

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGUNAKAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) DAN METODE BINA MARGA

by 1 1

Submission date: 15-May-2024 10:58PM (UTC+0200)

Submission ID: 2366541677

File name: PUJA_FAJAHYAH_3336190004.pdf (2.02M)

Word count: 18961

Character count: 115781

¹⁰
**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE PCI (*PAVEMENT CONDITION
INDEX*) DAN METODE BINA MARGA**

(Studi Kasus: Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9, Kab. Serang)

¹⁰
SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik (ST)



Disusun oleh:

PUJA FAJAHYAH

3336190004

¹⁰
JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut:

Judul : Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pci (*Pavement Condition Index*) Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9, Kab. Serang)

Nama : Puja Fajahiyah

NPM : 3336190004

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

Dengan sesungguhnya, saya menyatakan bahwa Skripsi ini adalah hasil karya asli saya, tidak mengandung karya orang lain kecuali jika diakui dengan referensi yang tepat dan dapat dipertanggungjawabkan. Saya bersedia bertanggung jawab secara hukum jika terbukti bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan hasil karya saya. Saya juga bersedia menerima konsekuensi hukum dari pernyataan ini yang saya buat dengan sadar dan tanpa tekanan.

Cilegon, 2 Februari 2024



Puja Fajahiyah
3336190004

SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGUNAKAN METODE PCI (*PAVEMENT CONDITION INDEX*) DAN METODE BINA MARGA

(Studi Kasus: Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9, Kab. Serang)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

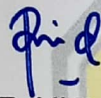
PUJA FAJAHYAH/3336190004

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal: 2 Februari 2024

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I



Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T.
NIP. 198212062010122001

Dosen Pembimbing II



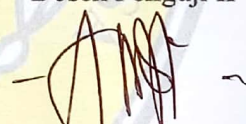
Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.
NIP. 19860124201042001

Dosen Penguji I



Dr. Arief Budiman, S.T., M.Eng.
NIP. 197105272005011001

Dosen Penguji II



Rama Indra Kusuma, S.T., M.T.
NIP. 198108222006041001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

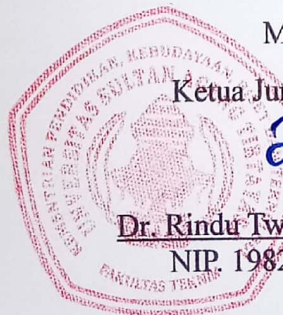
Tanggal: 2 Februari 2024

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T.
NIP. 198212062010122001



PRAKATA

Puji dan rasa syukur tidak henti penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. tulisan ini merupakan skripsi dengan judul “**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) DAN METODE BINA MARGA (Studi Kasus: Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9, Kab. Serang)**” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sehingga dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada

1. Cinta pertama dan panutanku Ayahanda Jasuki, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan dan bahkan sampai SMApun tidak selesai namun beliau mampu mendidik penulis, memberi semangat dan motivasi, memberikan dukungan tiada henti hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu surgaku Ibunda Encun terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat serta doa disetiap sujudmu yang telah diberikan selama ini. Terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan meski kadang pikiran kita tidak sejalan, terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hati yang menghadapi penulis yang sangat keras kepala. Mamah menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih sudah menjadi tempat untuk pulang, mah.
3. Kakak Lulu Sa'datul Ghaliyah, S.T. dan adik-adik saya Lola Lutfiyana, Ari Adi Santika, Dewi Arum Sekar Jagad serta Sri Ayu Ning Tiyas terimakasih sudah ikut serta dalam penulis menempuh pendidikan selama ini, terima kasih atas dukungan, semangat, doa dan cinta yang tidak pernah putus yang selalu diberikan kepada penulis. Tunuh lah menjadi versi paling hebat, Adik-adikku.
4. Ibu Dr. Rindu Twidi Bethari, S.T., M.T. dan Ibu Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan dosen Pembimbing II yang selalu membimbing dan mengarahkan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Bapak selaku dosen penguji I dan dosen penguji II yang telah memberikan ilmu dan wawasannya.
6. Bapak Dr. Subekti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan selaku dosen pembimbing akademik selama perkuliahan.

7. Seluruh staff ⁸⁹ pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tidak ternilai selama perkuliahan di jurusan Teknik Sipil FT UNTIRTA.
8. Terimakasih untuk yang menemani saya berjuang. My best partner Akmal, S.T beliau menjadi saski awal perskripsian ini. Membantu saya dalam berbagai hal, membantu survei lokasi menemani ke kampus setiap waktu serta bertukar pikiran walau latar belakang beliau bukan dari Teknik Sipil melainkan dari teknik Mesin.
9. Rekan-rekan Angkatan 2019 yang telah ¹¹¹ memberikan motivasi dalam proses penyusunan Skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuanganku dengan akhiran NIM 016,018,017,020, terimakasih telah menjadi teman yang baik, semoga kelak kita semua sukses dalam mencapai cita-cita.
11. Serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung.
12. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

⁶³ Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan skripsi ini. Harapannya semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada umumnya dan penyusun skripsi selanjutnya pada khususnya.

Cilegon, Februari 2024

Puja Fajahiyah

10 ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGUNAKAN METODE PCI (*PAVEMENT CONDITION INDEX*) DAN METODE BINA MARGA

(Studi Kasus: Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9, Kab. Serang)

Puja Fajahiyah

INTISARI

Prasarana transportasi sangat berpengaruh terhadap aktifitas masyarakat yang dapat meningkatkan kebutuhan ekonomi sehingga harus disediakan Infrastruktur jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna dalam pengembangan wilayah dan meningkatkan daya saing daerah. Ruas Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9 merupakan ruas jalan penghubung lintas provinsi. Ruas jalan ini merupakan ruas jalan utama yang digunakan untuk kepentingan industri yang banyak dilalui kendaraan bermuatan besar serta keperluan masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-harinya, sehingga keadaan infrastruktur jalan harus menunjang pada sektor tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat nilai kondisi perkerasan jalan dan membandingkan nilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga. Penilaian kondisi suatu jalan dengan menggunakan metode PCI yaitu dengan meranking index nilai 0-100 sesuai dengan nilai PCI yang didapat sedangkan metode Bina Marga penilaian berdasarkan urutan prioritas jalan dengan nilai 0-7. Berdasarkan hasil pengukuran langsung panjang jalan yang diteliti 4 km dan lebar 12 meter. Dari hasil dan perhitungan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) secara keseluruhan pada jalan tersebut yaitu 70,8 maka kondisi perkerasan jalan dinyatakan baik (*good*). Dan urutan prioritas penanganan jalan menggunakan metode Bina Marga terletak pada rentang nilai 0 – 7, dengan nilai urutan jalan prioritas yang didapatkan 4, dapat disimpulkan rekomendasi jalan tersebut masuk kedalam program pemeliharaan berkala.

Kata kunci : *Kerusakan Jalan, Metode PCI, Metode Bina Marga.*

41

ANALYSIS OF THE LEVEL OF ROAD DAMAGE USING THE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) METHOD AND BINA MARGA METHOD

(Case study: Jalan Raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9, Kab. Serang)

Puja Fajahiyah

ABSTRAK

Transportation infrastructure greatly influences community activities which can increase economic needs, so smooth, safe, comfortable and efficient road infrastructure must be provided for regional development and increasing regional competitiveness. The Serang – Jakarta Highway Km 5 – Km 9 section is a cross-provincial connecting road. This road section is the main road used for industrial purposes, which carries many large vehicles and the needs of the community in carrying out their daily activities, so the condition of the road infrastructure must support this sector. This research aims to analyze the level of road pavement condition values and compare the road pavement condition values based on the Pavement Condition Index (PCI) and Bina Marga methods. Assessing the condition of a road uses the PCI method, namely by ranking the index value 0-100 according to the PCI value obtained, while the Bina Marga method assesses based on the priority order of the road with a value of 0-7. Based on the results of direct measurements, the length of the road studied was 4 km and 12 meters wide. From the results and calculations using the PCI (Pavement Condition Index) method, the overall condition of the road is 70.8, so the condition of the road pavement is declared good. And the priority order for road handling using the Bina Marga method lies in the value range 0 – 7, with the priority road order value obtained being 4, it can be concluded that the road recommendation is included in the periodic maintenance program.

Keywords: Road Damage, PCI Method, Bina Marga Method.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
INTISARI	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	5
2.2 Keterkaitan Penelitian	6
2.3 Perbedaan dan persamaan Penelitian Terkait	8
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1 Pengertian Jalan	9
3.2 Klasifikasi Jalan	9
1.6.1 Berdasarkan peran dan fungsinya, yaitu:	9
1.6.2 Berdasarkan status dan kewenangan pembinaan jalan.....	10
1.6.3 Klasifikasi berdasarkan operasional atau kelas jalan	10
3.3 Perkerasan jalan	11
3.4 Lapisan Perkerasan Lentur	14

3.5	Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	16
3.5.1	Kerusakan Perkerasan Lentur Menurut Pedoman Teknis PUPR (2016)	16
3.5.2	Kerusakan Perkerasan Lentur Menurut Shahin (1994)	21
3.6	Faktor Terjadinya penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan	42
3.7	Metode PCI (Pevement Condition Index)	42
3.7.1	Kerapatan (Density)	42
3.7.3	Nilai Pengurangan Total Atau Total <i>Deduct Value</i> (TDV)	49
3.7.4	Nilai Pengurangan Terkoneksi atau (CDV)	49
3.7.5	Kualifikasi Kualitas Perkerasan	50
3.8	Metode Bina Marga	51
3.8.1	Data survey volume lalu lintas harian rata-rata (LHR)	51
3.8.2	Menentukan kelas jalan	51
3.8.3	Nilai kerusakan Pada Jalan	52
3.8.4	Nilai kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan	52
BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Lokasi Penelitian	55
4.2	Tahapan Penelitian	55
4.3	Alat Survei	57
4.4	Metode Pengumpulan Data	57
4.4.1	Data Primer	57
4.4.2	Data Skunder	57
4.5	Metode Pengambilan Data	58
4.6	Metode Pengambilan Unit sampel	58
4.7	Penilaian Kondisi Jalan	60
4.8	Alternatif Jenis Penanganan Perbaikan	61
4.9	Jadwal Penelitian	62
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Karakteristik Lokasi Jalan	63
5.2	Analisis Jenis Kerusakan Jalan Dijalan Raya Serang Jakarta	64
5.2.1	Data Hasil Survey Pengamatan Menggunakan Metode Pci	65

5.2.2	Hasil Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI	76
5.2.3	Data Hasil Survei Pengamatan Menggunakan Metode Bina Marga	80
5.2.4	Hasil Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga	86
5.3	Rekomendasi Penanganan Kerusakan Jalan Raya Serang Jakarta	90
5.3.1	Analisis Rekomendasi Penanganan Menurut Metode PCI	90
5.3.2	Analisis Rekomendasi Penanganan menurut metode Bina Marga .	93
5.4	Analisa Perbandingan hasil dari metode PCI dengan Bina Marga	95
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	KESIMPULAN	97
6.2	SARAN	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kerusakan garis tepi.....	16
Tabel 3.2 Kerusakan retak rambut (hair cracks) dan retak kulit buaya	17
Tabel 3.3 Kerusakan alur (ruts) (tanpa retakan).....	18
Tabel 3.4 Kerusakan alur (ruts) (dengan retakan).....	18
Tabel 3.5 Kerusakan tepi (edge break)	19
Tabel 3.6 Kerusakan keriting (corrugation)	19
Tabel 3.7 Kerusakan lubang-lubang (potholes)	20
Tabel 3.8 Kerusakan jembul (shoving)	20
Tabel 3.9 Tingkat kerusakan retak kulit buaya (alligator cracking)	21
Tabel 3.10 Tingkat kerusakan penggemukan (bleeding)	23
Tabel 3.11 Tingkat kerusakan retak blok (Block Cracking)	24
Tabel 3.12 Tingkat kerusakan Benjolan dan Lengkungan (Bumps and Sagh)	25
Tabel 3.13 Tingkat kerusakan keriting (Corrugation).....	26
Tabel 3.14 Tingkat kerusakan amblas (Depression)	27
Tabel 3.15 Tingkat kerusakan cacat tepi perkerasan (Edge Cracking)	28
Tabel 3.16 Tingkat kerusakan Retak Sambung (Joint Reflection Cracking)	29
Tabel 3.17 Tingkat kerusakan penurunan pada bahu jalan	30
Tabel 3.18 Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang	31
Tabel 3.19 Tingkat kerusakan Tambalan Dan Tambalan Pada Galian Utilitas	33
Tabel 3.20 Tingkat kerusakan Aggregate Licin (Polished Aggregate).....	34
Tabel 3.21 Tingkat kerusakan lubang (Potholes).....	35
Tabel 3.22 Tingkat kerusakan pelintasan jalan rel (Railroad Crossing)	35
Tabel 3.23 Tingkat kerusakan alur (Rutting)	36
Tabel 3.24 Tingkat kerusakan sungkur (Shoving)	38
Tabel 3.25 Tingkat kerusakan retak bulan sabit (Slippage Cracking)	39
Tabel 3.26 Tingkat kerusakan mengembang (Swell).....	40
Tabel 3.27 Tingkat kerusakan Pelepasan Butir (Weathering and Ravelling)	41
Tabel 3.28 Penilaian Kondisi Kerusakan Menurut PCI.....	50
Tabel 3.29 Tabel Urutan Prioritas	51
Tabel 3.30 Tabel kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan	51

Tabel 3.31 Tabel nilai kondisi jalan	52
Tabel 3.32 Tabel kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan	52
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.....	62
Tabel 5.1 Data Kondisi Dan Hasil Pengukuran PCI.....	66
Tabel 5.2 gambar kerusakan setiap segmen metode PCI.....	69
Tabel 5.3 Perbandingan (DV – m) terhadap m	78
Tabel 5.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode PCI	79
Tabel 5.5 Data Kondisi Dan Hasil Pengukuran Bina Marga	80
Tabel 5.6 Data volume lalu lintas harian rata-rata	87
Tabel 5.7 Kelas Lalu Lintas	87
Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Metode Bina Marga	88
Tabel 5.9 Penilaian Kondisi Kerusakan Pada Jalan Lentur	89
Tabel 5.10 Hasil Urutan Prioritas.....	90
Tabel 5.11 Rekomendasi Perbaikan Menurut Metode PCI.....	91
Tabel 5.12 Rekomendasi Perbaikan Menurut Metode Bina Marga.....	93
Tabel 5.13 Perbandingan Hasil dari Metode PCI dengan Metode Bina Marga.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Keterkaitan Penelitian	7
Gambar 2.2 Diagram Venn Perbedaan dan persamaan Penelitian Terkait	8
Gambar 3.1 Struktur Perkerasan Lentur	13
Gambar 3.2 Lapisan Perkerasan Lentur	13
Gambar 3.3 Struktur Perkerasan Kaku	14
Gambar 3.4 Retak Kulit Buaya	22
Gambar 3.5 Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	23
Gambar 3.6 Retak Blok (<i>Blok Cracking</i>)	24
Gambar 3.7 Benjolan dan Lengkungan (<i>Bumps and Sagh</i>)	25
Gambar 3.8 kerusakan Kriting (<i>Corrugation</i>)	26
Gambar 3.9 Kerusakan Amblas (<i>Depression</i>)	27
Gambar 3.10 Cacat Tepi Perkerasan (<i>Edge Cracking</i>)	28
Gambar 3.11 Retak Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>)	30
Gambar 3.12 Penurunan Pada Bahu jalan (<i>Lane atau Shoulder Drop Off</i>)	31
Gambar 3.13 Retak Memanjang dan Melintang	32
Gambar 3.14 Tambalan dan Tambalan Pada Galian Utilitas	33
Gambar 3.15 Kerusakan Agregat Licin	34
Gambar 3.16 Kerusakan Lubang	35
Gambar 3.17 Kerusakan Perlintasan Jalan Rel	36
Gambar 3.18 Kerusakan Alur	37
Gambar 3.19 Kerusakan Sungkur	38
Gambar 3.20 Kerusakan Bulan Sabit	39
Gambar 3.21 Kerusakan Mengembang	40
Gambar 3.22 Kerusakan Pelepasan Butir	42
Gambar 3.23 Grafik Retak Kulit Buaya	43
Gambar 3.24 Grafik Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	43
Gambar 3.25 Grafik Retak Blok (<i>Blok Cracking</i>)	44
Gambar 3.26 Grafik Benjolan dan Lengkungan (<i>Bumps and Sagh</i>)	44
Gambar 3.27 Grafik kerusakan Kriting (<i>Corrugation</i>)	44
Gambar 3.28 Grafik Kerusakan Amblas (<i>Depression</i>)	45

Gambar 3.29 Grafik Cacat Tepi Perkerasan (<i>Edge Cracking</i>)	45
Gambar 3.30 Grafik Retak Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>)	45
Gambar 3.31 Grafik Penurunan Pada Bahu jalan (<i>Lane atau Shoulder Drop Off</i>)	46
Gambar 3.32 Grafik Retak Memanjang dan Melintang	46
Gambar 3.33 Grafik Tambalan dan Tambalan Pada Galian Utilitas	46
Gambar 3.34 Grafik Kerusakan Agregat Licin	47
Gambar 3.35 Grafik Kerusakan Lubang	47
Gambar 3.36 Grafik Kerusakan Perlintasan Jalan Rel	47
Gambar 3.37 Grafik Kerusakan Alur	48
Gambar 3.38 Grafik Kerusakan Sungkur	48
Gambar 3.39 Grafik Kerusakan Retak Bulan Sabit	48
Gambar 3.40 Grafik Kerusakan Mengembang	49
Gambar 3.41 Grafik Kerusakan Pelepasan Butir	49
Gambar 3.42 Grafik Pengurangan Terkoreksi (<i>Corrected Deduct Value</i>)	50
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian	55
Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian	56
Gambar 4.3 Pembagian Segmen Unit Sempel	60
Gambar 5.1 Geometri Jalan Raya Serang Jakarta	63
Gambar 5.2 Jalan Raya Serang Jakarta	64
Gambar 5.3 Kerusakan Simpang Jalan Raya Serang Jakarta	64
Gambar 5.4 Kerusakan Depan Perumahan Persada Banten	65
Gambar 5.5 Kerusakan Pada Daerah Jalan Klodran	65
Gambar 5.6 Nilai Pengurangan/ <i>Deduct Value</i> Kerusakan 1	77
Gambar 5.7 Nilai Pengurangan/ <i>Deduct Value</i> Kerusakan 2	77
Gambar 5.8 Nilai CDV Sampel 1	78
Gambar 5.9 Penambalan Permukaan	90
Gambar 5.10 Penambalan Dangkal	90
Gambar 5.11 Penambalan dalam	91
Gambar 5.12 Penambalan Dalam	91

DAFTAR LAMPIRAN

Perhitungan Metode PCI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman yang serba canggih ini, masyarakat menggunakan ilmu pengetahuan dan inovasi untuk mendapatkan bantuan pemerintah. Hubungan manusia dengan ilmu pengetahuan dan inovasi tidak dapat dipisahkan dan oleh karena itu manusia harus mendominasi ilmu pengetahuan dan inovasi.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) tidak hanya pesat dalam hal inovasi tetapi juga berdampak pada kemajuan bidang pembangunan. Seiring berjalannya waktu, ilmu pengetahuan dan inovasi semakin berkembang sehingga perlu didukung oleh kantor-kantor pendukung, salah satunya adalah kantor yayasan transportasi. Oleh karena itu, kebutuhan yang berkaitan dengan sistem transportasi diperlukan dan harus dipenuhi untuk membantu proses pembangunan berkelanjutan.

Prasarana transportasi sangat berdampak pada aktivitas lokal yang dapat meningkatkan kebutuhan finansial. Sarana transportasi yang disinggung dalam situasi ini adalah jalan raya. Jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas (UU Jalan No.13/1980). Jalan merupakan sarana transportasi penting yang memberikan dampak terhadap kemajuan ekonomi, sosial, sosial dan, yang mengejutkan, kemajuan politik di setiap wilayah.

Infrastruktur jalan yang lancar, aman, nyaman dan efisien akan sangat terasa pada efisiensi biaya transportasi, pembangunan daerah dan peningkatan daya saing daerah, namun dalam perjalanannya mewujudkan jalan yang mulus, aman, nyaman dan efisien telah banyak sekali kemajuan yang dicapai. perhatian publik diberikan pada kinerja jaringan. jalan, baik jalan nasional, provinsi, atau kabupaten, dinilai kurang memuaskan pengguna jalan, dan dalam beberapa kasus kondisi jaringan jalan rusak. (Irzami, 2010).

Namun peningkatan arus kemacetan pada jam-jam sibuk secara signifikan mempengaruhi batas bantuan struktur jalan. Dapat dibayangkan bahwa dengan meningkatnya arus lalu lintas dalam keadaan saat ini, kerusakan pada struktur aspal jalan itu sendiri akan semakin cepat terjadi. Sehingga perlu adanya penilaian untuk menentukan kondisi permukaan dan kapasitas konstruksi jalan tersebut agar tetap terlihat bagus saat ini atau di kemudian hari. Sehingga perencanaan dapat dilakukan setelah dilakukan perenungan dengan tujuan agar kepastian atau penentuan perbaikan yang diperlukan dapat ideal dan efisien.

Kabupaten Serang merupakan salah satu dari delapan komunitas lokal/perkotaan di Wilayah Banten, terletak di ujung barat utara Pulau Jawa dan merupakan pintu utama yang menghubungkan dengan Pulau Sumatera. Berdasarkan informasi, kabupaten Serang terletak pada koordinat $5^{\circ}50'$ sd $6^{\circ}21'$ Lingkar Selatan dan $105^{\circ}0'$ sd $106^{\circ}22'$ Bujur Timur. Dengan luas wilayah tercatat 1.467,35 km² yang terbagi menjadi 28 kecamatan dan 320 kota. Kabupaten Serang memiliki kawasan modern yang terbagi menjadi dua zona, yaitu Zona Modern Serang Barat yang terletak di Daerah Bojonegara, Pulo Ampel, dan Kramatwatu. Selain itu, zona modern Serang Timur terletak di sublokal Cikande, Kibin, Kragilan dan Jawilan. (Biro Pemkesra, Provinsi Banten).

