

# **SKRIPSI**

## **IDENTIFIKASI KERETAKAN DAN JENIS KERUSAKAN PADA JALAN BYPASS BIL-MANDALIKA**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Pada Program Studi Teknik**

**Sipil Jenjang Strata 1**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Mataram**



**DISUSUN OLEH:**

**KAMARUDIN**  
**2019D1B008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
TAHUN 2024**

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI KERETAKAN DAN JENIS KERUSAKAN  
PADA JALAN BYPASS BIL-MANDALIKA**

Disusun Oleh:

**KAMARUDIN**  
**2019D1B008**

**Mataram, 1 Februari 2024**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Titik Wahyuningsih, ST., MT**  
**NIDN: 0819097401**

**Anwar Efendy, ST., MT**  
**NIDN: 0811079502**

**Mengetahui,**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan**



**Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc.**  
**NIDN.0806027101**

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI  
SKRIPSI  
IDENTIFIKASI KERETAKAN DAN JENIS KERUSAKAN  
PADA JALAN BYPASS BIL-MANDALIKA**

*Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :*

**KAMARUDIN  
2019D1B008**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada hari, Senin 12 Februari 2024  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Titik Wahyuningsih, ST., MT.
2. Penguji II : Anwar Efendy, ST., MT.
3. Penguji III : Adryan Fitrayudha, ST., MT.



Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,



**Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc**

NIDN. 0806027101

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : KAMARUDIN  
NIM : 2019D1B008  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Identifikasi Keretakan Dan Jenis Kerusakan Pada Jalan  
Bypass Bill-Mandalika

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, 20 Februari 2024

Yang Menyatakan



KAMARUDIN

2019D1B008





**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KAMARUDIN .....  
 NIM : 2019018008 .....  
 Tempat/Tgl Lahir : Langko 30 NOVEMBER 2000 .....  
 Program Studi : TEKNIK SIPIL .....  
 Fakultas : TEKNIK .....  
 No. Hp : 08775061195 .....  
 Email : kamarudinuzlo@gmail.com .....

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

IDENTIFIKASI KERETAKAN DAN JENIS REDUNDANSI PADA  
 JALAN BYPASS RIC - MANDALIKA  
 .....

**Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 47%**

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.


Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 20 Februari 2024

Penulis

  
 KAMARUDIN  
 NIM. 2019018008

Mengetahui,  
 Kepala UPT Perpustakaan UMMAT

  
 Iskandar, S.Sos., M.A.  
 NIDN. 0802048904



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KAMARUDIN  
NIM : 2019013008  
Tempat/Tgl Lahir : BANGKO 20 NOVEMBER 2000  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp/Email : 08775061195  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

IDENTIFIKASI KERETAKAN DAN JENIS KERUSAKAN PADA  
JALAN BYPASS BIL - MANDALIKA

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 26 Februari .....2024

Penulis



Kamarudin  
NIM. 2019013008

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

## **MOTTO**

*“Apapun Yang Menjadi Takdirmu Akan Mencari Jalannya Menemukanmu”*

(Ali Bin Abi Thalib)

*“Allah tidak membebani seseorang sesuai dengan kesanggupannya”*

(Q.S Al-Baqarah, 2: 286)





## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas nikmat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Didalam penyusunan tugas akhir ini, tidak sedikit penulis dihadapkan pada masalah baik dari segi materi maupun teknik penulisan namun berkat bantuan dan kerja keras dari semua pihak, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagaimana mestinya.

Berkat rahmat dan karuniannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Identifikasi Keretakan Dan Jenis Kerusakan Pada Jalan BYPASS BILL-MANDALIKA”, dimana tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan guna mencapai gelar sarjana (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram. Untuk itu saya ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Drs. Abdul Wahab, MA, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Adrian Fitrayudha, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Titik Wahyuningsih, ST., MT, selaku dosen pembimbing I
5. Anwar Efendy, ST., MT, selaku dosen pembimbing II
6. Bapak/Ibu dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah ikut memberikan bimbingan dan bantuan.
7. Seluruh staf dan pegawai sekretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
8. Kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan do'a, semangat dan dukungannya.
9. Teman kontrakan saya Mashul Wathoni, Amrillah, M Islahul Umami, dan Agista Murtadinata
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.



Penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, menyadari akan hal tersebut, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna menyempurnakan tugas akhir ini. Akhir kata semoga karya ini bisa bermanfaat bagi pembacanya.

Mataram, 20 Februari 2024

Penulis

KAMARUDIN  
NIM:2019D1B008



## ABSTRAK

Jalan adalah sarana penghubung antara wilayah satu dengan wilayah yang lainnya sehingga tercipta interaksi sosial, ekonomi dan budaya. Selain itu jalan ialah salah satu infrastruktur yang sangat penting dan memegang peranan penting dalam menopang kemajuan bidang politik, ekonomi, sosial budaya, pertahanan dan keamanan.

Untuk bisa memastikan apakah Jalan Bypass BIL-MANDALIKA ini masih layak digunakan atau tidak, peneliti menganalisa menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Peneliti menganalisa menggunakan metode ini dan untuk mengetahui tindakan penanganan apa yang harus dilakukan.

Hasil identifikasi rata – rata dari metode PCI (*Pavement Condition Index*) Pada ruas jalan BIL-MANDALIKA didapatkan 98,70, dimana hasil ini menunjukkan jalan ini termasuk dalam klasifikasi jalan sempurna (*excellent*). Dimana pada Sistem penilaian metode PCI lebih kompleks, artinya seluruh parameter yang ditinjau memiliki nilai, dan untuk identifikasi kerusakan jalan di sarankan untuk menggunakan metode PCI karena metode ini lebih teliti, detail, dan akurat.

**Kata Kunci :** *Perkerasan Jalan, PCI, Kerusakan Jalan*



## ABSTRACT

The road connects one region with another to create social, economic, and cultural interactions. In addition, the road is one of the most critical infrastructures and is essential in sustaining the progress of the political, economic, socio-cultural, defense, and security fields. To ascertain whether the BIL-MANDALIKA Bypass is still suitable, researchers analyzed it using the PCI (Pavement Condition Index) method. Researchers analyze using this method to determine what handling actions should be taken. The pavement condition index (PCI) method yielded an average identification result of 98.70 for the BIL-MANDALIKA road segment. These results indicate that the road in question falls within the category of perfect roads, considered outstanding. As a result of the PCI method's more intricate scoring system, each evaluated parameter has a value. The PCI method is favored for identifying road damage due to its more remarkable thoroughness, precision, and specificity.

**Keywords:** Road Pavement, PCI, Road Damage





## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGHANTAR.....	viii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1 Umum .....	5
2.1.2 Penelitian Terdahulu.....	5
2.3 Landasan Teori .....	7
2.3.1 Pengertian Jalan .....	7
2.4 Klasifikasi Jalan .....	9
2.4.1 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan Jalan.....	9
2.4.2 Klasifikasi jalan Menurut Fungsi.....	9
2.4.3 Klasifikasi Jalan Menurut Status .....	10
2.4.4 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas .....	11

2.4.5 Konstruksi Perkerasan .....	12
2.4.6 Lapisan Perkerasan .....	13
2.4.7 Perkerasan Lentur ( <i>Flexibel Pavement</i> ).....	13
2.4.8 Faktor Penyebab Kerusakan .....	14
2.4.9 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur.....	15
2.4.10 <i>Metode Pavement Condition Index (PCI)</i> .....	50
2.4.11 <i>Metode Perbaikan</i> .....	53
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	57
3.2 Pelaksanaan Kegiatan.....	57
3.3 Pengumpulan Data .....	58
3.3.1 Data Primer.....	58
3.3.2 Data Sekunder .....	60
3.4 Prosedur Pengolahan Data .....	60
3.4.1 Pengumpulan Data .....	61
3.4.2 Analisis Kondisi Jalan Menggunakan Metode PCI ( <i>Metode Pavement Condition Index</i> ) .....	61
3.5 Bagan Alir .....	62
<b>BAB IV HASIL SURVEY DAN PEMBAHASAN</b> Error! Bookmark not defined.	
4.1 Data Kerusakan.....Error! Bookmark not defined.	
4.2 Analisa Data Dengan Metode PCI ( <i>Pavement Condiition Index</i> ).....Error! Bookmark not defined.	
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....Error! Bookmark not defined.	
5.1 Kesimpulan .....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LAMPIRAN</b> .....Error! Bookmark not defined.	

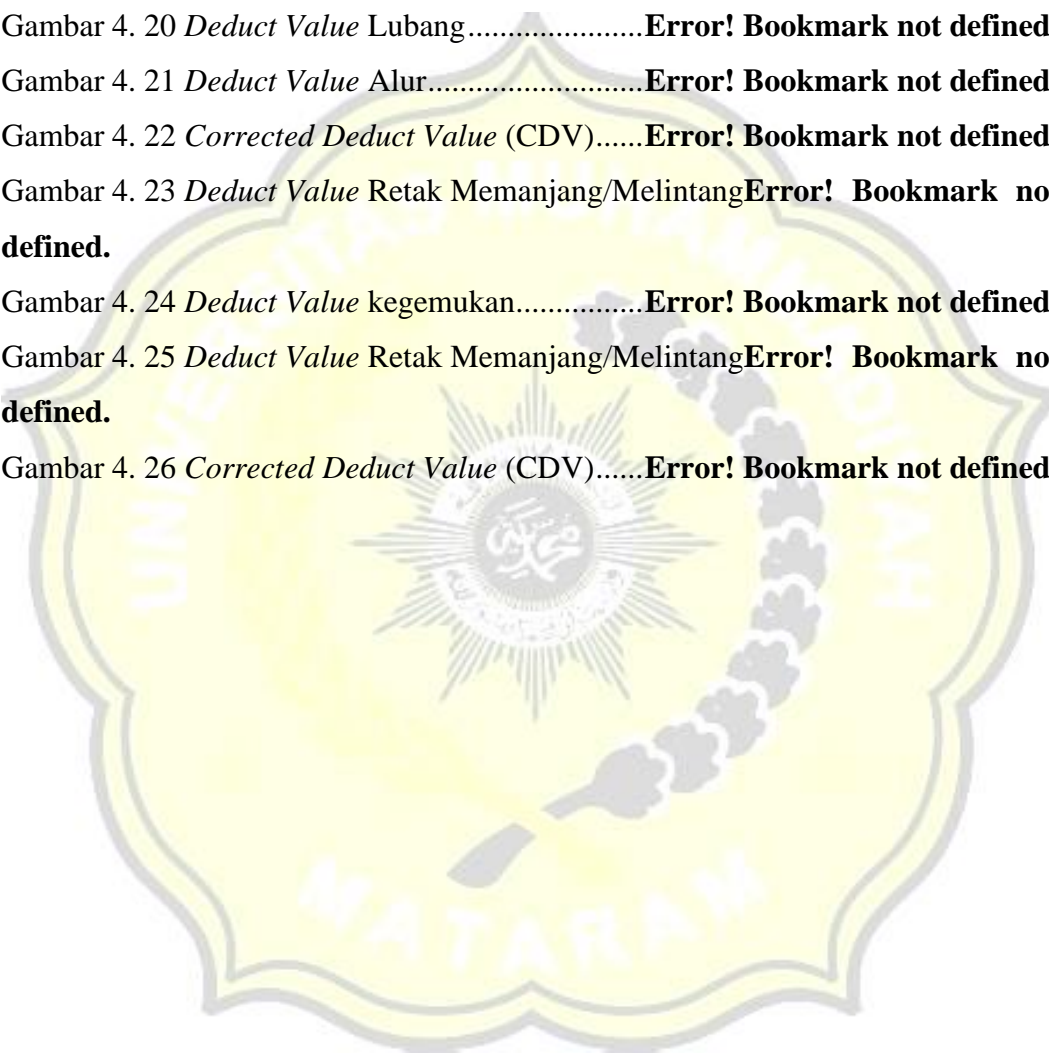
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan konstruksi pekerjaan jalan (sukirman 1999).....	13
Gambar 2. 2 Komponen struktur perkerasan lentur. ....	14
Gambar 2. 3 Retak kulit buaya ( <i>Alligator Cracking</i> ).....	16
Gambar 2. 4 <i>Deduct Value</i> retak kulit buaya .....	17
Gambar 2. 5 Kegemukan ( <i>Bleeding</i> ).....	18
Gambar 2. 6 <i>Deduct Value</i> kegemukan.....	19
Gambar 2. 7 Retak Kotak-kotak ( <i>Block Cracking</i> ).....	20
Gambar 2. 8 <i>Deduct Value</i> Retak Kotak-kotak.....	20
Gambar 2. 9 Cekungan ( <i>Bumb and Sags</i> ).....	22
Gambar 2. 10 <i>Deduct Value</i> Cekungan.....	22
Gambar 2. 11 Keriting ( <i>Corrugation</i> ).....	24
Gambar 2. 12 <i>Deduct Value</i> Keriting.....	24
Gambar 2. 13 Amblas ( <i>Depression</i> ) .....	25
Gambar 2. 14 <i>Deduct Value</i> Amblas.....	25
Gambar 2. 15 Retak Pinggir ( <i>Edge Cracking</i> ).....	27
Gambar 2. 16 <i>Deduct Value</i> Retak Pinggir.....	27
Gambar 2. 17 Retak Sambung ( <i>Joint Reflec Cracking</i> ).....	29
Gambar 2. 18 <i>Deduct Value</i> Retak Sambung.....	29
Gambar 2. 19 Pinggir Jalan Turun Vertikal ( <i>Line/Shoulder Dropp Off</i> ).....	31
Gambar 2. 20 <i>Deduct Value</i> Pinggir Jalan Turun Vertikal .....	31
Gambar2.21 Retak Memanjang/Melintang ( <i>Longitudinal and Transverse Cracking</i> ).....	34
Gambar 2. 22 <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang/Melintang.....	34
Gambar 2. 23 Tambalan ( <i>Patching and Utility Cut Patching</i> ) .....	35
Gambar 2. 24 <i>Deduct Value</i> Tambalan .....	36
Gambar 2. 25 Pengausan Agregat ( <i>Polised Agregat</i> ) .....	37
Gambar 2. 26 <i>Deduct Value</i> Pengausan Agregat.....	37
Gambar 2. 27 Lubang ( <i>Pothole</i> ).....	39
Gambar 2. 28 <i>Deduct Value</i> Lubang.....	39
Gambar 2. 29 Rusak Perpotongan Rel ( <i>Railroad Crossing</i> ).....	40



