kadang disebut tenda)

Longsor kecil dan retak kebawah atau pemindahan pada lapisan perkerasan membentuk cekungan. Longsor itupun terjadi pada area yang lebih luas dengan banyaknya cekungan dan cembungan pada permukaan perkerasan biasa disebut gelombang.

Untuk tingkat kerusakan beserta gambar dapat dilihat di table 2.4 dan gambar 2.7

Tabel 2. 4 Tingkat Kerusakan Cekungan (*Bumb and Sags*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Cekungan dengan lembah yang kecil
M	Cekungan dengan lembah yang kecil yang disertai dengan retak
H	Cekungan dengan lembah yang sedikit dalam disertai dengan retakan dan celah yang sedikit lebar

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*

Gambar 2. 5 Retak Cekungan (*Bumb and Sags*)

(Sumber : Wordpress, 2017)

5. Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain yaitu, Ripples. bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan Plastic Movement. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan. Adapun penyebab dari keriting (*corrugation*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a) Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b) Penggunaan material atau agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.

- c) Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- d) Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.
- e) Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).

Untuk tingkat kerusakan beserta gambar dapat dilihat di table 2.5 dan gambar 2.8

Tabel 2. 5 Tingkat Kerusakan Keriting (*Corrugation*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Lembah dan bukit gelombang yang kecil
M	Gelombang dengan lembah yang sedikit dalam
H	Cekungan dengan lembah yang sedikit dalam disertai dengan retakan dan celah yang sedikit lebar

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 6 Retak Keriting (*Corrugation*)

(Sumber : Mikael USU, 2010)

6. Amblas (*Depression*)

Amblas adalah penurunan perkerasan yang terjadi pada area terbatas yang mungkin dapat diikuti dengan retakan (**Gambar 2.8**). penurunan ditandai dengan adanya genangan air pada permukaan perkerasan yang membahayakan lalu lintas yang lewat. Kemungkinan untuk penyebabnya yaitu :

- a) Beban lalu lintas berlebihan
- b) Penurunan Sebagian dari perkerasan akibat lapisan di bawah perkerasan mengalami penurunan

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat di table 2.6

Tabel 2. 6 Tingkat Kerusakan Amblas (*Depression*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman maksimal amblas $\frac{1}{2}$ - 1 inch (13 – 25 mm)
M	Kedalaman maksimum amblas 1-2 inch (25 – 51 mm)
H	Kedalaman amblas > 2 inch (51 mm)

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 7 Retak Amblas (*Depression*)

(Sumber : wordpress, 2015)

7. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Retak pinggir biasanya terjadi sejajar dengan pinggir perkerasan dan berjarak 0,3-0,6 m dari pinggir. Akibat pecah di pinggir perkerasan, maka ini menjadi tidak beraturan , dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2. 8 Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

(Sumber : *e-journal.uajy.ac.id*)

Kemungkinan untuk penyebabnya diantara lain :

- a) Kurangnya dukungan dari arah lateral (bahu jalan).
- b) Drainase kurang baik.
- c) Kembang susut tanah disekitarnya.
- d) Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- e) Konsentrasi lalu lintas berat di dekat pinggir perkerasan.
- f) Adanya pohon pohonan besar di dekat pinggir perkerasan.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.7

Tabel 2. 7 Tingkat Kerusakan Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

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

Sumber : *M.Y. Shahin, 1994. Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*

8. Retak Refleksi Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

Kerusakan ini biasa terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen Portland (Portland Cement Concrete, PCC). Retak ini terjadi pada lapisan tambahan (Overlay), dimana retak pada lapisan lama belum sempurna diperbaiki. Pola retak ini dapat kea rah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok. Berikut dibawah untuk kerusakan retak refleksi sambung (Joint Reflection Cracking) gambar 2.11 dan untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.8

Tabel 2. 8 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak berisi lebar <10 mm. 2. Retak terisi, sembarang lebar.
M	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi lebar <10 mm – 76 mm. 2. Retak tak berisi, sembarang lebar 76 mm, dikeliling retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikeliling retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi >76 mm. 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 9 Retak Refleksi Sambungan (*Joint Reflection Cracking*)

(Sumber : wordpress, 2015)

9. Penurunan (*Lane/Shoulder Drop Off*)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu/tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan. Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Lebar perkerasan yang kurang.
- b) Material bahu yang mengalami erosi/penggerusan.
- c) Dilakukan pelapisan lapisan permukaan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.

Untuk tingkat kerusakan beserta gambar dapat dilihat di table 2.9 dan gambar 2.12

Tabel 2. 9 Tingkat Kerusakan Penurunan (*Lane/Shoulder Drop Off*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Beda elevasi antar pinggir perkerasan dan bahu jalan 23 mm – 51 mm.
M	Beda elevasi > 51 mm – 102 mm.
H	Beda elevasi >102 mm.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 10 Kerusakan Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Drop Off*)

(Sumber : wordpress, 2015)

10. Retak Memanjang dan Melintang (*Longitudinal & Transfer Cracks*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan retak yaitu retak memanjang dan retak melintang pada perkerasan. Retak ini terdiri dari berjajar yang terdiri dari beberapa celah.

Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan di bawahnya.
- b) Lemahnya sambungan perkerasan.
- c) Sokongan atau material bahu samping kurang baik.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.10 dan gambar 2.13

Tabel 2. 10 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang (*Longitudinal & Transfer Cracks*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi lebar < 10 mm. 2. Retak terisi, sembarang lebar.
M	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi lebar < 10 mm – 76 mm. 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi lebih dari 76 mm. 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 11 Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang (*Longitudinal & transfer Cracks*)

(Sumber : Hardiyatmo, 2015)

11. Tambalan (*Patching end Utiliti Patching*)

Tambalan yaitu suatu bidang pada perkerasan dengan yang memiliki tujuan untuk memperbaiki perkerasan yang sudah ada dengan material baru. Tambalan juga memiliki pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih baik untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut. Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b) Perbaikan akibat dari kerusakan structural perkerasan.
- c) Penggalian pemasangan saluran/pipa.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.11

Tabel 2. 11 Tingkat Kerusakan Tambalan (*Patching end Utility Patching*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tambalan dalam kondisi baik. Kenyaman kendaraan sedikit terganggu. (0,9 m ²)
M	Tambalan sedikit rusak. Kenyamanan kendaraan sedikit terganggu (1,35 m ²)
H	Tambalan sangat rusak. Kenyaman kendaraan sangat terganggu. (2,32 m ²)

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots.*

12. Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, jumlah pelepasan butiran diman pemeriksaan masih menyatakan

agregat itu dapat dipertahankan kekuatan dibawah aspal, permukaan agregat yang licin.

Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
- b) Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin (bukan hasil dari mesin pemecah batu).

