

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENILAIAN KONDISI JALAN MENGGUNAKAN METODE
*INTERNASIONAL ROUGHNESS INDEKS (IRI) DIRUAS JALAN LINGKAR
BARAT V***



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

2023

HAI AMAN PERSETUJUAN

ANALISA PENILAIAN DAN KONDISI JALAN MENGGUNAKAN METODE INTERNASIONAL ROUGHNESS INDEKS (IRI) DIRUAS JALAN LINGKAR BARAT V



Disusun Oleh:

ROBBY NOVRIADI

NPM : 1800822201045

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana diatas telah disetujui sesuai prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Sidang Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

Elvira Handayani, ST., MT

Dosen Pembimbing II

Annisaa Dwiretnani, ST., MT

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PENILAIAN KONDISI JALAN MENGGUNAKAN METODE INTERNASIONAL ROUGHNESS INDEKS (IRI) DIRUAS JALAN LINGKAR BARAT V

Tugas Akhir dengan judul seperti tersebut diatas telah dipertahankan dihadapan
Panitia Penguji Tugas Akhir Komprehensif Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Batanghari

Nama : Robby Novriadi

Npm : 1800822201045






Pada hari : Jumat

Tanggal : 18 Agustus 2023

Jam : 10.00 s/d selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik


PANITIA PENGUJI


Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Ria Zulfiati, ST, MT	
2. Sekretaris	Annisaa Dwiretnani, ST, MT	
3. Anggota	Ari Setiawan, ST, MT	
4. Anggota	Ir. Wari Dony, ST, MT	
5. Anggota	Elvira Handayani, ST, MT	

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME


Elvira Handayani, ST, MT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISA PENILAIAN KONDISI JALAN MENGGUNAKAN METODE *INTERNASIONAL ROUGHNESS INDEKS (IRI) DIRUAS JALAN LINGKAR BARAT***”. Penulisan Tugas Akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh untuk memenuhi persyaratan menuju derajat keserjanaan Strata – 1 Teknik Sipil.

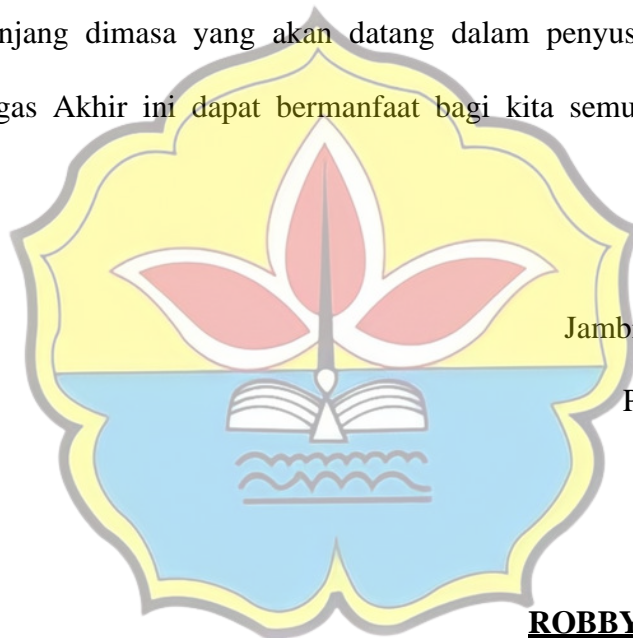
Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Allah SWT Atas berkat Dan Rahmatnya
2. Kedua Orang Tua yang telah banyak memberikan nasehat, dukungan, motivasi, bekal ilmu, doa dan usaha.
3. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari;
4. Ibu Elvira Handayani, ST, MT selaku selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi dan Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;
5. Ibu Annisaa Dwiretnani, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.;

6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf di Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi.

7. Rekan – rekan mahasiswa yang telah banyak membantu selama masa kuliah di Fakultas Teknik.

Penulis sangat menyadari banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini karena kesempurnaan dan kebenaran hanya milik Allah S.W.T semata, maka penulis menerima dengan senang hati segala saran dan kritik yang dapat menunjang dimasa yang akan datang dalam penyusunan Tugas Akhir. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama penulis sendiri.



Jambi, Juli 2023

Penulis

ROBBY NOVRIADI

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Motto.....	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
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
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Pengertian Struktur Jembatan.....	6
2.2 Pengertian Jalan.....	7



2.3 Bagian – bagian Jalan.....	8
2.3.1. Bangunan pelengkap Jalan.....	9
2.3.2. Lapisan Permukaan.....	10
2.4. Definisi dan Perkerasan Jalan.....	11
2.5. Perkerasan jalan.....	18
2.6. Faktor Penyebab Kerusakan.....	25
2.7. <i>Internasional Roughness Indeks</i> (IRI).....	26
2.8. Jenis-Jenis kerusakan Permukaan jalan.....	30
2.9 Sistem Penilaian Menurut <i>International Roughness Index</i> (IRI) ..	34
2.10 . Perhitungan <i>International Roughness Index</i> (IRI) ..	34
2.11 . Kerusakan Jalan.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	64
3.1. Tinjauan Umum	64
3.2. Metodologi Penelitian.....	66
3.3 Alat dan Bahan Survey	66
3.4. Bagan Penelitian	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Tinjauan Umum	68
4.2 Model Input.....	68

4.2.2 Pembuatan Matriks Probabilitas Transisi	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur	19
Gambar 2.2. Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku	21
Gambar 2.3. Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Komposit	25
Gambar 2.4. ARRB Walking Profiler	27
Gambar 2.5 NAASRA Roughnessmeter	29
Gambar 2.6. Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	37
Gambar 2.7. Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	39
Gambar 2.8. Retak Kotak-Kotak (<i>Block Cracking</i>).....	40
Gambar 2.9. Cekungan (<i>Bump and Sags</i>).....	42
Gambar 2.10 Keriting (<i>Corrugation</i>).....	43
Gambar 2.11 Amblas (<i>Depreession</i>).....	45
Gambar 2.12 . Retak Sambung (<i>Joint Reflec Cracking</i>).....	48
Gambar 2.13. Pinggiran Jalan Turun Vertikal	49
Gambar 2.16. Retak Memanjang/Melintang).....	50
Gambar 2.9. Cekungan (<i>Bumb and Sags</i>)	42
Gambar 2.10 Keriting (<i>Corrugation</i>).....	43
Gambar 2.11 Amblas (<i>Depreession</i>).....	45