Gambar 2. 30 <i>Deduct Value</i> Rusak Perpotongan Rel .....	40
Gambar 2. 31 Alur ( <i>Rutting</i> ) .....	42
Gambar 2. 32 <i>Deduct Value</i> Alur.....	42
Gambar 2. 33 Sungkur ( <i>Shoving</i> ).....	43
Gambar 2. 34 <i>Deduct Value</i> Sungkur .....	44
Gambar 2. 35 Patah Slip ( <i>Slippage Cracking</i> ).....	45
Gambar 2. 36 <i>Deduct Value</i> Patah Slip.....	46
Gambar 2. 37 Mengembang Jambul ( <i>Swell</i> ).....	47
Gambar 2. 38 <i>Deduct Value</i> Mengembang Jambul .....	48
Gambar 2. 39 Pelepasan Butiran ( <i>Weathering/Raveling</i> ) .....	49
Gambar 2. 40 <i>Deduct Value</i> Pelepasan Butiran .....	50
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....	57
Gambar 3. 2 Roll mete dan Meter.....	58
Gambar 3. 3 Peralatan Tulis.....	58
Gambar 3. 4 Kamera Handphone.....	59
Gambar 3. 5 Cat Pylox .....	59
Gambar 3. 6 Aplikasi Roadbounce .....	59
Gambar 4. 1 <i>Deduct Value</i> kegemukan.....	71
Gambar 4. 2 <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 <i>Deduct Value</i> Retak Pinggir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 <i>Deduct Value</i> Lubang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 <i>Deduct Value</i> Lubang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 <i>Deduct Value</i> kegemukan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 7 <i>Deduct Value</i> Pelepasan Butiran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8 <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 9 <i>Deduct Value</i> kegemukan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 10 <i>Deduct Value</i> Amblas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 11 <i>Deduct Value</i> Pelepasan Butiran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 12 <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 13 <i>Deduct Value</i> Amblas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 14 <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- Gambar 4. 15 *Deduct Value* Lubang.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 16 *Corrected Deduct Value* (CDV).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17 *Deduct Value* Patah Slip.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18 *Corrected Deduct Value* (CDV).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 19 *Deduct Value* Pinggir Jalan Turun Vertikal**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20 *Deduct Value* Lubang.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21 *Deduct Value* Alur.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22 *Corrected Deduct Value* (CDV).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23 *Deduct Value* Retak Memanjang/Melintang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 24 *Deduct Value* kegemukan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 25 *Deduct Value* Retak Memanjang/Melintang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 26 *Corrected Deduct Value* (CDV).....**Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak kulit buaya ( <i>Alligator Cracking</i> ).....	16
Tabel 2. 2 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan kegemukan ( <i>Bleeding</i> ) .....	18
Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak kotak-kotak ( <i>Block Cracking</i> ).....	20
Tabel 2. 4 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan cekungan ( <i>Bumb and Sags</i> ).....	21
Tabel 2. 5 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan keriting ( <i>Corrugation</i> ) .....	23
Tabel 2. 6 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan amblas ( <i>Depression</i> ) .....	25
Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak pinggir ( <i>Edge Cracking</i> ).....	26
Tabel 2. 8 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak sambung ( <i>Joint Reflec Cracking</i> ) .....	28
Tabel 2. 9 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan pinggir jalan.Turun Vertikal ( <i>Line/Shoulder Dropp Off</i> ).....	30
Tabel 2. 10 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak. Memanjang/Melintang ( <i>Longitudinal and Transverse Cracking</i> ) .....	33
Tabel 2. 11 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan tambalan ( <i>Patching and Utility Cut Patchin</i> ).....	35
Tabel 2. 12 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan pengausan agregat ( <i>Polised Agregat</i> ).....	37
Tabel 2. 13 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan lubang ( <i>Pothole</i> ).....	38
Tabel 2. 14 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak perpotangan rel ( <i>Railroad Crossing</i> ).....	40
Tabel 2. 15 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan alur ( <i>Rutting</i> ) .....	41
Tabel 2. 16 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan sungkur ( <i>Shovin</i> ).....	43
Tabel 2. 17 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan patah slip ( <i>Slippage Carcking</i> ).....	45
Tabel 2. 18 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan mengembang jembul ( <i>Swell</i> ).....	47
Tabel 2. 19 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan pelepasan Butiran ( <i>Weathering/Raveling</i> ).....	49
Tabel 2. 20 PCI dan Nilai Kondisi .....	53



Tabel 3. 1 Formulir kondisi jalan menurut metode PCI..... 60  
Tabel 4. 1 data kerusakan dan kelas jalan .....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 2 Rekapituilasi hasil perhitungan PCI dan Kondisi Peverasan Jalan  
.....**Error! Bookmark not defined.**





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto pengambilan STA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 2 Foto kerusakan dan pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 3 Lembar Asisitensi .....	119



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jalan adalah sarana penghubung antara wilayah satu dengan wilayah yang lainnya sehingga tercipta interaksi sosial, ekonomi dan budaya. Selain itu jalan ialah salah satu infrastruktur yang sangat penting dan memegang peranan penting dalam menopang kemajuan bidang politik, ekonomi, sosial budaya, pertahanan dan keamanan. Maka dari itu diperlukan dukungan langsung dari pemerintah pusat maupun Pemerintah Daerah agar terciptanya sebuah infrastruktur yang aman, nyaman, serta dapat dinikmati oleh masyarakat umum tanpa mengesampingkan aspek-aspek keteknikan di dalamnya.

Perkerasan jalan adalah campuran yang terdiri dari agregat serta bahan pengikat yang berfungsi untuk mendapatkan serta menyalurkan beban lalu lintas yang disebabkan oleh volume kendaraan kedalam tanah. Perkerasan jalan dibagi menjadi 2 jenis yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) serta perkerasan kaku (*rigit pavement*). Perkerasan lentur artinya jenis perkerasan yang memakai aspal menjadi bahan pengikatnya sedangkan perkerasan kaku artinya sebuah perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan primer pada perkerasan tersebut.

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) merupakan lapisan perkerasan jalan yang terdiri dari lapis permukaan (*surface course*), lapis pondasi atas (*base course*), lapis pondasi bawah (*subbase course*) serta tanah dasar (*subgrade*) (Arthono, A. 2022). Fungsi lapisan-lapisan yang disebutkan diatas yaitu buat menerima dan mendistribusikan beban yang diterima dari kendaraan tanpa menyebabkan kerusakan di konstruksi jalan tersebut.

Namun belakangan ini kerusakan jalan menjadi salah satu masalah yang cukup serius karena tidak disertai dengan pemeliharaan yang baik, sehingga menimbulkan berbagai macam persoalan. Jalan yang dilalui berulang-ulang sehingga terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan, tidak jarang kerusakan sering kali terjadi sebelum masa akhir umur rencana jalan. Oleh karena itu, jika kerusakan kecil



tidak segera diperbaiki maka akan menimbulkan kerusakan yang jauh lebih besar. Sekarang ini banyak perkerasan jalan yang ada di Kecamatan/Kabupaten mulai mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh pertumbuhan sosial dan perekonomian di daerah-daerah salah satunya Kecamatan Pujut.

Peneliti melakukan observasi lapangan pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA berada di Kecamatan Pujut, Jalan Bypass BIL-MANDALIKA memiliki panjang 17 Km yang menghubungkan Bandara Internasional Lombok dan Pantai Kuta Mandalika, jalan ini biasanya dilalui oleh para pengguna jalan dari arah Bandara untuk menuju ke Kuta Mandalika, Batunyala, dan sekitarnya. Sedangkan pengguna jalan dari arah Kuta Mandalika biasanya menggunakan jalan ini sebagai jalan alternatif untuk akses mobil-mobil umum seperti, truck pengangkut material, mobil sampah dan kendaraan pribadi masyarakat sekitar. Aktifitas yang ada pada jalur Jalan cukup ramai dimana pada daerah tersebut terdapat banyak aktifitas masyarakat salah satunya adalah spot foto. Jalan ini juga ramai pengendara terutama pada hari libur, pada beberapa titik jalan ini sudah mengalami kerusakan yang cukup membuat pengguna jalan tidak nyaman saat berkendara.

Akibat kerusakan ini menyebabkan terjadinya penurunan kecepatan yang kemudian mengakibatkan waktu tempuh yang relatif lama. Kerusakan jalan biasanya disebabkan oleh faktor-faktor seperti beban lalu lintas yang berlebihan (*overloading*), hujan lebat, kondisi tanah dasar di bawah standar, ketidaksesuaian material, ketidaksesuaian antara penerapan di lapangan dan perencanaan, pengaruh lingkungan, dan pemeliharaan yang tidak memadai. Perkerasan lentur dapat mengalami berbagai macam kerusakan.

Oleh karena itu, pada Jalan Bypass BIL-MANDALIKA ini wajib ada tindakan perbaikan atau perawatan agar tidak mengganggu pengendara yang melintasi jalan tersebut. Untuk bisa memastikan apakah Jalan Bypass BIL-MANDALIKA ini masih layak digunakan atau tidak, peneliti menganalisa menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Peneliti menganalisa menggunakan metode ini dan untuk mengetahui tindakan penanganan apa yang harus dilakukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis kerusakan retak yang terdapat pada lapis permukaan perkerasan lentur pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA Lombok Tengah?
2. Bagaimana hasil rata-rata pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA menggunakan metode PCI?
3. Apa saja jenis keretakan terparah pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA bagaimana cara penanganannya?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis kerusakan retak yang terdapat pada lapis permukaan perkerasan lentur pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA - Lombok Tengah.
2. Mengetahui hasil rata-rata kerusakan jalan pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA menggunakan metode PCI.
3. Mengetahui jenis keretakan terparah pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA bagaimana cara penanganannya.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk membatasi permasalahan pada penelitian ini, maka digunakan batasan masalah agar lebih sederhana sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan sepanjang Jalan Bypass BIL-MANDALIKA dengan panjang 17 Km.
2. Penelitian jenis-jenis keretakan dilakukan pada permukaan perkerasan lentur.
3. Metode penilaian kondisi kerusakan permukaan perkerasan lentur menggunakan metode PCI.
4. Penelitian jenis keretakan dilakukan dengan jarak 250m/segmen.

5. Penelitian ini hanya menggunakan 4 parameter yaitu luas retak, lebar retak, jumlah lubang dan bekas roda.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat memberikan informasi tentang berbagai jenis retakan dan asal usulnya pada permukaan paving fleksibel.
2. Dapat mengetahui hasil pengolahan data melalui pendekatan PCI.
3. Dapat menyediakan bahan referensi bagi pihak-pihak yang berminat untuk melakukan kajian tambahan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Umum**

Tinjauan pustaka adalah penelaahan kembali sumber-sumber literatur yang telah diselidiki dalam penelitian sebelumnya. Sebagaimana artinya, fungsi utama dari tinjauan pustaka adalah memberikan dasar bagi peneliti untuk menjelaskan teori, masalah, dan tujuan penelitian yang berkaitan dengan analisis karakteristik aliran lalu lintas, khususnya dalam konteks ruas Jalan Majapahit di Kota Mataram. Referensi-referensi dalam tinjauan pustaka ini berasal dari buku-buku terkait dan peraturan-peraturan standar yang berlaku.

##### **2.1.2 Penelitian Terdahulu**

Tinjauan pustaka berisikan tentang analisa karakteristik arus lalu lintas, sudah banyak dikemukakan oleh penulis-penulis antara lain :

Yunardhi, Alkas, Sutanto, (2018) telah melakukan penelitian dengan judul “analisa kerusakan jalan dengan metode PCI dan alternatif penyelesaiannya (studi kasus : ruas jalan d.i. Panjaitan). Analisis mengungkapkan bahwa keadaan D.I. Panjaitan dinilai dengan metode Pavement state Index (PCI), sehingga diperoleh rata-rata nilai PCI sebesar 79% dari D.I. Panjaitan ke Bontang. Kategorisasi perkerasan dengan teknik Pavement Condition Index (PCI) dinilai “Sangat Baik”. Kondisi jalan saat ini sudah sangat baik, namun pemeliharaan dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitasnya. Nilai rata-rata PCI dari D.I. Panjaitan ke Samarinda 98%. Perkerasan jalan Samarinda – Bontang diklasifikasikan berdasarkan peringkat kondisi jalan dengan menggunakan standar PCI = *Excellent*. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi jalan secara keseluruhan masih sangat baik.

Mubarak, (2016) telah melakukan penelitian dengan judul ” Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode *Pavement Condition Index* (Pci) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta. 11 + 150 s.d 12 + 150”. Hasil analisa



menunjukkan kerusakan yang terjadi meliputi Retak Buaya, Tambalan, Keausan Agregat, Retak Kotak, dan Lubang. Rata-rata rating Pavement Condition Index (PCI) Jalan Soekarno Hatta Pekanbaru Sta. 10+150 hingga 12+150 adalah 46,10, termasuk dalam kategori "Sedang". Intervensi pemerintah yang mendesak diperlukan untuk segera melakukan perbaikan guna mencegah kerusakan lebih lanjut.

Santosa, Sujatmiko, Krisna (2021) telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro)”. Hasil penelitian menunjukkan enam jenis kerusakan: Tambalan dan Tambalan Utilitas sebesar 29,20%, Lubang sebesar 17,88%, Pelapukan dan Butiran Lepas sebesar 6,20%, Agregat Poles sebesar 6,57%, Retak Berliku sebesar 25,91%, dan Retak Buaya sebesar 14,23%. Evaluasi Jalan Ahmad Yani di Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro dengan metode Bina Marga dan metode PCI menghasilkan penilaian serupa. Metode PCI memberikan penilaian yang lebih rinci dan menilai jalan tersebut sebagai "BAIK" dan merekomendasikan pemeliharaan rutin. Di sisi lain, metode Jalan Raya menilai jalan tersebut sebagai "Prioritas 7" yang berarti pemeliharaan rutin sebagai prioritas. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan pendekatan PCI dalam evaluasi kerusakan jalan. Berbagai prosedur pemeliharaan dapat meningkatkan kualitas pelayanan jalan, seperti menambah lapisan, memulihkan sistem drainase, menggunakan cairan aspal hotmix untuk mengisi celah, dan menambal area yang rusak untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

Purnomo & Putra (2022) telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pci, Sdi, Dan Bina Marga Serta Alternatif Penanganan Kerusakan”. Apabila rata-rata teknik PCI menghasilkan angka di bawah 60, maka dapat dilakukan pengobatan rehabilitasi terhadap kerusakan tersebut. Teknik SDI memberikan hasil sebesar 45 yang menunjukkan kondisi baik. Tata cara pemeliharaan yang disebutkan berdasarkan buku Pedoman Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan (1992) meliputi Pengaspalan (P2), Penambalan (P5), dan Perataan (P6).