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.12 dan gambar 2.14

Tabel 2. 12 Tingkat Kerusakan Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Agregat masih menunjukkan kekuatan.
M	Agregat sedikit mempunyai kekuatan.
H	Pengausan tanpa menunjukkan kekuatan.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 12 Kerusakan Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)

(Sumber : Hardiyatmo, 2015)

13. Lubang (*Potholes*)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada bahu jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan, atau di daerah drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air). Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Kadar aspal rendah.
- b) Pelapukan aspal.
- c) Penggunaan agregat kotor.
- d) System drainase kurang baik.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.13 dan gambar 2.15

Tabel 2. 13 Tingkat Kerusakan Lubang (*Potholes*)

Kedalaman Maks Lubang (mm)	Diameter lubang rerata (mm)		
	102 - 204	204 - 458	458 - 762
13 -25	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
25 – 50	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
➤ 50	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>

L : Belum perlu diperbaiki ; penambahan parsial atau diseluruh kedalaman.
M : Penambahan parsial atau diseluruh kedalaman.
H : Penambalan di seluruh kedalaman.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 13 Kerusakan Lubang (*Potholes*)

(Sumber : Wordpress, 2017)

14. Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Jalan rel atau persilangan rel dan jalan raya, kerusakan pada perpotongan rel adalah penurunan atau benjol sekeliling atau diantara rel yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik bahan. Tidak bisanya menyatu antara rel dengan lapisan perkerasan dan juga bisa disebabkan oleh lalu lintas yang melintasi antara rel dan perkerasan. Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Amblasnya perkerasan, sehingga timbul beda elevasi antara permukaan perkerasan dengan permukaan rel.
- b) Pelaksanaan pekerjaan atau pemasangan rel yang buruk.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.14

Tabel 2. 14 Tingkat Kerusakan Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman 0,25 inch – 0,5 inch (6 mm – 13 mm).
M	Kedalaman 0,5 inch – 1 inch (13 mm – 25 mm).
H	Kedalaman >1 inch (>25 mm)

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots.*

15. Alur (*Rutting*)

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur.

Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas.
- b) Lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat.
- c) Lapisan permukaan/lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.15

Tabel 2. 15 Tingkat Kerusakan Alur (*Rutting*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata rata (6 mm – 13 mm).
M	Kedalaman alur rata rata (13 mm – 25,5 mm).
H	Kedalaman alur rata rata (>25,4 mm)

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*

16. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur merupakan perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan.

Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- b) Daya dukung lapisan permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai.
- c) Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- d) Beban kendaraan pada saat melewati perkerasan jalan terlalu berat.

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.16

Tabel 2. 16 Tingkat Kerusakan Sungkur (*Shoving*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 14 Kerusakan Sungkur (Shoving)

(Sumber : Wordpress, 2017)

17. Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Patah slip adalah retak yang seperti bulat 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. Kemungkinan penyebabnya yaitu :

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

Untuk tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.17

Tabel 2. 17 Tingkat Kerusakan Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Lebar retak < 3/8 inch (10 mm).
M	Lebar retak 3/8 – 1,5 inch (10 mm – 38 mm).
H	Lebar retak >1,5 inch (> 38 mm).

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*

18. Mengembang Jembul (*Swell*)

Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur angsur mengombak kira kira panjangnya 10 kaki. Mengembang jembul dapat disertai dengan retak lapisan perkerasan dan biasanya disebabkan oleh perubahan cuaca tanah yang menjembul keatas. Pada kerusakan ini tidak memiliki kemungkinan untuk penyebabnya, maka untuk mengetahui tingkat kerusakan dapat dilihat pada table 2.18

Tabel 2. 18 Tingkat Kerusakan Mengembang Jembul (*Swell*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Perkerasan mengembang yang tidak selalu dapat terlihat oleh mata.
M	Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang yang kecil.
H	Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang besar.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 15 Kerusakan Jembul (*Swell*)

(Sumber : Wordpress, 2017)

19. Pelepasan Butir (*Weathring/Raveling*)

Kerusakan ini berupa terlepasnya beberapa butiran butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu yang kemudian berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (material kasar), sehingga akhirnya membentuk tumpukan dan dapat meresap air ke badan jalan. Kemungkinan penyebabnya yaitu :

- a) Pelapukan material agregat atau pengikat.
- b) Pemadatan yang kurang.
- c) Suhu pemadatan kurang.

Untuk melihat tingkat kerusakan terdapat pada table 2.19

Tabel 2. 19 Tingkat Kerusakan Pelepasan Butir (*Weathring/Raveling*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pelepasan butiran yang ditandai lapisan kelihatan agregat.
M	Pelepasan agregat dengan butiran butiran yang lepas.
H	Pelepasan butiran dengan ditandai dengan agregat lepas dengan membentuk lubang-lubang kecil.

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavement Management for airports, roads, and parking lots*.

2.6.2. Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu metode yang berkembang dan populer di Amerika Serikat, maka dari itu metode *Pavement Condition Index (PCI)* mengacu standar pada ASTM D6433. *Pavement Condition Index (PCI)* merupakan suatu indeks dari tingkat kinerja suatu permukaan ruas jalan, di analisis dengan menggunakan hasil penelitian yang dilapangan. Langkah Langkah perhitungan dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)* yaitu menghitung *Kerapatan (Density)*, *Deduct Value (DV)*, *Total Deduct Value (TDV)*, *Corrected Deduct Value (CDV)*. *Pavement Condition Index (PCI)* memiliki indeks numerik yang nilainya berkisar diantara 0 sampai dengan 100. Dimana, nilai 0 menunjukkan perkerasan dalam kondisi

sangat rusak atau gagal, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. Dalam metode *Pavement Condition Index (PCI)*, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor utama, yaitu : tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, jumlah atau kerapatan kerusakan (Nikolaides, 2020). Kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat seperti pada table 2.20.

Tabel 2. 20 Tingkat Kondisi Perkerasan Jalan

Nilai PCI	Kondisi
0 - 10	Gagal (failer)
11 – 25	Sangat Buruk (Very Poor)
26 – 40	Buruk (Poor)
41 - 55	Sedang (Fair)
56 – 70	Baik (Good)
71 – 85	Sangat Baik (Verry Good)
86 – 100	Sempurna (Excellent)

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*



Gambar 2. 16 Rating Nilai PCI

(Sumber : Shanin, 1994)

Tabel 2. 21 *General Treatment Strategy*

Pavement Condition Index (PCI)		General Treatment Strategy
Upper Limit	Lower Limit	
100	86	Do Nothing / Corrective maintenance
85	75	Preventative Maintenance
74	70	Resurface
69	40	Rehabilitation
39	0	Reconstruction

Sumber : M.Y. Shahin, 1994. *Pavemenet Management for airports, roads, and parking lots.*

Berikut adalah Langkah Langkah dalam perhitungan *Pavement Condition Index (PCI)*

2.6.3. Kerapatan (*Density*)

Density adalah persentase luas atau panjang total dari suatu jenis kerusakan terhadap luas atau Panjang total bagian jalan yang diukur, bisa dalam m² (Shanin, 1994). Nilai *Density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya.