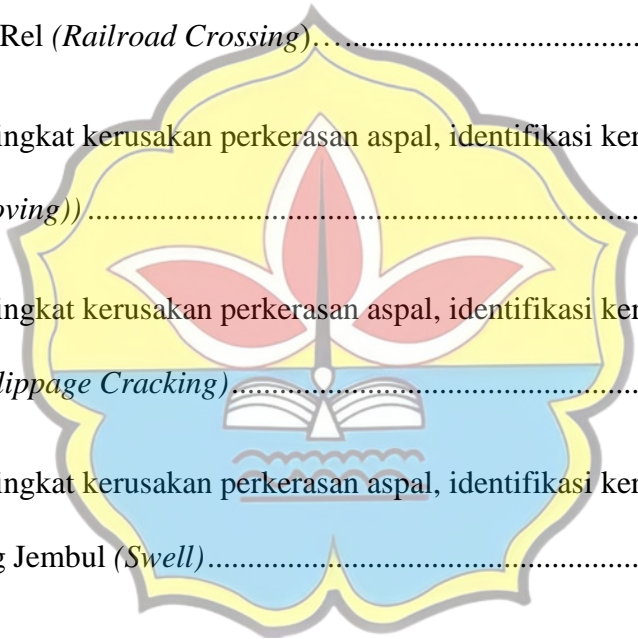
Gambar 2.12 . Retak Sambung (<i>Joint Reflec Cracking</i>).....	48
Gambar 2.13. Pinggiran Jalan Turun Vertikal	49
Gambar 2.16. Retak Memanjang/Melintang).....	50
Gambar 2.17. Tambalan (<i>Patching end Untiliti Cut Patching</i>).....	52
Gambar 2.18 . Lubang (<i>Pathole</i>).....	54
Gambar 2.19. Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>).....	56
Gambar 2.20 Alur (<i>Rutting</i>).....	57
Gambar 2.21. Sungkur (<i>Shoving</i>).....	58
Gambar 2.22. Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>)).....	60
Gambar 2.23. Mengembang Jambul (<i>Swell</i>).....	63
Gambar 2.24. Pelepasan Butir (<i>weathering and raveling</i>).....	63
Gambar 3.1 . Bagan Alir Penelitian	63



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Kelas Jalan dan daya dukung beban.....	14
Tabel 2.2 Perbedaan antara perkerasan kaku dan lentur	24
Tabel 2.3 Penentuan Kondisi Segmen Jalan	34
Tabel 2.4 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan Retak Kulit Buaya	24
Tabel 2.5 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikas kerusakan Retak Kegemukan (<i>Bleeding/Flushing</i>).....	38
Tabel 2.6 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi retak Kotak-kotak (<i>Block Cracking</i>).....	40
Tabel 2.7 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikas kerusakan RetakCekungan (<i>Bumb and Sags</i>).....	41
Tabel 2.8 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Keriting (<i>Corrugation</i>).....	43
Tabel 2.9 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Keriting (<i>Corrugation</i>).....	43
Tabel 2.10 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Amblas (<i>Depression</i>)	44

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Sambung (<i>Joint Reflec Cracking</i>)	47
Tabel 2.12 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Memanjang/Melintang (<i>Longitudinal/Trasverse Cracking</i>)	50
Tabel 2.13 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Tambalan (<i>Patching end Utiliti Cut Patching</i>)	51
Tabel 2.14 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>)	55
Tabel 2.15 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Sungkur (<i>Shoving</i>)	58
Tabel 2.16 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>)	59
Tabel 2.20 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Mengembang Jambul (<i>Swell</i>)	61
Tabel 2.21 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Pelepasan Butir (<i>Weathering/Raveling</i>)	62
Tabel 2.16 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>)	59
Tabel 4.1 Rating Kondisi IRI Ruas jalan lingkaran Barat V	69
Tabel 4.2 Distribusi Condition State untuk IRI	70



Tabel 4.3 Kondisi Jalan Penilaian IRI.....71

Tabel 4.4 Distribusi Condition State untuk IRI Semester 1 dan 272

Tabel 4.5 Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI.....74

Tabel 4.6 Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI.....74

Tabel 4.7 Total Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI75

Tabel 4.8 Total nilai untuk IRI semester 1 dan 2 76



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Untuk masa sekarang dan masa yang akan datang, pada era industrialisasi, perdagangan serta angkutan umum, angkutan barang dan jasa, harus didukung oleh infrastruktur yang memadai, salah satunya adalah dengan adanya prasarana darat yaitu jalan raya. Tingginya frekuensi kendaraan yang lewat di atas permukaan jalan yang ada menyebabkan turunnya tingkat pelayanan jalan.

Kemampuan layanan jalan akan semakin menurun seiring dengan semakin lamanya umur pakai jalan hingga pada suatu saat jalan tersebut berada dalam kondisi yang dirasakan mulai terganggu kelancarannya. Banyak ruas jalan yang dibangun seringkali terlampau cepat mengalami kerusakan sebelum habis masa pakainya. Umumnya kerusakan jalan tersebut disebabkan oleh beban lalu lintas yang begitu tinggi melampaui beban lalu lintas rencana. Kerusakan jalan yang terjadi di berbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu lintas dan lain-lain. Langkah awal dalam usaha penanganan kerusakan jalan yaitu survei kondisi jalan. Survei kondisi jalan yang akurat diperlukan untuk memperoleh penanganan

kerusakan jalan secara tepat. Seringkali jangka waktu kegiatan mulai dari survei kondisi jalan, pembuatan rencana kerja sampai pelaksanaan pekerjaan membutuhkan waktu yang lama, sehingga kondisi jalan saat rehabilitasi atau pemeliharaan jalan sudah tidak sama seperti saat awal survei kondisi jalan.