Salsabila, Semayang, Imananto (2020) telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Penanganan Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Pci (*Pavement Condition Index*) (Studi Kasus Jl. Joyo Agung, Jl. Joyosari, Jl. Joyo Utomo, Jl. Joyo Tambaksari, Kec. Merjosari, Kota Malang)”. Terdapat 6 jenis kerusakan di lokasi penelitian yaitu : Kekasaran Permukaan, Ambblas, Tambalan, Lubang, Retak Buaya, dan Retak Memanjang. Analisis dengan pendekatan PCI (*Pavement Condition Index*) menunjukkan bahwa tingkat kondisi kerusakan Jl. Joyo Agung, Jl. Joyosari, Jl. Joyo Utomo, dan Jl. Joyo Tambaksari masing-masing sebesar 41,72 (Sedang), 40,50 (Sedang), 51,50 (Sedang), dan 62,00 (Sedang). Metode Jalan Raya memberikan nilai urutan prioritas 7 pada Jl. Joyo Agung dan Jl. Joyo Utomo, dan nilai 8 ke Jl. Joyosari dan Jl. Joyo Tambaksari, menyatakan jalan tersebut merupakan bagian dari program pemeliharaan rutin.

## **2.3 Landasan Teori**

### **2.3.1 Pengertian Jalan**

Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pasal 1 ayat (4), jalan adalah prasarana transportasi darat yang mencakup seluruh komponen jalan, bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang dirancang untuk lalu lintas, yang terletak di permukaan tanah, permukaan air, dan di atas air. tingkat, tidak termasuk kereta api, jalan truk, dan jalan kabel. Jalan raya adalah jalan umum yang dirancang untuk arus lalu lintas yang berkesinambungan, dengan akses terbatas dan biasanya memiliki jalur median dan minimal dua jalur di setiap arah.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan disebutkan bahwa:

1. Badan jalan meliputi seluruh lajur lalu lintas, median, dan bahu jalan.
2. Kapasitas jalan mengacu pada jumlah kendaraan terbanyak yang dapat melintasi suatu bagian jalan tertentu selama satuan waktu tertentu, dengan mempertimbangkan jenis kendaraan dan kondisi lalu lintas yang ada.

3. Kecepatan kendaraan adalah laju jarak yang ditempuh selama periode tertentu, biasanya diukur dalam kilometer per jam atau meter per detik.
4. Jalan masuk merupakan titik akses lalu lintas yang memungkinkan masuknya suatu bagian jalan tertentu.
5. Struktur penunjang jalan seperti jembatan, terowongan, pepohonan, jalan layang, underpass, tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan, penerangan jalan, pagar pengaman, dan saluran tepi jalan dibangun sesuai spesifikasi teknis.
6. Perlengkapan jalan yang berhubungan langsung dengan pengguna jalan adalah struktur atau perangkat yang dirancang untuk keselamatan, keamanan, pengorganisasian, dan arus lalu lintas yang efisien. Perlengkapan jalan meliputi rambu-rambu, marka jalan, alat pengatur lalu lintas, alat pengatur dan keselamatan pengguna jalan, serta fasilitas penunjang kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan. seperti tempat parkir dan halte transit.
  - a) Peralatan jalan yang berhubungan secara tidak langsung dengan pengguna jalan mencakup struktur yang dirancang untuk menjamin keselamatan pengguna jalan, melindungi aset jalan, dan menyediakan informasi pengguna jalan. Contoh perlengkapan jalan antara lain patok penunjuk arah, pagar pengaman, patok kilometer, patok hektometer, patok ruang jalan, batas ruas, pagar jalan, dan fasilitas perlengkapan jalan, keamanan, dan tempat istirahat.
  - b) Perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan wajib meliputi:
    - a) Petunjuk dan larangan disampaikan dengan menggunakan APILL (Alat Persinyalan Lalu Lintas), rambu, dan marka.
    - b) Petunjuk dan peringatan yang disampaikan melalui simbol dan indikator lainnya.
    - c) Jalan yang ditunjuk harus memiliki fasilitas pejalan kaki.

## **2.4 Klasifikasi Jalan**

### **2.4.1 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan Jalan**

Sistem jaringan jalan terdiri dari jaringan jalan primer dan sekunder yang terjalin secara hierarkis. Sistem jaringan jalan dirancang berdasarkan rencana tata ruang wilayah, termasuk keterhubungan antar wilayah, termasuk wilayah perkotaan dan perdesaan.

1. Sistem jaringan jalan primer

Dikembangkan menggunakan rencana tata ruang dan layanan distribusi untuk meningkatkan pertumbuhan seluruh wilayah secara nasional dengan menghubungkan seluruh simpul layanan distribusi sebagai pusat kegiatan.

2. Sistem jaringan jalan sekunder

Disusun dari perencanaan tata ruang kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa di kabupaten dan kota, menghubungkan kawasan dengan fungsi primer, sekunder, dan tersier hingga persil tersendiri.

### **2.4.2 Klasifikasi jalan Menurut Fungsi**

Klasifikasi jalan fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku adalah:

1. Jalan Arteri

Jalan tersebut merupakan jalan raya umum yang dirancang untuk perjalanan jarak jauh dengan kecepatan tinggi, dengan titik akses terbatas untuk mobilitas yang efisien.

2. Jalan Kolektor

Jalan tersebut merupakan jalan raya umum yang dirancang untuk memperlancar arus angkutan umum, yang ditandai dengan jarak sedang, kecepatan sedang, dan jumlah titik akses yang terbatas.

3. Jalan Lokal

Jalan tersebut merupakan jalan raya umum yang dirancang untuk lalu lintas lokal, dengan jarak pendek, kecepatan rata-rata rendah, dan titik akses yang jumlahnya tidak terbatas.



#### 4. Jalan Lingkungan

Jalan tersebut merupakan jalan raya umum yang dirancang untuk mobilitas lingkungan, menampilkan perjalanan jarak pendek dan kecepatan rendah.

### 2.4.3 Klasifikasi Jalan Menurut Status

Jalan menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa.

#### 1. Jalan nasional

Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

#### 2. Jalan provinsi

Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, antar ibu kota kabupaten/kota, antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

#### 3. Jalan kabupaten

Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibu kota kabupaten, dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

#### 4. Jalan Kota

Adalah Jalan raya umum dalam sistem jaringan sekunder menghubungkan pusat layanan, persil, dan pusat pemukiman di seluruh kota.

#### 5. Jalan Desa

Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

#### **2.4.4 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas**

Kelas jalan diatur berdasarkan kriteria penyediaan infrastruktur jalan, dan persyaratan konstruksi menjadi lebih ketat seiring dengan bertambahnya bobot kendaraan yang menggunakan jalan tersebut.

##### **1. Kelas I**

Kelas ini terdiri dari jalan raya primer yang dirancang untuk mengakomodasi lalu lintas berkecepatan tinggi dan bervolume tinggi. Komposisi lalu lintas tidak termasuk kendaraan lambat atau kendaraan tidak bermotor. Kelas jalan raya ini terdiri dari jalan multi jalur dengan konstruksi perkerasan berkualitas tinggi yang dirancang untuk memberikan pelayanan prima kepada lalu lintas.

##### **2. Kelas II**

Kategori jalan ini mencakup seluruh jalan anak perusahaan. Ada lalu lintas yang lambat dalam campuran lalu lintasnya. Kelas jalan dibagi menjadi tiga kategori: kelas IIA, IIB, dan IIC, berdasarkan komposisi dan sifat lalu lintas.

###### **1. Kelas IIA**

Kelas IIA mengacu pada jalan raya sekunder yang mempunyai dua lajur atau lebih dengan permukaan jalan terbuat dari aspal campuran panas atau sejenisnya. Jalan-jalan ini sering kali dilalui mobil lambat tetapi tidak mengizinkan kendaraan tidak bermotor. Jalur khusus diperlukan untuk lalu lintas yang bergerak lambat.

###### **2. Kelas IIB**

Kelas IIB mengacu pada jalan raya sekunder dua jalur dengan permukaan jalan yang memiliki banyak penetrasi atau sebanding. Jalan raya ini memiliki lalu lintas mobil yang lambat tetapi tidak mengizinkan kendaraan tidak bermotor.

###### **3. Kelas IIC**

Kelas IIC mengacu pada jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan tipe penetrasi tunggal, mengakomodasi mobil lambat dan kendaraan tidak bermotor dalam arus lalu lintas.

#### 4. Kelas III

Kategori jalan ini terdiri dari semua jalan terhubung yang dibangun sebagai jalan satu atau dua lajur, dengan permukaan jalan tingkat atas berupa lapisan aspal.

#### 2.4.5 Konstruksi Perkerasan

Pembangunan jalan biasanya membentang dari beberapa kilometer hingga ratusan kilometer, seringkali melintasi pegunungan, medan yang berliku-liku, dan menghadapi banyak tantangan. Konstruksi perkerasan hendaknya disesuaikan dengan kondisi spesifik lokasi dimana jalan tersebut akan dibangun. Penting untuk memastikan bahwa bahan-bahan yang dibutuhkan tersedia di sepanjang rute jalan untuk meminimalkan biaya konstruksi.

Silvia Sukirman (1999) menyatakan bahwa berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi jalan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

1. Konstruksi perkerasan lentur melibatkan penggunaan semen sebagai bahan pengikat antar elemen dalam suatu lapisan perkerasan. Lapisan perkerasan tersebut memikul, menyalurkan, dan mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku melibatkan penggunaan semen sebagai bahan pengikat antar lapisan perkerasan. Pelat beton, dengan atau tanpa tulangan, dipasang langsung pada tanah dasar, dengan atau tanpa lapisan subbase. Pelat beton memikul beban lalu lintas, sebuah metode bangunan yang jarang digunakan karena biayanya yang tinggi, namun umum digunakan pada proyek jalan layang.
3. Konstruksi perkerasan komposit terdiri dari lapisan perkerasan yang memadukan perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Perkerasan lentur ditempatkan di atas perkerasan kaku atau campuran perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

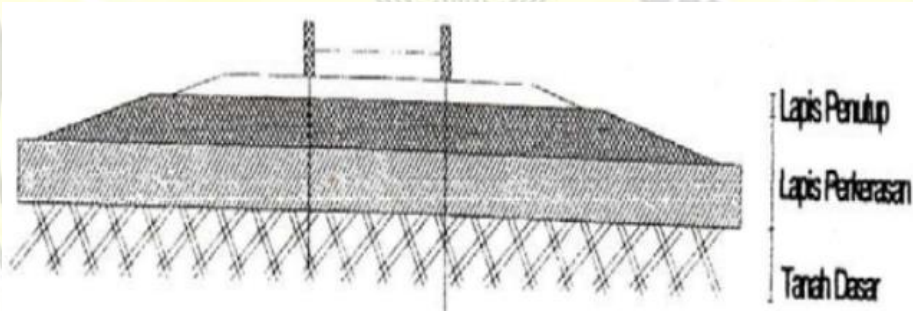
## 2.4.6 Lapisan Perkerasan

Perkerasan jalan merupakan kombinasi agregat dan bahan pengikat yang dirancang untuk menahan tekanan lalu lintas. Agregatnya meliputi batu pecah, batu pecah, batu sungai, dan hasil samping pelapisan baja, sedangkan bahan pengikatnya terdiri dari aspal, semen, dan tanah liat. (Andi Tenriajeng, 2012). Berdasarkan bahan ikat yang digunakan, lapisan perkerasan jalan dibagi menjadi dua kategori yaitu:

1. Lapisan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)
2. Lapisan perkerasan kaku (*Rigit Pavement*)

Menurut konstruksi jalan terdiri dari tiga bagian yang penting yaitu:

1. Lapisan penutup atau lapisan aus.
2. Lapisan perkerasan.
3. Tanah dasar.



(Sumber: Sukirman 1999)

Gambar 2. 1 Lapisan konstruksi pekerjaan jalan

## 2.4.7 Perkerasan Lentur (*Flexibel Pavement*)

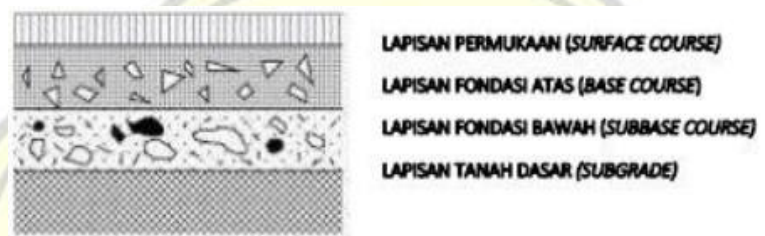
Jalan berfungsi sebagai infrastruktur transportasi yang memungkinkan pergerakan orang dan produk antar wilayah untuk mendukung kegiatan perekonomian. Transportasi jalan raya sangat penting bagi keberlanjutan distribusi barang dan jasa ke berbagai lokasi, dengan atau tanpa menggunakan alat transportasi lain.

Pembangunan jalan melibatkan pembuatan struktur perkerasan berlapis-lapis untuk menahan beban kendaraan. Konstruksi perkerasan lentur melibatkan



penggunaan aspal sebagai media pengikat. Lapisan perkerasan membantu menahan dan menyebarkan beban lalu lintas secara merata ke pondasi dasar di bawahnya (Sukirman, 1995). Perkerasan fleksibel cocok untuk jalan perkotaan dengan beban lalu lintas sedang hingga sedang. Perkerasan bahu jalan dibangun dengan sistem utilitas yang ditempatkan di bawah permukaan jalan atau perkerasan yang dibangun secara bertahap.

Tipikal komponen struktur perkerasan lentur dapat di lihat pada Gambar 2.2 dibawah ini:



(Sumber: Bina Marga no. 03/MN/B/1983)

Gambar 2. 2 Komponen struktur perkerasan lentur.