Untuk menghitung nilai *Density* maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Atau

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

Keterangan :

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

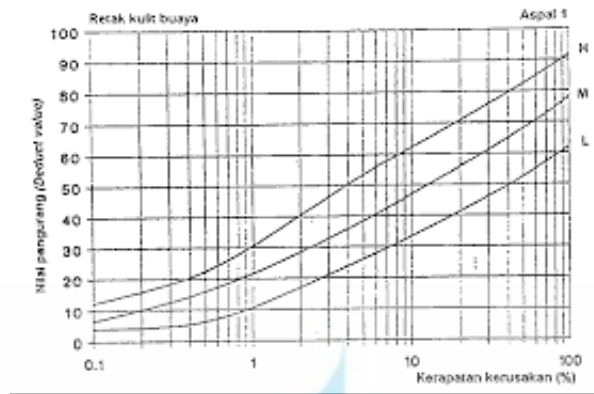
Ld : Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As : Luas total unit segemen (m²) atau total jumlah slabs

2.6.4. Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

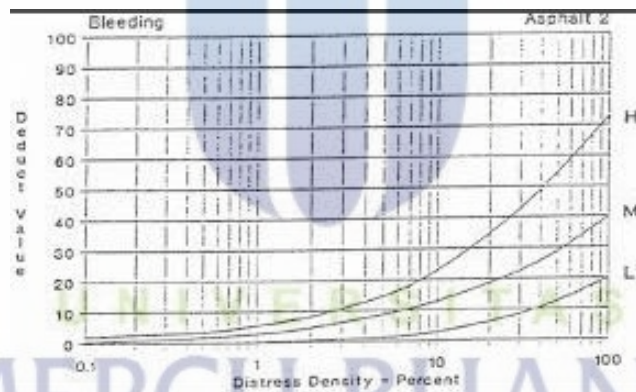
1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Deduct Value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari grafik hubungan antara *Density* dan *Deduct Value*. *Deduct Value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap tiap kerusakannya.



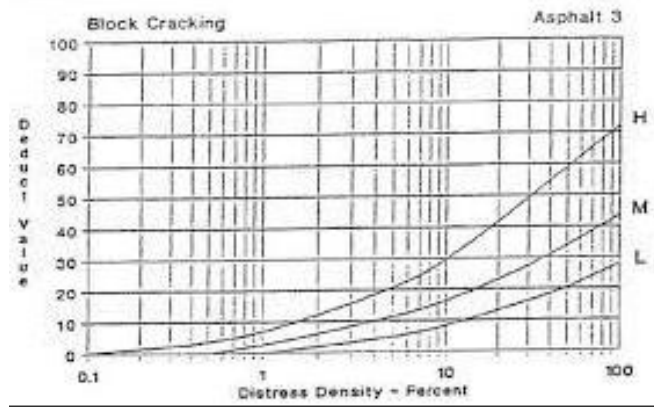
Gambar 2. 17 Hubungan Density dan Deduct Value Retak Kulit Buaya

(Sumber : Shanin, 1994)



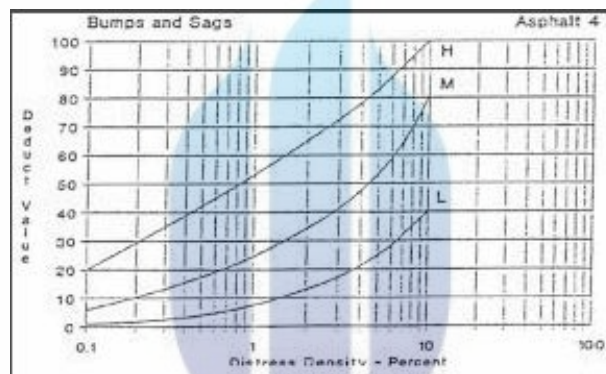
Gambar 2. 18 Hubungan Density dan Deduct Value Kegemukan

(Sumber : Shanin, 1994)



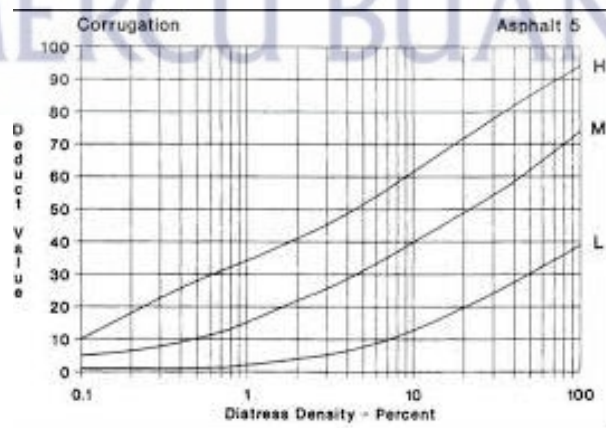
Gambar 2. 19 Hubungan Density dan Deduct Value Retak Kotak Kotak

(Sumber :Shanin, 1994)



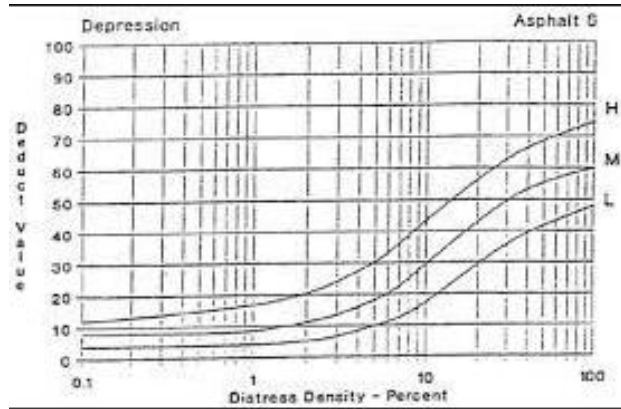
Gambar 2. 20 Hubungan Density dan Deduct Value Cekungan (Bumb and Sags)

(Sumber :Shanin, 1994)



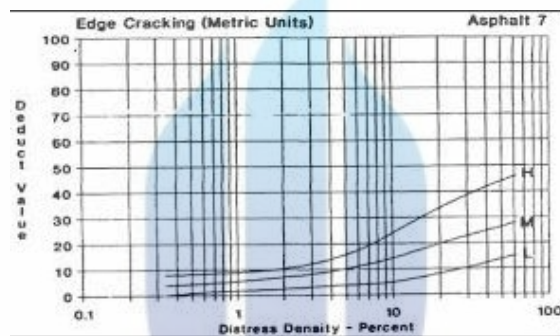
Gambar 2. 21 Hubungan Density dan Deduct Value Keriting

(Sumber :Shanin, 1994)