Ruas Jalan Raya Serang – Jakarta yang diteliti terletak di Kecamatan Cipocok Jaya dengan batasannya sampai Kecamatan Ciruas Kota Serang, dengan lebar jalan 6 meter yang merupakan ruas jalan penghubung lintas provinsi. Ruas jalan ini merupakan ruas jalan utama yang digunakan untuk kepentingan industri yang banyak dilalui oleh kendaraan bermuatan besar serta keperluan masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-harinya. Kerusakan yang terjadi pada ruas jalan ini merupakan hal yang penting untuk diperhatikan karena kerugian yang ditimbulkan sangat besar bagi pengguna jalan, misalnya saja kecelakaan yang diakibatkan oleh kerusakan pada jalan raya.

Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index*) adalah kondisi dari permukaan perkerasan yang dapat ditinjau dari permukaan perkerasan yang mengalami kerusakan (Hardiyatmo, 2015: 57). Metode ini mempunyai fungsi untuk memberikan informasi pada saat dilakukan survei terhadap kondisi

perkerasan, namun metode ini tidak dapat memberikan gambaran informasi prediksi kerusakan di kemudian hari. Namun bila survei dilakukan secara rutin dan teratur, informasi terutama kondisi perkerasan di masa mendatang dapat diprediksi dan juga dapat digunakan untuk rekomendasi pengukuran yang lebih tepat. (Hardiyatmo, 2015: 56). Dengan metode PCI dan bina marga, diyakini dapat memberikan arahan dalam menilai kondisi permukaan dan kemampuan struktur jalan dengan memimpin tinjauan kerusakan, pemeriksaan kerusakan, mengkarakterisasi kondisi aspal dan memberikan jawaban untuk menangani kerusakan jalan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan serta tingkat kerusakan pada ruas jalan Serang – Jakarta yang berada di Km 5 – Km 9 yang berada di Kecamatan Cipocok Jaya sampai Kecamatan Ciruas Kabupaten Serang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas terdapat beberapa rumusan masalah yaitu:

- a. Apa sajakan jenis kerusakan yang terjadi pada jalan raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9 Kabupaten Serang berdasarkan metode PCI dan Bina Marga?
- b. Bagaimana alternatif perbaikan yang dilakukan untuk kerusakan pada jalan raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9 Kabupaten Serang?
- c. Berapa perbandingan hasil dari data yang menggunakan metode PCI dengan menggunakan metode Bina Marga?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian adalah:

- a. Untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada jalan raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9 Kabupaten Serang berdasarkan metode PCI dan Bina Marga.
- b. Untuk mengetahui alternatif perbaikan yang dilakukan pada jalan raya Serang – Jakarta Km 5 – Km 9 Kabupaten Serang.

- c. Untuk mengetahui perbandingan hasil dari data yang menggunakan metode PCI dengan menggunakan metode Bina Marga

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk bisa mencapai tujuan penelitian dan menyelesaikan rumusan masalah penelitian yaitu sebagai berikut:

- a. Lokasi yang diambil pada penelitian di jalan raya serang – Jakarta Km 5 – Km 9 dengan jarak sepanjang 4000 Meter.
- b. Data awal yang diambil dimulai dengan survey lokasi.
- c. Tidak menghitung anggaran biaya untuk perbaikan.
- d. Penelitian ini menggunakan analisis dengan metode PCI (*pavement condition index*) dan metode Bina Marga untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi.
- e. Kerusakan yang ditinjau dilakukan pada perkerasan lentur (*Flexible Pavement*).

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini maka di dapat manfaat penelitian sebagai berikut:

- a. Menjadikan penelitian ini sebagai bahan pembelajaran mengenai kerusakan perkerasan jalan lentur.
- b. Digunakan untuk memberi masukan kepada instansi terkait dalam penyelenggaraan program pemeliharaan jalan.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian dengan tema tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI (*pavement condition index*) dan bina marga sebenarnya sudah banyak dilakukan, yang menjadikan pembeda penelitian ini dengan penelitian yang lainnya yaitu lokasi yang ditinjau, data sekunder dan primer yang didapatkan.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini

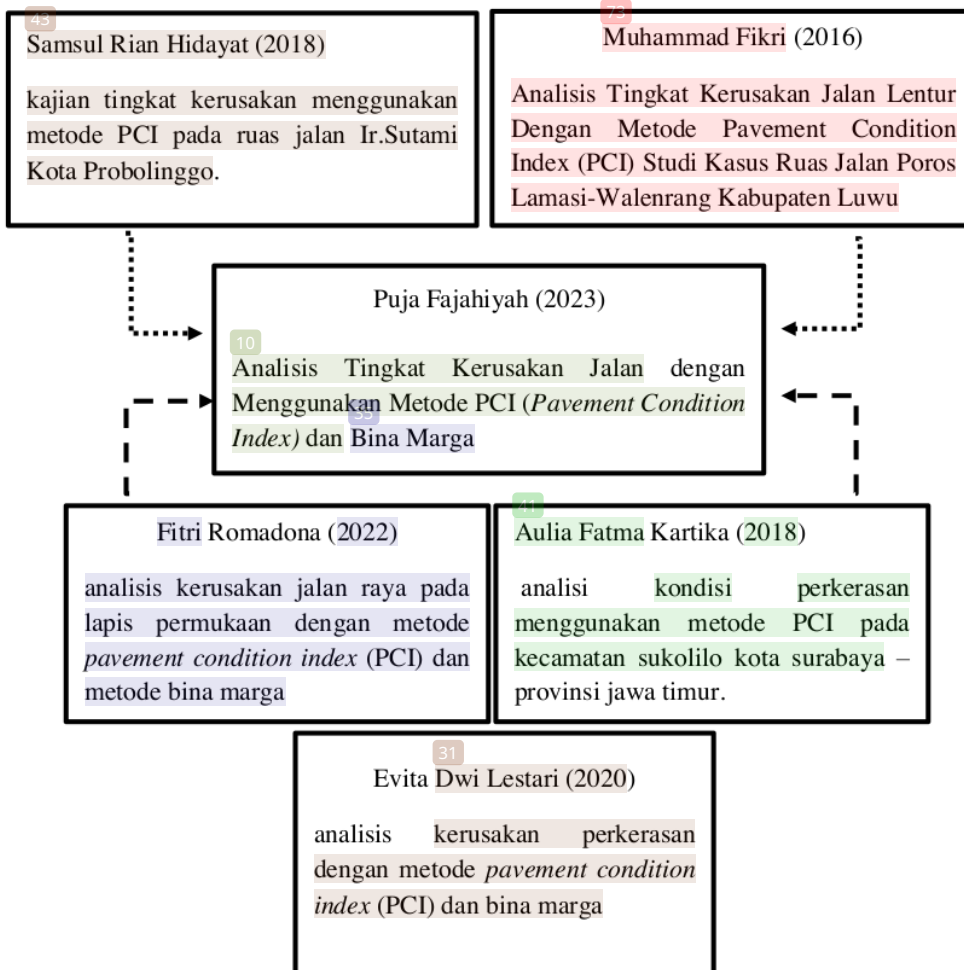
- a. (Ramadona, 2022) melakukan penelitian dengan judul “analisis kerusakan jalan raya pada lapis permukaan dengan metode *pavement condition index* (PCI) dan metode bina marga” tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kerusakan yang terdapat pada permukaan perkerasan pada ruas jalan landai sungai dengan data metode PCI dan bina marga, hasil yang diperoleh yaitu kondisi jalan landai sungai STA 00+100 didapatkan hasil perhitungan nilai *pavement condition index* (PCI) sebesar 32 dengan nilai kondisi jalan adalah buruk (*poor*) sedangkan dengan metode bina marga didapat urutan nilai prioritas 6,4 yang berarti jalan tersebut masuk dalam program pemeliharaan berkala.
- b. (Kartika, 2018) melakukan penelitian dengan judul “analisis kondisi perkerasan menggunakan metode PCI pada kecamatan sukolilo kota surabaya – provinsi jawa timur” tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada jalan-jalan arteri skunder di kecamatan sukolilo, hasil yang diperoleh yaitu pada jalan Arif Rahman Hakim mengalami cukup banyak kerusakan tingkat tinggi (*High*).
- c. (Lestari, 2020) melakukan penelitian dengan judul “analisis kerusakan perkerasan dengan metode *pavement condition index* (PCI) dan bina marga” tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kerusakan perkerasan jalan berdasarkan metode PCI dan bina marga dan menentukan jenis penanganan kerusakan perkerasan jalan berdasarkan jenis kerusakannya, hasil yang diperoleh yaitu kondisi jalan sijungjung STA 103+000 – 108+000 dilakukan dengan metode *pavement condition index* (PCI) didapatkan nilai 47,0 yang berarti perkerasan jalan tersebut berada dalam keadaan sedang (*fair*) sedangkan dengan metode bina marga didapat urutan nilai prioritas 6 yang berarti jalan tersebut masuk dalam program pemeliharaan berkala.
- d. (Hidayat & Santosa, 2018) melakukan penelitian dengan judul “kajian tingkat kerusakan menggunakan metode PCI pada ruas jalan Ir.Sutami Kota

Probolinggo” tujuan dari penelitian ini untuk menilai kondisi perkerasan Jalan Ir. Sutami Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo, Hasil Penelitian Menunjukkan terdapat 7 macam kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Ir. Sutami Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo. Jenis kerusakannya adalah Alur (Rutting) sebesar 50,03%, Tambalan (Patching) sebesar 26,34%, Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking) sebesar 20,37%, Pelapukan dan Butiran Lepas (Weathering and Raveling) sebesar 2,2%, Persilangan Jalan Rel (Railroad Crossing) sebesar 0,69%, Lubang (Pothole) sebesar 0,17%, dan yang terakhir Ambblas (Depression) sebesar 0,02%. Nilai rata – rata PCI sebesar 51,5 yang menunjukkan kondisi perkerasan jalan dalam kondisi Sedang/Fair, sehingga perlu suatu penanganan serius dari pemerintah untuk segera melakukan perbaikan sebelum kerusakan menjadi lebih parah.

- e. (Fikri, 2016) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus Ruas Jalan Poros Lamasi-Walenrang Kabupaten Luwu” tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kondisi perkerasan jalan untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi serta menghitung jenis dan tingkat kerusakan jalan agar diperoleh nilai Pavement Condition Index (PCI) sehingga dapat menentukan jenis perbaikan dan pemeliharaan yang sesuai, hasil yang diperoleh yaitu nilai Pavement Condition Index (PCI) untuk ruas jalan poros Kecamatan Lamasi, Kabupaten Luwu adalah 53,92. Dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan ini termasuk dalam klasifikasi sedang (fair).

2.2 Keterkaitan Penelitian

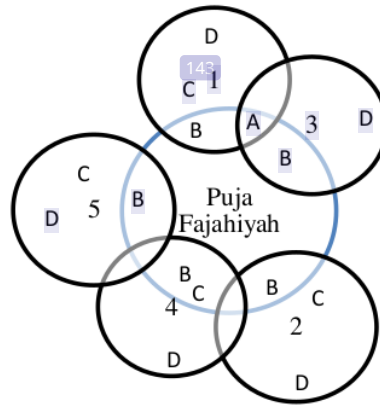
Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu mempunyai kesamaan menggunakan metode PCI (*pavement condition index*) dan penelitian terdahulu untuk dijadikan perbandingan dan bisa dijadikan referensi pembelajaran untuk menyelesaikan penelitian ini.



Gambar 2.1 Bagan Keterkaitan Penelitian

(Sumber: Data Penulis, 2023)

2.3 Perbedaan dan persamaan Penelitian Terkait



Gambar 2.2 Diagram venn perbedaan dan Persamaan Penelitian Terkait

(Sumber: Data Penulis, 2023)

Keterangan :

A : Metode Penelitian PCI dan Bina Marga

B : Metode PCI

C : Tujuan Penelitian

D : Lokasi Penelitian

1. Fitri Romadona (2022) “analisis kerusakan jalan raya pada lapis permukaan dengan metode *pavement condition index* (PCI) dan metode bina marga”
2. Aulia Fatma Kartika (2018) “analisis kondisi perkerasan menggunakan metode PCI pada kecamatan sukolilo kota surabaya – provinsi jawa timur”
3. Evita Dwi Lestari (2020) “analisis kerusakan perkerasan dengan metode *pavement condition index* (PCI) dan bina marga”
4. Samsul Rian Hidayat (2018) “kajian tingkat kerusakan menggunakan metode PCI pada ruas jalan Ir.Sutami Kota Probolinggo”
5. Muhammad Fikri (2016) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus Ruas Jalan Poros Lamasi-Walenrang Kabupaten Luwu”

BAB 3 LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Jalan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022: jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori dan jalan kabel. Sistem jaringan jalan adalah satu kesatuan ruas jalan yang saling menghubungkan dan mengikat pusat kegiatan/pusat pertumbuhan, dan simpul transportasi dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya dalam satu hubungan hierarkis.

3.2 Klasifikasi Jalan

3.2.1 Berdasarkan peran dan fungsinya, yaitu:

Menurut (Ismono Kusmaryono, S.T., 2021) secara umum klasifikasi fungsional atau peran jalan dibagi menjadi dalam tiga jenis utama, yaitu: jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal.

a. Jalan arteri

Jalan arteri mempunyai kemampuan untuk menangani arus lalu lintas yang signifikan, digambarkan dengan jalan keluar yang luas dan cepat dengan berbagai jalur atau akses masuk terbatas yang dimaksudkan untuk pembangunan yang efektif.

b. Jalan kolektor

Jalan kolektor berfungsi sebagai pengumpul dan penyalur arus lalu lintas dari dan ke jalan arteri atau ke dan dari jalan lokal. Ciri-cirinya adalah perjalanan jarak menengah, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah akses terbatas.

c. Jalan lokal

Jalan lokal berperan dalam melayani arus lalu lintas lokal dengan karakteristik perjalanan jarak pendek, kecepatan rendah, dan akses jalan lokal tidak terbatas.

3.2.2 Berdasarkan status dan kewenangan pembinaan jalan.

a. Wewenang perencanaan teknis

Wewenang perencanaan teknis untuk masing-masing klasifikasi jalan yaitu:

- 1) Jalan arteri pada jaringan primer berada di tangan Menteri KIMPRASWIL atau diserahkan kepada Badan Usaha Milik Negara (BUMN) jalan tol.
- 2) Jalan kolektor pada jaringan jalan primer berada pada Menteri KIMPRASWIL atau diserahkan kepada pemerintah provinsi atau pemerintah kabupaten atau kota. Jalan lokal pada jaringan primer diserahkan kepada pemerintah kabupaten atau kota.
- 3) Jalan pada jaringan jalan sekunder dimiliki oleh pemerintah kabupaten atau kota.
- 4) Jalan khusus tersebut berada pada pejabat atau instansi di KIMPRASWILSAT atau daerah atau badan hukum atau perseorangan yang bersangkutan..

b. Wewenang pemeliharaan jalan

Pelaksanaan pemeliharaan jalan untuk masing-masing klasifikasi jalan yaitu:

- 1) Jalan arteri pada jaringan jalan primer berada pada Menteri KIMPRASWIL atau dilimpahkan kepada pemerintah provinsi atau kepada badan usaha milik negara jalan tol.
- 2) Jalan kolektor pada jaringan jalan primer berada di tangan Menteri KIMPRASWIL atau dilimpahkan kepada pejabat atau instansi daerah atau pemerintah provinsi atau pemerintah kabupaten atau kota.
- 3) Jalan lokal pada jaringan jalan primer dimiliki oleh pemerintah kabupaten atau kota.
- 4) Jalan pada jaringan sekunder dimiliki oleh pemerintah kabupaten atau kota.

3.2.3 Klasifikasi berdasarkan operasional atau kelas jalan

Didalam Undang-undang No. 14 Tahun 1992 tentang lalulintas dan angkutan jalan yang dijabarkan dalam Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 telah dirumuskan klasifikasi jalan sebagai berikut:

- a. Jalan golongan I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor, meliputi beban dengan lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan beban gandar terberat yang diperbolehkan lebih dari 10 ton..
- b. Jalan kelas II yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor, meliputi beban dengan lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan beban gandar terberat yang diperbolehkan adalah 10 ton.
- c. Jalan Kelas III A, jalan arteri atau jalan kolektor yang boleh dilalui kendaraan bermotor meliputi beban dengan lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan beban gandar terberat yang diperbolehkan adalah 8 ton.
- d. Jalan Kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dilalui kendaraan bermotor, memuat beban dengan lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan beban gandar terberat yang diperbolehkan adalah 8 ton.
- e. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor, memuat beban dengan lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan beban gandar terberat yang diperbolehkan adalah 8 ton.

Dari pembagian kelasnya terlihat jalan arteri dapat kelas I, II, III A dan jalan kolektor dapat kelas III A dan III B serta jalan lokal hanya dapat kelas III C. Penentuan kelas ini tergantung pada jenisnya. Dari banyaknya kendaraan berat yang melewatinya, pergerakan kendaraan berat pun hanya terbatas pada ruas jalan tertentu saja. (Ismono Kusmaryono, S.T., 2021).

3.3 Perkerasan jalan

Menurut (Tenrijeng, 2012) ⁵ Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai:

- a. Batu pecah
- b. Batu belah

- c. Batu kali
- d. Hasil samping peleburan baja

Bahan ikat yang dipakai:

- a. Aspal
- b. Semen
- c. Tanah liat

Adapun perkerasan jalan dibedakan menjadi Perkerasan Fleksibel yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, Perkerasan kaku yaitu perkerasan yang menggunakan semen Portland, dan perkerasan komposit yaitu perkerasan kaku yang dipadukan dengan perkerasan ringan dan perkerasan lentur. pada perkerasan kaku atau perkerasan kaku pada perkerasan lentur (Sukirman, 2010).

- a. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Secara umum, perkerasan lentur paling baik digunakan untuk jalan yang melayani beban lalu lintas ringan hingga sedang, seperti jalan perkotaan, jalan dengan sistem utilitas yang terletak di bawah perkerasan, perkerasan bahu jalan, atau perkerasan dengan konstruksi bertahap.

Keuntungan menggunakan perkerasan lentur adalah:

- 1) dapat digunakan pada daerah yang mempunyai perbedaan pemukiman (*differential settlement*) terbatas;
- 2) mudah diperbaiki;
- 3) tambahan lapisan perkerasan dapat dilakukan kapan saja;
- 4) memiliki tahanan geser yang baik;
- 5) warna perkerasan memberikan kesan tidak silau bagi pemakai jalan;
- 6) dapat dilaksanakan bertahap, terutama pada kondisi biaya pembangunan terbatas atau kurangnya data untuk perencanaan.

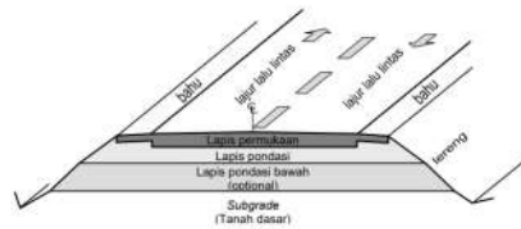
Kerugian menggunakan perkerasan lentur adalah:

- 1) tebal total struktur perkerasan lebih tebal dari pada perkerasan kaku;
- 2) kelenturan dan sifat kohesi berkurang selama masa pelayanan;
- 3) frekwensi pemeliharaan lebih sering daripada menggunakan perkerasan kaku;

- 4) tidak baik digunakan jika sering digenangi air;
- 5) membutuhkan agregat lebih banyak.

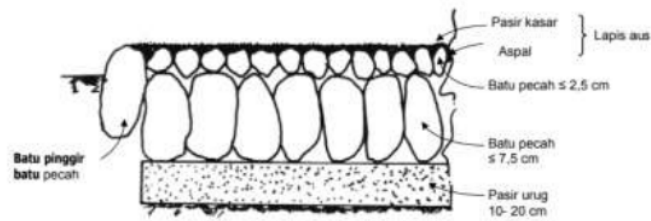
Struktur perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapis, yaitu:

- 1) lapis permukaan (*surface course*);
- 2) lapis pondasi (*base course*);
- 3) lapis pondasi bawah (*subbase course*);
- 4) lapis tanah dasar (*subgrade*).



Gambar 3.1 Struktur Perkerasan Lentur

(sumber: Sukirman 2010)



Gambar 3.2 Lapisan perkerasan lentur

(sumber: Sukirman 2010)

b. Perkerasan kaku (*Rigit Pavement*)

Perkerasan kaku cocok digunakan pada jalan dengan volume lalu lintas tinggi yang didominasi kendaraan berat, di sekitar pintu tol, jalan yang melayani kendaraan berat yang melintas dengan kecepatan rendah, atau pada area keluar atau masuk jalan berkecepatan tinggi yang didominasi kendaraan berat. (Sukirman, 2010).

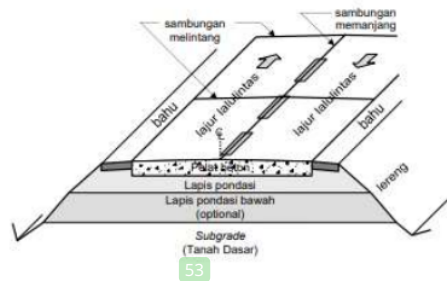
Keuntungan menggunakan perkerasan kaku adalah:

- 1) Umur pelayanan panjang dengan pemeliharaan yang sederhana
- 2) Durabilitas baik

- 3) Mampu bertahan pada banjir yang berulang, atau genangan air tanpa terjadinya kerusakan yang berarti

Kerugian menggunakan perkerasan kaku adalah:

- 1) Kekesatan jalan kurang baik dan sifat kekasaran permukaan dipengaruhi oleh proses pelaksanaan
- 2) Memberikan kesan silau bagi pemakai jalan
- 3) Membutuhkan lapisan tanah dasar yang mempunyai penurunan homogen agar pelat beton tidak retak. Untuk mengatasi hal tersebut, sering kali ditempatkan lapisan subbase pada permukaan tanah dasar hingga membentuk lapisan yang homogen.