#### 2.4.8 Faktor Penyebab Kerusakan

Kerusakan jalan biasanya disebabkan oleh perilaku pengguna jalan, kesalahan perencanaan dan pelaksanaan, serta pemeliharaan jalan yang tidak memadai. Kerusakan jalan merupakan keadaan dimana struktur dan fungsi jalan tidak mampu lagi menampung lalu lintas secara efisien. Kondisi lalu lintas dan beragamnya kendaraan yang lalu lalang berdampak signifikan terhadap perencanaan konstruksi dan desain perkerasan jalan. Kerusakan konstruksi jalan dan perkerasan biasanya dapat disebabkan oleh:

1. Lalu lintas mungkin bermanifestasi sebagai muatan tambahan dan muatan berulang.
2. Air mungkin berasal dari hujan, sistem drainase jalan yang tidak memadai, atau kenaikan air yang disebabkan oleh kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan mungkin mengalami kerusakan karena sifat material yang melekat atau kekurangan dalam sistem pemrosesan material.

4. Indonesia mempunyai lingkungan tropis yang ditandai dengan suhu udara dan curah hujan yang tinggi, sehingga berkontribusi terhadap degradasi jalan.
5. Kondisi tanah tidak stabil. Hal ini dapat disebabkan oleh pelaksanaan konstruksi yang tidak memadai dan kualitas tanah yang buruk.
6. Pemadatan permukaan tanah dasar yang tidak rapat.

#### **2.4.9 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur**

Pedoman Pemeliharaan Jalan No.03/MN/B/1983 oleh Direktorat Jenderal Bina Marga menyatakan bahwa kerusakan pada perkerasan lentur dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi pondasi perkerasan. Kerusakan jalan dapat dikategorikan menjadi 19 tipe tertentu, seperti tercantum di bawah ini:

1. Retak (*crack*)

Jika tegangan tarik pada lapisan aspal melebihi tegangan tarik maksimum yang dapat ditahan oleh perkerasan jalan, maka dapat terjadi retakan. Perkerasan yang lemah rentan terhadap tegangan tarik tingkat tinggi.

2. Retak Buaya (*Alligator Cracks*)

Retakan kulit buaya merupakan pola poligon kecil menyerupai kulit buaya, dengan celah berukuran 3 mm atau lebih. Retakan yang saling berhubungan bervariasi ukurannya mulai dari 2,5 cm hingga 15 cm.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Kegagalan struktur disebabkan oleh pembebanan berulang-ulang pada permukaan atau lapisan pondasi.
- b. Pembengkokan berlebihan pada lapisan permukaan.
- c. Tanah dasar mempunyai daya dukung yang buruk.
- d. Pindahkan satu atau lebih lapisan ke bawah.
- e. Bahan lapisan dasar memiliki modulus yang rendah.
- f. Lapisan pondasi atau lapisan aus sangat rapuh.
- g. Kelelahan permukaan.
- h. Pelapukan permukaan dapat menyebabkan ketidakstabilan pada komponen tanah dasar atau perkerasan di bawah lapisan permukaan.
- i. Material lapisan pondasi terendam air akibat naiknya air tanah.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

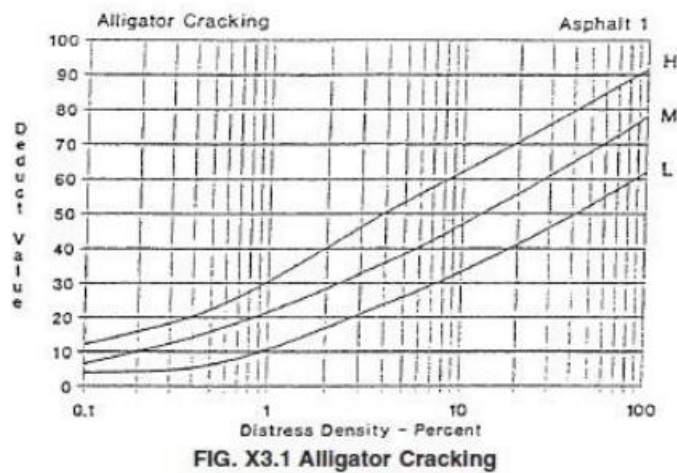
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retakan garis rambut tipis yang sejajar satu sama lain, baik terhubung atau terpisah. Retakannya tidak terhalang.
M	Retakan aligator kecil berkembang menjadi jaringan retakan dan kemudian terkelupas ringan.
H	Jaringan dan pola retakan telah berkembang, membuatnya lebih mudah untuk mengidentifikasi fragmen, dan chipping terjadi di bagian tepinya. Beberapa pecahan terkena gerakan bergoyang yang disebabkan oleh getaran jalan raya.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 3 Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 4 Deduct Value retak kulit buaya

### 3. Kegemukan (*Bleeding*)

Kegemukan terjadi ketika ada kelebihan bahan pengikat aspal yang bergerak melintasi permukaan perkerasan. Kandungan aspal yang tinggi atau kandungan udara yang tidak mencukupi dalam kombinasi tersebut dapat menyebabkan penambahan berat badan berlebih. Obesitas dapat menyebabkan agregat tenggelam ke dalam pengikat aspal sehingga mengurangi kontak antara ban mobil dengan batuan. Kerusakan ini mengakibatkan permukaan jalan menjadi licin. Temperatur yang tinggi menyebabkan aspal melunak sehingga menyebabkan terbentuknya bekas roda.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Pemanfaatan konsentrasi aspal yang tinggi pada campuran aspal.
- b. Campuran aspal mempunyai kandungan udara yang tidak mencukupi.
- c. Penggunaan aspal yang berlebihan pada pekerjaan prime coat atau tack coat.
- d. Terdapat banyak aspal di bawah permukaan tambalan.
- e. Agregat tersebut menyusup ke lapisan pondasi sehingga menyebabkan melemahnya lapisan tersebut.



Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.2 dan gambar 2.3 gambar grafik dapat di lihat pada gambar 2.4.

Tabel 2. 2 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan kegemukan (*Bleeding*)

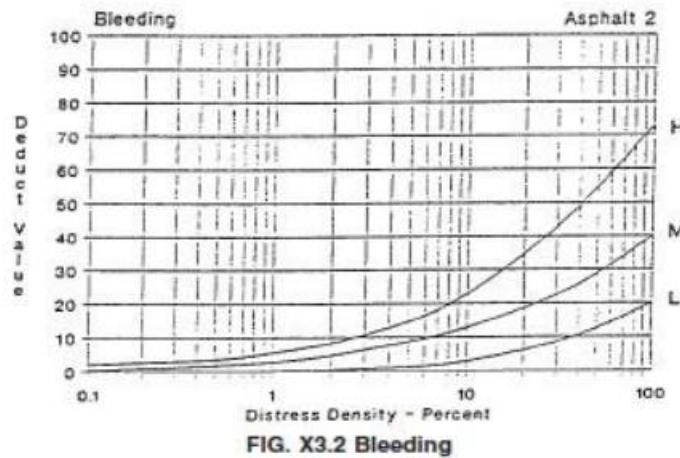
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Obesitas jarang terjadi dan terjadi secara sporadis sepanjang tahun. Aspal menunjukkan daya rekat yang rendah pada sepatu atau roda kendaraan.
M	Obesitas menyebabkan aspal menempel pada sepatu atau roda mobil selama beberapa minggu setiap tahunnya.
H	Obesitas sangat umum sehingga aspal menempel pada sepatu dan roda mobil selama berminggu-minggu setiap tahunnya.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 5 Kegemukan (*Bleeding*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 6 Deduct Value kegemukan

#### 4. Retak Kotak-Kotak (*Block Cracking*)

Retakan balok terdiri dari balok-balok besar yang saling berhubungan dengan dimensi sisi berkisar antara 0,20 hingga 3 meter, mampu membentuk sudut dan sudut yang berbeda-beda.

Faktor penyebab kerusakan :

- Variasi volume atau penyusutan pada campuran aspal dengan konsentrasi agregat halus yang tinggi disebabkan oleh rendahnya penetrasi aspal dan agregat penyerap.
- Pengikat aspal relatif kaku.
- Pengaruh variasi suhu diurnal dan perawatan aspal.
- Sambungan dalam lapisan beton di bawahnya.
- Retakan akibat kelelahan pada lapisan permukaan aspal.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.3 dan gambar dapat dilihat pada 2.5 gambar grafik dapat dilihat pada gambar 2.6.

Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak kotak-kotak (*Block Cracking*)

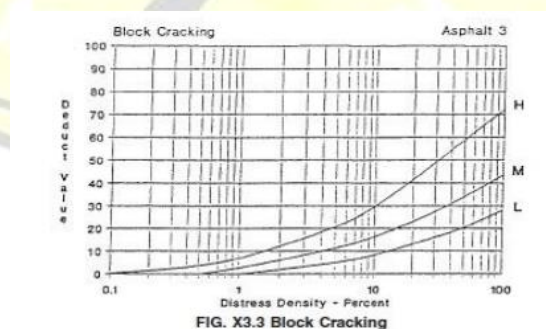
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Blok dicirikan oleh retakan yang menunjukkan kerusakan minimal.
M	Blok dicirikan oleh retakan yang menunjukkan tingkat kerusakan sedang.
H	Blok dicirikan oleh retakan yang menunjukkan tingkat kerusakan yang signifikan.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 7 Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 8 *Deduct Value* Retak Kotak-kotak

## 5. Cekungan (*Bumb and Sags*)

Benjolan adalah gerakan kecil permukaan perkerasan aspal ke atas, sedangkan sags adalah gerakan kecil permukaan perkerasan ke bawah. Ketika distorsi dan perpindahan mempengaruhi wilayah yang luas, sehingga mengakibatkan kenaikan yang signifikan pada perkerasan, hal ini disebut sebagai "pembengkakan".

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Deformasi atau perluasan perkerasan pelat beton di bawah lapisan aspal.
- b. Ketinggian karena pembentukan lensa es karena pembekuan.
- c. Material merembes ke dalam retakan dan menumpuk, dipengaruhi oleh beban lalu lintas.

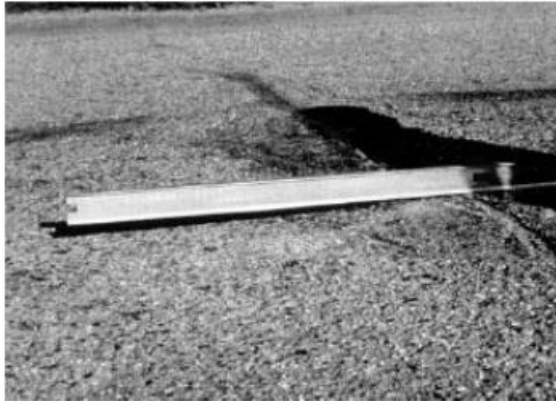
Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.4 dan gambar dapat dilihat pada 2.7 gambar grafik dapat dilihat pada 2.8

Tabel 2. 4 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan cekungan (*Bumb and Sags*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Ketidakteraturan pada permukaan jalan menyebabkan sedikit ketidaknyamanan bagi penumpang kendaraan.
M	Ketidakteraturan permukaan jalan sangat mengganggu kenyamanan kendaraan.
H	Ketidakteraturan pada permukaan jalan dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi penumpang di dalam kendaraan.

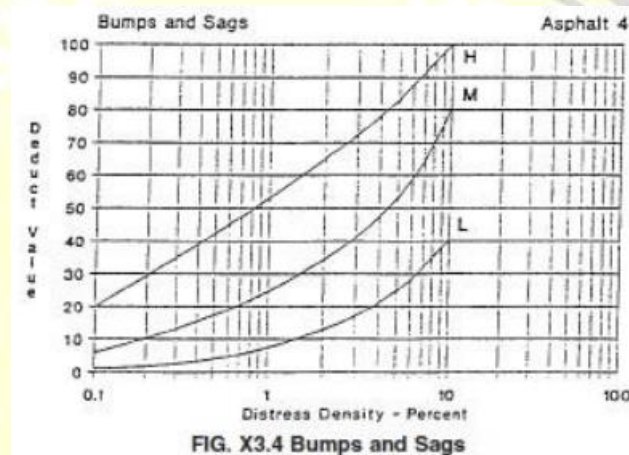
(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)





(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 9 Cekungan (*Bumb and Sags*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 10 *Deduct Value* Cekungan

#### 6. Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan bergelombang atau keriting merupakan akibat dari deformasi plastis yang menimbulkan gelombang pada perkerasan aspal, baik melintang maupun tegak lurus lintasannya. Jarak gelombangnya merata dan menyebabkan kerusakan kurang dari 3 meter di sepanjang trotoar. Gelombang sering kali terbentuk di lokasi dengan tegangan horizontal tinggi, biasanya di tempat lalu lintas mulai dan berhenti. Melengkung pada jalan terjal disebabkan

oleh kendaraan yang mengerem saat menuruni, terutama pada tikungan atau persimpangan jalan yang mendadak.

Faktor penyebab kerusakan :

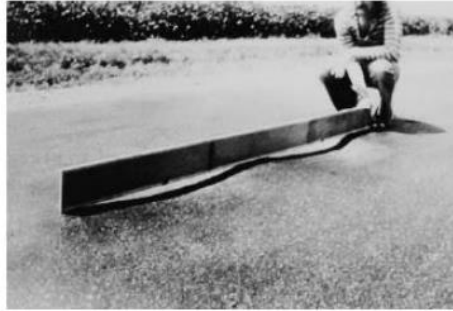
- a. Tindakan lalu lintas menyebabkan ketidakstabilan pada permukaan atau lapisan pondasi. Permukaan perkerasan yang tidak stabil disebabkan oleh campuran aspal yang kurang lancar, mungkin karena kadar aspal yang berlebihan, banyaknya agregat halus, agregat halus dan licin, atau semen aspal yang terlalu lunak.
- b. Lapisan pondasi granular tidak stabil karena kandungan air yang berlebihan.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.5 dan gambar dapat dilihat pada 2.9 gambar grafik dapat dilihat pada 2.10.