Penilaian kondisi jalan perlu dilakukan secara periodik baik struktural maupun non struktural. Nilai kondisi jalan ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan jenis program evaluasi yang harus dilakukan, apakah itu program peningkatan; pemeliharaan berkala; atau pemeliharaan rutin. Pemilihan bentuk pemeliharaan jalan yang tepat dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap kondisi permukaan jalan diperoleh dengan pengukuran menggunakan Metode International Roughness Index (IRI).

Dari latar belakang diatas maka Penulis tertarik Untuk Mengambil Judul judul Analisa Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode “ *International Roughness Indeks* (IRI) di Ruas Jalan Lingkar Barat V

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan Latar Belakang di atas, maka Rumusan Masalah dalam Penelitian ini adalah :

1. Apa Saja Jenis – Jenis Kerusakan yang Ada pada lapisan Permukaan perkerasan Jalan pada Ruas Jalan Lingkar Barat V
2. Berapa Besar Nilai Kondisi Perkerasan Jalan atau Tingkat Presentase akibat Kerusakan yang terjadi pada ruas jalan lingkar Barat V

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Lingkar Barat V Dengan Metode IRI.
2. Menentukan Berapa Besar Nilai Kondisi Perkerasan Jalan atau Tingkat Presentase akibat Kerusakan yang terjadi pada ruas jalan lingkar Barat V

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari tujuan penulisan tugas akhir nantinya, maka dilakukan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Ruas jalan yang di teliti adalah ruas jalan Lingkar Barat V
2. Metode penelitian menggunakan metode *International Roughness Indeks*
3. Data Primer yang di butuhkan berupa hasil pengamatan secara visual serta Hasil pengukuran yang terdiri dari Panjang lebar dan luasan dari setiap jenis Kerusakan

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

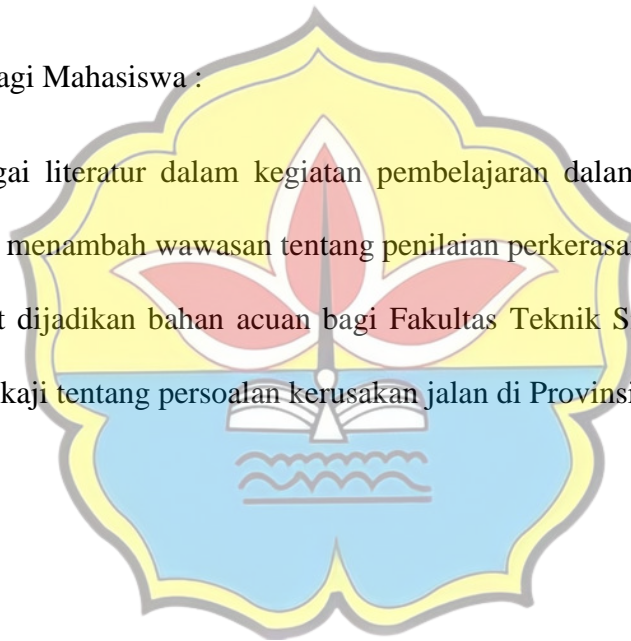
1. Manfaat bagi pemerintah :
 - a) Sebagai pertimbangan instansi yang terkait dalam penanganan jalan khususnya Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum
 - b) Dapat dijadikan bahan acuan bagi pemerintah yang akan mengkaji tentang persoalan kerusakan jalan di Ruas Jalan Lingkar Barat V

2. Manfaat bagi kontraktor/konsultan :

- a) Sebagai literatur dalam kegiatan proyek khususnya dalam bidang jalan agar dapat menambah wawasan tentang penilaian perkerasan jalan
- b) Menambah wawasan dalam ilmu pengetahuan tentang penilaian kerusakan jalan dengan metode IRI (*International Roughness Indeks*).
- c) Dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk dilakukan perbaikan jalan, untuk pemerintah Kota Jambi.

3. Manfaat bagi Mahasiswa :

- a) Sebagai literatur dalam kegiatan pembelajaran dalam bidang jalan agar dapat menambah wawasan tentang penilaian perkerasan jalan.
- b) Dapat dijadikan bahan acuan bagi Fakultas Teknik Sipil yang akan mengkaji tentang persoalan kerusakan jalan di Provinsi Jambi.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Umum

Di Indonesia pengukuran dan evaluasi tingkat kerataan jalan belum banyak dilakukan salah satunya dikarenakan keterbatasan peralatan. Karena kerataan jalan berpengaruh pada keamanan dan kenyamanan pengguna jalan maka perlu dilakukan pemeriksaan kerataan secara rutin sehingga dapat diketahui kerusakan yang harus diperbaiki. (Suwardo & Sugiharto, 2004). Penilaian tipe dan kondisi permukaan jalan yang ada merupakan aspek yang paling penting dalam penentuan sebuah proyek.

Kerusakan jalan disebabkan antara lain karena beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*Overloaded*), panas atau suhu udara, air dan hujan, serta mutu awal produk jalan yang jelek. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan/keawetan sampai umur rencana. (Suwardo & Sugiharto, 2004).

Survei kondisi perkerasan perlu dilakukan secara periodik baik struktural maupun nonstruktural untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan yang ada.

Pemeriksaan nonstruktural (fungsional) antara lain bertujuan untuk memeriksa kerataan (*roughness*), kekasaran (*texture*), dan kekesatan (*skid resistance*). Pengukuran sifat kerataan lapis permukaan jalan akan bermanfaat di dalam usaha menentukan program rehabilitasi dan pemeliharaan jalan.