Gambar 3.3 Struktur Perkerasan Kaku

(sumber: Sukirman 2010)

3.4 Lapisan Perkerasan Lentur

Lapisan perkerasan lentur menurut (Sukirman, 2010) yaitu:

a. Lapisan Permukaan

Lapisan permukaan merupakan lapis paling atas dari struktur perkerasan jalan, yang fungsi utamanya sebagai:

- 1) Lapisan tersebut menopang material vertikal kendaraan, oleh karena itu lapisan tersebut harus mempunyai kestabilan yang tinggi selama masa pelayanan.
- 2) Lapisan menjadi aus (aus) akibat menerima peristiwa roda dan getaran dari pengereman kendaraan.
- 3) Lapisan kedap air, sehingga air hujan yang jatuh pada lapisan permukaan tidak meresap ke lapisan dibawahnya sehingga mengakibatkan rusaknya struktur perkerasan jalan.

4) Lapis yang menyebarkan beban ke lapis pondasi.

b. Lapis Pondasi (*Base Course*)

Lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan disebut lapisan dasar. Jika tidak digunakan lapisan subbase, maka lapisan pondasi diletakkan langsung pada permukaan tanah dasar.

Lapis pondasi berfungsi sebagai:

- 1) Bagian struktur perkerasan yang menahan gaya vertikal dari beban kendaraan dan didistribusikan ke lapisan-lapisan di bawahnya.
- 2) Lapisan impregnasi untuk lapisan pondasi bawah.
- 3) Bantalan atau peletakan lapisan permukaan.

c. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan perkerasan antara lapisan pondasi dan tanah dasar disebut lapisan subbase.

Lapisan pondasi bawah berfungsi sebagai:

- 1) Bagian struktur perkerasan untuk menopang dan menyalurkan beban kendaraan ke lapisan tanah dasar. Lapisan ini harus cukup stabil dan memiliki CBR sama dengan atau lebih besar dari 20%, dan Indeks Plastik (IP) sama dengan atau kurang dari 10%.
- 2) Efisiensi penggunaan bahan yang relatif murah, sehingga ketebalan lapisan di atasnya dapat dikurangi.
- 3) Lapisan impregnasi, agar air tanah tidak terkumpul pada pondasi.
- 4) Lapisan pertama, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar, karena kondisi lapangan yang memaksa tanah dasar segera tertutup dari pengaruh cuaca, atau lemahnya daya dukung tanah dasar dalam menopang roda alat berat.
- 5) Lapisan penyaring untuk mencegah partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi.

d. Lapis Tanah Dasar

Di atasnya diletakkan lapisan tanah setebal 50 – 100 cm yang di atasnya merupakan lapisan pondasi bawah dan lapisan pondasi atas disebut tanah dasar atau subgrade. Kualitas penyiapan lapisan tanah dasar untuk peletakan

struktur perkerasan jalan sangat menentukan ketahanan struktur dalam menerima beban lalu lintas selama masa pelayanan.

3.5 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

3.5.1 Kerusakan Perkerasan Lentur Menurut Pedoman Teknis PUPR (2016)

kerusakan perkerasan lentur menurut Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan, yaitu:

a. Kerusakan aspal kelebihan berat badan (bleeding)

Kerusakan ini dapat terjadi pada sebagian atau seluruh permukaan jalan.

Penyebab kerusakan ini adalah penggunaan aspal yang tidak tepat baik jumlah maupun jenisnya.

b. Kerusakan garis retak

Kerusakan retakan garis dibedakan menjadi dua, yaitu retakan memanjang dan retakan melintang.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Kesalahan pelaksanaan terutama pada sambungan pelaksanaan atau sambungan pelebaran
- 2) Penggunaan bahan yang tidak memenuhi persyaratan
- 3) Retakan susut pada lapisan pondasi
- 4) Penyusutan tanah dasar, khususnya tanah lempung ekspansif.

Tabel 3.1 Kerusakan garis tepi

Identifikasi kerusakan	Data yang harus dicatat	Penanganan
Untuk retak halus (< 2 mm) dan jarak retakan renggang,	Lebar retakan dan panjang retakan	Lakukan penanganan P2 (leburan aspal setempat)
Untuk retak halus (< 2 mm) dan jarak retakan rapat	Lebar retakan dan panjang retakan	Lakukan penanganan P3 (melapis cetakan)
Untuk retakan lebar (> 2 mm)	Lebar retakan dan panjang retakan	Lakukan penanganan P4 (Mengisi retakan)

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

c. Retak rambut dan retakan buaya

Kerusakan ini terjadi pada alur roda atau pada bagian permukaan jalan lainnya.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Konstruksi perkerasan tidak cukup kuat dalam menopang beban lalu lintas yang ada
- 2) Lapisan permukaan terlalu tipis
- 3) Pemilihan campuran yang terlalu kaku untuk lapisan permukaan yang tipis
- 4) Kelelahan lapisan permukaan akibat beban lalu lintas dan umur jalan
- 5) Daya dukung tanah (badan jalan) sangat rendah
- 6) Pemasangan lapisan permukaan tidak mencukupi

Tabel 3.2 Kerusakan retak rambut (*hair cracks*) dan retak kulit buaya (*alligator cracks*)

Jenis kerusakan	Identifikasi kerusakan	Jenis penanganan
Retak rambut	Lebar retakan < 2 mm	Lakukan penanganan P2 (Laburan aspal setempat)
Retak kulit buaya	Lebar retakan > 2 mm	Lakukan penambalan (<i>patching</i>)

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

d. Kerusakan alur (*ruts*) (tanpa retakan)

Kerusakan ini terjadi pada ruas jalan yang sering dilalui roda kendaraan.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Lapisan tanah dasar atau pondasi tidak kuat menahan beban lalu lintas karena perencanaan yang salah atau pemadatan yang kurang.
- 2) Stabilitas lapisan permukaan tidak memenuhi persyaratan karena pencampuran yang salah atau pemadatan yang kurang.
- 3) Pengaruh jumlah dan beban lalu lintas yang melebihi jumlah dan beban rencana.
- 4) Perubahan sifat aspal akibat cuaca (panas) atau tumpahan minyak.

- 5) Campuran aspal yang digunakan kurang baik.

Tabel 3.3 Kerusakan alur (*ruts*) (tanpa retakan)

Tingkat kerusakan	Jenis penanganan	Data yang harus dicatat
Alur ringan	Lakukan penanganan P6 (perataan)	Kedalaman alur dan panjang untuk alur
Alur yang cukup parah	Lakukan penanganan P5 (penambalan lubang)	Kedalaman alur dan panjang untuk alur

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

- e. Kerusakan alur (*ruts*) (dengan retakan)

Kerusakan ini terjadi pada bagian jalan yang sering dilalui roda kendaraan (wheel track) di tepi perkerasan.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Ketebalan perkerasan tidak memadai
- 2) Pengaruh jumlah dan beban lalu lintas yang melebihi jumlah dan beban rencana
- 3) Akibat rembesan air dari bahu jalan atau saluran
- 4) Kandungan tanah liat yang tinggi pada lapisan pondasi

Tabel 3.4 Kerusakan alur (*ruts*) (dengan retakan)

Tingkat kerusakan	Jenis penanganan	Data yang harus dicatat
Alur ringan	Lakukan penanganan P6 (perataan)	Kedalaman alur dan panjang untuk alur
Alur yang cukup parah	Lakukan penanganan P5 (penambalan lubang)	Kedalaman alur dan panjang untuk alur

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

- f. Kerusakan tepi (*edge break*)

Kerusakan ini terjadi pada sebagian atau sepanjang tepi perkerasan.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Pinggiran trotoar sering dilalui kendaraan karena jalan terlalu sempit atau untuk parkir.
- 2) Kurangnya dukungan dari bahu jalan, karena bahu jalan terlalu rendah
- 3) Kepadatan lapisan permukaan pada tepi perkerasan kurang memadai.
- 4) Pengaruh rembesan air dari bahu jalan

Tabel 3.5 Kerusakan tepi (*edge break*)

Jenis penanganan	Data yang harus dicatat
Lakukan penanganan P5 (penambalan lubang)	Lebar dan panjang bagian jalan yang rusak

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

g. Kerusakan keriting (*corrugation*)

Kerusakan ini terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Terjadi pergeseran material perkerasan jalan.
- 2) Lapisan perekat antara lapisan permukaan dan lapisan pondasi kurang memadai.
- 3) Pengaruh roda kendaraan

Tabel 3.6 Kerusakan keriting (*corrugation*)

Tingkat kerusakan	Jenis penanganan	Data yang harus dicatat
Ringan	Lakukan penanganan P6 (perataan)	Kedalaman gelombang dan luas yang terpengaruh
Parah	Lakukan penanganan P5 (penambalan lubang)	Kedalaman gelombang dan luas yang terpengaruh

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

h. Kerusakan lubang-lubang (*potholes*)

Kerusakan ini dapat terjadi pada bagian permukaan jalan mana pun.

Penyebab kerusakan ini adalah pengaruh beban lalu lintas dan cuaca (terutama hujan) yang akan mempercepat terbentuknya lubang.

Tabel 3.7 Kerusakan lubang-lubang (*potholes*)

Identifikasi kerusakan	Jenis Penanganan	Data yang harus dicatat
Untuk lubang yang dangkal (<20 mm)	Lakukan penanganan P6 (Perataan)	Kedalaman lubang dan luas yang terpengaruh
Untuk lubang yang dalam (> 20 mm)	Lakukan Penanganan P5 (Penambalan Lubang)	Kedalaman lubang dan luas yang terpengaruh

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

i. Kerusakan jembul (*shoving*)

Kerusakan ini umumnya terjadi di sekitar alur roda kendaraan atau tepian trotoar.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Pengaruh merembesnya air ke dalam konstruksi perkerasan jalan.
- 2) Kualitas material perkerasan kurang memadai.
- 3) Eksekusi pekerjaan kurang baik.
- 4) Pengaruh beban kendaraan terutama beban yang melebihi beban standar.

Tabel 3.8 Kerusakan jembul (*shoving*)

Tingkat kerusakan	Jenis penanganan	Data yang harus dicatat
Ringan	Lakukan penanganan P6 (perataan)	Luas (m ²) daerah yang terpengaruh kerusakan
Parah	Lakukan penanganan P5 (penambalan lubang)	Luas (m ²) daerah yang terpengaruh kerusakan

(Sumber : bina marga UPR.02.1 pemeliharaan rutin perkerasan jalan)

j. Kerusakan penurunan setempat (*deformation*)

Kerusakan ini umumnya terjadi di sekitar alur roda kendaraan atau di pinggir trotoar.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Daya dukung konstruksi jalan atau badan jalan tidak memadai atau karena pengaruh air.
- 2) Kualitas bahan dan pekerjaan konstruksi perkerasan tidak seragam
- 3) Kurangnya dukungan samping dari bahu jalan yang tidak kokoh.

3.5.2 Kerusakan Perkerasan Lentur Menurut Shahin (1994)

Ada beberapa jenis kerusakan menurut Shahin (1994) sebagai berikut:

a. *Aligator Cracking* (retak kulit buaya)

Retakan berupa jaringan banyak bidang persegi kecil (poligon) menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih dari atau sama dengan 3 mm. Retakan ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang.

Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Bahan atau kualitas material perkerasan yang buruk sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapisan aspal rapuh.
- 2) Pelapukan aspal.
- 3) Lebih sedikit penggunaan aspal.
- 4) Tingginya air tanah pada perkerasan jalan.
- 5) Lapisan bawah kurang stabil.

Tabel 3.9 Tingkat kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan perbaikan untuk
L	Retakan halus atau halus yang memanjang sejajar satu sama lain, dengan atau tanpa kontak satu sama lain. Retakannya tidak diblokir.	Belum diperbaiki, penutup permukaan, lapisan tambahan (<i>overlay</i>)
M	Retakan ringan pada kulit buaya terus berkembang menjadi pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan retakan ringan.	Penambahan parsial, atau kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi
H	Jaringan dan pola retakan bersifat kontinu, sehingga fragmen dapat dengan mudah diidentifikasi, dan chipping dapat terjadi pada bagian tepinya. Beberapa pecahan mengalami goyangan akibat lalu lintas.	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran :

Kerusakan pada kulit buaya dievaluasi berdasarkan meter persegi (m²). Uji yang penting terletak pada evaluasi dampak buruk yang terjadi secara tepat,

terutama ketika terdapat tingkat keseriusan yang berbeda-beda di satu wilayah. Ketika tingkat-tingkat yang berbeda ini tidak dapat ditentukan, maka tingkat-tingkat tersebut harus diperkirakan dan dicatat secara independen. Namun, jika tingkat keseriusan sulit untuk dipisahkan, seluruh kabupaten yang terkena dampak harus dinilai berdasarkan tingkat paling ekstrim yang diketahui. Dalam situasi di mana terdapat dua patahan dan alur buaya di wilayah yang sama, setiap patahan dan takikan harus dicatat secara terpisah untuk setiap tingkat keseriusan.



6
Gambar 3.4 Retak Kulit Buaya (*High Severity*)

(sumber: Shahin 1994)

b. *Bleeding* (kegemukan)

Kerusakan permukaan ini muncul sebagai lapisan lapisan hitam yang muncul di area tertentu di sekitar permukaan. Kualitas sebenarnya termasuk sedikit lapisan aspal tanpa jejak keseluruhan yang halus, dapat dikenali terutama ketika aspal terkena suhu tinggi (seperti di bawah sinar matahari yang luar biasa) atau lalu lintas yang padat, sehingga menimbulkan bekas ban yang terlihat. Kondisi ini merupakan risiko terhadap keamanan lalu lintas karena semakin meluasnya jalan berbahaya.

Penyebab kerugian ini antara lain:

- 1) Pemanfaatan aspal yang tidak seimbang atau tidak wajar.
- 2) Pilihan penutup yang tidak tepat untuk bagian atas hitam.
- 2
3) Kebocoran aspal dari lapisan tersembunyi, yang memiliki banyak aspal.

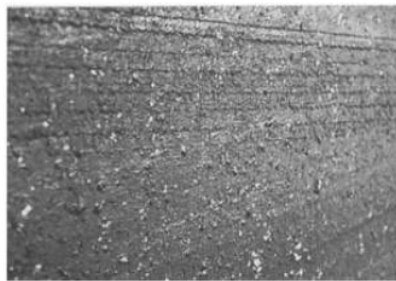
Tabel 3.10¹ Tingkat kerusakan penggemukan (*bleeding*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Obesitas hanya terjadi dalam derajat rendah, dan muncul hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak menempel pada sepatu atau roda kendaraan.	Belum perlu diperbaiki.
M	Obesitas menyebabkan aspal menempel pada sepatu atau roda kendaraan, setidaknya beberapa minggu dalam setahun.	Tambalan pasir atau aggregate dan padatkan
H	Obesitas menjadi begitu jelas sehingga banyak aspal menempel pada sepatu atau roda kendaraan, setidaknya lebih dari beberapa minggu dalam setahun.	Tambahan pasir atau aggregate dan padatkan.

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Catat permukaan ini diukur dalam meter persegi (m²)



Gambar 3.5 Kegemukan (*Bleeding*)

(sumber: Shahin 1994)

c. *Block Cracking* (Retak Blok)

Rekahan berbentuk blok ini terlihat jelas di luar dan di sekitar permukaan dan sering muncul di dalam lapisan tambahan (*overlay*), yang mencerminkan pola retakan pada aspal dasar. Balok-balok tersebut pada umumnya melampaui aspek 200 mm x 200 mm.

Unsur-unsur yang menambah dampak buruk ini meliputi:

- 1) Penyebaran patahan susut dimulai dari lapisan aspal yang tersembunyi.
- 2) Perbaikan kerusakan yang kurang pada lapisan aspal sebelumnya sebelum dilakukan pelapisan ulang.

- 3) Perbedaan penyelesaian yang disebabkan oleh bank, penggalian, atau penyesuaian material jalan dan struktur aspal.
- 4) Perubahan volume di dalam lapisan pendirian dan tanah dasar, berpotensi dipengaruhi oleh keberadaan akar pohon atau utilitas bawah tanah lainnya di bawah lapisan aspal jalan..

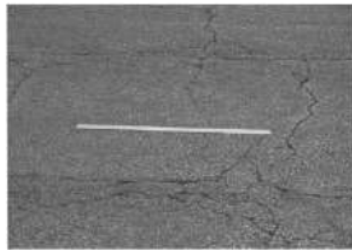
Tabel 3.11 Tingkat kerusakan retak blok (*Block Cracking*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kerusakan blok untuk tingkat kerusakan rendah.	Penentuan retak (<i>seal cracks</i>) bila retak melebihi 3 mm (1/8) penutupan permukaan.
M	Kerusakan blok untuk tingkat kerusakan sedang.	Penutupan retak (<i>seal cracks</i>) mengembalikan permukaan didasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan.
H	Kerusakan blok tingkat kerusakan tinggi.	Penutupan retak (<i>seal cracks</i>) mengembalikan permukaan didasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan.

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Pecahnya balok dievaluasi berdasarkan meter persegi (m²). Penting untuk mengukur dan mengarsipkan setiap bagian aspal dengan tingkat keseriusan yang berbeda-beda secara independen.



Gambar 3.6 Retak Blok (*Block Cracking*)

(sumber: Shahin 1994)

d. *Bumps and Sagh* (Benjolan dan Lengkungan)

Tonjolan vertikal kecil yang terjadi karena tercabutnya lapisan aspal menunjukkan ketidakamanan aspal.

Unsur-unsur yang menambah dampak buruk ini meliputi:

- 1) Kelainan atau tonjolan di bawah lapisan PCC (*Portland Concrete Cement*) pada lapisan AC (*Black Top Cement*).
- 2) Perkembangan lapisan atas hitam yang miring, tampak seperti titik fokus yang menonjol.
- 3) 3Kesesuaian material aspal dengan retakan yang tumbuh akibat beban lalu lintas, kadang-kadang disebut sebagai tenda.

Tabel 3.12 Tingkat kerusakan Benjolan dan Lengkungan (*Bumps and Sagh*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Cangkungan dengan lembah yang kecil.	Belum perlu diperbaiki
M	Cangkungan dengan lembah yang kecil yang disertai dengan retak.	Penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman
H	Cangkungan dengan lembah yang agak dalam disertai dengan retakan dan celah yang agak lebar.	Penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman

(Sumber: shahin 1994)



Gambar 3.7 Benjolan dan Lengkungan (*Bumps and Sagh*)

(sumber: Shahin 1994)

e. *Corrugation* (Keriting)

Kerugian semacam ini di sisi lain disinggung sebagai “membengkak”. Tampak sebagai gelombang bergelombang atau lekukan di permukaan jalan, yang biasa disebut dengan perkembangan plastik, terjadi berlawanan dengan arah lalu lintas. Kerusakan ini umumnya terjadi di daerah dimana kendaraan berhenti, seringkali karena melambat.

Variabel-variabel yang menambah kerugian ini meliputi:

- 1) Kurangnya soliditas lapisan permukaan.

- 2) Penggunaan bahan atau penjumlahan yang tidak diperbolehkan, seperti penjumlahan bulat dan halus.
- 3) Pemanfaatan jumlah denda yang terlalu tinggi.
- 4) Anomali pada lapisan pendirian.
- 5) Pembukaan lalu lintas yang tidak tepat waktu sebelum aspal mencapai kekuatan, terutama pada aspal yang menggunakan *fluid black-top*.

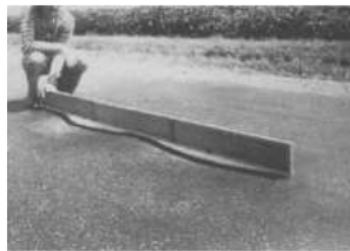
Tabel 3.13 Tingkat kerusakan keriting (*Corrugation*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.	Belum perlu diperbaiki.
M	Keriting mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Rekonstruksi
H	Keriting mengakibatkan banyak mengganggu kenyamanan kendaraan.	Rekonstruksi

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Memutar dievaluasi dalam meter persegi (m^2). Keseriusan diukur dengan perubahan ketinggian antara puncak dan lembah yang runtuh. Memperkirakan perbedaan ketinggian rata-rata (3 meter) termasuk menempatkannya berlawanan dengan hamparan, dengan mempertimbangkan perkiraan kedalaman lembah dalam inci (milimeter). Kedalaman rata-rata kemudian diperoleh dari perkiraan ini.



Gambar 3.8 Kerusakan Keriting (*Corrugation*)

(sumber: Shahin 1994)

f. *Depression* (Amblas)

Kerusakan yang terlihat terlihat seperti penurunan permukaan aspal atau penurunan permukaan aspal yang kadang-kadang disertai dengan retakan.

Umumnya, kedalaman kerusakan ini melebihi 2 cm dan cenderung menumpuk atau memungkinkan kebocoran air.

Variabel yang berkontribusi terhadap kerusakan semacam ini meliputi:

- 1) Beban kendaraan yang ekstrim atau berat yang melampaui batas desain dasar aspal jalan atau struktur aspal itu sendiri yang membantunya.
- 2) Amblesnya tanah dasar menyebabkan ketergantungan permukaan.
- 3) Kurangnya pemadatan selama pembangunan.

Tabel 3.14 Tingkat kerusakan amblas (*Depression*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kedalaman maksimum amblas ½ - 1 inc (13 – 25 mm)	Belum perlu diperbaiki.
M	Kedalaman maksimum amblas 1 – 2 inc (25 – 51 mm)	Penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman
H	Kedalaman maksimum amblas >2 inc (>50 mm)	Penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Penurunan muka tanah diukur berdasarkan meter persegi (m²) wilayah permukaan. Keseriusan dari hal tersebut tidak ditentukan oleh kedalaman melankolis yang paling ekstrim. Kedalaman ini dapat diperiksa dengan menggunakan alat penduga (panjang 3 meter) yang ditempatkan sejajar dengan wilayah yang terkena dampak untuk mendapatkan perkiraan yang tepat.



Gambar 3.9 Kerusakan Amblas (*Depression*)

(sumber: Shahin 1994)

g. ¹ *Edge Cracking* (Cacat Tepi Perkerasan)

Kerusakan seperti ini terjadi ketika tepi aspal bersilangan dengan bahu jalan pedesaan yang tidak beraspal atau bahu jalan bertepi hitam bertemu dengan tanah di dekatnya. Pergerakan kerusakan ini dapat terjadi secara lokal atau di sepanjang tepi aspal, terutama ketika ban kendaraan sering bergerak antara aspal dan bahu jalan, atau sebaliknya. Kerusakan tepi dapat diklasifikasikan sebagai kerusakan tepi atau penurunan tepi.