Tabel 2. 5 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan keriting (*Corrugation*)

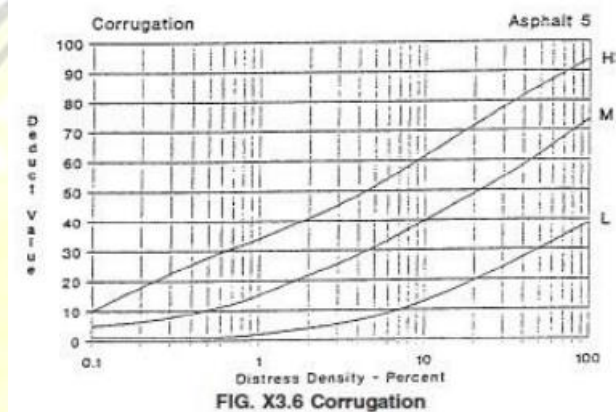
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Gelombang mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Gelombang mengakibatkan agak banyak gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Gelombang mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 11 Keriting (*Corrugation*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 12 *Deduct Value* Keriting

#### 7. Amblas (*Depression*)

Amblas adalah tenggelamnya permukaan jalan secara lokal yang dapat menyebabkan terbentuknya retakan. Penurunan tersebut terlihat karena adanya genangan air di permukaan trotoar yang membahayakan kendaraan yang melintas.

Faktor penyebab kerusakan :

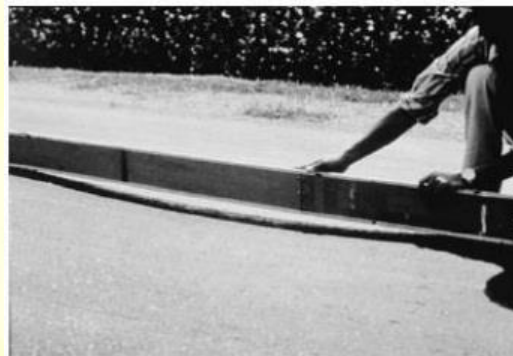
- a. Volume lalu lintas yang luar biasa.
- b. Tenggelamnya sebagian perkerasan jalan disebabkan oleh lapisan di bawahnya mengalami amblesan.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.6 dan gambar dapat dilihat pada 2.11 gambar grafik dapat dilihat pada 2.12.

Tabel 2. 6 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan ambblas (*Depression*)

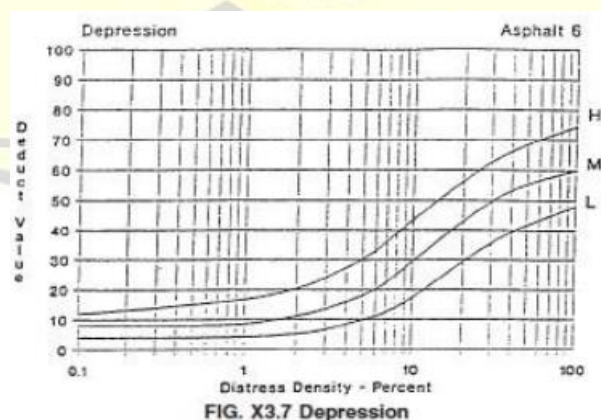
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman maksimum ambblas ½ - 1 in (13 – 25 mm).
M	Kedalaman maksimum ambblas 1 – 2 in (25 – 51 mm).
H	Kedalaman maksimum ambblas > 2 in (51 mm).

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 13 Ambblas (*Depression*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 14 *Deduct Value* Ambblas



## 8. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Retakan tepi biasanya terbentuk dalam pola paralel atau kadang-kadang melengkung di sepanjang tepi perkerasan, kira-kira berjarak 0,3 hingga 0,6 meter dari tepi. Retakan ini berasal dari bagian pinggir dan akhirnya menyatu sehingga membentuk pola mirip kulit buaya. Retakan ini disebabkan oleh dukungan material yang tidak memadai pada bahu atau kelembapan air yang berlebihan. Pecahnya di dekat tepi trotoar menyebabkan bagian ini menjadi tidak rata.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Tidak adanya dukungan lateral dari bahu jalan.
- b. Drainase buruk.
- c. Pembangunan tersebut mengurangi lahan disekitarnya. 29
- d. Bahu jalan menurun hingga bertemu permukaan perkerasan.
- e. Lapisan segel memburuk, menyebabkan hilangnya daya rekat pada lapisan dasar.
- f. Kemacetan lalu lintas yang parah di sepanjang tepi trotoar.
- g. Pohon-pohon besar terletak dekat dengan tepi trotoar.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.7 dan gambar dapat dilihat pada 2.13 grafik dapat dilihat pada 2.14.

Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak pinggir (*Edge Cracking*)

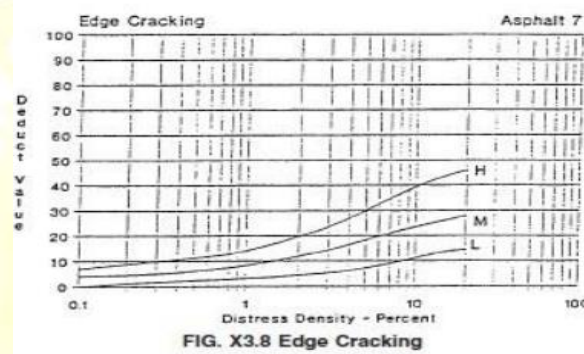
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas.
M	Retak sedang dengan beberapa pecah dan butiran lepas.
H	Banyak pecahan atau butiran lepas di sepanjang tepi perkerasan.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 15 Retak Pinggir (*Edge Cracking*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 16 *Deduct Value* Retak Pinggir

#### 9. Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Rekahan ini biasanya terbentuk pada lapisan perkerasan aspal yang diaplikasikan di atas beton semen Portland (PCC). Retakan terbentuk pada lapisan aspal yang mencerminkan pola retakan pada perkerasan beton lama. Telah terjadi retakan pada lapisan tambalan perkerasan aspal dimana retakan sebelumnya belum diperbaiki sepenuhnya. Polanya mungkin memanjang, melintang, diagonal, atau berbentuk balok.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Pergerakan lapisan di bawah lapisan tambalan dapat bersifat vertikal atau horizontal, disebabkan oleh pemuaian atau penyusutan akibat perubahan suhu atau kadar air.
- b. Amblesnya tanah pondasi.
- c. Hilangnya kandungan air pada tanah basa dengan persentase liat yang tinggi.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal, untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.8 dan gambar dapat dilihat pada 2.15 gambar grafik dapat dilihat pada 2.13

Tabel 2. 8 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak yang lebarnya kurang dari 3/8 inci (10 mm) dan tidak terisi</li> <li>2. Retak diperbaiki sepenuhnya dengan bahan pengisi dalam kondisi baik.</li> </ol>
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak dengan lebar kurang dari 3/8 inci sampai 3 inci (10 sd 76 mm) yang belum diisi.</li> <li>2. Retakan tak terisi dengan lebar berapa pun hingga 3 inci (76 mm) yang dikelilingi oleh retakan ringan yang acak.</li> <li>3. Memperbaiki celah dengan lebar berapa pun yang dikelilingi oleh retakan kecil yang acak.</li> </ol>
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retakan apa pun, baik terisi maupun tidak terisi, yang dikelilingi oleh retakan acak dan</li> </ol>

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
	<p>menunjukkan tingkat kerusakan sedang hingga tinggi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Retakan lebih besar dari 3 inci (76 mm) yang belum ditambal.</li> <li>Retakan dengan lebar berapa pun dengan jarak beberapa inci di sekelilingnya, mengakibatkan ledakan besar menjadi beberapa bagian.</li> </ol>

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 17 Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

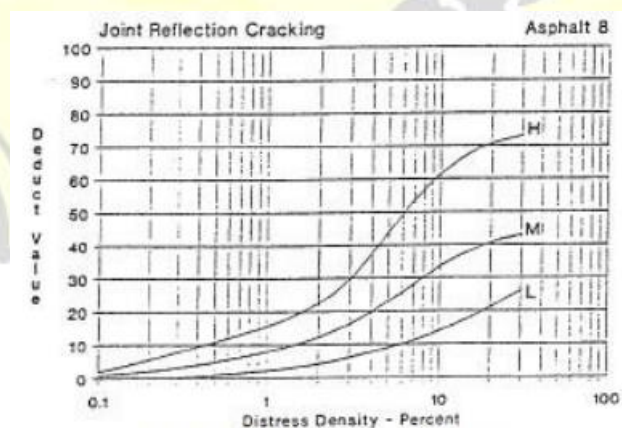


FIG. X3.10 Joint Reflection Cracking

(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 18 Deduct Value Retak Sambung



10. Pinggir Jalan Turun Vertikal (*Line/Shoulder Dropp Off*)

Penurunan vertikal pada lajur/bahu adalah perbedaan ketinggian antara tepi perkerasan dan bahu jalan. Bahu jalan mempunyai kemiringan yang lebih rendah dibandingkan dengan tepi perkerasan. Jika disparitas tinggi bahu jalan dan tinggi perkerasan sekitar 10 – 15 mm, hal ini tidak perlu diperhitungkan.

Faktor penyebab kerusakan :

- a) Trotoarnya sempit.
- b) Bahu jalan dibangun menggunakan material yang memiliki ketahanan lebih rendah terhadap erosi dan abrasi.
- c) Penerapan lapisan permukaan tanpa selanjutnya menambahkan permukaan bahu jalan.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.9 dan gambar dapat dilihat pada 2.17 gambar grafik dapat dilihat pada 2.18.

Tabel 2. 9 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan pinggir jalan.Turun Vertikal (*Line/Shoulder Dropp Off*)

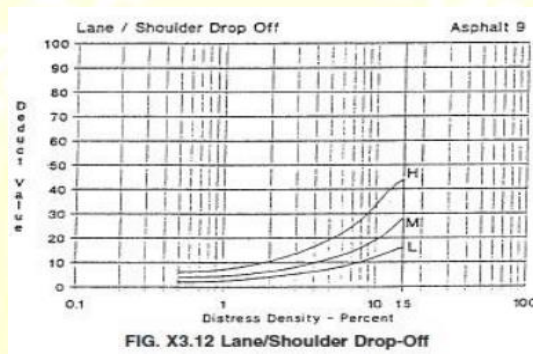
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Beda elevasi antar pinggir perkerasan dan bahu jalan 1 - 2 in (25 - 51 mm).
M	Beda elevasi > 2 – 4 in (51 – 102 mm)
H	Beda elevasi > 4 in (102 mm)

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 19 Pinggir Jalan Turun Vertikal (*Line/Shoulder Dropp Off*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 20 *Deduct Value* Pinggir Jalan Turun Vertikal

#### 11. Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)

Retakan memanjang pada perkerasan jalan dapat muncul secara terpisah atau dalam formasi paralel, kadang-kadang menunjukkan sedikit percabangan.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Pergerakan dalam arah memanjang disebabkan oleh tidak adanya gesekan internal pada lapisan pondasi atau tanah dasar sehingga mengakibatkan menurunnya stabilitas.
- b. Pergerakan vertikal menyebabkan perubahan volume tanah pada tanah dasar.
- c. Pengendapan tanggul atau pergeseran kemiringan tanggul. Bukaannya bisa selebar 6 mm, yang memungkinkan air meresap dari permukaan.
- d. Penyusutan bahan pengikat semen terjadi pada lapisan pondasi atau tanah dasar.
- e. Kelelahan lintasan roda.
- f. Pengaruh tekanan termal yang disebabkan oleh fluktuasi suhu atau pemadatan yang tidak memadai.
- g. Daya rekat yang buruk pada sambungan perakitan.

Retakan melintang adalah retakan individual yang memanjang secara horizontal di atas perkerasan dan tidak saling berhubungan.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Penyusutan bahan pengikat pada lapisan pondasi dan tanah dasar.
- b. Sambungan implementasi atau retakan susut dapat terjadi karena suhu atau kekerasan yang rendah. Permukaannya tertutup aspal.
- c. Runtuhnya struktur lapisan pondasi.
- d. Pengaruh tekanan termal yang disebabkan oleh variasi suhu atau pemadatan yang tidak memadai.

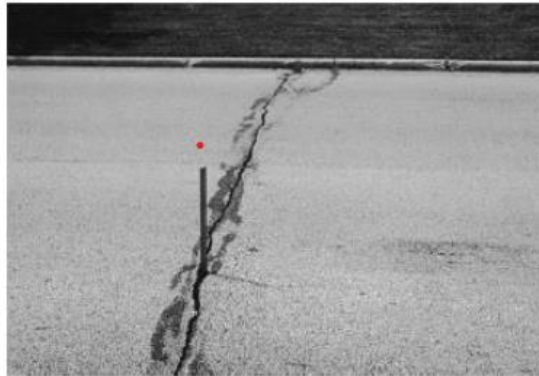
Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.10 dan gambar dapat dilihat pada 2.19 gambar grafik dapat dilihat pada 2.20.

Tabel 2. 10 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak. Memanjang/Melintang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	<p>Satu dari kondisi berikut yang terjadi :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak dengan lebar kurang dari 3/8 inci (10 mm) dan tidak terisi.</li> <li>2. Perbaiki retakan pada lebar berapa pun dengan menggunakan bahan pengisi yang dalam kondisi baik.</li> </ol>
M	<p>Satu dari kondisi berikut yang terjadi :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retakan tak terisi dengan lebar mulai dari 3/8 hingga 3 inci (10 hingga 76 mm).</li> <li>2. Retakan yang tidak terisi dengan lebar berapa pun hingga 3 inci (76 mm). Dikelilingi oleh retakan ringan yang sporadis.</li> <li>3. Memperbaiki retakan dengan lebar berapa pun yang dikelilingi retakan tidak beraturan.</li> </ol>
H	<p>Satu dari kondisi berikut yang terjadi :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retakan apa pun, baik terisi maupun tidak terisi, yang dikelilingi oleh retakan acak dan menunjukkan kerusakan sedang hingga tinggi.</li> <li>2. Retakan yang lebih besar dari 3 inci (76 mm) tidak terisi</li> <li>3. Retakan dengan lebar berapa pun menyebabkan area di sekitarnya pecah dalam beberapa inci.</li> </ol>

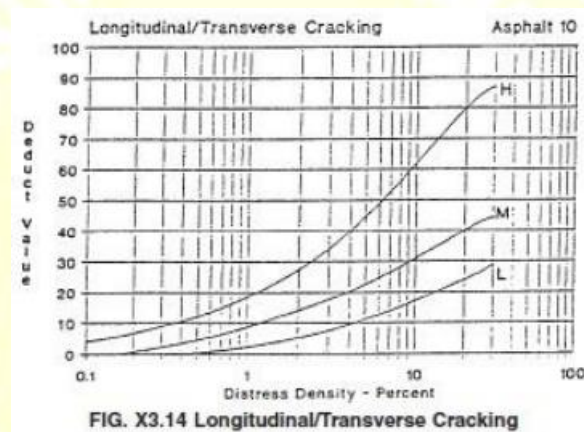
(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)





(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 21 Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 22 *Deduct Value* Retak Memanjang/Melintang

## 12. Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan adalah penutup pelindung pada suatu bagian perkerasan jalan yang sedang diperbaiki. Kerusakan tambalan dapat mengakibatkan hilangnya kenyamanan kendaraan atau kerusakan pada struktur perkerasan. Tambalan mengalami kerusakan yang mengakibatkan deformasi, disintegrasi, retak, atau terkelupasnya antara tambalan dan permukaan perkerasan asli. Kerusakan tambalan dapat terjadi karena permukaannya menonjol atau tenggelam dibandingkan dengan permukaan perkerasan. Kerusakan pada suatu tambalan mungkin tidak selalu disebabkan oleh lapisan yang masih utuh.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Tambalan mereda terutama karena pemadatan lapisan dasar atau bahan pengisi aspal yang tidak memadai.
- b. Pemasangan material bagian bawah kurang lancar.
- c. Perkerasan rusak di bawah dan di sekitar tambalan.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.11 dan gambar dapat dilihat pada 2.21 gambar grafik dapat dilihat pada 2.22.