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan kondisi perkerasan jalan, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan yang terjadi. Salah satu tahapan dalam merevaluasi kondisi permukaan jalan adalah dengan melakukan penilaian terhadap kondisi eksisting jalan. Nilai kondisi jalan ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan jenis program revaluasi yang harus dilakukan, apakah itu program peningkatan; pemeliharaan berkala; atau pemeliharaan rutin. Bolla (2012). Maulidya M.dkk (2014) menjelaskan bahwa penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan

2.2 Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan. (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2004)

2.3 Bagian-Bagian Jalan

Penampang melintang jalan adalah potongan suatu jalan tegak lurus pada as, jalannya yang menggambarkan bentuk serta susunan bagian-bagian jalan yang bersangkutan pada arah melintang. Penampang melintang jalan dapat dijelaskan berdasarkan Undang-undang RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan yang memuat tentang Ruang manfaat jalan (RUMAJA) yaitu meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman, Ruang milik jalan (RUMIJA) yaitu ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang pengawasan jalan (RUWASJA) merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan

Yang termasuk di dalam bagian jalan (PP No. 26 Tahun 1985) adalah:

1. Jalur lalu lintas (*carriageway*) adalah tempat kendaraan bebas bergerak. Jalur ini diperkeras untuk menerima beban kendaraan dan permukaannya diberi kemiringan melintang 2-3% untuk jalan antar kota.
2. Bahu jalan (*inner shoulder*) adalah jalur di luar jalur lalu lintas. Bahu jalan adalah daerah yang disediakan di tepi luar jalan antara lapis perkerasan dengan kemiringan badan jalan (*talud*) yang bermanfaat bagi lalu lintas. Salah satu fungsi bahu jalan adalah untuk menampung kendaraan yang terpaksa harus berhenti atau mogok, sehingga tidak mengganggu lalu lintas. Bahu jalan mempunyai kemiringan untuk keperluan pengaliran air dari permukaan jalan dan juga untuk memperkokoh konstruksi jalan,

penempatan bahu jalan pada sisi kiri dan kanan dalam untuk jalan dengan kelengkapan median.

3. Drainase jalan adalah selokan tempat penyaluran air, sehingga badan jalan tetap kering. Air yang berada di selokan samping ini harus dialirkan ke saluran yang lebih besar, misalnya sungai.
4. Median (jika jalur terdiri dari 2 lajur) merupakan pembatas antar lajur. Median adalah suatu jalur yang memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Untuk jalan yang memiliki 4 lajur atau lebih pada lalu lintas dua arah diperlukan median.

2.3.1 Bangunan Pelengkap Jalan

Yang termasuk di dalam bangunan pelengkap jalan (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Marga), adalah sebagai berikut :

1. Jembatan
2. Gorong-gorong

Perbedaan antara jembatan dan gorong-gorong lebih terletak pada unsur kesamaan bangunan drainase melintang aliran air namun berbeda dari segi pembiayaan pembangunannya. Pembangunan gorong-gorong biasanya merupakan satu kesatuan dengan pekerjaan jalan, sedangkan pembangunan jembatan adalah merupakan pekerjaan yang terpisah.

3. Kerb Merupakan bagian dari perlengkapan jalan yang berfungsi utama untuk meninggikan permukaan. Biasanya dipasang di luar

jalur gerak jalan (travelled way), di sisi trotoar, dan terbuat dari beton.

4. Trotoar Kegunaan trotoar adalah sebagai jalur untuk pejalan kaki agar pejalan kaki tidak menggunakan badan jalan. Trotoar perlu disediakan pada segmen jalan yang melewati daerah permukiman atau daerah kegiatan (activity area) masyarakat.
5. Marka jalan Marka adalah tanda (berupa simbol atau tulisan) yang dipasang pada permukaan perkerasan jalan berguna untuk mengatur lalu lintas agar berjalan lancar dan aman.
6. Rambu-rambu lalulintas Rambu lalulintas (traffic sign) adalah tanda atau perlengkapan yang dipasang di sisi atau di atas jalan, berupa papan petunjuk, patok dan penghalang. Kegunaannya untuk mengatur lalu lintas agar berjalan lancar dan aman.

2.3.2 Lapisan Permukaan

Lapisan yang terletak paling atas disebut lapisan permukaan (Silvia Sukirman, 1994), dan berfungsi untuk :

1. Sebagai Lapisan Aus Akibat lewatnya kendaraan, maka roda kendaraan akan menghasilkan gesekan dengan permukaan jalan yang dilewati, sehingga permukaan jalan akan menjadi aus. Lapisan perkerasan berfungsi sebagai lapisan aus, sehingga lapisan tanah dasar tidak menjadi rusak.

2. Sebagai Lapisan Penyebar Tegangan Lapisan perkerasan berfungsi sebagai penyebaran tegangan sedemikian rupa sehingga tegangan yang diterima lapisan tanah dasar tidak melampaui kekuatan daya dukung tanah dasar itu sendiri.
3. Sebagai Lapisan Pelindung Terhadap Air Dengan adanya lapisan perkerasan terutama lapisan agregat dengan pengikat baik aspal maupun semen, maka peresapan air ke lapisan tanah dasar dapat dihindari atau dicegah. Peresapan air akan menyebabkan melemahnya ikatan antara agregat (interlocking) sehingga akan merusak kekuatan daya dukung lapisan tanah dasar.

Untuk dapat memenuhi fungsi tersebut di atas, pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi serta daya tahannya lebih lama

2.4 Defenisi dan Perkerasan Jalan

Menurut UU No 22 tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Klasifikasi jalan fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan UU No 22 tahun 2009 adalah :

1 Jalan Arteri

Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna.

A. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.

B. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Didaerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol.

2. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

A. Jalan kolektor primer

Jalan kolektor primer adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal.

B. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan Kolektor Sekunder adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

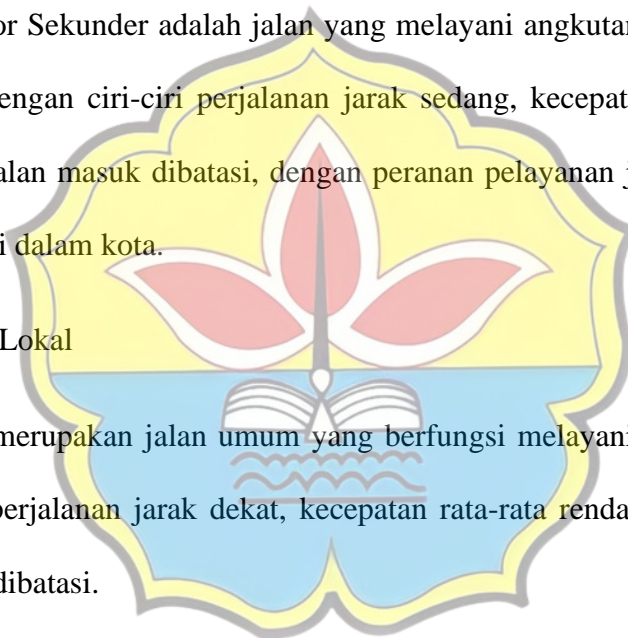
3. Jalan Lokal

Jalan Lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

A. Jalan lokal primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan.

B. Jalan Lokal Sekunder



Jalan Lokal Sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

4. Jalan Lingkungan

Jalan Lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Menurut UU no 22 tahun 2009 Jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan:

1. Fungsi dan intensitas Lalu Lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan Jalan dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
2. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi Kendaraan Bermotor.