Variabel-variabel yang menambah kerugian ini meliputi:

- 1) Kurangnya bantuan sampingan dari bahu jalan.
- 2) Keadaan limbah yang tidak memadai.
- 3) Amblesan bahu jalan menuju permukaan aspal.
- 4) Fiksasi lalu lintas yang berat di dekat tepi jalan setapak.

Tabel 3.15 Tingkat kerusakan cacat tepi perkerasan (² *Edge Cracking*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas	Belum perlu diperbaiki penutupan retak untuk retakan >1/8 inc (3mm)
M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas	Penutupan retak, penambahan persial
H	Banyak pecahan atau butiran lepas disepanjang tepi perkerasan	penambahan persial

(Sumber: shahin 1994)



Gambar 3.10 cacat tepi perkerasan (²³ *Edge Cracking*)

(sumber: Shahin 1994)

h. *Joint Reflection Cracking* (Retak Sambung)

Jenis kerusakan ini biasanya terlihat pada aspal lapisan hitam yang diletakkan di atas aspal beton Portland. Pecahnya terjadi pada lapisan tambahan black-top, yang mencerminkan pola lem dari aspal dasar yang sudah tua. Contoh lem ini dapat mengambil struktur seperti memanjang, melintang, miring, atau berbentuk balok.

Variabel yang berkontribusi terhadap kerusakan ini meliputi:

- 1) Perkembangan vertikal atau datar di dalam lapisan dasar dari lapisan atas hitam tambahan, yang diawali oleh perluasan dan penyempitan yang disebabkan oleh perubahan suhu atau kandungan udara.
- 2) Perkembangan tanah yang sudah mapan.
- 3) Tingginya zat pengotor pada bagian dalam tanah, menyebabkan naiknya kadar air..

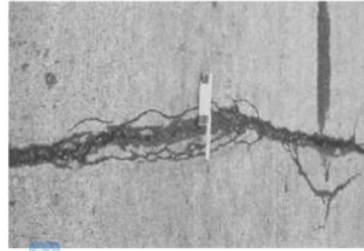
Tabel 3.16 Tingkat kerusakan Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tek terisi, lebar <3/8 inc (10 mm) 2. Retak tersisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)	Pengisi untuk yang melebihi 1/8 inc (3mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <3/8 – 3 inc (10 – 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 inc (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.	Penutupan retak: penambalan kedalam parsial
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 inc (76 mm) 3. Retak sembarang lebih dengan beberapa inci disekitas retakan, pecahan (retak berat menjadi pecahan)	penambahan kedalam parsial: rekonstruksi sambung

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Diperkirakan dalam satuan meter panjangnya (m), merupakan dasar untuk membedakan dan mengarsipkan baik panjang maupun keseriusan setiap patahan. Dalam situasi di mana keseriusan patahan bergeser sepanjang patahan tersebut, setiap area tertentu harus dicatat secara terpisah. Misalnya, interaksi ini mungkin melibatkan pencatatan yang cermat.



Gambar 3.11 Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

(sumber: Shahin 1994)

i. *Lane/Shoulder Drop Off* (Penurunan Pada Bahu Jalan)

Bentuk kerusakan ini terjadi karena adanya perbedaan ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu jalan atau tanah disekitarnya, dimana permukaan bahu jalan lebih rendah dibandingkan dengan permukaan perkerasan jalan.

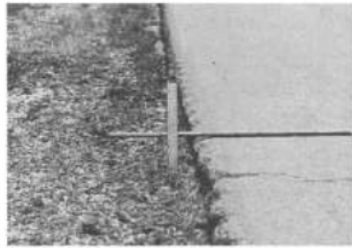
Penyebab kerusakan ini adalah:

- 1) Lebar perkerasan tidak mencukupi.
- 2) Material bahu yang mengalami erosi atau gerusan.
- 3) Pelapisan perkerasan dilakukan, namun pembentukan bahu jalan tidak dilakukan.

Tabel 3.17 Tingkat kerusakan penurunan pada bahu jalan (*Lane Atau Shoulder Drop Off*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Beda elevasi antar pinggir perkerasan dan bahu jalan 1 – 2 inc (25 – 51 mm)	Perataan kembali dan bahu diurug agar elevasi sama dengan tinggi jalan
M	Beda elevasi >2 – 4 in. (51 – 102 mm)	
H	Beda elevasi >4 inc. (102 mm)	

(Sumber: shahin 1994)



49
Gambar 3.12 penurunan pada bahu jalan (*Lane Atau Shoulder Drop Off*)

(sumber: Shahin 1994)

j. *Longitudinal Dan Transfersal Cracks* (Retak Memanjang Dan Melintang)

Jenis kerusakan khusus ini melibatkan patahan memanjang dan melintang yang membingkai kolom-kolom di sepanjang aspal jalan, sesuai dengan namanya. Istirahat ini biasanya terjadi secara berkelompok.

Variabel yang berkontribusi terhadap kerusakan ini meliputi:

- 1) Penyusutan pecah yang terjadi pada lapisan dasar aspal.
- 2) Asosiasi tidak berdaya di dalam aspal.
- 3) Adanya akar pohon di bawah aspal jalan.
- 4) Kualitas material yang rendah pada tepi aspal atau perubahan volume akibat perkembangan tanah pada tanah dasar.
- 5) Kurangnya bantuan atau kurangnya sintesis material pada bahu samping.

25
Tabel 3.18 Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang (*Longitudinal Dan Transfersal Cracks*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Lebar retakan yang tidak terisi kurang dari 3/8 inc (10 mm) 2. Retak tersisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)	Belum perlu diperbaiki: pengisi retakan (<i>seal cracks</i>)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <3/8 – 3 inc (10 – 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 inc (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.	penutupan retakan

H	<p>Satu dari kondisi berikut yang terjadi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 inc (76 mm) 3. Retak sembarang lebih dengan beberapa inci disekitas retakan, pecahan (retak berat menjadi pecahan) 	<p>Penutupan retakan, penambalan kedalam parsial</p>
---	--	--

(Sumber: shahin 1994)



9
Gambar 3.13 retak memanjang dan melintang

(sumber: Shahin 1994)

24
k. *Patching And Utility Cut Patching* (Tambalan Dan Tambalan Pada Galian Utilitas)

Tambalan diurutkan berdasarkan kelainan permukaan karena, sebagian, dapat memengaruhi kenyamanan berkendara, terutama dengan asumsi jumlah atau ukurannya sangat penting. Ada dua jenis tambalan utama: tambalan tidak permanen, yang bentuknya tidak dapat diprediksi sesuai dengan kerusakan yang diperbaiki, dan tambalan super tahan lama, biasanya berbentuk persegi panjang, berkaitan dengan upaya pembuatan ulang.

Alasan terjadinya kerugian semacam ini meliputi:

- 1) Perbaikan yang diperlukan karena kerusakan permukaan pada aspal.
- 2) Upaya untuk meningkatkan dampak penguatan konstruksi.
- 3) Menggali hubungan dengan saluran atau jalur pendirian.
- 4) Dampak selanjutnya, misalnya kekerasan permukaan yang menyebabkan berkurangnya kenyamanan berkendara.

Tabel 3.19 Tingkat ²⁵ Kerusakan Tambalan Dan Tambalan Pada Galian Utilitas
(*Patching And Utility Cut Patching*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan perbaikan untuk
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai sedikit terganggu atau lebih baik	Belum perlu diperbaiki.
M	Tambalannya sedikit rusak, kenyamanan kendaraan sedikit terganggu	Belum perlu diperbaiki, tambalan dibongkar
H	Patchnya rusak parah. Kenyamanan kendaraan sangat terganggu	Tambalan dibongkar

(Sumber: shahin 1994)



Gambar 3.14 ²³ Tambalan Dan Tambalan Pada Galian Utilitas

(sumber: Shahin 1994)

1. ⁴⁷ *polished Aggregate* (Aggregate Licin)

Jenis kerusakan ini mengacu pada keadaan permukaan aspal yang berwarna hitam dimana seluruh butirannya menjadi terbuka, sehingga menghasilkan tampilan yang halus atau bahkan berkilau. Hal ini sering terjadi di daerah yang dilalui kendaraan berat atau terdapat lubang besar antara lapisan permukaan aspal dan penghalang kendaraan, seperti tikungan.

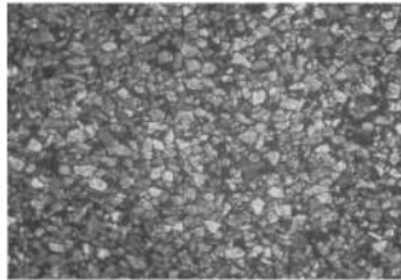
Penyebab kerugian ini antara lain:

- 1) Tidak adanya kekuatan total terhadap jarak tempuh yang ditimbulkan oleh roda kendaraan.
- 2) Penggunaan total bulat dan halus, yang tidak dibuat ² dari mesin pemecah batu.

Tabel 3.20 Tingkat kerusakan Aggregate Licin (*Polished Aggregate*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
9	Tidak ada definisi standar mengenai tingkat kerugian. Oleh karena itu, slippage harus menunjukkan tingkat kepentingan yang dapat dikenali sebelum dipertimbangkan dalam studi kondisi dan dinilai sebagai kerugian.	Belum perlu diperbaiki: perawatan permukaan lapisan tambahan

(Sumber: shahin 1994)



Gambar 3.15 Kerusakan Aggregate Licin (*Polished Aggregate*)

(sumber: Shahin 1994)

m. *Potholes* (Lubang)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkuk yang mampu menampung dan menelan air ke jalan. Kerusakan ini terjadi di dekat patahan atau di daerah dengan rembesan yang tidak menguntungkan (sehingga jalur pejalan kaki kewalahan).

Penyebab kerugian ini adalah:

- 1) Kandungan zat black-top rendah, sehingga lapisan black-top sedikit dan totalnya rontok secara efektif atau lapisan permukaannya tipis
- 2) Pemanfaatan yang berantakan/jelek total
- 3) Temperatur kombinasi tidak memenuhi kebutuhan.
- 4) Kerangka rembesan yang disayangkan.
- 5) Merupakan kelanjutan dari kerusakan lain seperti butiran pecah dan lepas.

Tabel 3.21 Tingkat kerusakan lubang (*Potholes*)

Kedalaman maksimal lubang (inc)	Diameter lubang rata-rata (inc)		
	4 – 8 (102 - 203 mm)	8 – 18 (203 – 457 mm)	18 – 30 (457 – 762 mm)
½ - 1 in (12,7 – 25,4 mm)	Low	Low	Medium
> 1 – 2 in (25,4 – 50,8 mm)	Low	Medium	High
>2 (50,8 mm)	Medium	Medium	High

L : belum perlu diperbaiki, penambalan parsial atau diseluruh kedalaman
M : penambalan parsial atau seluruh kedalaman
H : penambalan diseluruh kedalaman

(Sumber: shahin 1994)



Gambar 3.16 kerusakan lubang (*Potholes*)

(sumber: Shahin 1994)

n. *Railroad Crossing* (Perlintasan Jalan Rel)

Kerusakan perlintasan kereta api dapat muncul sebagai salah satu penurunan permukaan tanah atau pengelompokan di sekitar atau di antara rel jalur kereta api.

Penyebab kerugian ini antara lain:

- 1) Kerusakan aspal menyebabkan adanya keunikan ketinggian antara permukaan aspal dan permukaan lintasan.
- 2) Kurangnya pelaksanaan pekerjaan aspal atau pembangunan jalur kereta api.

Tabel 3.22 Tingkat kerusakan pelintasan jalan rel (*Railroad Crossing*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki.

M	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman persial: persilangan direkonstruksi
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman persial: persilangan direkonstruksi

(Sumber: shahin 1994)



Gambar 3.17 kerusakan pelintasan jalan rel (*Railroad Crossing*)

(sumber: Shahin 1994)

o. *Rutting* (Alur)

Istilah lain untuk jenis kerusakan ini adalah alur memanjang, atau pengalihan. Ini muncul sebagai skor di sepanjang jalur roda yang sejajar dengan poros jalan.

Penyebab kerugian ini antara lain:

- 1) Ketebalan lapisan permukaan tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas.
- 2) Kurangnya ketebalan pada lapisan aspal jalan atau lapisan bangunan.
- 3) Ketergantungan yang rendah pada permukaan atau lapisan pembentuk, menyebabkan distorsi plastis..

Tabel 3.23 Tingkat kerusakan alur (*Rutting*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kedalaman alur rata – rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ inc. (6 – 13 mm)	Belum perlu diperbaiki, lapisan tambahan
M	Kedalaman alur rata – rata $\frac{1}{2}$ - 1 inc. (13 – 25,5 mm)	Penambalan dangkal, persial atau diseluruh kedalaman dan lapisan tambahan

H	Kedalaman alur rata – rata > 1 inc. (25,5 mm)	Penambalan dangkal, persial atau diseluruh kedalaman dan lapisan tambahan
---	--	--

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Rutting diukur dalam satuan persegi (m²), dan tingkat keparahan kerusakan diukur berdasarkan kedalaman bagian tersebut. Memperkirakan kedalaman melibatkan menempatkan alat penduga di dalam takik dan mencatat kedalaman paling ekstrim yang diketahui..



Gambar 3.18 kerusakan alur (*Rutting*)

²³
(sumber: Shahin 1994)

p. *Shoving* (Sungkur)

Kerusakan semacam ini menyebabkan daerah meninggi di dalam lapisan atas hitam, sering kali terjadi di tempat-tempat tertentu di mana kendaraan berhenti di tanjakan curam atau tikungan tajam. Biasanya, kerusakan muncul di satu sisi jalur roda, dan mungkin juga disertai dengan patah.

Penyebab kerugian ini antara lain:

- 1) Kurangnya kekuatan lapisan tanah dan aspal jalan.
- 2) Kurangnya batas penahan beban pada lapisan permukaan atau lapisan bangunan.
- 3) Kurangnya pemadatan selama pembangunan.
- 4) Kendaraan di atas memuat muatan keluar dan mengenai aspal.
- 5) Pembukaan lalu lintas yang tidak tepat waktu sebelum aspal seimbang.

2
Tabel 3.24 Tingkat kerusakan sungkur (*Shoving*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kerusakan ini Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki, lapisan tambahan
M	Kerusakan ini Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan persial atau diseluruh kedalaman.
H	Kerusakan ini Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan persial atau diseluruh kedalaman.

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Sungkur di ukur dalam meret persegi dalam area yang terjadi sungkuran.



Gambar 3.19 kerusakan sungkur (*Shoving*)

23
(sumber: Shahin 1994)

q. *Slippage Cracking* (Retak Bulan Sabit)

Istilah lain yang sering digunakan untuk merujuk pada patahan semacam ini adalah patahan alegoris atau patahan geser. Jenis patah ini terjadi bersamaan dengan cedera akibat dorongan.

Penyebab kerugian ini adalah:

- 1) Lapisan semennya miring.
- 2) Menggunakan terlalu sedikit lapisan lem.
- 3) Memanfaatkan total denda yang banyak.
- 4) Lapisan permukaannya kurang tebal atau kurang tebal.

- 5) Temperatur penyebaran aspal terlalu rendah atau tersedot oleh roda penggerak mesin penyebar aspal atau mesin lain.

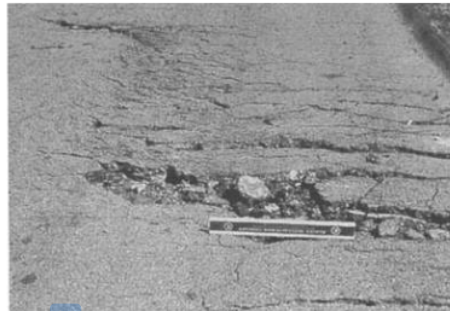
Tabel 3.25 Tingkat kerusakan retak bulan sabit (*Slippage Cracking*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak rata – rata lebar < 3/8 in (10 mm)	Belum perlu diperbaiki, penambahan parsial.
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi. 1. Retak rata – rata > 3/8 – 1,5 in (10 – 38 mm) 2. Area disekitar retakan pecah, kedalaman pecahan – pecahan terikat.	penambahan parsial.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi. 1. Retak rata – rata > 1/2 in (38 mm) 2. Area disekitar retakan pecah, kedalaman pecahan – pecahan terbongkar.	penambahan parsial.

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Diukur dalam meter persegi (m²) pada lokasi yang terjadi retak bulan sabit.



Gambar 3.20 kerusakan retak bulan sabit (*Slippage Cracking*)

(sumber: Shahin 1994)

r. *Swell* (Mengembang)

Pergerakan vertikal aspal yang terbatas yang terjadi karena perkembangan (atau pembekuan air) tanah dasar atau suatu segmen struktur aspal. Ketinggian aspal akibat penambahan tanah dasar dapat menyebabkan pecahnya permukaan aspal. Pergerakannya dapat ditunjukkan dengan perkembangan aspal hitam yang panjangnya melebihi > 3 mm.

Tabel 3.26 Tingkat kerusakan mengembang (*Swell*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Pergerakan ini menimbulkan sedikit ketidaknyamanan bagi penyewa kendaraan. Bahaya ini mungkin tidak langsung terlihat namun dapat dirasakan saat mengemudi dengan kecepatan tinggi. Perkembangan vertikal terjadi pada gerakan ini.	Belum perlu diperbaiki
M	Pergerakan ini menimbulkan kegelisahan besar bagi penyewa kendaraan.	Belum perlu diperbaiki, rekonstruksi
H	Pergerakan ini menimbulkan kesusahan yang signifikan bagi penghuni kendaraan.	Rekonstruksi

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran:

Luas permukaan pembengkakan diukur dalam kaki persegi, persegi meter (m^2).



Gambar 3.21 kerusakan mengembang (*Swell*)

(sumber: Shahin 1994)

s. *Weathering and Ravelling* (Pelepasan Butir)

Kerusakan seperti ini muncul sebagai satuan beberapa butir total dari permukaan aspal, yang sering terjadi secara luas. Hal ini sering kali dimulai dengan datangnya bahan-bahan halus, disusul dengan bahan-bahan yang lebih besar, yang pada akhirnya membentuk keputusasaan yang dapat mengumpulkan air.

Penyebab kerugian ini antara lain:

- 1) Folio hancur atau total karena tahan lama.
- 2) Pemadatan yang tidak memadai selama pengembangan.
- 3) Penggunaan bahan yang tercemar atau halus.
- 4) Kurangnya pemanfaatan black-top.
- 5) Temperatur penyemenan yang tidak memadai..

Tabel 3.27 Tingkat kerusakan Pelepasan Butir (*Weathering and Ravelling*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai melemah. Di wilayah tertentu, permukaan mulai membuat lubang. Jika ada minyak yang licin, genangan minyak akan terlihat, namun permukaan kertas tetap kebal terhadap koin..	Belum perlu diperbaiki, penutup permukaan, perawatan permukaan.
M	Agregat atau bahan pengikatnya sudah kendor dan tekstur permukaannya agak kasar serta berlubang. Jika ada tumpahan minyak permukaannya lunak, dan dapat ditembus oleh koin logam.	Belum perlu diperbaiki, perawat permukaan, lapis tambahan.
H	Sebagian besar agregat atau pengikatnya telah terlepas. Tekstur permukaannya sangat kasar dan mengakibatkan banyak lubang. Diameter luas lubang <4 inci (10 mm) dan kedalaman ½ inci (13 mm). luas lubang yang lebih besar dari ukuran ini dihitung sebagai kerusakan lubang (<i>Potholes</i>). Jika terjadi tumpahan minyak, permukaannya lunak, pengikat aspalnya hilang sehingga menyebabkan agregat tergelincir.	penutup permukaan, lapis tambahan, recycle, rekonstruksi.

(Sumber: shahin 1994)

Cara pengukuran :

Pelepasan butir diukur dalam meter persegi atau luas permukaan.



Gambar 3.22 kerusakan Pelepasan Butir (*Weathering and Ravelling*)

(sumber: Shahin 1994)

3.6 Faktor Terjadinya penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan

Faktor - Faktor Terjadinya penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan yaitu:

- Mutu dan gradasi agregat
- Mutu aspal
- Kadar aspal yang akan mempengaruhi tebal lapisan aspal
- Pemadatan akan mempengaruhi besarnya rongga aspal
- Kurang sesuai tipe aspal yang digunakan untuk daerah dan jumlah atau tipe kendaraan yang lewat pada jalan tersebut.

3.7 Metode PCI (Pevement Condition Index)

Pavement Condotion Index (PCI) merupakan suatu sistem untuk menilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat dijadikan acuan dalam upaya pemeliharaan. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) memiliki rentang 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*). (Shahin, 1994).

3.7.1 Kerapatan (Density)

Kerapatan adalah tingkat keseluruhan wilayah atau panjang suatu jenis kerusakan terhadap keseluruhan wilayah atau panjang ruas jalan yang diperkirakan untuk pengujian. Kerapatan dapat dikomunikasikan dengan persamaan rumus:

$$Density = Ad/As \times 100\% \quad (3.1)$$

Atau

$$Density = Ld/As \times 100\% \quad (3.2)$$

Dimana:

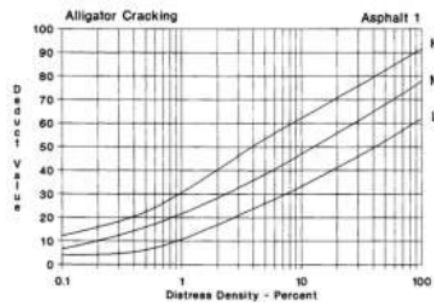
Ad : luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m^2).

As : luas total unit sampel (m^2).

Ld : panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan kerusakan (m^2).