Tabel 2. 11 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan tambalan (*Patching and Utility Cut Patchin*)

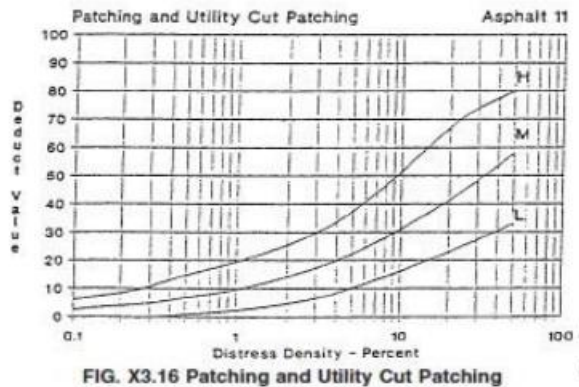
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Patchnya dalam kondisi sangat baik. Tingkat kenyamanan kendaraan dianggap sedikit terganggu atau lebih tinggi.
M	Tambalannya sedikit rusak, berpotensi mempengaruhi kenyamanan kendaraan.
H	Tambalannya rusak parah dan dapat berdampak serius pada kenyamanan mobil.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 23 Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 24 Deduct Value Tambalan

### 13. Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Agregat licin mengacu pada kehalusan permukaan atas perkerasan yang disebabkan oleh rusaknya agregat pada permukaan tersebut. Licinnya perkerasan jalan dipengaruhi oleh karakteristik biologis agregat. Akibat perataan agregat maka bahan pengikat aspal akan terkikis sehingga menyebabkan permukaan jalan menjadi licin, terutama saat basah sehingga mengancam pengendara.

Penyebab kerusakan:

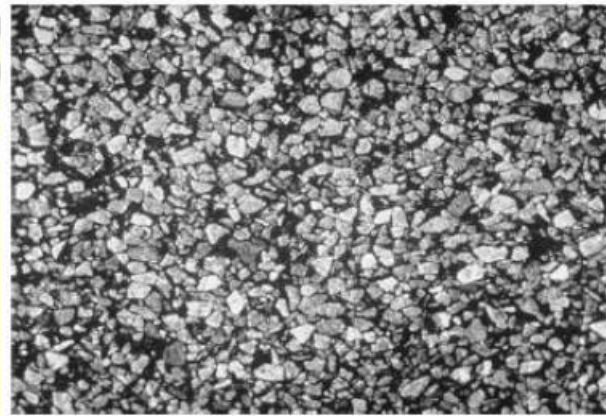
Permukaan beton mempunyai agregat kasar yang tidak tahan aus, berbentuk bulat, halus, dan tidak berbentuk kubus. Agregat tertentu, terutama batu kapur, menjadi lemah akibat dampak lalu lintas. Jenis kerikil dengan permukaan halus, jika digunakan sebagai perkerasan tanpa dipecah, dapat menyebabkan masalah kekasaran permukaan jalan. Agregat halus ini akan berubah menjadi licin jika terkena air hujan.

Tabel 2.12 berisi tingkat kerusakan perkerasan aspal yang digunakan untuk perhitungan PCI dan deteksi kerusakan, sedangkan representasi grafis yang sesuai dapat ditemukan di 2.23. Gambar visualnya terlihat pada bagian 2.24.

Tabel 2. 12 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan pengausan agregat (*Polised Agregat*)

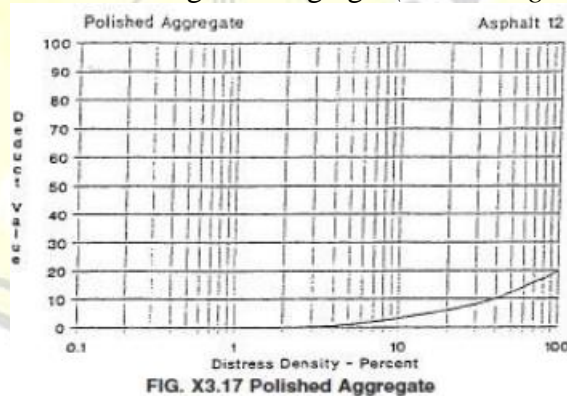
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusaka
	Tingkat kerugiannya tidak dapat ditentukan. Namun, tingkat selip harus cukup besar sebelum dianggap dalam survei kondisi dan dievaluasi sebagai kerusakan.

(Sumber : Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 25 Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 26 *Deduct Value* Pengausan Agregat



#### 14. Lubang (*Pothole*)

Lubang adalah cekungan atau lubang pada perkerasan jalan yang disebabkan oleh rusaknya lapisan keausan material lapisan dasar.

Faktor penyebab kerusakan :

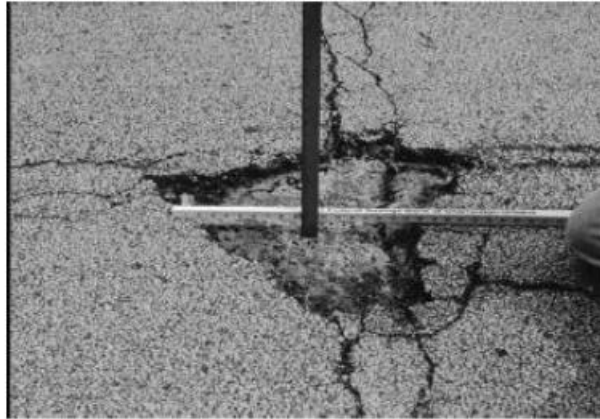
- a. Pencampuran bahan lapisan permukaan yang tidak memadai.
- b. Air meresap ke dalam lapisan pondasi melalui celah-celah yang tidak tertutup pada permukaan perkerasan.
- c. Beban lalu lintas menyebabkan rusaknya lapisan pondasi.
- d. Aspal dihilangkan dari lapisan keausan karena melekat pada ban mobil.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.13 dan gambar dapat di lihat pada 2.25 gambar grafik dapat dilihat pada 2.26.

Tabel 2. 13 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan lubang (*Pothole*)

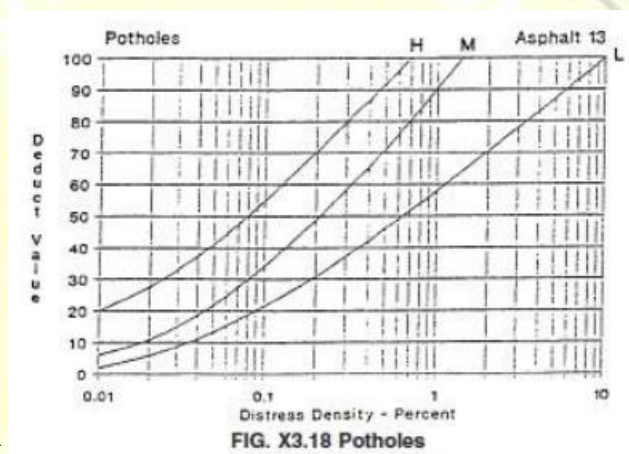
Kedalaman Maksimum	Diameter Rata-Rata Lubang		
		4 – 8 in (102 – 203 mm)	8 – 18 in (203 – 457 mm)
½ - 1 in (12,7 – 25,4 mm)	L	L	M
>1 – 2 in (25,4 – 50,8 mm)	L	M	H
>2 in (>50,8 mm)	M	M	H

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 27 Lubang (*Pothole*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 28 *Deduct Value* Lubang

#### 15. Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Kerusakan perlintasan kereta api mungkin menyebabkan tenggelam atau terbentur di sekitar atau di antara rel kereta api.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Amblesan perkerasan menyebabkan perbedaan ketinggian antara permukaan perkerasan dan rel.
- b. Kurangnya pelaksanaan pekerjaan perkerasan jalan atau pembangunan jalan kereta api.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.14 dan gambar dapat dilihat pada 2.27 gambar grafik dapat dilihat pada 2.28.

Tabel 2. 14 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak perpotongan rel (*Railroad Crossing*)

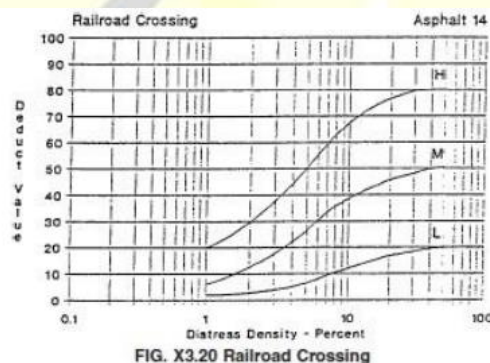
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Perlintasan kereta api berdampak minimal terhadap kenyamanan kendaraan.
M	Perlintasan kereta api berdampak signifikan terhadap kenyamanan penumpang mobil.
H	Perlintasan kereta api sangat mengganggu kenyamanan mobil.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 29 Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 30 Deduct Value Rusak Perpotongan Rel

## 16. Alur (*Rutting*)

Alur adalah cekungan pada permukaan perkerasan aspal yang membujur sepanjang jalan yang dilalui roda kendaraan.

Faktor penyebab kendaraan :

- a. Pemadatan yang tidak memadai pada lapisan permukaan dan pondasi mengakibatkan lapisan pondasi kembali memadat akibat beban lalu lintas.
- b. Tanah dasar mempunyai pemadatan yang tidak memadai atau tidak merata, sehingga menyebabkan lapisan perkerasan di atasnya terdistorsi akibat tekanan lalu lintas.
- c. Tanah dasar lemah, agregat pondasi kurang tebal, pemadatan tidak memadai, atau terdapat kelemahan akibat resapan air. Campuran aspal di bawah standar menunjukkan perpindahan ke samping dan ke bawah akibat tekanan roda.
- d. Pergeseran lateral dari satu atau lebih elemen menghasilkan lapisan perkerasan yang kurang padat. Contoh alur pada lintasan roda akibat distorsi pada lapisan pondasi atau tanah dasar.

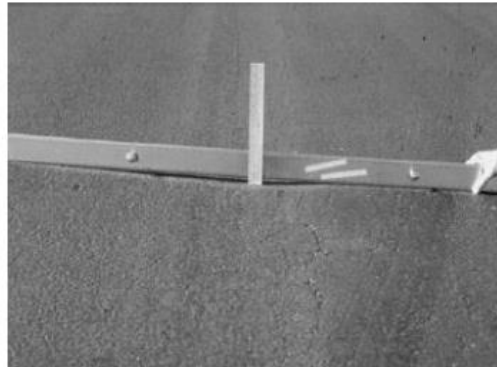
Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.15 dan gambar dapat dilihat pada 2.29 gambar grafik dapat dilihat pada 2.30.

Tabel 2. 15 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi 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 mm).
H	Kedalaman alur rata-rata > 1 in (> 25,4 mm)

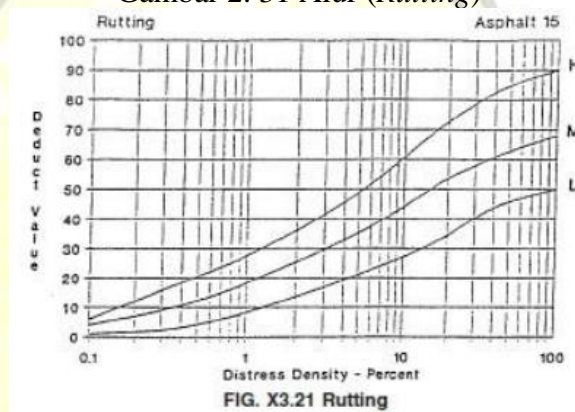
(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)





(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 31 Alur (*Rutting*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 32 Deduct Value Alur

#### 17. Sungkur (*Shoving*)

Tergelincir adalah perpindahan permanen permukaan perkerasan pada suatu luas tertentu yang diakibatkan oleh beban kendaraan yang melintas. Ketika lalu lintas memberikan tekanan pada trotoar, gelombang kecil secara spontan terbentuk di permukaan. Pembengkakan perkerasan lokal terjadi sejajar dengan arah lalu lintas akibat perpindahan material permukaan secara horizontal, khususnya di daerah yang sering terjadi pengereman atau percepatan.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Campuran lapisan aspal mempunyai kestabilan yang rendah. Ketidakstabilan kombinasi dapat disebabkan oleh kadar aspal yang

berlebihan, banyaknya agregat halus, agregat halus dan bulat, atau semen aspal yang terlalu lunak.

- b. Kandungan air yang berlebihan pada lapisan dasar granular.
- c. Hubungan antar lapisan perkerasan buruk.
- d. Trotoarnya lebih tipis.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.16 dan gambar dapat dilihat pada 2.31 gambar grafik dapat dilihat pada 2.32

Tabel 2. 16 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan sungkur (*Shovin*)

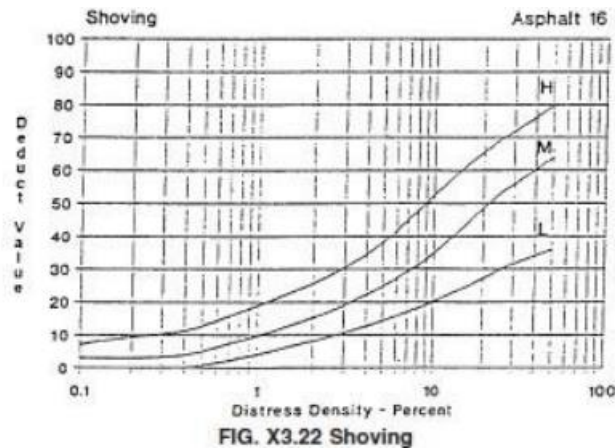
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tergelincir mengakibatkan sedikit gangguan terhadap kenyamanan kendaraan.
M	Pergeseran mengakibatkan gangguan signifikan terhadap kenyamanan kendaraan.
H	Tergelincir sangat mengganggu kenyamanan kendaraan.