Pengelompokan Jalan menurut kelas Jalan sebagaimana dimaksud pada ketentuan di atas dapat di lihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Pembagian Kelas Jalan dan Daya Dukung Beban

kelas jalan	fungsi jalan	karakteristik kendaraan (M)		muatan sumbu terberat (MST)
		panjang	lebar	
I	Arteri	18	2,50	> 10 Ton
II	Arteri	18	2,50	10 Ton
III A	Arteri/Kolektor	18	2,50	8 Ton
III B	Kolektor	12	2,50	8 Ton
III C	Local	9	2,10	8 Ton

Sumber : Peraturan Perundangan UU No 22 tahun (2009).

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (duabelas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- c. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- d. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

Dalam keadaan tertentu daya dukung jalan kelas III sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c dapat ditetapkan muatan sumbu terberat kurang dari 8 (delapan) ton.

Kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan diatur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang Jalan. Ketentuan lebih lanjut mengenai jalan kelas khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d diatur dengan peraturan pemerintah.

Penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan dilakukan oleh:

- a. Pemerintah, untuk jalan nasional.
- b. Pemerintah Provinsi, untuk jalan provinsi.
- c. Pemerintah Kabupaten, untuk jalan kabupaten.
- d. Pemerintah Kota, untuk jalan kota.

Sedangkan klasifikasi jalan berdasarkan peranannya terbagi atas:

1. Sistem Jaringan Jalan Primer

Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat kegiatan. (UU 38 tahun 2004)

- a. Jalan arteri primer yaitu ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu yang berdampingan atau ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua yang berada dibawah pengaruhnya.
- b. Jalan kolektor primer ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua yang lain atau ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga yang ada di bawah pengaruhnya.
- c. Jalan lokal primer ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga lainnya, kota jenjang kesatu dengan persil, kota jenjang kedua dengan persil serta ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang yang ada di bawah pengaruhnya sampai persil.

2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan. (UU 38 tahun 2004).

- a. Jalan arteri sekunder ruas jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

- b. Jalan kolektor sekunder ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua, yang satu dengan lainnya, atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder ketiga.
- c. Jalan lokal sekunder ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan

2.5 Perkerasan Jalan

Pada umumnya pembuatan jalan menempuh jarak beberapa kilometer sampai ratusan kilometer bahkan melewati medan yang berbukit, berliku-liku dan berbagai masalah lainnya. Oleh karena itu jenis konstruksi perkerasan harus disesuaikan dengan kondisi tiap-tiap tempat atau daerah yang akan dibangun jalan tersebut, khususnya mengenai bahan material yang digunakan diupayakan mudah didapatkan disekitar trase jalan yang akan dibangun, sehingga biaya pembangunan dapat ditekan.

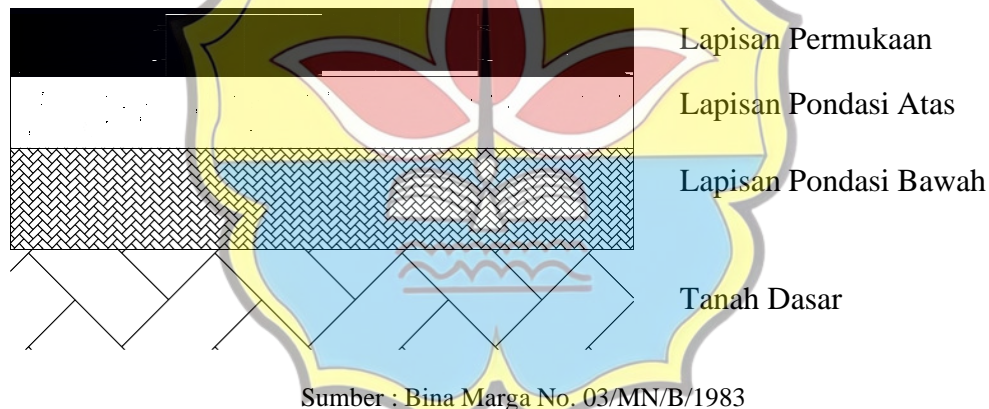
Silvia sukirman (1999) menyatakan bahwa berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi jalan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- A. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban

lalu lintas dan menyebarkannya kelapisan dibawahnya. Sedangkan lapisan konstruksi perkerasan secara umum yang biasa digunakan di Indonesia menurut Sukirman (1999) terdiri dari :

1. Lapisan permukaan (*surface course*).
2. Lapisan pondasi atas (*base course*).
3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*).
4. Lapisan tanah bawah (*subgrade*).

Selanjutnya bagian perkerasan jalan dapat dilihat pada Gambar 2.1 pada halaman selanjutnya.



Sumber : Bina Marga No. 03/MN/B/1983

Gambar 2.1 Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur

1. Lapisan permukaan (*surface course*).

Lapisan permukaan adalah lapisan yang terletak paling atas yang berfungsi sebagai lapis perkerasan penahan beban roda, lapis kedap air, lapis aus dan lapisan yang menyebarkan beban kelapisan bawah. Jenis lapisan permukaan yang umum dipergunakan di Indonesia adalah lapisan bersifat non struktural dan bersifat struktural.

2. Lapisan pondasi atas (*base course*).

Lapisan pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan yang berfungsi sebagai penahan gaya lintang dari beban roda, lapisan peresapan dan bantalan terhadap lapisan permukaan.

3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*).