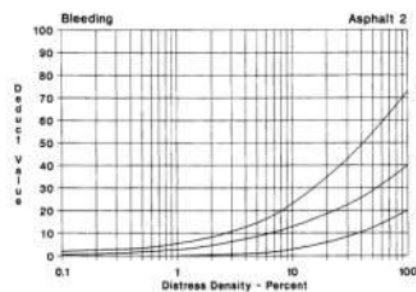
3.7.2 Nilai Pengurangan atau *Deduct Value (DV)*

Nilai pengurang adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari suatu grafik hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*). (Shahin, 1994)



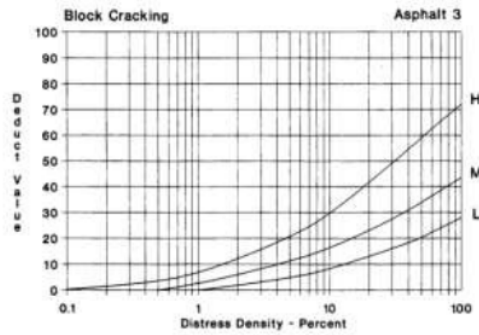
Gambar 3.23 Grafik Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

(sumber: Shahin 1994)

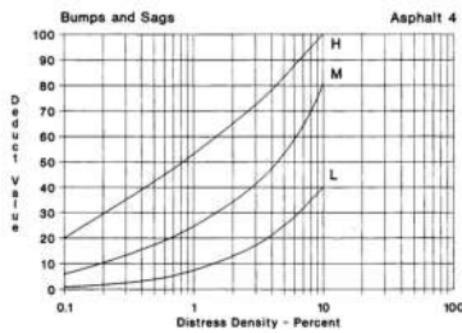


Gambar 3.24 Grafik kerusakan Kegemukan (*Bleeding*)

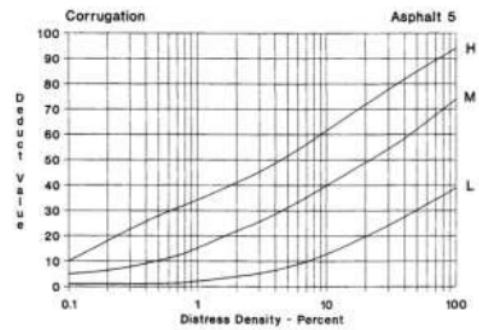
(sumber: Shahin 1994)



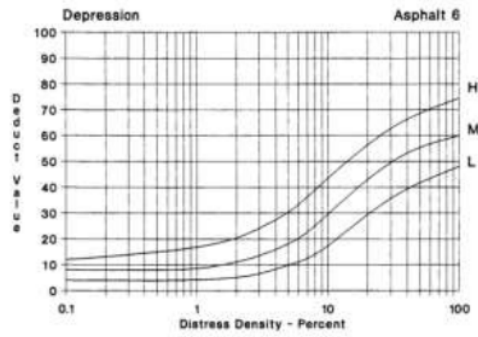
Gambar 3.25 Grafik Kerusakan Retak Blok (*Block Cracking*)
(sumber: Shahin 1994)



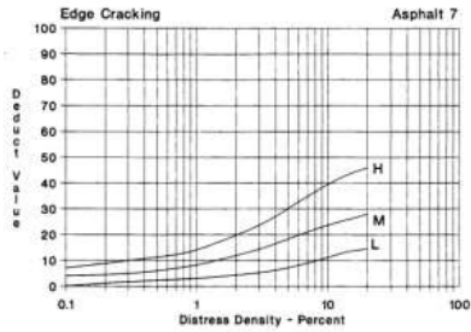
Gambar 3.26 Grafik Kerusakan Benjolan dan Lengkungan (*Bumps and Sags*)
(sumber: Shahin 1994)



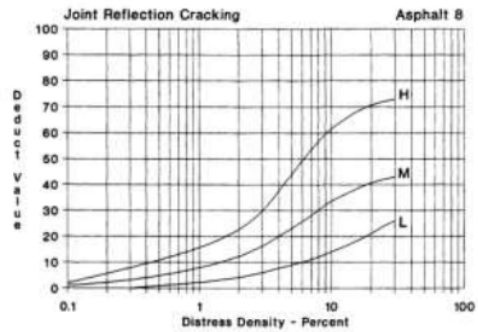
Gambar 3.27 Grafik Kerusakan Keriting (*Corrugation*)
(sumber: Shahin 1994)



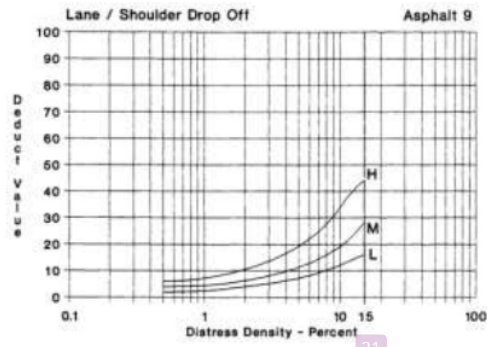
Gambar 3.28 Grafik Kerusakan Ambblas (*Depression*)
(sumber: Shahin 1994)



Gambar 3.29 Grafik cacat tepi perkerasan (*Edge Cracking*)
(sumber: Shahin 1994)

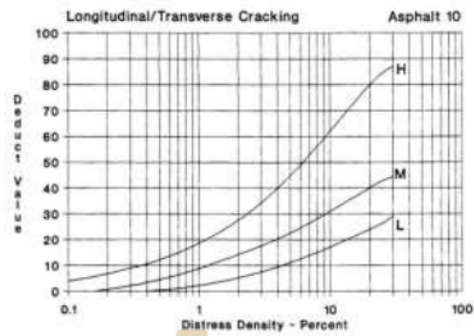


Gambar 3.30 Grafik Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)
(sumber: Shahin 1994)



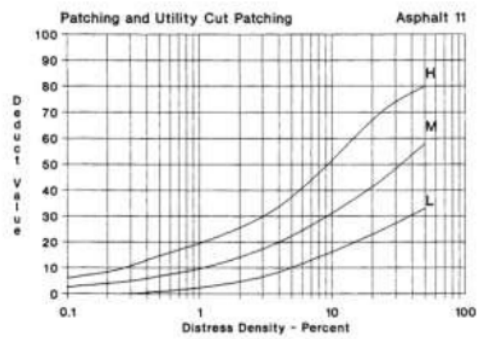
Gambar 3.31 Grafik Penurunan Pada Bahu Jalan (*Lane Atau Shoulder Drop Off*)

(Sumber: Shahin 1994)



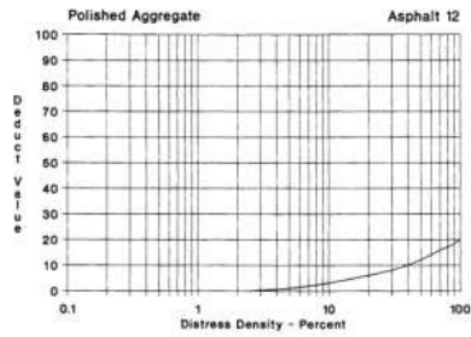
Gambar 3.32 Grafik Retak Memanjang Dan Melintang

(Sumber: Shahin 1994)

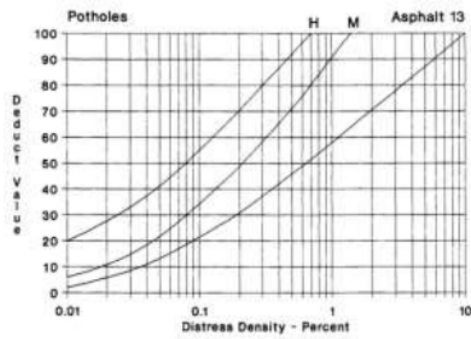


Gambar 3.33 Grafik Tambalan Dan Tambalan Pada Galian Utilitas

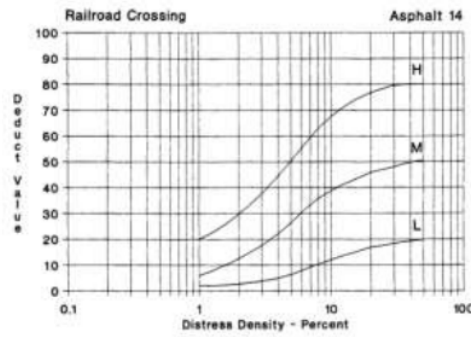
(Sumber: Shahin 1994)



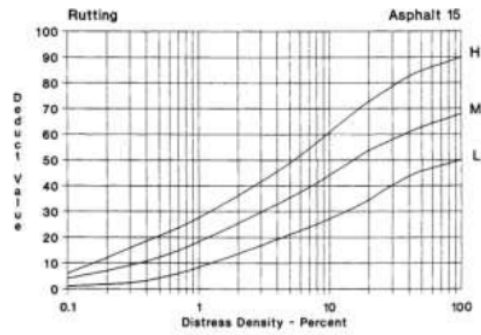
Gambar 3.34 Grafik Kerusakan Aggregate Licin (*Polished Aggregate*)
 (Sumber: Shahin 1994)



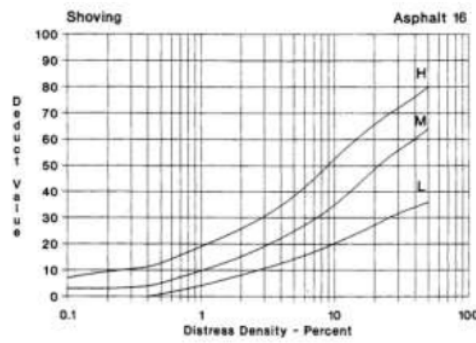
Gambar 3.35 Grafik Kerusakan Lubang (*Potholes*)
 (Sumber: Shahin 1994)



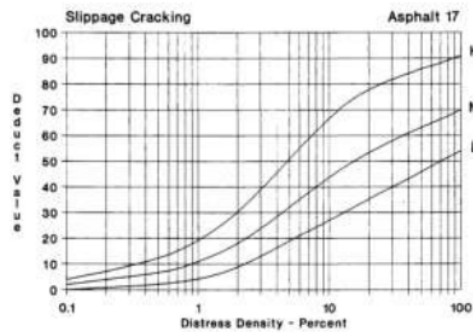
Gambar 3.36 Grafik Kerusakan Pelintasan Jalan Rel (*Railroad Crossing*)
 (Sumber: Shahin 1994)



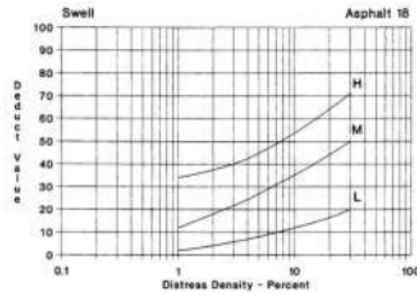
Gambar 3.37 Grafik Kerusakan Alur (*Rutting*)
(Sumber: Shahin 1994)



Gambar 3.38 Grafik Kerusakan Sungkur (*Shoving*)
(Sumber: Shahin 1994)

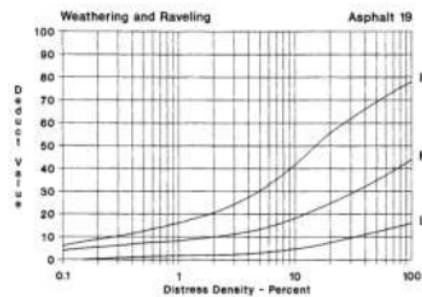


Gambar 3.39 Grafik Kerusakan Retak Bulan Sabit (*Slippage Cracking*)
(Sumber: Shahin 1994)



Gambar 3.40 Grafik Kerusakan Mengembang (*Swell*)

(Sumber: Shahin 1994)



Gambar 3.41 Grafik Kerusakan Pelepasan Butir (*Weathering And Ravelling*)

(Sumber: Shahin 1994)

3.7.3 Nilai Pengurangan Total Atau Total Deduct Value (TDV)

Nilai pengurangan total merupakan penjumlahan seluruh nilai reduksi pada setiap unit sampel atau nilai total nilai pengurangan individual untuk setiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada suatu unit sampel. (Shahin,1994)

3.7.4 Nilai Pengurangan Terkoneksi atau Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai yang diperoleh dari grafik hubungan antara nilai pengurangan total (TDV) dan nilai pengurangan (DV) dengan memilih grafik yang sesuai. Jika nilai CDV yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurangan tertinggi atau *Highest Deduct Value* (HDV), maka CDV yang digunakan adalah nilai pengurang individual yang tertinggi. Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$PCIs = 100 - CDV \quad (3.3)$$

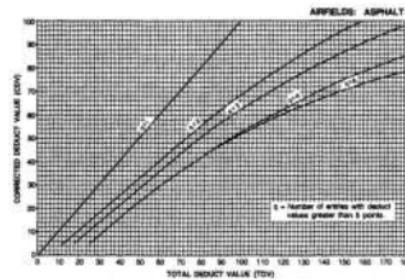
Dimana:

PCIs = nilai PCI setiap sampel

CDV = nilai CDV untuk setiap sampel

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah:

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \quad (3.4)$$



Gambar 3.42 Grafik Pengurangan Terkoneksi (*Corrected Deduct Value*) (CDV)

(Sumber: Shahin 1994)

3.7.5 Kualifikasi Kualitas Perkerasan

Dari nilai PCI untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan per segmen berdasarkan kondisi tertentu, yaitu: sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*).

Tabel 3.28 Penilaian Kondisi Kerusakan Menurut PCI

Penilaian kondisi	Rating
86-100	sempurna (<i>excellent</i>)
71-85	sangat baik (<i>very good</i>)
56-70	Baik (<i>Good</i>)
41-55	sedang (<i>fair</i>)
26-40	jelek (<i>poor</i>)
11-25	sangat jelek (<i>very poor</i>)
0-10	Buruk (<i>failed</i>)

(Sumber : Shahin 1994)

3.8 Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan suatu metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas dan bentuk program pemeliharaan sesuai dengan nilai-nilai yang diperoleh dari urutan prioritas. Metode ini menggabungkan nilai yang diperoleh dari survei visual yaitu jenis kerusakan dan survei LHR yang kemudian diperoleh nilai kondisi jalan dan nilai kelas LHR. (Andi Rahmanto 2016)

3.8.1 Data survey volume lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Data yang digunakan untuk menentukan volume lalu lintas menggunakan metode bina marga untuk menentukan nilai kelas jalan dan menentukan urutan prioritas dengan memakai rumus :

$$\text{Urutan prioritas} = 17 - (\text{kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

Dimana :

Kelas LHR : kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan

Nilai Kondisi jalan : nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan

Tabel 3.29 Tabel Urutan Prioritas

0 – 3	Jalan jalan yang terletak pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program peningkatan.
4 – 6	Jalan jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program pemeliharaan berkala
7	Jalan jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program pemeliharaan rutin

(Bina Marga NO.018/T/BNKT/1990)

3.8.2 Menentukan kelas jalan

Tabel 3.30 Tabel kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan

Kelas lalu lintas	Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
0	< 20
1	20 – 50
2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2.000

5	2.000 – 5.000
6	5000 – 20.000
7	20.000 – 50.000
8	>50.000

(sumber: Bina Marga NO.018/T/BNKT/1990)

3.8.3 Nilai kerusakan Pada Jalan

Tabel 3.31 Tabel nilai kondisi jalan

PENILAIAN KONDISI	
ANGKA	NILAI
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

(Sumber: Bina Marga NO.018/T/BNKT/1990)

3.8.4 Nilai kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan

Tabel 3.32 Tabel kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan

Retak – Retak	
Tipe	Angka
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tudak ada	1
Lebar	Angka
> 2 mm	3

1 – 2 mm	2
< 1 mm	1
Tidak ada	0
Jumlah kerusakan	
Luas	Angka
> 30 %	3
10 – 30 %	2
< 10 %	1
0	0
Alur	
Kedalaman	Angka
>20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak ada	0
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
>30 %	3
20 – 30 %	2
10 – 20 %	1
< 10 %	0
Kekasaran permukaan	
	Angka
Disintegration	4
Pelepasan butir	3
Rough (Hungry)	2
Fatty	1
Close Texture	0
Amblas	

	Angka
>5 / 100 m	4
2 – 5 / 100m	2
0 – 2 / 100 m	1
Tidak ada	0

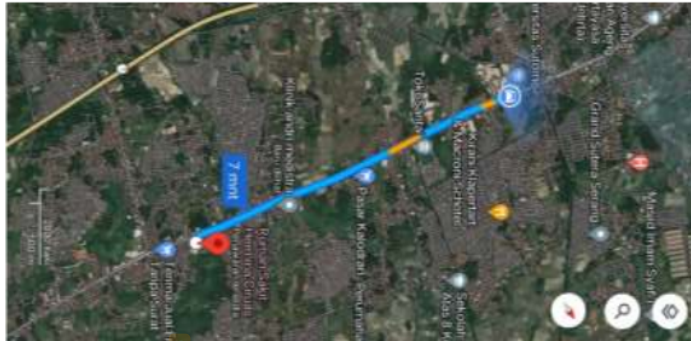
(Sumber: Bina Marga NO.018/T/BNKT/1990)

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada jalan raya serang – Jakarta kecamatan Cipocok Jaya sampai kecamatan Ciruas, yang merupakan salah satu jalan penghubung serang, tangerang dan Jakarta yang sering dilalui banyak kendaraan, ruas jalan yang diteliti memiliki panjang 4 Km mulai dari Km 5 s.d Km 9 dan lebar jalan 12 m, dibawah ini merupakan gambaran peta yang di ambil dari GPS:

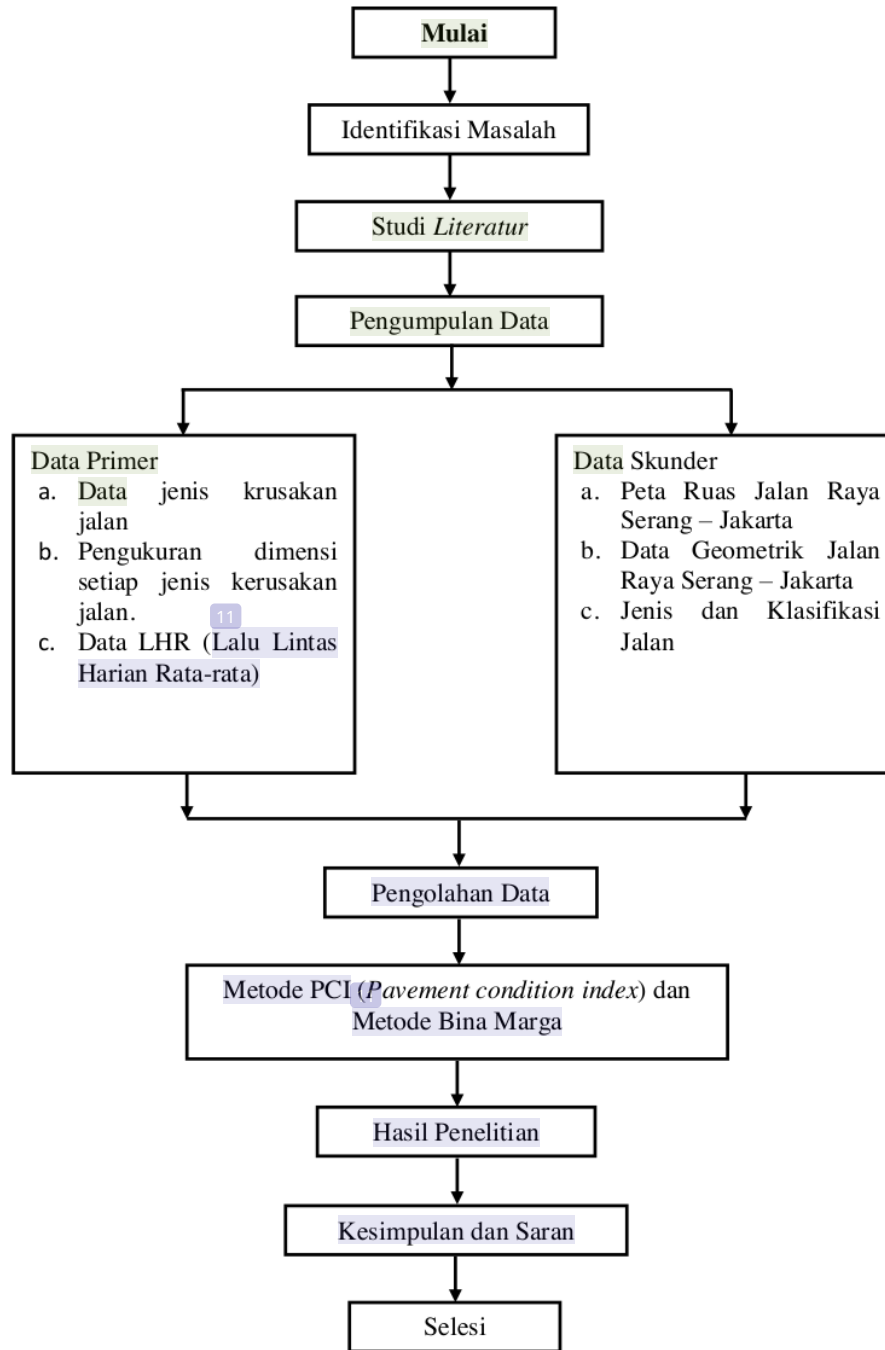


Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian

(Sumber: Google GPS: 2023)

4.2 Tahapan Penelitian

penelitian ini dilakukan dengan tahapan sistematis, tahap pertama penelitian ini di mulai dengan menentukan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah serta manfaat penelitian. Tahapan yang kedua yaitu tahapan mencari dan membaca referensi penelitian terdahulu. Tahapan selanjutnya tahapan penelitian yang diilustrasikan diagram alir sebagai berikut:



Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian

(Sumber: Data Penulis 2023)

4.3 Alat Survei

Alat yang digunakan untuk membantu jalannya penelitian ini adalah:

- a. Alat tulis seperti pena, pensil, penghapus dan buku tulis, alat tulis dibunakan untuk mencatat data keperluan penelitian.
- b. Kamera atau ponsel, yang digunakan untuk alat dokumentasi selama penelitian dilakukan.
- c. Alat ukur jalan seperti meteran dan lain-lain, digunakan untuk mengukur lebar kerusakan jalan dan penampang jalan.
- d. Kalkulator yang digunakan untuk menghitung.
- e. Formulir survei digunakan untuk mengisi data kerusakan jalan.