(Sumber : *Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015*)



(Sumber : *ASTM Internasional, D 6433 – 07*)

Gambar 2. 33 Sungkur (*Shoving*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 34 Deduct Value Sungkur

#### 18. Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Retakan slip atau retakan berbentuk bulan sabit merupakan akibat dari tekanan horizontal kendaraan. Pecahnya ini disebabkan oleh kurangnya hubungan antara lapisan permukaan dan lapisan di bawahnya, sehingga menyebabkan terjadinya pergeseran. Retakan sering ditemukan berdekatan dan dikelompokkan dalam formasi paralel. Retakan ini biasanya terjadi di area tempat mobil berhenti, terutama saat berkendara di jalan menurun.

Faktor penyebab kendaraan :

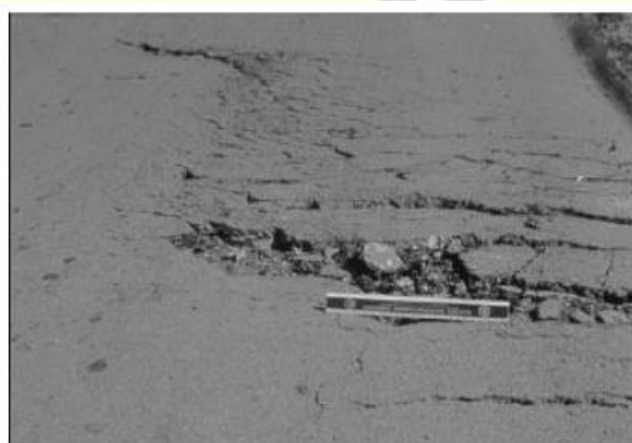
- a. Kegagalan adhesi antara lapisan permukaan dan lapisan di bawahnya. Masalah ini muncul karena adanya debu, minyak, karet, kotoran, air, atau elemen non-perekat lainnya antara lapisan keausan dan lapisan di bawahnya. Ikatan yang buruk biasanya disebabkan oleh tidak adanya lapisan jati atau lapisan dasar yang diaplikasikan pada lapisan tipis aspal pada agregat pondasi.
- b. Campuran tersebut memiliki jumlah pasir yang berlebihan.
- c. Pematatan perkerasan berkurang.
- d. Tegangan tinggi disebabkan oleh perlambatan dan akselerasi kendaraan.
- e. Lapisan keausan permukaan tidak cukup tebal.
- f. Modulus lapisan dasar tidak cukup rendah.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.17 dan gambar dapat dilihat pada 2.33 gambar grafik dapat dilihat pada 2.34.

Tabel 2. 17 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan patah slip (*Slippage Carcking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rata-rata lebar < 3/8 in (10 mm).
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lebar retakan rata-rata berkisar antara 3/8 hingga 1,5 inci (10 hingga 38 mm).</li> <li>2. Daerah di sekitar retakan retak menjadi bagian-bagian yang saling berhubungan.</li> </ol>
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rata-rata ukuran retakan lebih besar dari setengah inci (lebih besar dari 38 mm).</li> <li>2. Area yang retak, terfragmentasi, mudah terlihat.</li> </ol>

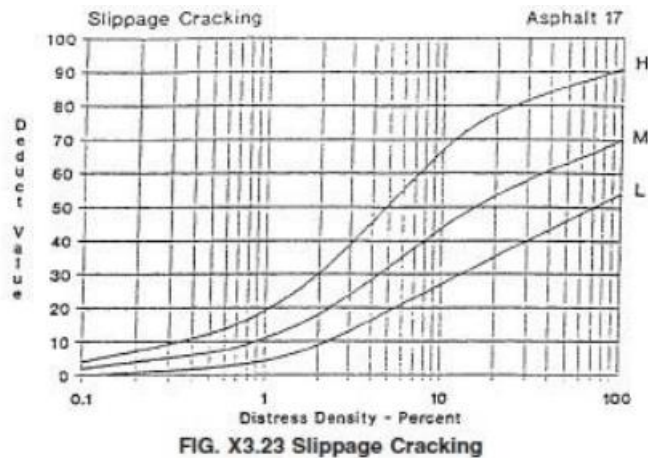
(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 35 Patah Slip (*Slippage Cracking*)





(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 36 Deduct Value Patah Slip

#### 19. Mengembang Jambul (*Swell*)

Pembengkakan adalah pergeseran lokal perkerasan ke atas yang disebabkan oleh perluasan tanah dasar atau komponen struktural akibat pemuai air atau pembekuan. Apabila tanah dasar melebar maka dapat meninggikan permukaan perkerasan dan mengakibatkan terjadinya retakan pada permukaan aspal. Pembangunan dapat diartikan sebagai pergerakan perkerasan aspal dengan panjang gelombang lebih dari 3 meter.

Faktor penyebab kerusakan :

- a. Peningkatan lapisan material di bawah perkerasan atau tanah dasar.
- b. Tanah dasar perkerasan membengkak seiring dengan meningkatnya tingkat kelembapan. Hal ini biasanya terjadi bila tanah pondasi mengandung lempung montmorillonit, yang memiliki kecenderungan memuai tinggi bila kadar airnya meningkat.

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.18 dan gambar dapat dilihat pada 2.35 gambar grafik dapat dilihat pada 2.36.

Tabel 2. 18 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan mengembang jembul (*Swell*)

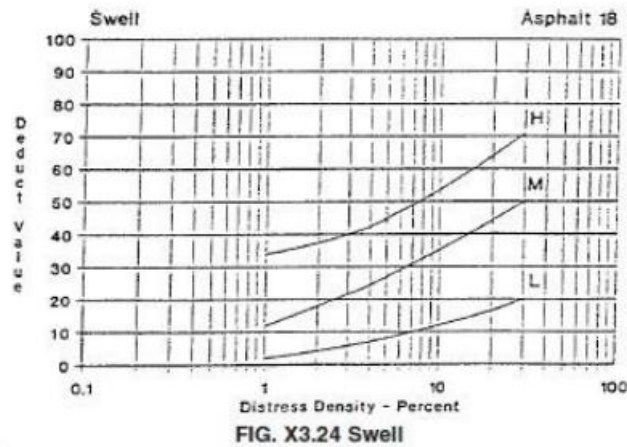
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pembangunan mengakibatkan sedikit gangguan terhadap kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini tidak terlihat tetapi dapat diketahui melalui berkendara berkecepatan tinggi. Kemajuan ditandai dengan kemajuan ke atas.
M	Perkembangan tersebut sangat mengganggu kenyamanan kendaraan.
H	Perkembangan tersebut secara signifikan mengganggu kenyamanan kendaraan.

(Sumber : Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 37 Mengembang Jembul (*Swell*)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 38 Deduct Value Mengembang Jembul

## 20. Pelepasan Butiran (*Weathering/Raveling*)

Pelapukan dan raveling mengacu pada kerusakan permukaan aspal ketika partikel agregat terus menerus terlepas dari permukaan, baik dari atas ke bawah atau dari tepi ke dalam. Butir-butir agregat secara perlahan terlepas dari permukaan perkerasan karena kurangnya daya rekat antar partikel agregat.

Faktor penyebab kerusakan :

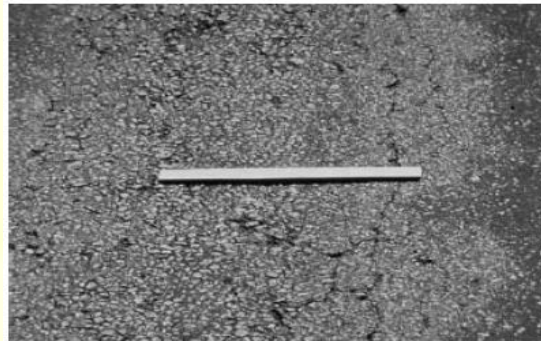
- Lapisan atas kombinasi material aspal kualitas buruk.
- Kerusakan bahan pengikat dan/atau batuan.
- Pemadatan pada musim hujan kurang ideal.
- Agregat hidrofilik (agregat dengan daya serap air tinggi).

Tingkat kerusakan perkerasan aspal untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.19 dan gambar dapat dilihat pada 2.37 gambar grafik dapat dilihat pada 2.38

Tabel 2. 19 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan pelepasan Butiran (*Weathering/Raveling*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Agregat atau zat pengikat mulai menjadi kurang aman. Di lokasi tertentu, permukaannya mulai berlubang.
M	Agregat atau pengikatnya terlepas. Tekstur permukaannya cukup kasar dan ditandai dengan rongga-rongga kecil.
H	Sebagian besar agregat atau pengikat telah terlepas. Kekasaran permukaannya cukup kasar sehingga menimbulkan banyak rongga.

(Sumber : Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)



(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 39 Pelepasan Butiran (*Weathering/Raveling*)



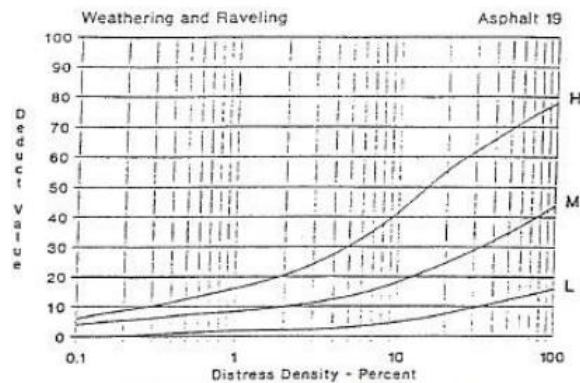


FIG. X3.25 Weathering and Raveling

(Sumber : ASTM Internasional, D 6433 – 07)

Gambar 2. 40 Deduct Value Pelepasan Butiran

#### 2.4.10 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Menurut (Hardiyatmo, 2015) dalam hitungan PCI, maka terdapat istilahistilah sebagai berikut ini :

a. Kerapatan (*density*)

Kepadatan adalah rasio total luas atau panjang suatu bentuk kerusakan tertentu terhadap total luas atau panjang ruas jalan yang dinilai, diukur dalam kaki persegi atau meter persegi, atau dalam kaki atau meter.

Dengan demikian, kerapatan kerusakan dinyatakan oleh persamaan 2.1 dan 2.2:

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100 \dots\dots\dots (2.1)$$

atau,

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{Ld}{As} \times 100 \dots\dots\dots (2.2)$$

dengan,

Ad = Luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap keparahan kerusakan (m<sup>2</sup> )

As = Luas total unit sampel (m<sup>2</sup> ) Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan kerusakan (m)

Persamaan (2.1) dan (2.2) mengukur kerusakan yang dapat diukur seperti retakan tepi, retakan memanjang dan melintang, cekungan, retakan pantulan terus menerus, dan penurunan vertikal pada jalan raya.

Untuk kerusakan tertentu, seperti lubang, maka di hitung dengan persamaan 3.3:

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{\text{Jumlah Lubang}}{\text{As}} \times 100 \dots\dots\dots (2.2)$$

b. Menentukan Nilai (*Deduct Value, DV*)

Deduct Value adalah nilai pengurangan setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari grafik hubungan kepadatan dan tingkat keparahan.

c. Menentukan Nilai koreksi untuk *deduct value* (mi)

Nilai q adalah banyaknya jenis kerusakan pada setiap sampel.

Nilai reduksi (DV) yang digunakan dalam perhitungan adalah nilai DV melebihi 2 untuk jalan dengan perkerasan lentur. Nilai pengurangannya disusun secara descending. Metode sebelumnya melibatkan verifikasi nilai pengurangan dengan rumus, seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2:

$$M_i = 1 + (9/98) * (100 - HDV_i) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

$M_i$  = Nilai koreksi untuk deduct value

$HDV_i$  = Nilai terbesar deduct value dalam satu sampel unit

d. Menjumlah Nilai (*Total Deduct Value, TDV*)

Total Nilai yang Dapat Dikurangkan (TDV) adalah jumlah kumulatif dari nilai yang dapat dikurangkan yang ditetapkan ke setiap unit sampel.

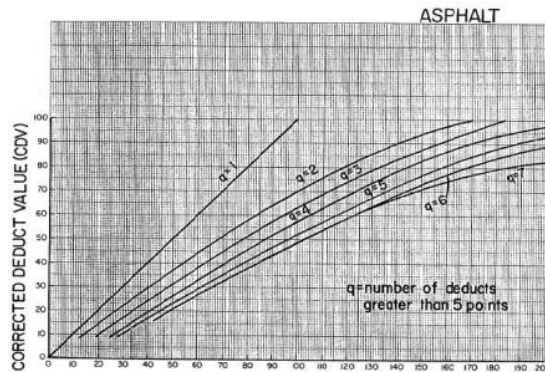
e. Mencari Nilai q

Nilai q dihitung dengan menjumlahkan nilai-nilai yang dapat dikurangkan yang melebihi 5 di setiap segmen.

f. Menentukan nilai (*Corrected Deduct Value, CDV*)

Nilai CDV dihitung dengan menjumlahkan nilai pengurangan yang melebihi 5 setelah diperoleh nilai q. Data ini kemudian direpresentasikan dalam grafik CDV, seperti terlihat pada Gambar 3.39 di bawah.

Nilai reduksi terkoreksi (CDV) diperoleh dengan memilih kurva yang sesuai dari hubungan antara nilai reduksi total (TDV) dan nilai reduksi (DV). Jika angka CDV lebih kecil dari HDV, maka CDV yang digunakan akan menjadi nilai pengurangan individu terbesar yang ditampilkan pada gambar grafik 3.39.



Sumber : (U.S.Army Crop of Engineer, 1982)  
 Gambar 3.39 Corrected Deduct Value (CDV)

g. Menentukan nilai PCI

Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dihitung menggunakan persamaan 2.4 dan 2.5 :

$$PCIs = 100 - CDV \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan PCIs = PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian dan CDV adalah CDV dari setiap unit sampel.