Lapisan pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar. Fungsi lapisan pondasi bawah yaitu :

- 1) Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- 2) Efisiensi penggunaan material.
- 3) Mengurangi tebal lapisan di atasnya yang lebih mahal.
- 4) Lapis Perkerasan
- 5) Lapisan pertama agar pekerjaan dapat berjalan
- 6) lancar Lapisan untuk partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi atas.

4. Lapisan Tanah Dasar (*subgrade*)

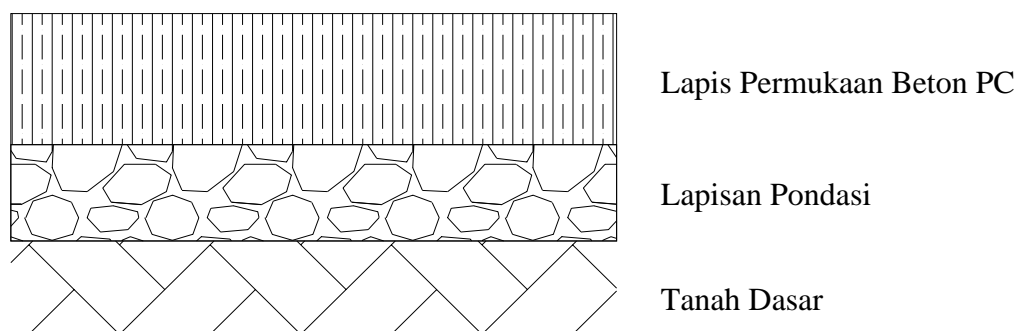
Lapisan tanah dasar adalah tanah permukaan semula, permukaan tanah galian ataupun tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan yang lain.

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

- 1) Lapisan tanah dasar berupa tanah galian.

- 2) Lapisan tanah dasar berupa tanah timbunan.
- 3) Lapisan tanah dasar berupa tanah asli.

B. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat antar materialnya Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas dilimpahkan ke pelat beton, Perkerasan kaku mempunyai sifat yang berbeda dengan perkerasan lentur. Pada perkerasan kaku daya dukung perkerasan terutama diperoleh dari pelat beton. Hal ini terkait dengan sifat pelat beton yang cukup kaku, sehingga dapat menyebarkan beban pada bidang yang luas dan menghasilkan tegangan yang rendah pada lapisan-lapisan di bawahnya. Konstruksi ini jarang digunakan karena biaya yang cukup mahal, tetapi biasanya digunakan pada proyek-proyek jalan layang. Pada konstruksi perkerasan beton semen, sebagai konstruksi utama adalah berupa satu lapis beton semen mutu tinggi. Sedangkan lapis pondasi bawah (*subbase* berupa *cement treated subbase* maupun *granular subbase*) berfungsi sebagai konstruksi pendukung atau pelengkap. Selanjutnya bagian perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Sumber : Bina Marga No. 03/MN/B/1983

Gambar 2.2 Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku

Adapun komponen konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) adalah sebagai berikut :

a. Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar adalah bagian dari permukaan badan jalan yang dipersiapkan untuk menerima konstruksi di atasnya yaitu konstruksi perkerasan. Tanah dasar ini berfungsi sebagai penerima beban lalu lintas yang telah disalurkan atau disebarkan oleh konstruksi perkerasan. Persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyiapan tanah dasar (*subgrade*) adalah lebar, kerataan, kemiringan melintang keseragaman daya dukung dan keseragaman kepadatan. Daya dukung atau kapasitas tanah dasar pada konstruksi perkerasan kaku yang umum digunakan adalah CBR dan modulus reaksi tanah dasar (k). Pada konstruksi perkerasan kaku fungsi tanah dasar tidak terlalu menentukan, dalam arti kata bahwa perubahan besarnya daya dukung tanah dasar tidak berpengaruh terlalu besar pada nilai konstruksi (tebal) perkerasan kaku.

b. Lapis Pondasi (*Subbase*)

Lapis pondasi ini terletak di antara tanah dasar dan pelat beton semen mutu tinggi. Sebagai bahan *subbase* dapat digunakan *unbound granular* (sirtu) atau *bound granular* (CTSB, *cement treated subbase*). Pada umumnya fungsi lapisan ini tidak terlalu struktural, maksudnya keberadaan dari lapisan ini tidak untuk menyumbangkan nilai struktur perkerasan

beton semen. Fungsi utama dari lapisan ini adalah sebagai lantai kerja yang rata dan *uniform*. Apabila *subbase* tidak rata, maka pelat beton juga tidak rata. Ketidakrataan ini dapat berpotensi sebagai *crack inducer*.

c. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Subbase course adalah bagian dari struktur perkerasan antara *base course* dan tanah dasar. Fungsi utama adalah pendukung struktural tapi juga dapat:

- 1) Meminimalisir terjadinya ambles pada jalan.
- 2) Meningkatkan drainase *subbase* umumnya terdiri dari bahan-bahan kualitas lebih rendah dari pada lapisan atas, tetapi lebih baik daripada tanah dasar. Bahan agregat yang bagus dan berkualitas tinggi mengisi struktural. Sebuah *subbase* tidak selalu dibutuhkan atau digunakan

d. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Base Course berada di bawah lapis permukaan. Hal ini memberikan distribusi beban tambahan, kontribusi dan resistensi drainase, memberikan dukungan lapisan di atasnya dan *platform* yang stabil untuk peralatan konstruksi. Bisa juga membantu mencegah gerakan tanah tanah dasar karena tekanan dari atas. *Base course* biasanya di buat dari:

1. Agregat dasar. Sebuah lapisan dasar sederhana dari agregat.
2. Agregat stabil atau tanah yaitu tanah yang telah dipadatkan hingga memperoleh kestabilan tertentu. Kekuatannya diperkirakan 20-25 % dari kekuatan lapis pertama.

3. *Lean concrete*. Berupa pasta semen *portland* dan lebih kuat daripada agregat stabil. *Lean concrete* dapat dibangun untuk sebanyak 25-50 % dari kekuatan lapis permukaan.

e. *Bound Breaker* di atas *Subbase*

Bound breaker adalah plastik tipis yang diletakan di atas *subbase* agar tidak terjadi *bounding* antara *subbase* dengan pelat beton di atasnya. Selain itu, permukaan *subbase* juga tidak boleh di Alur (*groove*) atau di Sikat (*brush*).