4.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan cara mencari data yang bersifat primer dan skunder, berikut adalah data yang diperlukan untuk bahan penelitian:

4.4.1 Data Primer

Data primer yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara melakukan survei pada lokasi yang sudah ditentukan, adapun peralatan yang digunakan yaitu alat ukur, alat tulis, formulir survei dan kamera.

Berikut data yang didapat dari survei ini adalah:

- a. Data jenis kerusakan jalan.
- b. Pengukuran dimensi setiap jenis kerusakan jalan.
- c. Data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata)

4.4.2 Data Skunder

Data skunder yang digunakan merupakan data yang didapat dari instansi terkait tentang penelitian yang diambil, data yang diambil dari dinas PUPR Provinsi Banten. Data-data yang diperlukan yaitu:

- a. Peta ruas jalan raya serang – Jakarta.
- b. Data geometrik jalan raya serang – Jakarta
- c. Jenis dan klasifikasi jalan

4.5 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan survey yang dibagi menjadi dua tahap yaitu:

- Survey tahap pertama yang dilaksanakan pada tanggal 21 April dengan tujuan untuk mengetahui tempat lokasi dan panjang tiap segmen yang akan ditinjau.
- Survey tahap kedua dilaksanakan untuk mengetahui dimensi kerusakan jalan.

4.6 Metode Pengambilan Unit sampel

Berikut ini merupakan langkah-langkah pengambilan unit sampel dan pengambilan data survey lapangan:

- Menentukan jumlah unit sampel

Ruas jalan yang diteliti merupakan jalan dengan dua jalur dan empat lajur dengan masing-masing jalur 6 m, unit sampel yang diambil dengan panjang 50 m dan lebar 6 m dengan unit sampel seluas 300 m². Data kasus penelitian ini adalah sebagai berikut:

Panjang total ruas jalan : 4000 m atau 4 km

Lebar jalan rata-rata : 12 m

luas total ruas jalan : 4000 m x 12 m = 48.000 m²

jumlah unit sampel (N) : 48000 m²/(6 m x 50 m) = 160 sampel

Sampel yang didapat 160 unit sampel yang mempunyai panjang 50 m dan lebar 6 m untuk masing-masing arah.

- Menentukan minimum unit sampel yang akan di survey

Menurut penjelasan Shahin (1994) dalam mengatur prosedur pelaksanaan survey PCI akan ditinjau menjadi beberapa sampel, dari nilai tersebut ditentukan jumlah total sampel (N) yang ada pada area perkerasan yang ditinjau kemudian jumlah sampel minimum yang harus ditinjau (n) ditentukan dengan persamaan:

$$n = \frac{Ns^2}{\frac{e^2}{4}(N-1)+s^2} \quad (4.1)$$

Dimana :

N : jumlah total unit sampel

e : kesalahan yang diijinkan dalam estimasi dari bagoan PCI (e=5)

s : standar deviasi dari uit sampel (perkerasan aspal s=10)

Diketahui data studi kasus penelitian sebagai berikut:

N : 160 unit sampel

e : 5%

s : 10 (untuk perkerasan aspal)

$$n = \frac{Ns^2}{\frac{e^2}{4}(N-1)+s^2}$$
$$n = \frac{160(10)^2}{\frac{(5)^2}{4}(160-1)+(10)^2}$$

n = 15 minimum unit sampel

c. Menentukan interval jarak pengambilan unit sampel

Panjang ruas jalan yang diambil dalam penelitian ini 4 km atau 4000 m dan lebar 12 m dengan total jumlah sampel yaitu 160 unit sampel dibagi sesuai jumlah dengan minimum unit sampel yaitu 15, maka interval yang didapatkan sebagai berikut:

$$I = \frac{N}{n} \quad (4.2)$$

Dimana

I : interval jarak

N : jumlah unit sampel yang tersedia

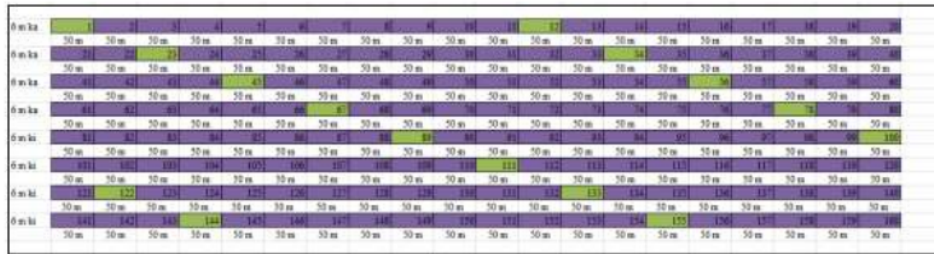
n : jumlah minimum unit sampel yang harus di survey

interval unit sampel dibulatkan kebawah

$$I = \frac{N}{n}$$
$$I = \frac{160}{15}$$

I = 10,6 dibulatkan menjadi 11

Jika intervalnya yang didapatkan 11 maka permulaan acak jarak unit sampel atau segmen bisa dimulai dengan angka 1 atau 11, ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.3 pembagian segmen unit sampel

(Sumber: Data Penulis 2023)

d. Pengambilan data survey

Berikut ini merupakan langkah-langkah pengambilan data survey kondisi dilapangan:

- 1) Pemeriksaan sampel dengan menentukan tipe kerusakan dan menghitung dimensi setiap kerusakan untuk mendapatkan tingkat kerusakan yang terjadi.
- 2) Mencatat data yang sudah didapatkan dalam formulir yang sudah disiapkan.
- 3) Mendokumentasikan setiap unit sampel kerusakan jalan.
- 4) Pengambilan unit sampel sesuai dengan minimum unit sampel yang sudah ditentukan yaitu 15 minimum unit sampel.

19

4.7 Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian kondisi jalan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) yaitu:

- a. Pengukuran setiap jenis kerusakan dan dimensi kerusakan jalan.
- b. Menghitung persentase kerusakan (*Density*)
- c. Menentukan nilai pengurangan (*Deduct value*) sesuai dengan pembacaan kurva.
- d. Menjumlahkan *Total deduct value* (TDV) dari hasil *Deduct value* yang didapat.
- e. Mencari nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) sesuai dengan kurva dari hasil penjumlahan *Total deduct value* (TDV)
- f. Menghitung nilai *Pavement condition index* (PCI)

113

33

Penilaian kondisi jalan menggunakan metode Bina Marga yaitu:

- a. Menghitung data survey volume lalu lintas harian rata-rata (LHR)
- b. Menentukan nilai kelas jalan dari hasil perhitungan LHR
- c. Pengukuran dimensi kerusakan
- d. Menghitung parameter untuk setiap kerusakan

4.8 Alternatif Jenis Penanganan Perbaikan

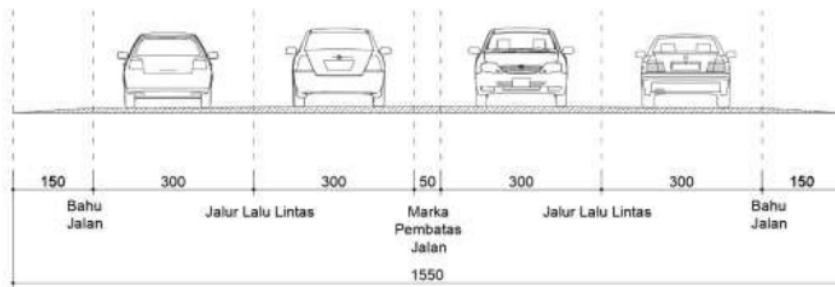
Alternatif jenis penanganan perbaikan menurut Metode PCI (*Pavement condition index*) yaitu tergantung dari tingkat kerusakan yang terjadi, dan alternatif perbaikan menurut Metode Bina Marga yaitu sebagai berikut:

- a. P1= Penebaran Pasir (Sanding) untuk kerusakan Kegemukan aspal pada perkerasan jalan dan Kegemukan aspal pada bahu jalan yang beraspal.
- b. P2= Laburan Aspal setempat (local sealing) untuk kerusakan Kerusakan tepi bahu jalan beraspal, Retak buaya < 2 mm, Retak buaya < 2mm (pada bahu jalan), Retak garis, lebar < 2 mm dan Terkelupas.
- c. P3= melapisi retakan (Crack sealing) untuk retakan Retak garis < 2 mm (gunakan untuk berbagai retak).
- d. P4= mengisi Retakan (Crack Filling) untuk retakan Retak Garis , Lebar > 2 mm
- e. P5= Penambalan Lubang (Patching) untuk kerusakan
 1. Lubang, kedalaman > 50 mm
 2. Bergelombang, dalam > 30 mm
 3. Alur, kedalaman > 30 mm
 4. Ambles, kedalaman > 50 mm
 5. Jembul, kedalaman > 50 mm
 6. Kerusakan Tepi Perkerasan Jalan
 7. Retak Buaya, lebar > 2 mm
 8. Lubang > 50 mm pada Bahu Jalan
 9. Ambles > 50 mm pada Bahu Jalan
 10. Jembul > 50 mm pada Bahu Jalan
 11. Fletak Buaya > 2 mm (bahu jalan yang beraspal)
- a. P6= Perataan (Levelling) kerusakan untuk

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Lokasi Jalan

Jalan Raya Serang – Jakarta merupakan jalan Nasional Primer kelas jalan 1 dengan tipe jalan 4/2 UD. Jalan ini merupakan jalan utama untuk melakukan kegiatan ekonomi, sosial, politik dan sebagainya. Jalan merupakan salah satu fasilitas yang sangat penting untuk melakukan berbagai aktivitas, saat ini kondisi perkerasan jalan pada jalan tersebut sudah tidak nyaman, maka dari itu diperlukan analisis untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan Raya Serang – Jakarta. Pada penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan metode Bina Marga. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan pada jalan raya serang jakarta yang dimulai pada Km 5 sampai dengan Km 9 yaitu dengan jarak 4 Km = 4000 m yang memiliki dua jalur dan 4 lajur dengan masing-masing jalur memiliki lebar 6 m, penelitian ini dilakukan dengan survei lokasi dan mengukur dimensi kerusakan jalan untuk mengetahui kerusakan jalan yang terjadi secara langsung dan survei volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) untuk metode bina marga. Segmen untuk dijadikan sampel didapatkan dengan cara perhitungan yang didapatkan sebanyak 15 segmen.



Gambar 5.1 Geometri Jalan Raya Serang Jakarta

(Sumber: Data Penulis 2023)



Gambar 5.2 Jalan Raya Serang Jakarta

(Sumber: Data Penulis 2023)

5.2 Analisis Jenis Kerusakan Jalan Dijalan Raya Serang Jakarta

kerusakan jalan pada jalan raya serang jakarta terjadi di beberapa tempat contohnya pada pada Km 5+700 terjadi kerusakan jalan pada daerah simpang lampu merah yang terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 5.3 Kerusakan Simpang Jalan Raya Serang Jakarta

(Sumber: Data Penulis 2023)



Gambar 5.4 Kerusakan Depan Perumahan Persada Banten

(Sumber: Data Penulis 2023)



Gambar 5.5 Kerusakan Pada Daerah Pasar Klodran

(Sumber: Data Penulis 2023)

5.2.1 Data Hasil Survey Pengamatan Menggunakan Metode Pci

Panjang jalan = 4000 meter

Lebar jalan = 12 meter

Panjang 1 unit sampel = 50 meter

Luas 1 unit sampel = $50 \times 6 = 300 \text{ m}^2$

Berikut merupakan tabel data kerusakan jalan yang dibuat berdasarkan survei visual sehingga diperoleh hasil data kondisi kerusakan jalan yang berisi tentang jenis kerusakan, dimensi kerusakan, tingkat kerusakan serta lokasi kerusakan.

Tabel 5.1 Data Kondisi Dan Hasil Pengukuran PCI

KM	Posisi		kelas kerusakan	Ukuran				jenis kerusakan
	K I	K A		p (m)	l (m)	d (m)	A (m ²)	
5+00 0	✓		M	2,8 m	0,8 m		2,24 m ²	Retak kulit buaya
5+05 0	✓		H	1,13 m	0,5 m		0,6 m ²	Retak kulit buaya
5+60 0	✓		L	1,36 m	0,01 m		0,01 m ²	Retak memanjang dan melintang
5+62 0	✓		L	1,15 m	0,012 m		0,01 m ²	Retak memanjang dan melintang
5+65 0	✓		H	1,27 m	0,86 m		1,1 m ²	Benjolan dan lengkungan
6+15 0	✓		M	3,2 m	0,075 m		0,24 m ²	Retak memanjang dan melintang
6+17 0	✓		H	23 m	0,1 m		2,3 m	Mengembang
6+70 0	✓		M	2,33 m	1,77 m		4,124 m ²	Benjolan dan lengkungan
6+75 0	✓		L	0,41 m	0,40 m	0,025 m	0,164 m ²	Lubang
7+25 0	✓		L	0,37 m	0,28 m	0,02 m	0,103 m ²	Lubang
7+30 0	✓		M	3,08 m	1,8 m		5,5 m ²	Tambalan

Km	Posisi		Kelas kerusakan	Ukuran				Jenis Kerusakan
	ki	ka		p (m)	l (m)	d (m)	A (m ²)	
7+80 0	✓		M	2,84 m	0,014 m		0,04 m ²	Retak memanjang dan melintang
7+80 0	✓		L	3,79 m	1,08 m		4,1 m ²	Retak Blok
7+85 0	✓		M	3,6 m	0,03 m		0,11 m ²	Retak memanjang dan melintang
8+35 0	✓		M	4,7 m	0,03 m		0,14 m ²	Retak memanjang dan melintang
8+40 0	✓		L	0,43 m	0,27 m	0,016 m	0,116 m ²	Lubang
8+90 0	✓		M	3,54 m	0,013 m		0,46 m ²	Retak memanjang dan melintang
8+95 0	✓		H	1,05 m	1,05 m	0,05 m	1,1 m ²	Lubang
5+45 0		✓	M	1,57 m	0,031 m		0,58 m ²	Retak memanjang dan melintang
6+00 0		✓	M	1,2 m	0,6 m		0,72	Cacat tepi perkerasan
6+55 0		✓	M	15 m	0,052 m		0,78 m ²	Retak memanjang dan melintang
6+60 0		✓	L	0,67 m	0,31 m	0,02 m	0,207 7 m ²	Lubang
7+10 0		✓	M	0,8 m	0,6 m	0,02 m	0,4 m ²	Lubang



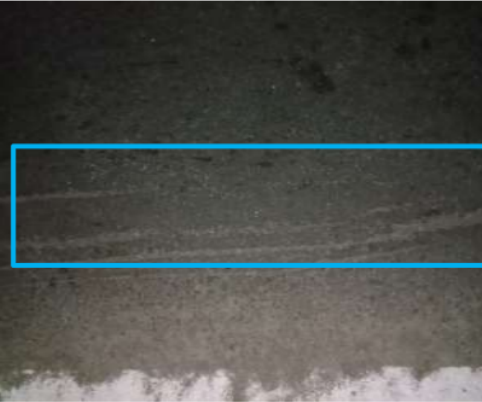
Km	Posisi		Kelas kerusakan	Ukuran				Jenis kerusakan
	ki	ka		p (m)	l (m)	d (m)	A (m ²)	
7+650		✓	M	6,72 m	0,58m		3,89 m ²	Kriting
7+700		✓	L	0,37 m	0,33 m	0,025 m	0,122 m ²	Lubang
8+200		✓	L	5,6 m	0,01 m		0,056 m ²	Retak memanjang dan melintang
8+250		✓	L	0,66 m	0,56 m		0,36 m ²	Tambalan
8+750		✓	M	1,64 m	0,24 m	0,023 m	0,4 m ²	Lubang
8+800		✓	M	8,3 m	0,03 m		0,25 m ²	Retak memanjang dan melintang





(sumber : Analisi penulis 2023)





Berdasarkan tabel 5.1 yang diperoleh terdapat panjang kerusakan, lebar kerusakan, kedalaman kerusakan, luas kerusakan serta tingkat kelas kerusakan yang memiliki tingkatan dari *High* (H), *Medium* (M) dan *Low* (L). menurut Metode PCI (*Pavement Condition Index*) tingkat kerusakan itu tergantung dari jenis kerusakan serta luas kerusakan yang terjadi, contohnya seperti Km 5+000 dengan kerusakan Retak Kulit Buaya yang memiliki tingkat kerusakan *High* (H) dengan luas kerusakan yang didapat yaitu 0,6 m². kerusakan retak kulit buaya yang diketahui memiliki tingkat kerusakan *High* (H) dapat diidentifikasi karena jaringan dan pola retak berlanjut, sehingga pecah-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan dapat terjadi gompalan dipinggir untuk kerusakan yang memiliki tingkatan *Low* (L) dapat diidentifikasi karena retakan tidak mengalami gompalan





sedangkan tingkat kerusakan *Medium* (M) dapat diidentifikasi karena retakan yang diikuti dengan gompalan ringan.




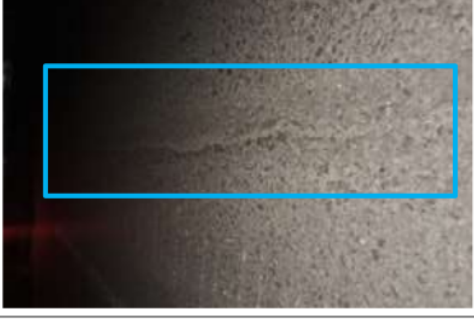
Tabel 5.2 gambar kerusakan setiap segmen metode PCI



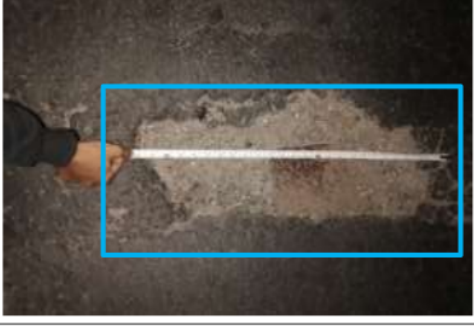

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
1	5+000	120 Retak kulit buaya / <i>alligator cracking</i>	
	5+050	Retak kulit buaya / <i>alligator cracking</i>	
55 2	5+600	Retak memanjang dan melintang / <i>longitudinal and transversal crack</i>	



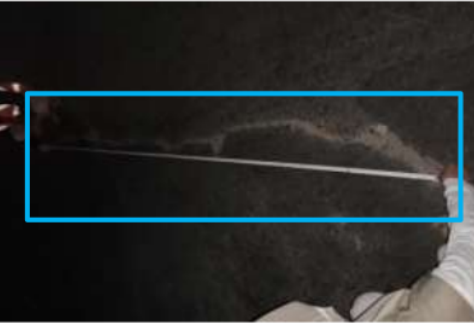

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
	5+620	⁴⁶ Retak memanjang dan melintang /longitudinal and transversal crack	
	5+650	Benjolan dan lengkungan / Bumps and sagh	
3	6+150	¹⁶ Retak memanjang dan melintang /longitudinal and transversal crack	
3	6+170	Mengembang /Swell	



No	Km	jenis kerusakan	Gambar
4	6+700	Benjolan dan lengkungan / <i>Bumps and sagh</i>	
	6+750	Lubang <i>/potholes</i>	
5	7+250	Lubang <i>/potholes</i>	
5	7+300	Tambalan	

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
6	7+800	¹⁶ Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>	
	7+800	Retak Blok / <i>Block cracking</i>	
	7+850	⁴⁶ Retak memanjang dan melintang / <i>longitudinal and transversal crack</i>	
7	8+350	Retak memanjang dan melintang / <i>longitudinal and transversal crack</i>	

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
	8+400	Lubang <i>/potholes</i>	
8	8+900	¹⁶ Retak memanjang dan melintang <i>/longitudinal and transversal crack</i>	
	8+950	Lubang <i>/Potholes</i>	
9	5+450	¹⁶ Retak memanjang dan melintang <i>/longitudinal and transversal crack</i>	

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
10	6+000	Cacat tepi perkerasan	
11	6+550	¹⁶ Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>	
	6+600	Lubang / <i>Potholes</i>	
12	7+100	Lubang / <i>Potholes</i>	

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
13	7+650	Kriting	
	7+700	Lubang <i>Potholes</i>	
14	8+200	²² Retak memanjang dan melintang <i>longitudinal and transversal crack</i>	
	8+250	Tambalan	

No	Km	jenis kerusakan	Gambar
15	8+750	Lubang <i>/potholes</i>	
	8+800	⁴¹ Retak memanjang dan melintang <i>longitudinal and transversal crack</i>	

(sumber : ²⁴Analisi penulis 2023)

5.2.2 Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

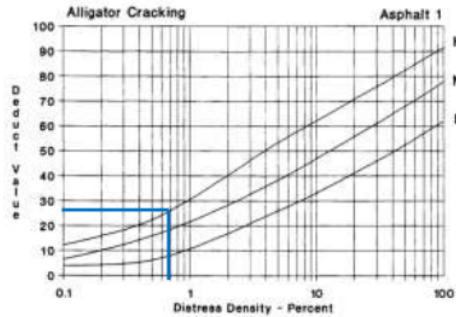
Survei pengamatan dilakukan untuk mengetahui kerusakan secara langsung menggunakan metode PCI, setelah dilakukan survei pengamatan kemudian hasil survei pengamatan diolah dengan cara menghitung *density* kemudian mendapatkan nilai pengurangan atau *deduct value* dengan cara membaca grafik antara *density* dengan tingkat kerusakan setelah mendapatkan masing-masing *deduct value* kemudian dijumlahkan sesuai segmen yang dinamakan *total deduct value* selanjutnya untuk mendapatkan *corrected deduct value* dengan cara membaca grafik antara *total deduct value* dengan nilai *quantity* dan nilai akhir yang dapat diketahui yaitu nilai PCI.

Menghitung penilaian kondisi jalan menggunakan metode PCI mengambil contoh dari Km 5+000 yang terdapat kerusakan retak kulit buaya, maka dari itu kerusakan retak kulit buaya tersebut memiliki tingkatan *Medium (M)*.