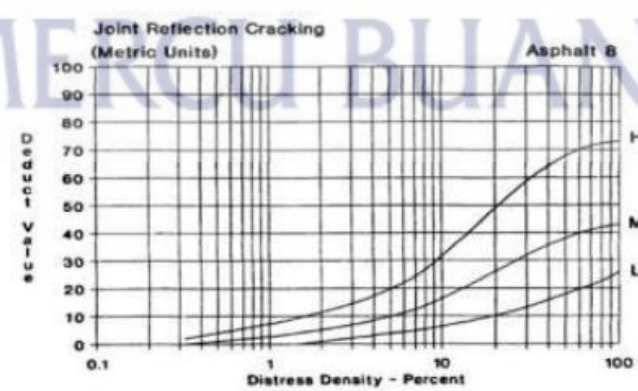
Gambar 2. 22 Hubungan Density dan Deduct Value Amblas (Depression)

(Sumber :Shanin, 1994)



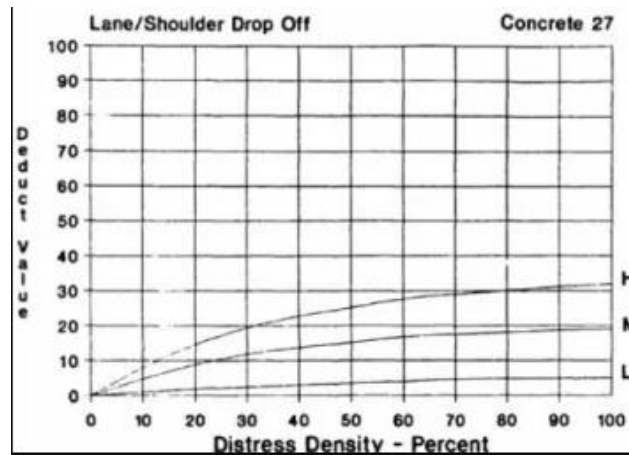
Gambar 2. 23 Hubungan Density dan Deduct Value Sampung (Edge Cracking)

Sumber :Shanin, 1994)



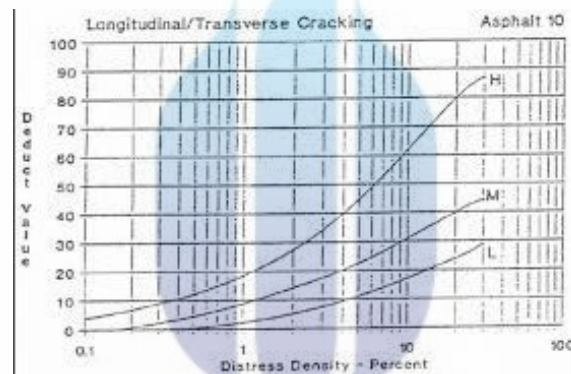
Gambar 2. 24 Hubungan Density dan Deduct Value Retak Sambungan (Joint Reflection Cracking)

(Sumber :Shanin, 1994)



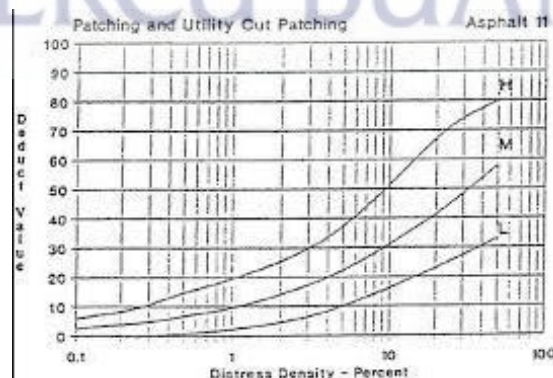
Gambar 2. 25 Hubungan Density dan Deduct Value Pinggiran (Lane/Shoulder Drop Off)

(Sumber :Shanin, 1994)



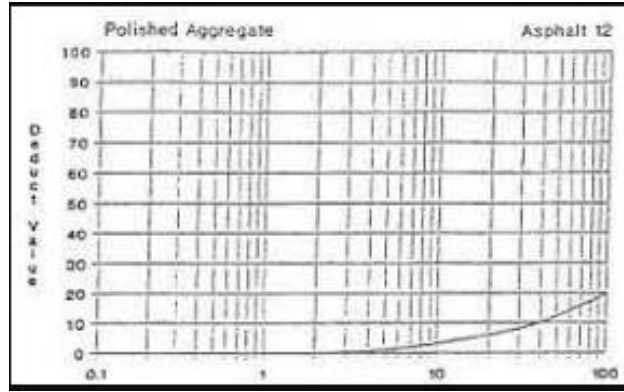
Gambar 2. 26 Hubungan Density dan Deduct Value Retak Memanjang dan Melintang

(Sumber :Shanin, 1994)



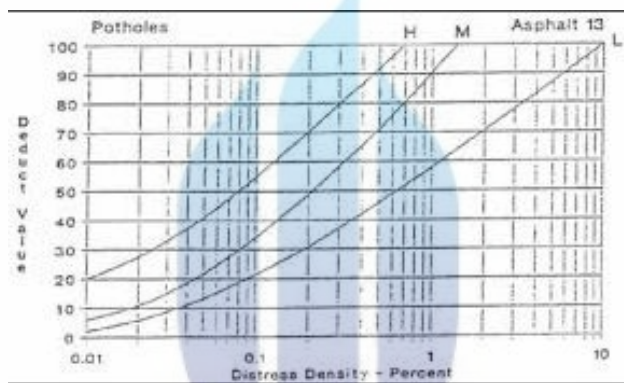
Gambar 2. 27 Hubungan Density dan Deduct Value (Patching and Utility Cut Patching)

(Sumber :Shanin, 1994)



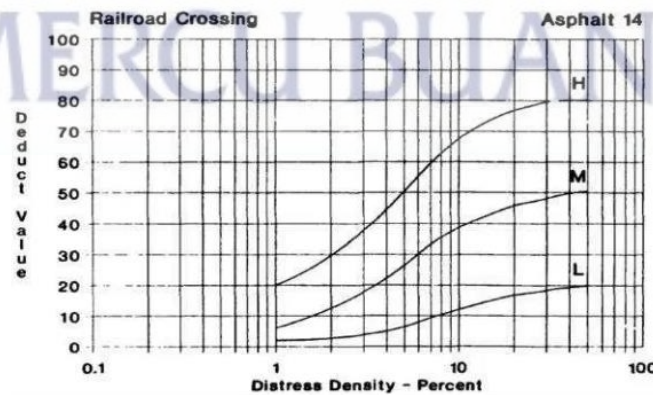
Gambar 2. 28 Hubungan Density dan Deduct Value Pengausan Agregat

(Sumber :Shanin, 1994)



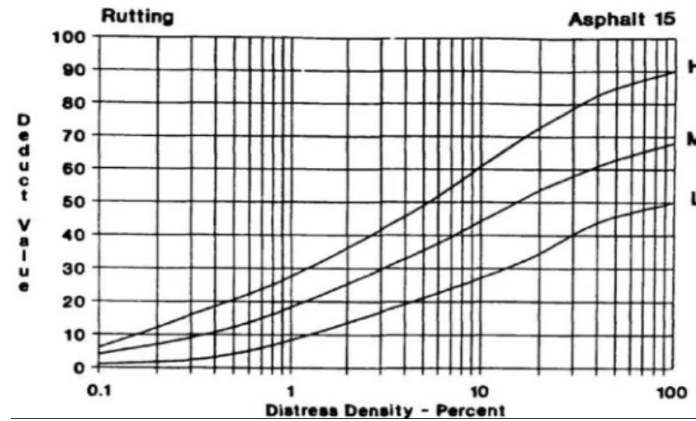
Gambar 2. 29 Hubungan Density dan Deduct Value Lubang (Potholes)