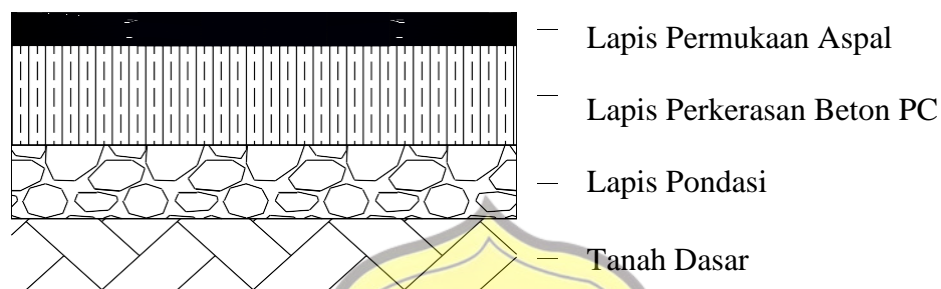
C. Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*) adalah lapis perkerasan yang berupa kombinasi antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku. Perkerasan lentur berada diatas perkerasan kaku, atau kombinasi berupa perkerasan kaku diatas perkerasan lentur, dimana kedua jenis perkerasan ini bekerja sama dalam memikul beban lalu lintas. Perbedaan antara perkerasan kaku dan lentur dapat dilihat pada Tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2 Perbedaan antara perkerasan kaku dan lentur

No	Penyebab	Perkerasan lentur	Perkerasan kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen
2	Repetisi beban	Timbul <i>Rutting</i> (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
4	Perubahan temperatur	Modulus kekakuan berubah. Timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekakuan tidak berubah. Timbul tegangan dalam yang besar

Sumber : Sukirman,S.(1992), Perkerasan Lentur Jalan Raya

Konstruksi ini umumnya mempunyai tingkat kenyamanan yang lebih baik bagi pengendara dibandingkan dengan konstruksi perkerasan beton semen sebagai lapis permukaan tanpa aspal. Gambar susunan perkerasan komposit dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini



Sumber : Bina Marga No. 03/MN/B/1983

Gambar 2.3 Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Komposit

2.6 Faktor Penyebab Kerusakan

Menurut Silvia Sukirman (1999) Kerusakan-kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

1. Lalu lintas, dapat berupa peningkatan dan repetasi beban.
2. Air, yang dapat berupa air hujan, sistem drainase yang tidak baik, naiknya air akibat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.

5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik
6. Proses pemadatan lapisan diatas tanah yang kurang baik.

Umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul itu tidak disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi bisa saja merupakan gabungan penyebab yang saling terkait, sebagai contoh yaitu retak pinggir, pada awalnya dapat diakibatkan oleh tidak baiknya sokongan dari samping. Dengan terjadinya retak pinggir, memungkinkan air meresap masuk ke lapisan dibawahnya yang melemahkan ikatan antara aspal dan agregat, hal ini dapat menimbulkan lubang-lubang disamping daya dukung lapisan dibawahnya.

2.7 Internasional Roughness Indeks (IRI)

Kekasaran (Roughness) jalan didefinisikan sebagai variasi elevasi permukaan yang menyebabkan getaran pada kendaraan yang melintas dan sudah sejak lama dikenal sebagai ukuran yang penting dari kinerja jalan. Karena menyebabkan getaran pada kendaraan, maka kekasaran mempunyai pengaruh langsung terhadap keausan kendaraan, kenyamanan berkendara dan keamanan. Sehingga beban roda dinamis yang dihasilkan akibat getaran, terlibat sebagai faktor penyebab kerusakan jalan. (Sayers, Gillespie, & Queiroz, 1986)

Sekitar tahun 1987, The International Road Roughness Experiment yang disponsori oleh Bank Dunia diprakarsai, terdiri dari tim peneliti dari Brazil, Inggris, Perancis, Amerika Serikat dan Belgia untuk membuat pedoman dalam melaksanakan dan mengkalibrasi pengukuran kekasaran jalan. Hasilnya adalah terciptanya standar internasional, The International Roughness Index (IRI), untuk

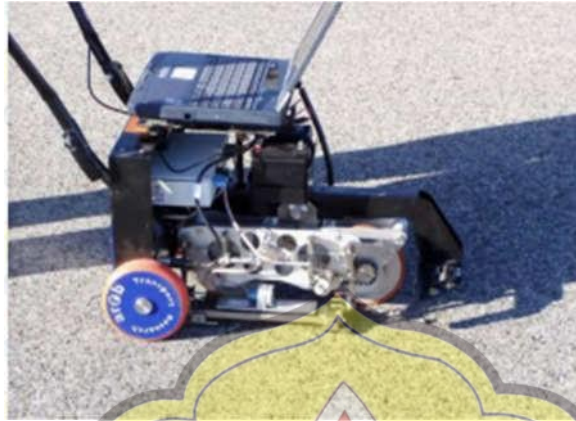
pengukuran kekasaran yang diperoleh dari Response-Type Road Roughness Measurement Systems (RTRRMS). (Latif, 2009) Response-Type Road Roughness Measurement Systems adalah kendaraan yang dipasang dengan alat Roadmeter. Roadmeter menghasilkan bacaan kekasaran sebagai hasil dari gerakan kendaraan yang terjadi saat kendaraan melintasi jalan. (Sayers, Gillespie, & Queiroz, 1986)

Nilai IRI adalah berdasarkan pengukuran dari Roadmeter, dikenal dengan nama teknisnya yaitu *Average Rectified Slope* (ARS), atau umumnya oleh satuan yang digunakan (m/km, in/mi, dan lain-lain). Untuk alasan teknis dan praktis, kecepatan standar 80 km/jam (50 mil/jam) diusulkan. Untuk referensi kalibrasinya adalah model matematika dari RTRRMS, yang terdapat nilai indeks Reference ARS (RARS) hasil perhitungan dari profil memanjang. Nilai indeks ini, disebut RARS80 identik dengan referensi kalibrasi yang disebutkan dalam laporan NCHRP no. 288 tentang Petunjuk untuk Melaksanakan dan Mengkalibrasi Pengukuran Kekasaran Jalan. (Sayers, Gillespie, & Queiroz, 1986)

Average Rectified Slope (ARS) adalah rasio antara kumulatif gerakan suspensi kendaraan (in, mm, dan lain-lain) dibagi dengan jarak yang ditempuh kendaraan selama masa ujicoba (mi, km, dan lain-lain) .