1. Menghitung kerapatan/density
 - a. Retak kulit buaya /aligator cracking

$$\frac{Ad}{As} \times 100 \% = \frac{(2,8 \times 0,8)}{300} \times 100 \% = 0,7 \%$$
 - b. Retak kulit buaya /aligator cracking

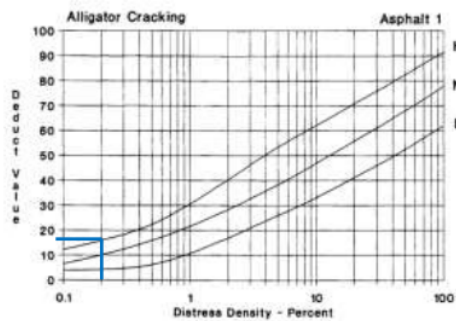
$$\frac{Ad}{As} \times 100 \% = \frac{(1,13 \times 0,5)}{300} \times 100 \% = 0,2 \%$$
2. Menentukan nilai pengurangan/deduct value
 - a. Retak kulit buaya /aligator cracking



Gambar 5.6 Nilai pengurangan/deduct value

(sumber: Data Penulis)

Maka didapat nilai pengurangan/deduct value = 28



Gambar 5.7 Nilai pengurangan/deduct value

(sumber: Data Penulis)

Maka didapat nilai pengurangan/deduct value = 18

- b. Mejumlahkan total deduct value

$$\text{TOTAL deduct value} = 28 + 18 = 46$$

c. Mencari pengurangan ijin maksimum

Contoh pada Km 5+000 pada perkerasan jalan raya serang jakarta tersebut menggunakan rumus $m = 1 + (\frac{9}{98}) \times (100 - DV)$ DV yang diambil yaitu nilai paling tinggi pada Km 5+000 adalah 28 kemudian dimasukkan kedalam rumus berikut:

$$m = 1 + (\frac{9}{98}) \times (100 - DV)$$

$$m = 1 + (\frac{9}{98}) \times (100 - 28)$$

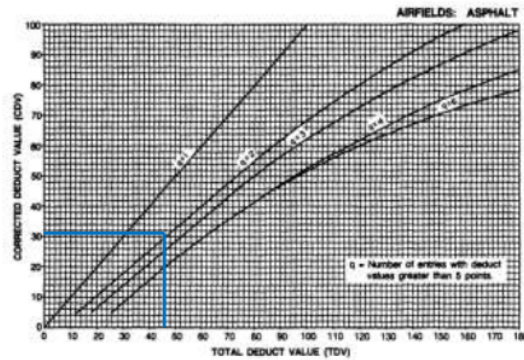
$$m = 7,61$$

tabel 5.3 perbandingan (DV - m) terhadap m

DV	DV - m	(DV - m) < m
28	20,39	NO
18	10,39	NO

d. Menentukan nilai pengurangan terkoreksi maksimum (cdv)

1. Menentukan nilai q pada Km 5+000 ada 2 DV yang lebih besar dari dua maka nilai $q = 2$
2. nilai TDV pada Km 5+000 adalah $28+18 = 46$



Gambar 5.8 Nilai CDV
(sumber: Data Penulis 2023)

Maka didapatkan nilai CDV = 30

e. Nilai pci

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV maks} \\ &= 100 - 30 \\ &= 70 \quad (\text{Baik}) \end{aligned}$$

Rekapitulasi Hasil Perhitungan kondisi jalan menggunakan metode PCI. Setelah dilakukan perhitungan pada jalan raya serang jakarta Km 5 sampai dengan Km 9 yang disurvei maka di dapatkan hasil yang direkap dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 5.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode PCI

Unit Sampel	Posisi	Kilometer	Cdv	Pcis	Kondisi
1	Kiri	5+000	30	70	Baik
2	Kiri	5+600	43	57	Baik
3	Kiri	6+150	80	20	Sangat Jelek
4	Kiri	6+700	40	60	Baik
5	Kiri	7+250	23	77	Sangat Baik
6	Kiri	7+800	20	80	Sangat Baik
7	Kiri	8+350	12	88	Sempurna
8	Kiri	8+900	60	40	Buruk
9	Kanan	5+450	12	88	Sempurna
10	Kanan	6+000	6	94	Sempurna
11	Kanan	6+550	24	76	Sangat Baik
12	Kanan	7+100	32	68	Sangat Baik
13	Kanan	7+650	18	82	Sempurna
14	Kanan	8+200	4	96	Sempurna
15	Kanan	8+750	34	66	Baik
Rata - Rata				70,8	Baik

(sumber: Data Penulis 2023)




Berdasarkan Tabel 5.4 terdapat rekapitulasi hasil dari analisis dan perhitungan menggunakan metode PCI (*Pavemen Condition Index*) secara keseluruhan pada jalan tersebut yaitu 70,8. Menurut metode PCI kualifikasi kualitas perkerasan terdapat tujuh penilaian kondisi dari 0-100 dengan reting dari terburuk sampai dengan sempurna. Maka pada jalan raya serang – jakata Km 5 – Km 9 yang memiliki nilai PCI sebesar 70,8 dinyatakan kondisi perkerasan jalan yang baik





(good), kondisi perkerasan jalan ¹⁴⁶ baik (good) yaitu kondisi jalan yang memiliki tingkat kerusakan yang sangat rendah karena itu perlu untuk pemeliharaan berkala untuk mempertahankan kondisi jalan.





5.2.3 Data Hasil Survei Pengamatan Menggunakan Metode Bina Marga





Berikut merupakan tabel data kerusakan jalan yang dibuat berdasarkan survei visual sehingga diperoleh hasil data kondisi kerusakan jalan yang berisi tentang jenis kerusakan, dimensi kerusakan, lokasi kerusakan serta dokumentasi setiap kerusakan yang terjadi.




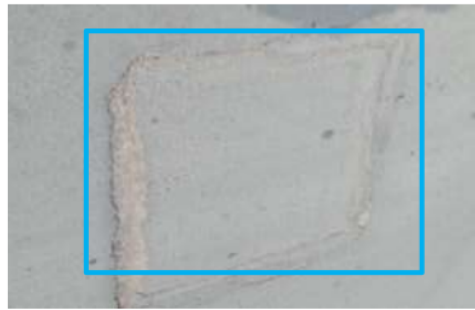
Tabel 5.5 Data Kondisi Dan Hasil Pengukuran Bina Marga

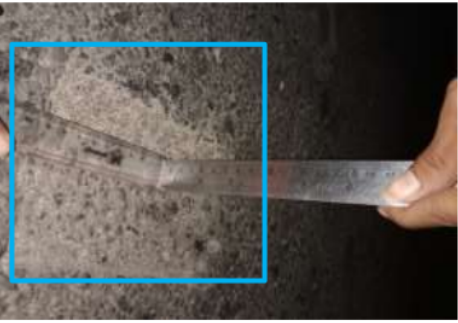



Km	Dimensi		Gambar
5+ 000	Retak Kulit Buaya		
	Lebar (m)	0,8	
	Panjang (m)	2,8	
	Luas (m ²)	2,24	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,75	
5+ 000	Retak Kulit Buaya		
	Lebar (m)	0,5	
	Panjang (m)	1,13	
	Luas (m ²)	0,565	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,19	
5+ 600	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,01	
	Panjang (m)	1,36	
	Luas (m ²)	0,0136	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,453	


Km	Dimensi		Gambar
5+ 600	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,012	
	Panjang (m)	1,15	
	Luas (m ²)	0,0138	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,383	
6+ 150	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,075	
	Panjang (m)	3,2	
	Luas (m ²)	0,24	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	1,07	
6+ 700	Lubang		
	Lebar (m)	0,4	
	Panjang (m)	0,41	
	Luas (m ²)	0,164	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,055	
7+ 250	Lubang		
	Lebar (m)	0,28	
	Panjang (m)	0,37	
	Luas (m ²)	0,1036	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,035	

Km	Dimensi		Gambar
7+ 250	Tambalan		
	Lebar (m)	1,8	
	Panjang (m)	3,08	
	Luas (m ²)	5,544	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	1,848	
7+ 800	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,014	
	Panjang (m)	2,84	
	Luas (m ²)	0,03976	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,946667	
	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,03	
	Panjang (m)	3,6	
	Luas (m ²)	0,108	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	1,2	
	Retak Acak`		
	Lebar (m)	3,79	
	Panjang (m)	1,08	
Luas (m ²)	4,1		
Luas Segmen (m ²)	300		
Presentase (%)	1,4		

Km	Dimensi		Gambar
8+ 350	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,03	
	Panjang (m)	4,7	
	Luas (m ²)	0,141	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	1,57	
	Lubang		
	Lebar (m)	0,27	
	Panjang (m)	0,43	
	Luas (m ²)	0,1161	
Luas Segmen (m ²)	300		
Presentase (%)	0,0387		
8+ 900	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,013	
	Panjang (m)	3,54	
	Luas (m ²)	0,04602	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	1,18	
	Lubang		
	Lebar (m)	1,05	
	Panjang (m)	1,05	
	Luas (m ²)	1,1025	
Luas Segmen (m ²)	300		
Presentase (%)	0,37		

Km	Dimensi		Gambar
5+ 450	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,031	
	Panjang (m)	1,57	
	Luas (m ²)	0,04867	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,52	
6+ 000	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,052	
	Panjang (m)	15	
	Luas (m ²)	0,78	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	5	
6+ 550	Lubang		
	Lebar (m)	0,31	
	Panjang (m)	0,67	
	Luas (m ²)	0,2077	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,069	
6+ 600	Lubang		
	Lebar (m)	0,8	
	Panjang (m)	0,6	
	Luas (m ²)	0,48	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,16	

Km	Dimensi		Gambar
7+ 100	Lubang		
	Lebar (m)	0,33	
	Panjang (m)	0,37	
	Luas (m ²)	0,1221	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,0407	
7+ 650	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,01	
	Panjang (m)	5,6	
	Luas (m ²)	0,056	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	1,87	
	Tambalan		
	Lebar (m)	0,56	
	Panjang (m)	0,66	
	Luas (m ²)	0,3696	
Luas Segmen (m ²)	300		
Presentase (%)	0,12		
8+ 200	Lubang		
	Lebar (m)	0,24	
	Panjang (m)	1,64	
	Luas (m ²)	0,3936	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	0,13	

Km	Km 8+200		Gambar
8+750	Retak Memanjang		
	Lebar (m)	0,03	
	Panjang (m)	8,3	
	Luas (m ²)	0,25	
	Luas Segmen (m ²)	300	
	Presentase (%)	2,77	

(Sumber: Analisis Data Penulis 2023)

Berdasarkan Tabel 5.5 merupakan hasil dari survei lokasi penelitian yang terdapat lebar kerusakan, panjang kerusakan, sehingga dari panjang dan lebar yang diketahui terdapat luas kerusakan yang terjadi, luas segmen serta dokumentasi kerusakan. Kemudian menurut Metode Bina Marga presentase kerusakan didapatkan dari luas kerusakan dibagi dengan luas segmen dikali 100% seperti contoh pada segmen 13 Km 8+200 terdapat:

jenis kerusakan : Retak Memanjang
 lebar keretakan : 0,03 m
 panjang keretakan : 8,3 m
 luas kerusakan : $0,03 \times 8,3 = 0,25 \text{ m}^2$
 luas segmen : lebar jalur x panjang segmen = $6 \times 50 = 300 \text{ m}^2$
 presentase kerusakan : $\frac{\text{panjang keretakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% = \frac{8,3}{300} \times 100\% = 2,766667 \%$

sehingga terdapat luas kerusakan yang terjadi pada segmen 13 yaitu 2,76.

5.2.4 Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga

Survei pengamatan menggunakan metode bina marga dimulai dengan menentukan jenis jalan dan kelas jalan, menentukan LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) pada jalan raya Serang – Jakarta untuk menetapkan nilai kelas jalan dengan membuat tabel hasil survei dan mengelompokan data sesuai dengan jenis kerusakannya, menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan, setelah itu menjumlahkan angka kerusakan yang diperoleh sehingga didapatkan nilai total angka kerusakan kemudian menghitung nilai prioritas jalan.

1. Menentukan kelas jalan

Kelas jalan ditentukan dengan menghitung lalu lintas harian rata-rata LHR pada jalan raya serang jakarta, berikut merupakan hasil dari survei volume lalu lintas harian rata-rata pada jalan raya Serang-Jakarta.

Tabel 5.6 Data volume lalu lintas harian rata-rata

Hari	Waktu Pengamatan	Rata-Rata Pengamatan Per Hari			
		Kendaraan Berat (Hv)	Kendaraan Ringan (Lv)	Sepeda Motor (Mc)	Total Kendaraan
Weekday	07.00 - 09.00	838	1203	9744	11785
	11.00 - 13.00	990	1758	10666	13414
	16.00 - 18.00	1210	1385	10847	13442
Weekend	07.00 - 09.00	1064	965	8462	10491
	11.00 - 13.00	968	959	7580	9507
	16.00 - 18.00	1039	1673	9716	12428
Jumlah					71067

(Sumber: Analisis Data Penulis)

Berdasarkan tabel 5.6 hasil dari survei volume lalu lintas yang dilaksanakan dua hari yaitu pada hari *weekend* dan *weekday* dimana *weekend* diambil pada hari minggu sedangkan *weekday* diambil pada hari senin dengan masing-masing waktu yang sama dimulai dari jam 07.00-09.00 dilanjut di jam 11.00-13.00 dan terakhir di jam 16.00-18.00 dengan kategori kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (Mc), kemudian didapatkan lalu lintas harian rata-rata tertinggi adalah 38.614.

Tabel 5.7 Kelas Lalu Lintas

Kelas lalu lintas	Lalu lintas harian rata-rata
0	< 20
1	20 – 50
2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2.000
5	2.000 – 5.000
6	5000 – 20.000
7	20.000 – 50.000
8	> 50.000

(Sumber: Analisis Data Penulis)

Berdasarkan perhitungan tabel 5.7 didapat kelas lalu lintas dari menghitung volume lalu lintas harian rata – rata (LHR) pada jalan raya serang jakarta yaitu 7. Menurut metode Bina Marga untuk mengetahui kelas lalu lintas harus mengetahui volume lalu lintas pada jalan tersebut seperti pada tabel 5.4 didapatkan hasil survei volume lalu lintas harian rata-rata yaitu 38.614, maka dari itu kelas lalu lintas didapatkan 7.

2. Menentukan kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakannya

Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Metode Bina Marga

Jenis Kerusakan	Angka Tipe Kerusakan	Angka Lebar Kerusakan	Angka Luas Kerusakan	Angka Kedalaman Kerusakan	Angka Panjang Amblas	Angka Kerusakan
Retak kulit buaya	5	3	1	-	-	5
Retak memanjang	1	3	0	-	-	3
Lubang dan tambalan	-	-	0	-	-	0
Retak acak	4	3	0	-	-	4
Retak melintang	3	3	0	-	-	3
Total angka kerusakan						15

(Sumber: Analisis Data Penulis)

Berdasarkan dari tabel 5.8 kondisi jalan diatas didapatkan total angka kerusakan pada jalan raya serang jakarta Km 5 – Km 9 adalah 15, untuk identifikasi yang ditentukan untuk mendapatkan angka kerusakan yaitu angka tipe kerusakan, angka lebar kerusakan, angka luas kerusakan, angka kedalaman kerusakan dan angka panjang kerusakan. Seperti pada kerusakan pada retakan terdapat tiga identifikasi yaitu tipe, lebar dan luas kerusakan, maka didapatkan angka tipe kerusakan yaitu 5 karena kerusakan termasuk retak kulit buaya.

3. Nilai kondisi kerusakan pada jalan

Tabel 5.9 Penilaian Kondisi Kerusakan Pada Jalan

Penilaian Kondisi	
Angka	Nilai
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

(Sumber: Analisis Data Penulis)

Berdasarkan tabel 5.9 didapatkan nilai kondisi jalan 5 karena angka kerusakan yang didapat dari hasil analisis dan perhitungan yaitu 15. Menurut metode Bina Marga nilai kondisi jalan untuk menentukan nilai urutan prioritas.

4. Menentukan nilai urutan prioritas

Berdasarkan nilai kelas LHR dan nilai kondisi jalan yang didapatkan pada tabel 5.8 dan tabel 5.9 maka untuk menentukan nilai urutan prioritas yaitu dengan rumus dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Urutan Prioritas} &= 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai kondisi jalan}) \\ &= 17 - (7 + 5) \\ &= 17 - 12 \\ &= 5\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat dilihat nilai urutan jalan prioritas yang didapatkan dari hasil analisi dan perhitungan pada jalan raya serang jakarta Km 5 – Km 9 yaitu urutan prioritas 5.

5. Nilai Urutan Prioritas

Tabel 5.10 Hasil Tabel Urutan Prioritas

0 – 3	Jalan jalan yang terletak pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program peningkatan.
4 – 6	Jalan jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program pemeliharaan berkala
7	Jalan jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program pemeliharaan rutin

(sumber : Analisi Data Penulis 2023)

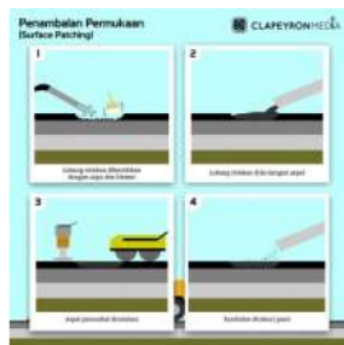
Menurut tabel 5.10 dari hasil analisis dan perhitungan nilai urutan prioritas yaitu 5 maka dapat disimpulkan jalan jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan ke dalam program pemeliharaan berkala.

Program pemeliharaan rutin yaitu pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan pada setiap tahunnya, program pemeliharaan berkala yaitu pemeliharaan yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu sedangkan program peningkatan jalan adalah peningkatan dilakukan karena suatu hal yang tidak direncanakan contohnya memperbaiki kondisi jalan yang mengalami kerusakan parah karena bencana alam.

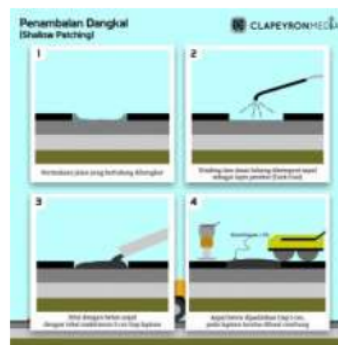
5.3 Rekomendasi Penanganan Kerusakan Jalan Raya Serang Jakarta Km 5 - Km 9

5.3.1 Analisis Rekomendasi Penanganan Menurut Metode PCI

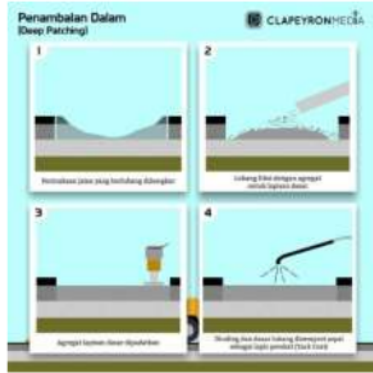
Rekomendai Perbaikan yang dilakukan pada perkerasan lentur yaitu dengan gambar berikut ini:



Gambar 5.9 Penambalan Permukaan
(sumber: Clapeyron)



Gambar 5.10 Penambalan Dangkal
(sumber: Clapeyron)



Gambar 5.11 Penambalan dalam (sumber: Clapeyron)



Gambar 5.12 Penambalan Dalam (sumber: Clapeyron)

Rekomendasi perbaikan setiap kerusakan perkerasan jalan yang terdapat pada jalan raya serang jakarta menurut Metode PCI (*Pavement Condition Index*) yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.11 Rekomendasi Perbaikan Menurut Metode PCI

KM	Posisi		kelas kerusakan	Penanganan	jenis kerusakan
	KI	KA			
5+000	✓		M	Penambalan parsial	Retak kulit buaya / <i>aligator cracking</i>
5+050	✓		H	Penambalan parsial atau seluruh kedalaman	Retak kulit buaya / <i>aligator cracking</i>
5+600	✓		L	Belum perlu diperbaiki	Retak memanjang dan melintang / <i>longitudinal and transversal crack</i>
5+620	✓		L	Belum perlu diperbaiki	Retak memanjang dan melintang / <i>longitudinal and transversal crack</i>
5+650	✓		H	Penambalan dangka, parsial atau seluruh kedalaman	Benjolan dan lengkungan / <i>Bumps and sag</i>
6+150	✓		M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang / <i>longitudinal and transversal crack</i>
6+170	✓		H	Rekonstruksi	Mengembang / <i>Swell</i>

Km	✓		Kelas kerusakan	Penanganan	Jenis Kerusakan
	KI	KA			
6+700	✓		M	Penambalan dangka, persial atau seluruh kedalaman	Benjolan dan lengkungan / <i>Bumps and sagh</i>
6+750	✓		L	Belum perlu diperbaiki	Lubang / <i>potholes</i>
7+250	✓		L	Belum perlu diperbaiki	Lubang / <i>potholes</i>
7+300	✓		M	Belum perlu diperbaiki	Tambalan
7+800	✓		M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
7+800	✓		L	Penutupan retak (karena retakan melebihi 3 mm)	Retak Blok / <i>Block cracking</i>
7+850	✓		M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
8+350	✓		M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
8+400	✓		L	Belum perlu diperbaiki	Lubang / <i>potholes</i>
8+900	✓		M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
8+950	✓		H	Penambalan seluruh retakan	Lubang / <i>Potholes</i>
5+450		✓	M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
6+000		✓	M	Penambalan Parsial	Cacat tepi perkerasan
6+550		✓	M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
6+600		✓	L	Belum perlu diperbaiki	Lubang / <i>Potholes</i>
7+100		✓	M	Rekonstruksi	Lubang / <i>potholes</i>

Km	Posisi		Kelas kerusakan	Penanganan	Jenis Kerusakan
	KI	KA			
7+650		✓	M	Belum perlu diperbaiki	Kriting
7+650		✓	M	Belum perlu diperbaiki	Kriting
7+700		✓	M	Penambalan Parsial	Lubang / <i>Potholes</i>
8+200		✓	L	Belum perlu diperbaiki	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>
8+250		✓	L	Belum perlu diperbaiki	Tambalan
8+750		✓	M	Penambalan parsial	Lubang / <i>potholes</i>
8+800		✓	M	Penutupan retakan	Retak memanjang dan melintang/ <i>longitudinal and transversal crack</i>

(Sumber: Analisis Data Penulis)

Berdasarkan Tabel 5.11 untuk menentukan penanganan pada setiap jenis kerusakan pada jalan perkerasan lentur menurut metode PCI itu tergantung dari kelas jalan yang diperoleh dan jenis kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut seperti contoh pada tabel di atas adalah analisis dan perhitungan terhadap jalan raya Serang-Jakarta Km 5 – Km 9, dan pada Km 5+050 yaitu terdapat kerusakan Retak Kulit Buaya dengan tingkat kerusakan diperoleh dengan tingkatan *High* (H) maka jenis penanganan yang harus dilakukan menurut Metode PCI yaitu penambalan parsial atau seluruh kedalamannya.