(Sumber :Shanin, 1994)



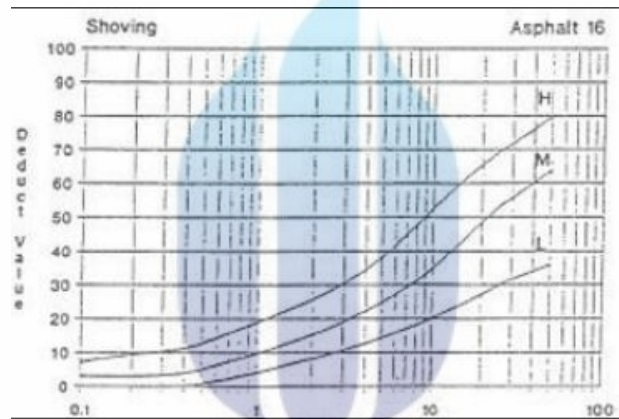
Gambar 2. 30 Hubungan Density dan Deduct Value Perpotongan Rel

(Sumber :Shanin, 1994)



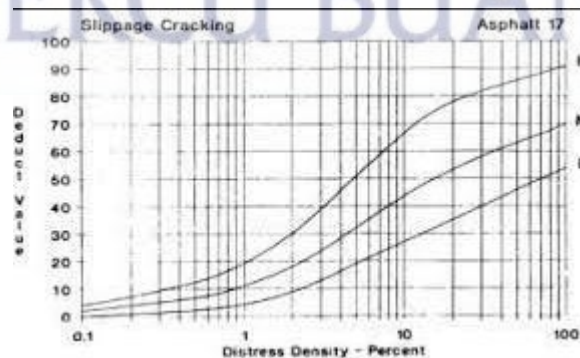
Gambar 2. 31 Hubungan Density dan Deduct Value Alur (Rutting)

(Sumber :Shanin, 1994)



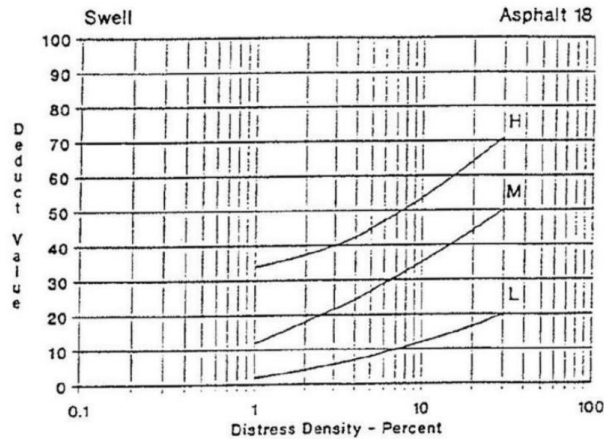
Gambar 2. 32 Hubungan Density dan Deduct Value Sungkur (Shoving)

(Sumber :Shanin, 1994)



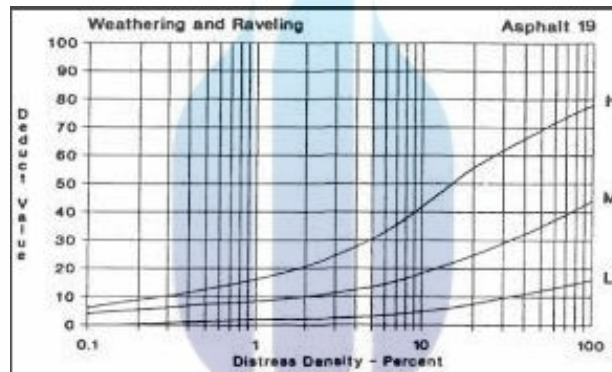
Gambar 2. 33 Hubungan Density dan Deduct Value Slippage Cracing

(Sumber :Shanin, 1994)



Gambar 2. 34 Hubungan Density dan Deduct Value Mengembang Jembul

(Sumber :Shanin, 1994)



Gambar 2. 35 Hubungan Density dan Deduct Value pelepasan Butir

(Sumber :Shanin, 1994)

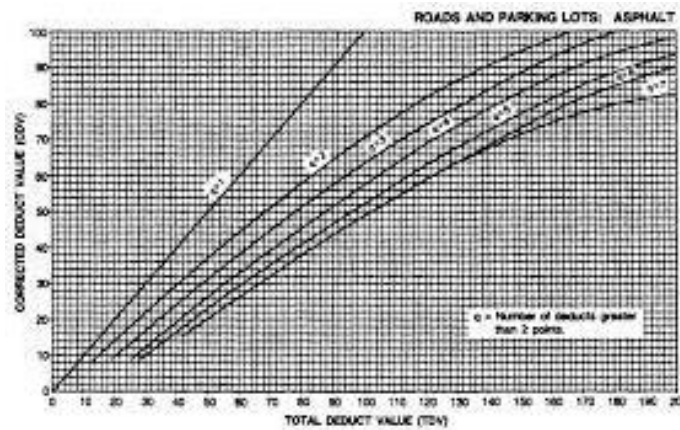
2.6.5. Total Deduct Value (TDV)

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari Individual Deduct Value untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

2.6.6. Corrected Deduct Value (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) merupakan nilai yang diperoleh dari Grafik hubungan antara nilai TDV dan CDV dengan pemulihan lengkung grafik sesuai dengan jumlah nilai Individual Deduct Value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2.

1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)



Gambar 2. 36 *Corrected Deduct Value* Perkerasan Lentur

(Sumber : Shanin, 1994)

2.6.7. Nilai *Pavement Condition Index (PCI)*

Setelah nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus:

$$PCI = 100 - CDV \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

PCI : *Pavement Condition Index* untuk tiap unit.

CDV : *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit.

Persamaan PCI dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PCI = \frac{\sum PCI}{N} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

Σ PCI : Nilai Total PCI dalam satu Ruas Jalan

N : Jumlah segmen dalam satu Ruas Jalan

2.7. Metode *Surface Distress Index (SDI)*

Surface Distress Index (SDI) yaitu metode dengan mengacu pada Bina Marga merupakan skala kinerja jalan yang diperoleh dari hasil pengamatan secara visual terhadap kerusakan jalan yang terjadi di lapangan. Factor factor yang menentukan penentuan besaran indeks adalah kondisi retak pada permukaan jalan (total luas dan lebar retak rata rata), kerusakan lainnya yang terjadi (jumlah lubang per 100 m Panjang jalan), serta kedalaman bekas roda. Berdasarkan metode yang digunakan, beberapa data yang digunakan untuk melakukan perhitungan nilai *Surface Distress Index (SDI)* didapatkan dari Survei Kondisi jalan (SKJ)/*Road Condition Survey (RCS)*.