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah :

$$PCI_f = \sum \frac{PCIs}{N} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dengan,

PCI<sub>f</sub> = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian

PCIs = nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = jumlah unit sampel

h. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Nilai PC If digunakan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan. Tabel 3.20 menampilkan distribusi nilai kualitas perkerasan yang diusulkan oleh FAA (1982) dan Shahin (1994) dalam karya Hardiyatmo tahun 2015.

Tabel 2. 20 PCI dan Nilai Kondisi

Nilai PCI	Kondisi
0 – 10	Gagal (failed)
11 – 25	Sangat buruk (very poor)
25 – 40	Buruk (poor)
40 – 55	Sedang (fair)
55 – 70	Baik (good)
70 – 85	Sangat baik (very good)
85 – 100	Sempurna (excellent)

(Sumber : FAA, 1982; Shahin, 1994 dan Hardiyatmo, 2015)

#### 2.4.11 Metode Perbaikan

Sesuai dengan Pemeliharaan Rutin Jalan dan Jembatan UPR.02.1 Tahun 1992, digunakan berbagai cara perbaikan jalan, antara lain P1 (penghamparan pasir), P2 (penutup aspal lokal), P3 (penutup retakan), P4 (penimbunan retakan), P5 (penambalan lubang). ), dan P6 (peralatan).

##### 1. P1 Penebaran pasir (*Sanding*)

Jenis kerusakan :

- a. Kagemukan.

Penanganan :

- a. Tetapkan daerah yang akan ditangani.
- b. Tebarkan pasir kasar (ukuran lebih besar dari 5 mm).
- c. Ratakan dengan sapu.

##### 2. P2 Laburan Aspal Setempat (*Local Sealing*)

Jenis kerusakan :



a. Retak garis atau retak memanjang/melintang untuk retak halus (< 2 mm) dan jarak antara retakan renggang.

b. Retak rambut.

Penanganan :

a. Bersihkan area yang akan disentuh. Permukaan jalan harus bebas dari kotoran dan kelembapan.

b. Tandai area perawatan dengan kotak menggunakan cat atau kapur.

c. Aplikasikan aspal simulasi sebanyak 1,5 kg/m<sup>2</sup> secara merata pada area yang ditentukan.

d. Sebarkan pasir kasar atau agregat halus secara merata ke seluruh area yang dirawat.

e. Padatkan agregat halus dengan pemadat ringan.

### 3. P3 Melapis Retakan (*Crack Sealing*)

Jenis kerusakan :

a. Retak garis atau retak memanjang/melintang untuk retak halus (< 2 mm) dan jarak antara retakan rapat.

Penanganan :

a. Siapkan area untuk penanganan. Permukaan jalan harus bebas dari serpihan dan kelembapan.

b. Tandai area perawatan yang ditentukan menggunakan cat atau kapur.

c. Buat campuran aspal emulsi dan pasir dengan proporsi yang ditentukan.

1) Pasir : 20 liter

2) Aspal emulsi : 6 liter

Aduk campuran tersebut hingga merata.

d. Bagikan campuran secara merata ke semua lokasi yang ditentukan.

### 4. P4 Mengisi Retakan (*Crack Filling*)

Jenis kerusakan :

a. Retak garis atau retak memanjang/melintang untuk retak lebar (> 2 mm).

Penanganan :

- a. Bersihkan yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
- b. Isi retakan dengan aspal minyak panas.
- c. Tutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.

#### 5. P5 Penambalan Lubang (*Patching*)

Jenis kerusakan :

- a. Lubang dengan kedalaman  $> 20$  mm.
- b. Retak kulit buaya  $> 2$  mm.
- c. Alur dengan kondisi cukup parah.
- d. Retak penggir.
- e. Keriting dengan kondisi sudah parah.
- f. Mengembang jembul dengan kondisi parah.
- g. Amblas dengan kedalaman  $> 50$  mm.

Penanganan :

- a. Buat garis luar persegi pada area perawatan yang ditentukan menggunakan cat atau kapur. Tanda persegi harus menempati sebagian besar jalan.
- b. Gali lapisan jalan di dalam wilayah yang diberi tanda persegi sampai Anda mencapai lapisan yang stabil.
- c. Tepi galian harus vertikal, dan dasar galian harus rata dan sejajar dengan tanah. 58
- d. Padatkan dasar galian.
- e. Isi lubang galian dengan bahan pengganti, seperti:
  - 1) Bahan lapis pondasi agregat.
  - 2) Atau campuran aspal dingin
- f. Kompak secara berlapis. Pada lapisan terakhir, tambah ketebalan material pengganti untuk mencapai permukaan yang halus dan seragam dengan permukaan jalan.
- g. Aplikasikan lapisan aspal lokal di atas lapisan akhir.

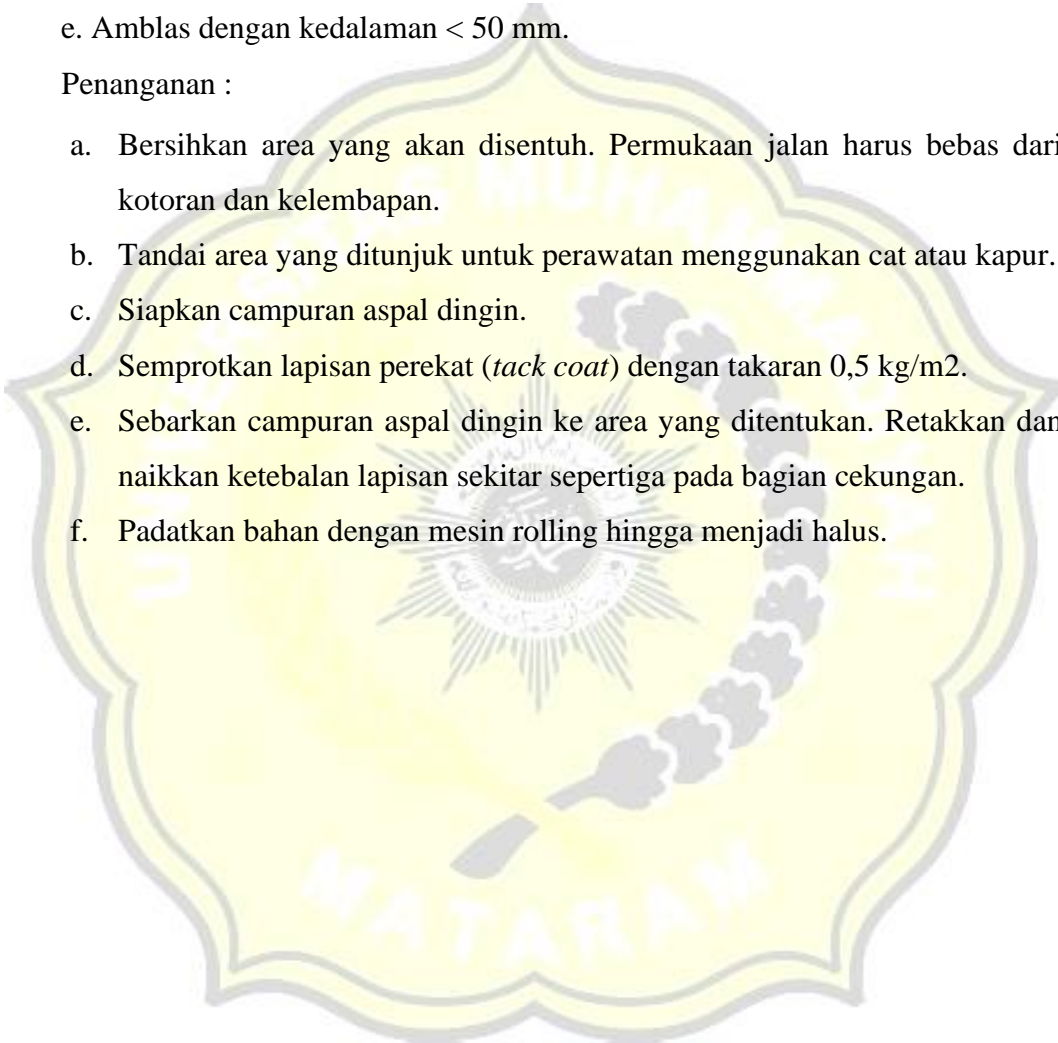
## 6. P6 Perataan (*Levelling*)

Jenis kerusakan :

- a. Alur dengan kondisi ringan.
- b. Keritingan dengan kondisi ringan.
- c. Lubang dengan kedalaman < 20 mm.
- d. Mengambang jembul dengan kondisi ringan.
- e. Amblas dengan kedalaman < 50 mm.

Penanganan :

- a. Bersihkan area yang akan disentuh. Permukaan jalan harus bebas dari kotoran dan kelembapan.
- b. Tandai area yang ditunjuk untuk perawatan menggunakan cat atau kapur.
- c. Siapkan campuran aspal dingin.
- d. Semprotkan lapisan perekat (*tack coat*) dengan takaran 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- e. Sebarkan campuran aspal dingin ke area yang ditentukan. Retakkan dan naikkan ketebalan lapisan sekitar sepertiga pada bagian cekungan.
- f. Padatkan bahan dengan mesin rolling hingga menjadi halus.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian terletak pada ruas Jalan Bypass BIL-MANDALIKA Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi NTB, yang memiliki panjang 17 Km dan lebar 14 m. BIL-MANDALIKA ini Merupakan jalan dengan 4 lajur dimana jalan ini digunakan sebagai jalan utama yang menghubungkan akses dari jalan Bandara BIL kecamatan Sengkol dengan Kuta Mandalika kecamatan Pujut, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



*(Sumber: google earth)*

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

#### **3.2 Pelaksanaan Kegiatan**

Penelitian berlangsung selama kurang lebih 3 bulan, sedangkan penelitian lapangan dilakukan selama 2 minggu. Pengumpulan data yang efektif memerlukan struktur yang terorganisir dengan baik untuk memastikan bahwa hasilnya mencerminkan kondisi lapangan secara akurat. Pelaksanaan dimulai pada pukul 06.00 dan berakhir pada pukul 18.00. Investigasi pengumpulan data PCI dilakukan selama dua hari dengan kondisi cuaca yang mendukung. Penelitian kerusakan permukaan jalan selesai dalam waktu sekitar 1 hari.



### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data mengacu pada proses pengumpulan informasi melalui observasi dan pengukuran langsung pada lingkungan tertentu. Dua bentuk pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah:

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan serta pengukuran langsung dilapangan. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a) Data berupa jenis-jenis keretakan jalan yang mengacu pada metode PCI
- b) Data dimensi (panjang, lebar, kedalaman) masing-masing jenis kerusakan yang mengacu pada metode PCI.

Pengambilan data primer sebagai berikut:

1. Roll Meter dan meter, digunakan untuk mengukur panjang, kerusakan dan lebar, seperti pada Gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3. 2 Roll mete dan Meter

2. Peralatan tulis pena/bolpoint, form (kertas kerja), dan papan/Hard board, digunakan sebagai alat pencatat dan menulis, seperti pada Gambar 3.3 dibawah ini:



Gambar 3. 3 Peralatan Tulis

3. Kamera Handphone, digunakan untuk proses dokumentasi, seperti pada Gambar 3.4 dibawah ini:



Gambar 3. 4 Kamera Handphone

4. Cat Pylox, digunakan untuk menandai setiap STA. seperti pada Gambar 3.5 Dibawah ini:



Gambar 3. 5 Cat Pylox

5. Aplikasi Roadroid, digunakan untuk pengukuran tingkat ketidakrataan permukaan jalan. Seperti pada Gambar 3.6 dibawah ini:



Gambar 3. 6 Aplikasi Roadbounce

6. Formulir penelitian, digunakan untuk penulisan hasil perhitungan atau pengukuran pada saat penelitian.

Pada metode PCI, penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis keretakan pada jalan , formulir penelitian kondisi jalan menurut metode PCI dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Formulir kondisi jalan menurut metode PCI.

Segmen STA	Jenis Kerusakan	Total <i>severity</i> (cm <sup>2</sup> )	Kelas Kerusakan	<i>Density</i>	Deduct <i>Vlue</i>
STA 0+000- 0+250					
STA 0+250- 0+500 Sampai STA 17 KM					

### 3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh dari sumber data yang sudah ada seperti lembaga terkait, buku, makalah, jurnal, atau sumber terkait lainnya. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa sketsa situs. Data sekunder digunakan untuk memperkuat data asli.

### 3.4 Prosedur Pengolahan Data

Pemrosesan data melibatkan konversi atau manipulasi data ke dalam format yang berguna untuk pemanfaatan. Informasi adalah hasil transformasi data ke dalam format tertentu yang mempunyai arti lebih besar daripada sekadar aktivitas atau peristiwa. Prosedur konversi ini dilakukan melalui serangkaian tindakan tertentu, yang dapat dilakukan secara manual atau otomatis.

Pengolahan data melibatkan konversi data lapangan berdasarkan tujuan studi, rencana, dan kebutuhan pengambilan keputusan.

### 3.4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara survei visual dan dibagi menjadi dua tahap yaitu:

1. Tahap I : Survei pendahuluan, untuk mengetahui lokasi penelitian dan panjang tiap segmen perkerasan lentur
2. Tahap II : Survei kerusakan, bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis keretakan pada masing-masing unit sampel.

Langkah-langkah untuk melakukan survei kerusakan adalah sebagai berikut:

- a) Bagilah setiap ruas menjadi beberapa unit sampel, masing-masing dengan panjang jalan 17 km. Penelitian membagi unit sampel menjadi 68 segmen yang masing-masing dipisahkan dengan jarak 250 meter.
- b) Dokumentasikan setiap retakan saat ini dan nilai tingkat keparahannya.
- c) Kategorikan setiap segmen yang mengalami retakan tertentu.
- d) Catat hasil pengamatannya dalam formulir survei.

### 3.4.2 Analisis Kondisi Jalan Menggunakan Metode PCI (*Metode Pavement Condition Index*)

Adapun langkah dalam melakukan penelitian dilapangan menggunakan metode PCI sebagai berikut:

- 1) Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan.
- 2) Membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel. Pada penelitian ini urutan sampel dibagi setiap jarak 250 meter.
- 3) Mendokumentasikan tiap kerusakan yang ada.
- 4) Mementukan tingkat kerusakan (*saverity level*).
- 5) Mengukur dimensi kerusakan pada tiap unit sampel.
- 6) Mencatat hasil pengukuran kedalam form survey



### 3.5 Bagan Alir