5.3.2 Analisis Rekomendasi Penanganan menurut metode Bina Marga

Rekomendasi perbaikan setiap kerusakan perkerasan jalan menggunakan standar Direktorat Jenderal Bina Marga yang terdapat pada jalan raya serang jakarta yaitu:

Tabel 5.12 Rekomendasi Perbaikan Menurut Metode Bina Marga

Km	Kerusakan	Luas kerusakan	Perbaikan	Program pemeliharaan
5+000	Retak kulit buaya	2,24 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
	Retak kulit buaya	0,565 m ²	P2 (Pengaspalan)	

Km	Kerusakan	Luas kerusakan	Perbaikan	Program pemeliharaan
5+600	Retak memanjang	0,013 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
	Retak memanjang	0,012 m ²	P2 (Pengaspalan)	
6+150	Retak memanjang	0,24 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
6+700	Lubang	0,164 m ²	P6 (Perataan)	Pemeliharaan Rutin
7+250	Lubang	0,37 m ²	P6 (Perataan)	Pemeliharaan Rutin
7+800	Retak memanjang	0,397 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Berkala
	Retak memanjang	0,108 m ²	P2 (Pengaspalan)	
	Retak acak	1,4 m ²	P2 (Pengaspalan)	
8+350	Retak memanjang	0,141 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
	Lubang	0,116 m ²	P6 (Perataan)	
8+900	Retak memanjang	0,046 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
	Lubang	1,102 m ²	P5 (Penambalan Lubang)	
5+450	Retak memanjang	0,048 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
6+000	Retak memanjang	0,78 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
6+550	Lubang	0,207 m ²	P5 (Penambalan Lubang)	Pemeliharaan Rutin
	Lubang	0,48 m ²	P5 (Penambalan Lubang)	
7+100	Lubang	0,122 m ²	P6 (Perataan)	Pemeliharaan Rutin
7+650	Retak memanjang	0,056 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin
8+200	Lubang	0,393 m ²	P6 (Perataan)	Pemeliharaan Rutin
	Retak memanjang	0,249 m ²	P2 (Pengaspalan)	
8+750	Retak memanjang	0,249 m ²	P2 (Pengaspalan)	Pemeliharaan Rutin

(Sumber: Analisis Data Penulis 2023)

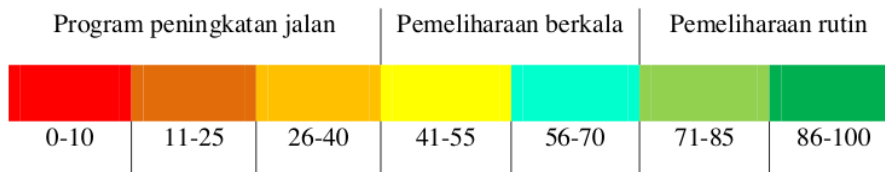
58

Berdasarkan tabel 5.11 jenis penanganan kerusakan perkerasan jalan pada lapisan lentur menggunakan metode perbaikan standar Direktorat Jenderal Bina Marga

1995. Ada enam metode penanganan yang digunakan tergantung dari jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan tersebut. Yaitu P1 (Penebaran Pasir), P2 (Pengaspalan), P3 (Penutupan Retakan), P4 (Pengisian Retakan), P5 (Penambalan Lubang) dan P6 (Perataan). Seperti pada tabel diatas di jalan raya serang Jakarta pada Km 5+600 terdapat jenis kerusakan retak memanjang dengan lebar retakan 12 mm jenis penanganannya yaitu P2 (Pengaspalan) karena lebar retakan > 2 mm.

5.4 Analisis Perbandingan hasil dari metode PCI dengan metode Bina Marga

Hubungan antara metode PCI dan Bina Marga menurut buku pemeliharaan jalan raya tahun 2007 yang dijelaskan oleh (Lestari, 2020) adalah



Setelah melakukan analisis terhadap perkerasan jalan terhadap jalan raya serang Jakarta Km 5 sampai dengan Km 9 dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan metode bina marga terdapat perbandingan dari setiap segmen yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 5.13 Perbandingan Hasil dari Metode PCI dengan Metode Bina Marga

Unit Sampel	Posisi	Kilometer	Metode PCI		Metode Bina Marga
			Pcis	Kondisi	Program Pemeliharaan
1	Kiri	5+000	70	Baik	Pemeliharaan Berkala
2	Kiri	5+600	57	Baik	Pemeliharaan berkala
3	Kiri	6+150	20	Sangat Jelek	Program peningkatan
4	Kiri	6+700	60	Baik	Pemeliharaan berkala
5	Kiri	7+250	77	Sangat Baik	Pemeliharaan rutin

Unit Sampel	Posisi	Kilometer	Metode PCI		Metode Bina Marga
			Pcis	Kondisi	Program Pemeliharaan
6	Kiri	7+800	80	Sangat Baik	Pemeliharaan rutin
7	Kiri	8+350	88	Sempurna	Pemeliharaan rutin
8	Kiri	8+900	40	Jelek	Program peningkatan
9	Kanan	5+450	88	Sempurna	Pemeliharaan rutin
10	Kanan	6+000	94	Sempurna	Pemeliharaan rutin
11	Kanan	6+550	76	Sangat Baik	Pemeliharaan rutin
12	Kanan	7+100	68	Baik	Pemeliharaan berkala
13	Kanan	7+650	82	Sempurna	Pemeliharaan rutin
14	Kanan	8+200	96	Sempurna	Pemeliharaan rutin
15	Kanan	8+750	66	Baik	Pemeliharaan berkala

(Sumber: Analisis Data Penulis 2023)

Berdasarkan tabel 5.13 terdapat perbandingan setiap segmen dari dua metode yang digunakan untuk menentukan jenis kerusakan yaitu metode PCI pada segmen dua dengan nilai PCI yang diperoleh yaitu 57 dengan keterangan kondisi jalan baik sedangkan dengan menggunakan metode Bina Marga yang didapat nilai Bina Marga dengan keterangan Prioritas yaitu program pemeliharaan berkala.

BAB 6

104

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan data analisi dan pembahasan yang diperoleh maka hasil analisi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat kerusakan pada jalan nasional Serang – Jakarta ini beragam mulai dari tingkatan rendah (*Low*), sedang (*medium*) sampai dengan tingkatan Tinggi (*High*). Tingkat kerusakan rendah salah satunya terjadi pada kerusakan retak memanjang dan melintang di Km 5+710, tingkat kerusakan medium salah satunya pada Km 5+000 dengan kerusakan Retak Kulit Buaya sedangkan pada tingkat kerusakan tinggi terjadi pada Km 5+050 pada kerusakan retak kulit buaya.
2. Berdasarkan jenis kerusakan pada jalan raya serang jakarta km 5 – km 9 yang ditinjau maka cara penanganan yang digunakan berdasarkan tandar Direktorat Jenderal Bina Marga 1995 yaitu:
 - a. P2 (Pengaspalan) alternatif digunakan pada kerusakan jalan retak kulit buaya yang memiliki lebar keretakan yaitu < 2 mm.
 - b. P5 (Penambalan Lubang) alternatif digunakan pada kerusakan lubang yang memiliki kedalaman > 50 mm
 - c. P6 (Perataan) alternatif digunakan pada kerusakan lubang yang memiliki kedalaman < 50 mm
3. Perbandingan hasil dari dua metode yang digunakan untuk menentukan jenis kerusakan yaitu metode PCI dengan nilai PCI pada segmen dua dengan nilai PCI yang diperoleh yaitu 57 dengan keterangan kondisi jalan baik sedangkan dengan menggunakan metode Bina Marga yang didapat nilai Bina Marga dengan keterangan Prioritas yaitu program pemeliharaan berkala. Kondisi perkerasan jalan pada jalan raya serang jakarta memiliki kondisi rata-rata masih sangat baik tetapi ada beberapa segmen yang mengalami kondisi perkerasan jalan yang sedang dan kondisi perkerasan jalan buruk yang perlu diperbaiki.

6.2 SARAN

Setelah melakukan survei dan analisis data kerusakan jalan tersebut maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Saat melakukan survei lokasi kerusakan lebih baik dilakukan pada saat jalan sepi dan dengan pencahayaan sangat cukup supaya menghindari salah dalam pengukuran.
2. Untuk hasil metode PCI meskipun dinyatakan hasil rata-rata kondisi jalan raya serang – jakarja masih dinyatakan sangat baik, tetapi harus diperhatikan kerusakan per segmen untuk melakukan perbaikan.
3. Pemeriksaan berkala sangat diperlukan pada jalan raya serang jakarta untuk dilakukan supaya kerusakan jalan tersebut tidak semakin memburuk.
4. Analisis penelitian selanjutnya untuk diusahakan tidak mengambil minimum segmen sesuai dengan yang sudah ditentukan tetapi untuk mengambil setiap kerusakan yang terjadi pada segmen segmen karena untuk menghasilkan nilai PCI lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- delli Novianti Rachman, P. I. (2020). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pci Dan Strategi Penanganannya (Studi Kasus Jalan Nasional Srijaya Raya Palembang Km 8+149 Sd Km9+149). *Jurnal Teknik Sipil Unpal Vol.10, No.1*.
- Fikri, M. (2016). Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Studi Kasus Ruas Jalan Poros Lamasi_Walerang Kabupaten Luwu. *Pena Teknik: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 19-26.
- Hardiyarsih, A. (2021). *Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pci (Pavement Condition Index) Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Raya Cibaliung - Sumur, Kabupaten. Pandeglang)*. Skripsi: Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Hidayat, S. R. (2018). Kajian Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode Pci Pada Ruas Jalan Ir.Sutami Kota Probolinggo. *Ge-Stram: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, Vol. 01, Nomor 02.
- Ismono Kusmaryono, S. M. (2021). *Perencanaan Geometrik Jalan*. Jakarta: Institut Sains Dan Teknologi Nasional.
- Lasarus, R. (2020). Analisa Kerusakan Jalan Dan Penanganannya Dengan Metode Pci (Pavement Condition Index)(Studi Kasus: Ruas Jalan Kauditan (By Pass)- Airmadidi ; Sta 0+770 - Sta 3+770). *Jurnal Sipil Statik*, 645-654.
- Lestari, E. D. (2020). *Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Dan Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Sihungjung)*. Skripsi: Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan. Universitas Bung Hatta.
- Made Novia Indriani, S. M. (2018). *Metode Metode Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Bahan*. Denpasar: Cv. Social Politic Genius (Sign).
- Muhammad Jayid, R. S. (2021). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pic) (Studi Kasus Jalan P. Tirtayasa Bandar Lampung). *Jrsdd, Edisi Juni 2021, Vol. 9, No. 2*, Hal: 201-212.
- Nadhia Salsabilla, Nusa Sebayang, & Eding Iskak Imananto. (2020). 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. Tambaksari, Kec.Merjosari, Kota Malang). *Jurnal Sondir*, Volume 1.

Rafiko Yahya, Muhamad Yusri Bin Aman, Aji Suraji, & Abdul Halim. (2019). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) Dan Surface Distress Index (Sdi). *Conference On Innovation And Application Of Science And Technology (Ciastech 2019)*, Hal. 355-362.

Ramadona, F. (2022). *Analisis Kerusakan Jalan Raya Pada Lapis Permukaan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Landai Sungai Data Sta . Skripsi: Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.*

Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management For Airports,Roads, And Parking Lots.* New York: 1994.

Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur.* Bandung: Nova.

Tenriajeng, A. T. (2017). *Rekayasa Jalan Raya-2.* Jakarta: Gunadarma.

Theresia Paskalin Harming, Akhmad Maliki, & Soepriyono. (2022). Analisa Kerusakan Jalan Pada Lapisan Permukaan Dengan Menggunakan Metode Pci (Pavement Condition Index)(Studi Kasus Ruas Jalan Raya Mengati, Wiyung, Kota Surabaya). *Axial, Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, Hal. 097-104.

Toni Oki Pratama, M. S. (2019). Analisa Kerusakan Jalan Dan Teknik Perbakikan Berdasarkan Metode Pavement Condition Index Beserta Rencana Anggaran Biaya Pada Ruas Jalan Gempol - Pandaan. *Ejournal Unnesa*, Vol 1 No 3.

Wira Kesuma Putra, A. N. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) . *Jurnal Teknik*, Hal 41-50.

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) DAN METODE BINA MARGA

ORIGINALITY REPORT

45%
SIMILARITY INDEX

44%
INTERNET SOURCES

18%
PUBLICATIONS

25%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 eprints.itn.ac.id Internet Source **4%**

2 html.pdfcookie.com Internet Source **3%**

3 repository.istn.ac.id Internet Source **2%**

4 docplayer.info Internet Source **2%**

5 123dok.com Internet Source **2%**

6 dspace.uui.ac.id Internet Source **2%**

7 dokumen.tips Internet Source **1%**

8 repo.unhi.ac.id Internet Source **1%**

repository.umy.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	eprints.untirta.ac.id Internet Source	1 %
11	eprints.umsb.ac.id Internet Source	1 %
12	Submitted to PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN KEMENTERIAN PUPR / PUSJATAN Student Paper	1 %
13	Submitted to Universitas Bung Hatta Student Paper	1 %
14	eprints.polbeng.ac.id Internet Source	1 %
15	repository.umsu.ac.id Internet Source	1 %
16	qdoc.tips Internet Source	1 %
17	www.researchgate.net Internet Source	1 %
18	Submitted to Universitas Islam Malang Student Paper	1 %
19	vdocuments.site Internet Source	1 %

20	repository.its.ac.id Internet Source	1 %
21	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	1 %
22	es.scribd.com Internet Source	1 %
23	repository.upstegal.ac.id Internet Source	1 %
24	repository.ummat.ac.id Internet Source	1 %
25	fdocuments.net Internet Source	<1 %
26	jurnal.borneo.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.unibos.ac.id Internet Source	<1 %
28	repo.bunghatta.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
30	Submitted to Universitas Wiraraja Student Paper	<1 %
31	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %

32	id.123dok.com Internet Source	<1 %
33	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
34	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
35	Submitted to unigal Student Paper	<1 %
36	core.ac.uk Internet Source	<1 %
37	Submitted to Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Student Paper	<1 %
38	Nahdatunnisa, Nahdatunnisa. "Optimalisasi layanan infrastruktur jalur pedestrian pada kawasan ruang terbuka hijau publik perkotaan", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
39	edoc.site Internet Source	<1 %
40	ojs.umb-bungo.ac.id Internet Source	<1 %
41	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %

42	repository.itskesicme.ac.id Internet Source	<1 %
43	ejurnal.untag-smd.ac.id Internet Source	<1 %
44	adoc.pub Internet Source	<1 %
45	repository.uniyos.ac.id Internet Source	<1 %
46	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
47	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
48	repository.umpwr.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
49	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
50	Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Student Paper	<1 %
51	jurnal.ensiklopediaku.org Internet Source	<1 %
52	id.scribd.com Internet Source	<1 %

53	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
54	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
55	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
56	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
57	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	<1 %
58	I Wayan Agus Putra Wijaya, Made Novia Indriani, Ida Bagus Wirahaji. "ANALISIS KONDISI PERKERASAN JALAN DENGAN METODE BINA MARGA DAN PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", Widya Teknik, 2023 Publication	<1 %
59	Submitted to Lampasas High School Student Paper	<1 %
60	repository.uir.ac.id Internet Source	<1 %
61	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
62	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1 %

63	Submitted to Universitas Respati Indonesia Student Paper	<1 %
64	www.neliti.com Internet Source	<1 %
65	journal.unimar-amni.ac.id Internet Source	<1 %
66	jurnal.una.ac.id Internet Source	<1 %
67	Submitted to UIN Sultan Maulana Hasanudin Student Paper	<1 %
68	ejurnal.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
69	maryosuikenu.wordpress.com Internet Source	<1 %
70	digilib.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
71	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	<1 %
72	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
73	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	<1 %
74	Submitted to Universitas Sebelas Maret	

<1 %

75

ejurnal.politeknikpratama.ac.id

Internet Source

<1 %

76

riautelevisi.com

Internet Source

<1 %

77

Submitted to Universiti Malaysia Sabah

Student Paper

<1 %

78

Nila Prasetyo Artiwi, Euis Amilia, Herga Jaya Abadi. "ANALISA KERUSAKAN JALAN PADA RUAS JALAN RAYA JAKARTA KM. 04 KOTA SERANG MENGGUNAKAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) DAN SDI (SURFACE DISTRESS INDEX)", Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE), 2021

Publication

<1 %

79

Submitted to Universitas Negeri Jakarta

Student Paper

<1 %

80

digilib.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

81

jurnal.untad.ac.id

Internet Source

<1 %

82

repo.itsm.ac.id

Internet Source

<1 %

83

jurnal.unipasby.ac.id

Internet Source

<1 %

84

repository.unsil.ac.id

Internet Source

<1 %

85

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

86

repository.widyakartika.ac.id

Internet Source

<1 %

87

Submitted to Ajou University Graduate School

Student Paper

<1 %

88

Submitted to Bellevue Public School

Student Paper

<1 %

89

Submitted to Universitas Andalas

Student Paper

<1 %

90

ejournal.um-sorong.ac.id

Internet Source

<1 %

91

repository.uhn.ac.id

Internet Source

<1 %

92

repository.untirta.ac.id

Internet Source

<1 %

93

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

94

Submitted to Syiah Kuala University

Student Paper

<1 %

95	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
96	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %
97	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
98	E.R. Labaso, M.S. Ishak, M. Kasan. "Evaluasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI) Studi Kasus Jalan Pue Bongo – Kota Palu", REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development, 2022 Publication	<1 %
99	garuda.ristekbrin.go.id Internet Source	<1 %
100	teras.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
101	www.e-journal.janabadra.ac.id Internet Source	<1 %
102	NICO ARDIATMA OKTAVIO, MARDIANA MARDIANA, MUH. SARKOWI. "KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE BINA MARGA JALAN LETKOL. ALI AGUS STA 0 + 000 – STA 1 + 322 DI KAB. OGAN KOMERING	<1 %

ULU", Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP), 2023

Publication

103	idoc.pub Internet Source	<1 %
104	vdocuments.pub Internet Source	<1 %
105	www.scribd.com Internet Source	<1 %
106	Edito Dwiantoro. MAJALAH TEKNIK SIMES, 2021 Publication	<1 %
107	alvinwibi.blogspot.com Internet Source	<1 %
108	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
109	jurnalbatakarang.ptbundana.org Internet Source	<1 %
110	repositori.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
111	repository.iainkudus.ac.id Internet Source	<1 %
112	repository.unbari.ac.id Internet Source	<1 %

[teslink.nusaputra.ac.id](#)

113	Internet Source	<1 %
114	e-journal.upr.ac.id Internet Source	<1 %
115	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
116	eprints.unimudasorong.ac.id Internet Source	<1 %
117	jurnal.polinema.ac.id Internet Source	<1 %
118	jurnal.poliupg.ac.id Internet Source	<1 %
119	jurnal.umpar.ac.id Internet Source	<1 %
120	jurnal.unismabekasi.ac.id Internet Source	<1 %
121	jurnal.univpgri-palembang.ac.id Internet Source	<1 %
122	jurnal.unpal.ac.id Internet Source	<1 %
123	prin.or.id Internet Source	<1 %
124	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %

125	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
126	repository.unwira.ac.id Internet Source	<1 %
127	sistem.wisnuwardhana.ac.id Internet Source	<1 %
128	vdocuments.mx Internet Source	<1 %
129	www.mpba.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
130	Hendri Rahmat, Widya Apriani. "ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) STUDI KASUS JALAN PASIR PUTIH PEKANBARU- KAMPAR", Racic : Rab Construction Research, 2022 Publication	<1 %
131	Maya Selvia Lauryn, Muhammad Ibrohim. "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TINGKAT KERUSAKAN RUAS JALAN BERBASIS WEB", JSiI (Jurnal Sistem Informasi), 2019 Publication	<1 %
132	Prawesthi, Widya Ayu. "Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Pada Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus: Traffic Light Depan Kampus Unissula JL. Raya	<1 %

Kaligawe KM 4 Semarang)", Universitas Islam
Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

133	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
134	e-jurnal.pnl.ac.id Internet Source	<1 %
135	ebook.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
136	ejournal.uigm.ac.id Internet Source	<1 %
137	ejournal.utp.ac.id Internet Source	<1 %
138	eprints.binadarma.ac.id Internet Source	<1 %
139	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	<1 %
140	lppm.unram.ac.id Internet Source	<1 %
141	ojs.ukipaulus.ac.id Internet Source	<1 %
142	repository.unwidha.ac.id Internet Source	<1 %
143	share.pdfonline.com Internet Source	<1 %

144	www.sttmandalabdg.ac.id Internet Source	<1 %
145	journal.eng.unila.ac.id Internet Source	<1 %
146	jurnal.pnk.ac.id Internet Source	<1 %
147	Almubarok, Falakush Shobah. "Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Trengguli -Welahan", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
148	Mishbahul Aziz, Sigit Winarto, Yosef Cahyo Setianto Poernomo, Agata Iwan Candra. "STUDI ANALISA PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (PADA PROYEK JALAN RUAS JALAN TEMBELENGAN-DURJAN KABUPATEN SAMPANG)", Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, 2019 Publication	<1 %
149	Putu Hermawati, N P A S Putri. "Assessment of road pavement conditions using Surface Distress Index (SDI) and Pavement Condition Index (PCI) methods", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2024	<1 %

150

e-journals.unmul.ac.id
Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On