1. Luas Retak

Luas retak adalah luas bagian permukaan jalan yang mengalami retakan, diperhitungkan secara persentase terhadap luas permukaan segmen jalan yang di survey sepanjang 100 m. pembobotan nilai SD11 luas retakan dapat dilihat pada table 2.22

Tabel 2. 22 Luas retakan permukaan perkerasan

Angka	Luas Retakan	Nilai SD11
1	Tidak Ada	-
2	<10 % luas	5
3	10 – 30 % luas	20
4	>30 % luas	40

Sumber : Shanin, 1994

2. Lebar Retak

Lebar retakan merupakan jarak antara dua bidang retaka yang diukur pada permukaan perkerasan. Pembobotan nilai SD11 lebar retakan dapat dilihat pada table 2.23

Tabel 2. 23 Lebar Retakan Permukaan Perkerasan

Angka	Luas Retakan	Nilai SD11
1	Tidak Ada	-
2	Halus <1 mm	-
3	Sedang 1 – 5 mm	-
4	Lebar >5 mm	SDI1*2

Sumber : Shanin, 1994

3. Jumlah Lubang

Jumlah lubang adalah jumlah yang terdapat pada permukaan jalan yang disurvei sepanjang 100 m. Pembobotan nilai SD11 jumlah lubang dapat dilihat pada table 2.24

Tabel 2. 24 Jumlah lubang Permukaan Perkerasan

Angka	Luas Retakan	Nilai SD11
1	Tidak Ada	-
2	<10 / 100 m	SDI 2+15
3	10 – 50 / 100 m	SDI 2+75
4	>50 / 100 m	SDI 2+225

Sumber : Shanin, 1994

4. Bekas Roda

Bekas roda adalah penurunan yang terjadi pada suatu bidang permukaan jalan yang disebabkan oleh beban roda kendaraan. Beban roda kendaraan tersebut dapat berbentuk tonjolan dan lekukan yang tersebar secara luas pada permukaan. Pembobotan nilai SDI 4 bekas roda dapat dilihat pada table 2.25

Tabel 2. 25 Bekas roda Permukaan Perkerasan

Angka	Luas Retakan	Nilai SD11
1	Tidak Ada	-
2	< 1 cm dalam	SDI 3+5*0,5

Angka	Luas Retakan	Nilai SD11
3	1 – 3 cm dalam	SDI 3+5*2
4	>3 cm dalam	SDI 3+5*4

Sumber : Shanin, 1994

2.7.1. Survei Kondisi Jalan (SKJ) / Road Condition Survey (RCS)

Survei Kondisi Jalan (SKJ) memiliki tujuan menentukan kondisi jalan pada satu waktu tertentu dan survey ini tidak berhubungan dengan evaluasi kekuatan structural dari perkerasan jalan yang dilakukan melalui Survei Evaluasi Jalan.

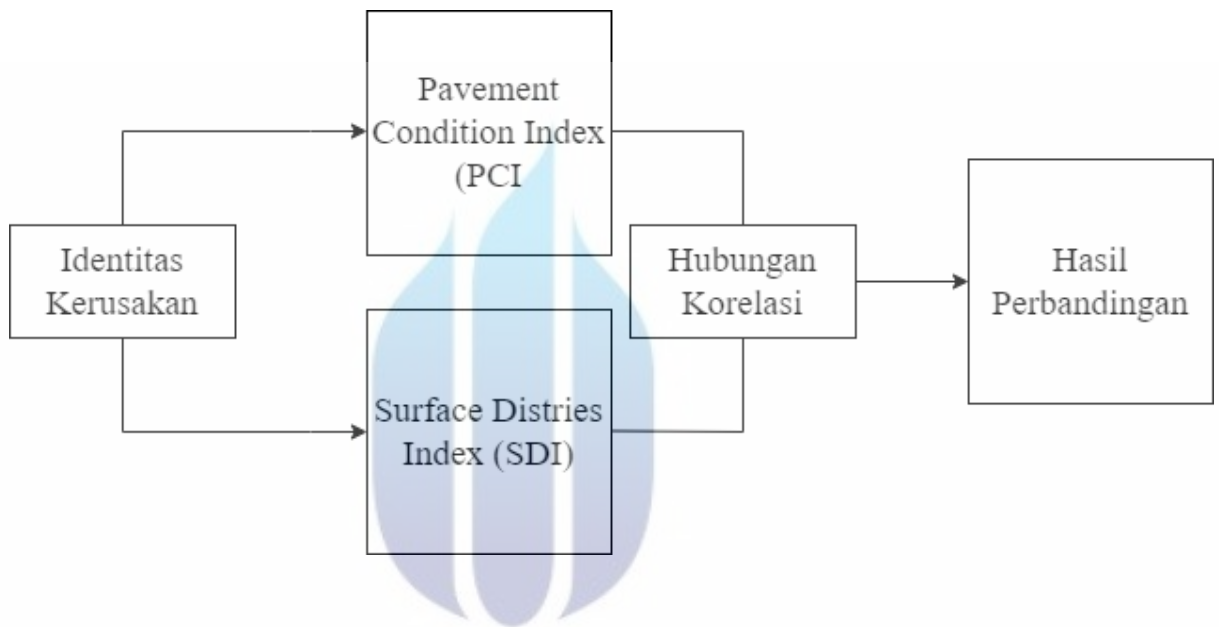
Survei Kondisi Jalan (SKJ) merupakan bagian dari analisis fungsional jalan dengan mendata kondisi bagian jalan yang dapat mengalami perubahan baik jalan beraspal maupun jalan kerikil/tanah. Dalam pelaksanaannya, Survei Kondisi Jalan (SKJ) sebaiknya dilaksanakan bersamaan dengan survey kekasaran permukaan jalan sehingga hasil kedua survey dapat saling melengkapi. Survei Kondisi Jalan (SKJ) dilakukan berdasarkan dengan panduan Survei Kondisi Jalan nomor SMD-03/RCS.

2.8. Perbandingan Metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan *Surface Distress Index (SDI)*

Metode Pavement Condition Index (PCI)	Metode Surface Distress Index (SDI)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Parameter jenis kerusakan jalan dibagi menjadi 19 kerusakan 2. Perhitungan dibantu dengan grafik yang telah ditentukan 3. Nilai akhir berupa persentase kerusakan pada jalan yang ditinjau dengan jumlah penilaian 7 kategori 4. Biaya Pengoperasian murah karena tidak menggunakan alat survey 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parameter jenis kerusakan dibagi menjadi 4 kerusakan 2. Perhitungan menggunakan rumus yang sudah ditentukan 3. Nilai akhir berupa persentase kerusakan pada jalan yang ditinjau dengan jumlah penilaian yaitu 4 kategori

Metode Pavement Condition Index (PCI)	Metode Surface Distress Index (SDI)
<ul style="list-style-type: none">5. Diperlukan banyak orang untuk melakukan survey6. Survei membutuhkan waktu yang cukup lama	

2.9. Kerangka Berfikir



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

2.10. Studi Terdahulu

Tabel 2. 26 Studi Terdahulu

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
1	Kajian Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> Pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo	(Hidayat & Santosa, 2018)	Universitas Dr. Soetomo	Mengetahui kondisi perkerasan Jalan Ir. Sutami Kecamatan Wonoasih, Kota Probolinggo	Pada ruas jalan Ir. Sutami memiliki 7 macam kerusakan dimana antaranya yaitu : Alur (50,03%), tambalan (26,34%), retak kulit buaya (20,37%), pelapukan dan butiran lepas (2,2%), perpotongan rel (0,69%), lubang (0,17%), ambblas (0,02%).
2	Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> Dan Inventarisasi	(Yastawan et al., 2021)	Universitas Udayana	Menganalisis kondisi jalan, menganalisis jenis penangan jalan dan menginventarisasikan	Pada Kab. Klungkung terdapat 5 ruas jalan yang diteliti, 1 diantaranya yaitu ruas jalan Gn. Agung memiliki kondisi rusak

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
	Dalam <i>Geographic Information System (GIS)</i> Di Kabupaten Klungkung			kondisi jalan dalam suatu peta GIS	ringan (0,277 km) dan sedang (0,300 km) sedangkan penangannya dilakukan pemeliharaan berkala dan pemeliharaan rutin.
3	Analisa Kerusakan Dan Anggaran Perbaikan Jalan Menggunakan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i>	(Budiarnaya et al., 2021)	Universitas Pendidikan Nasional	Mengetahui jenis kerusakan perkerasan jalan serta cara penanganannya, sehingga diketahui anggaran yang dibutuhkan untuk memperbaiki.	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> , dengan metode ini didapatkan nilai rata rata dari 15 segmen yang ditinjau 44,48 % dimana ruas jalan Padangkerta – Budakeling termasuk dalam kategori sedang (fair) dan penanganan yang dapat

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
					dilakukan dengan Lapis Tambahan (Overlay) untuk anggaran biaya didapatkan senilai Rp. 1.169.905.580,-
4	Analisis Hubungan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> Dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i> Dengan <i>International Roughness Index (IRI)</i> , (Studi Kasus Jalan Nasional Akses Terminal Alang Alang Lebar)	(Azhar, 2019)	2019, Universitas Halu Oleo	Mengetahui hubungan korelasi terhadap <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> dengan <i>International Roughness Index</i> , begitupun sebaliknya yaitu <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dengan <i>International Roughness Index (IRI)</i> yang bertujuan guna menjadi bahan	Berdasarkan hasil analisis nilai <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> ruas jalan nasional terminal alang lanag lebar yaitu 91,04 % termasuk dalam kategori sempurna (Excellent). Sedangkan, untuk nilai <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dan <i>International Roughness Index (IRI)</i> yaitu 13,16 dan 7,13 % termasuk kategori baik

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
				evaluasi kondisi perkerasan jalan yang ada.	dan sedang. Nilai koefisien relasi (r) hitung hubungan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> dengan <i>International Roughness Index (IRI)</i> adalah -0.431 %, nilai r pada <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dengan <i>International Roughness Index (IRI)</i> adalah 0,380 %.
5	Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> , <i>Surface Distress Index (SDI)</i> , Dan Bina Marga Serta	(Riset et al., 2022)	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	Mengetahui kondisi lapisan perkerasan jalan sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi serta dapat menentukan cara pemeliharannya.	Pada ruas jalan raya poros Gresik – Lamongan terdapat 11 macam kerusakan yaitu Pelepasan butir, lubang, retak kotak, retak samping, tambalan, keriting, retak buaya, retak memanjang, retak

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
	Alternatif Penanganan Kerusakan				selip, retak sambungan dan retak melintang. Metode Bina Marga didapat nilai urutan prioritas 7 masuk dalam pemeliharaan rutin. Metode <i>Pavmeent Condition Index (PCI)</i> rata rata mendapatkan nilai <60, penanganan rehabilitas pada kerusakan. Metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> mendapatkan nilai 45 masuk dalam kategori baik, penanganan Pengaspalan (P2), Penambahan (P5), dan Perataan (P6) mengacu pada buku

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
					Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan (1992).
6	Analisis Kondisi Kerusakan Jalan Berastagi – Simpang Empat, Kabupaten Karo, Dengan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i>	(Sembiring et al., 2021)	Universitas Karimun	Menganalisis dan mendapatkan nilai kondisi ruas jalan dengan menggunakan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i> .	Didapatkan nilai dari hasil analisis berdasarkan metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> adalah 75,56 % masuk dalam kategori perkerasan sangat baik, sedangkan untuk metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> adalah 14,93 % masuk dalam kategori perkerasan tingkat baik, dan untuk penanganan berupa pemeliharaan rutin.

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
7	Korelasi Nilai <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> Terhadap Kerusakan Jalan pada Perkerasan Lentur Menggunakan Life Cycle Cost Analysis	(Kurniawan & Nurlita, 2017)	Universitas Muhammadiyah Metro	Mengetahui jenis kerusakan dan pemeliharaan pada Jan Sudirman, Jalan A.H Nasution, Jalan Ahmad Yani, Jalan Sultan Syahrir, dan Jalan Soekarno Hatta.	Dari umur treatment dan titik kerusakan yang sama akan diketahui potensi penghematan biaya dengan melakukan perbandingan terhadap Overlay. Strategi pemeliharaan jalan skenario satu dan skenario dua berpotensi hemat biaya dengan setelah dilakukan perbandingan terhadap pemeliharaan overlay secara terus menerus. NPV total perbandingan

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
					<p>skenario pertama terhadap overlay sebesar Rp 744.569.067,- dan NPV total perbandingan</p> <p>skenario dua terhadap overlay sebesar Rp 1.056.275.707,-.</p>
8	Studi Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Dengan metode Nilai <i>International Roughness Index (IRI)</i> Dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i>	(Irianto & Rochmawati, 2020)	Universitas Muhammadiyah Maluku Utara	Mengetahui kerusakan jalan dan menentukan penanganan pada jalan alternative Waena – Entrop dengan menggunakan metode <i>International Roughness Index (IRI)</i> dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i> .	Hasil dengan metode <i>International Roughness Index (IRI)</i> dari total Panjang jalan 6 km, untuk 2,8 km mengalami kerusakan yang terdiri dari 2,45 km masuk dalam kategori sedang dan 0,35 km masuk dalam kategori berat. Sedangkan, pada metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> mendapatkan

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
					nilai 1,00 yang masuk pada kategori sedang. Penanganan direkomendasikan yaitu pemeliharaan rutin.
9	Studi Komparasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Data <i>Road Asset Management</i> , <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i>	(Amri et al., 2021)	Universitas Muslim Indonesia	Melakukan perbandingan nilai kondisi jalan berdasarkan metode <i>International Roughness Index (IRI)</i> , <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> .	Hasil perbandingan dalam ketiga metode itu adalah dengan persamaan eksponensial diperoleh nilai perbandingan <i>International Roughness Index (IRI)</i> dengan <i>Surface Distress Index (SDI)</i> adalah 70,98 %, sedangkan <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dengan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> adalah 98,90 % dimana ruas

No	Judul	Penulis, Tahun	Tempat	Tujuan	Kesimpulan
					jalan masuk dalam kategori baik dan untuk penanganannya direkomendasikan pemeliharaan rutin.
10	Analysis Of Urban Road Damage With <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> And <i>Surface Distress Index (SDI)</i> Methods	(Amelia Setiaputri et al., 2021)	International Journal Of Sciences Engineering And Technology	Mengevaluasi kondisi perkerasan jalan dan membandingkan nilai kondisi dengan metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i>	Hasil penelitian pada Letjen.S. Parman dengan menggunakan metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> mendapat skor 90% dalam kategori sempurna dan 10% dalam kategori sangat baik, sedangkan metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> mendapat skor 96,5% dalam kategori baik dan 3,5 % dalam kategori sedang.

2.11. Research GAP

Tabel 2. 27 Research GAP

No	Judul Jurnal	Peneliti, Tahun	GAP
1	Kajian Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> Pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo	Samsul Rian Hidayat, 2018	Perbedaan yang ada pada jurnal yang tertera dan penelitian saat ini memiliki perbedaan dalam penggunaan Metode untuk mencari nilai Indeks pada suatu objek, Metode yang digunakan hanya dengan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> .
2	Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> Dan Inventarisasi Dalam <i>Geographic Information System (GIS)</i> Di Kabupaten Klungkung	I Nyoman Yastawan, Dewa Made Priyantha Wedagama, I Made Agus Ariawan, 2021	Penelitian sebelumnya menggunakan salah satu metode yang digunakan dengan penelitian yang sedang dilakukan yaitu <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> , tetapi pada penelitian sebelumnya penulis juga menggunakan Inventarisasi dalam <i>Geographic Information System (GIS)</i> .

No	Judul Jurnal	Peneliti, Tahun	GAP
3	Analisa Kerusakan Dan Anggaran Perbaikan Jalan Menggunakan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i>	Putu Budiarnaya, I Putu Ariawan, I Gusti Ngurah Nyoman Wismantara, I Gusti Putu Puspasari, 2021	Pada penelitian sebelumnya metode yang digunakan hanya dengan <i>Pavemnet Condition Index (PCI)</i> dan penulis juga memberikan sebuah anggaran perbaikan dalam penelitiannya. Sementara untuk penelitian yang saat ini dilakukan hanya dengan mencari nilai index yang dihasilkan pada kerusakan jalan yang tengah diteliti dan menggunakan 2 metode yaitu ; <i>Pavement Conditon Index (PCI)</i> dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i>
4	Analisis Hubungan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> Dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i> Dengan <i>International Roughness Index (IRI)</i> , (Studi	Des Aufa Azhar, Bagus Prasetyo, Anton Budiharjo, 2019	Pada penelitian yang sedang dilakukan penulis hanya menggunakan 2 metode tanpa adanya metode <i>International Roughness Index (IRI)</i> , sehingga hasil yang digunakan hanya dengan

No	Judul Jurnal	Peneliti, Tahun	GAP
	Kasus Jalan Nasional Akses Terminal Alang Alang Lebar)		secara visual tanpa adanya perhitungan dalam penggunaan sebuah aplikasi Roadroid, dimana aplikasi tersebut berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (road roughness).
5	Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> , <i>Surface Distress Index (SDI)</i> , Dan Bina Marga Serta Alternatif Penanganan Kerusakan	Fajar Joko Purnomo, Kurnia Hadi Putra, 2022	Untuk penelitian sebelumnya metode metode yang digunakan dibandingkan kembali dengan Bina Marga, dimana hal itu yang membuat penelitian sebelumnya berbeda dengan penelitian yang sedang dilakukan.
6	Analisis Kondisi Kerusakan Jalan Berastagi – Simpang Empat, Kabupaten Karo, Dengan Metode <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i>	Nelly Iswanti Sembiring, Reynaldo Siahaan, Polin DR. Naibaho, 2022	Penelitian sebelumnya dengan penelitian yang tengah dilakukan menggunakan 2 metode yang sama, hanya saja yang menjadi pembeda yaitu objek penelitian

No	Judul Jurnal	Peneliti, Tahun	GAP
7	Korelasi Nilai <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> Terhadap Kerusakan Jalan pada Perkerasan Lentur Menggunakan Life Cycle Cost Analysis	Septyanto Kurniawan, Dwi Indah Nurlita, 2017	Penelitian sebelumnya menggunakan Life Cycle Cost Analysis (LCCA), untuk LCCA ini sendiri adalah suatu cara perhitungan dalam memperkirakan biaya konstruksi, pengelola, pengguna, dan lingkungan. Sementara, pada penelitian yang sedang dilakukan penulis tidak menuliskan untuk perhitungan biaya dalam penelitiannya, maka dari itu untuk kesimpulan yang dihasilkan hanya dengan mengetahui nilai indexnya saja pada kerusakan jalan yang ada.
8	Studi Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Dengan metode Nilai International <i>Roughness Index (IRI)</i> Dan <i>Surface Distress Index (SDI)</i>	Irianto, Reny Rochmawati, 2020	Perbedaan dalam penelitian sebelumnya dengan penelitian yang sedang dilakukan yaitu metode, dimana pada penelitian sebelumnya dilakukan metode Surface Distress Index (SDI) untuk

No	Judul Jurnal	Peneliti, Tahun	GAP
			penilaian secara visual dan untuk penilaian secara aplikasi dilakukan dengan metode International Roughness Index (IRI).
9	Studi Komparasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Data <i>Road Asset Management</i> , <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i>	Andi Amri, Lambang Basri Said, Andi Alifuddin, 2021	Pada Penelitian sebelumnya untuk data yang digunakan dalam dasar metode <i>Surface Distress Index (SDI)</i> dan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> yaitu data <i>Road Asset Management</i> , yang memiliki kegunaan untuk menganalisis dan memperkirakan secara berkala data pada jaringan jalan seperti mengontrol biaya penanganan serta menganalisis penanganan yang akan dilakukan pada ruas jalan.

No	Judul Jurnal	Peneliti, Tahun	GAP
10	Analysis Of Urban Road Damage With <i>Pavement Condition Index (PCI)</i> And <i>Surface Distress Index (SDI)</i> Methods	Muhammad Isradi, Heidy Amelia Setiaputri, Andri Irfan, Amar Mufhidin, 2021	Penelitian sebelumnya dengan penelitian yang tengah dilakukan menggunakan 2 metode yang sama, hanya saja yang menjadi pembeda yaitu objek penelitian