Alat pengukur kekasaran diklasifikasikan oleh standar ASTM E 950-94 berdasarkan keakuratan dan metodologi yang digunakan untuk mendapatkan nilai IRI seperti dikutip dari Bennet, Dkk. (2007) yaitu :

1. Kelas 1, mengukur kekasaran dengan standar keakuratan tertinggi. Contoh : Laser Profiler, TRL Beam, Face Dipstick/ ROMDAS Z-250 dan ARRB Walking Profiler.



Gambar 2.4 ARRB Walking Profiler
(Sumber : Karamihas dalam Bennet, Dkk., 2007)

2. Kelas 2,

kelas ini mempertimbangkan metode pengukuran profil secara dinamis yang menentukan elevasi profil baik oleh data elevasi maupun merangkum statistik yang dihitung dari data elevasi. Contoh : APL Profiometer, Profilograph (California, Rainhart, dll), Optical Profilers dan Inertial Profilers (GMR).

3. Kelas 3,

perkiraan nilai IRI didapatkan dari persamaan korelasi, peralatannya meliputi alat mekanik dan elektronik yang secara tidak langsung mengevaluasi profil perkerasan jalan. Ada 3 tipe peralatan pengukur kekasaran kelas 3, yaitu :

- 1) Response-Type Road Roughness Measuring Systems (RTRRMS), mengukur respon dinamik kendaraan terhadap jalan, baik secara mekanik atau menggunakan accelerometer. Karena respon kendaraan berubah setiap saat, sistem ini biasanya membutuhkan kalibrasi. Sistem berbasis

accelerometer (Roadmaster, ARRB Roughometer) lebih mudah dikalibrasi tapi tidak memberikan hasil seakurat Bump Integrator yang terkalibrasi dengan baik. (misal: CSIR LDI, ROMDAS, TRL Bump Integrator

2) Rolling-straight edge meliputi jenis-jenis yang berbeda dari Profilographs, yang mengetahui perpindahan relatif kepada datum yang berpindah.

3) MERLIN, peralatan yang dioperasikan secara manual yang sering digunakan untuk mengkalibrasi RTRRMS.

4. Kelas 4, penilaian subyektif atau pengukuran tidak terkalibrasi. Contoh : Inspeksi visual, Key Code Rating System, Ride Over Section. Survei kekasaran permukaan jalan yang dilakukan oleh Bina Marga menggunakan alat pengukur kekasaran kelas 3 yaitu NAASRA Roughnessmeter sehingga estimasi nilai IRI didapatkan dari persamaan korelasi. Estimasi nilai IRI yang didapatkan dari alat NAASRA Roughnessmeter dikalibrasi dengan alat pengukur kekasaran jalan kelas 1 yaitu ROMDAS Z-250.



Gambar 2.5 NAASRA Roughnessmeter
(Sumber : Zaujaani)

2. 8 Jenis-Jenis kerusakan Permukaan jalan

Jenis Kerusakan Jalan Kerusakan jalan (Silvia Sukirman, 1999) dapat dibedakan menjadi:

1. Kerusakan struktural, yaitu kerusakan jalan yang sudah mencapai kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan sehingga mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas. Kerusakan ini ditandai dengan kerusakan pada satu atau lebih lapisan perkerasan, lebih bersifat progresif. Pada umumnya apabila kerusakan tidak segera ditangani akan berkembang cepat menjadi kerusakan yang lebih besar dan berat. Kerusakan struktur biasanya harus diperbaiki dengan membangun ulang perkerasan tersebut.
2. Kerusakan fungsional, yaitu terjadi bila struktur perkerasan tidak dapat lagi melayani lalu lintas sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Kerusakan fungsional ini khususnya tergantung pada tingkat kekasaran permukaan (roughness). Sifat kerusakan fungsional umumnya tidak progresif. Kerusakan fungsional menyebabkan kenyamanan dan keamanan dari pengguna jalan terganggu dan biaya operasi kendaraan meningkat. 12 Kerusakan fungsional dapat berdiri sendiri dan dapat pula diikuti dengan kerusakan struktural, dan dapat diperbaiki dengan cara pemeliharaan. Menurut Manual Pemeliharaan Jalan Nomor: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dikelompokkan menjadi:

- a) Retak (Cracking) Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat dibedakan atas:

- 1) Retak halus (hair cracking) atau retak garis, lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm, penyebab adalah bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis permukaan kurang stabil.
- 2) Retak kulit buaya (alligator crack), lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil. yang menyerupai kulit buaya.
- 3) Retak pinggir (edge crack), retak memanjang jalan, dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu dan terletak dekat bahu.
- 4) Retak sambungan bahu dan perkerasan (edge joint crack), retak memanjang, umumnya terjadi pada sambungan bahu dengan perkerasan.
- 5) Retak sambungan jalan (lane joint cracks), retak memanjang, yang terjadi pada sambungan 2 lajur lalu lintas.
- 6) Retak sambungan pelebaran jalan (widening cracks), adalah retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran.
- 7) Retak refleksi (reflection cracks), retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak. Terjadi pada

lapis tambahan (overlay) yang menggambarkan pola retakan dibawahnya.

8) Retak susut (shrinkage cracks), retak yang saling bersambungan membentuk kotak-kotak besar dengan sudut tajam.

9) Retak selip (slippage cracks), retak yang bentuknya melengkung seperti bulan sabit.

3. Distorsi (Distortion) Distorsi/perubahan bentuk dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Distorsi (Distortion) dapat dibedakan atas :

- 1) Alur (ruts), yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan.
 - Keriting (corrugation), alur yang terjadi melintang jalan. Dengan timbulnya lapisan permukaan yang berkeriting ini pengemudi akan merasakan ketidaknyamanan pengemudi.
- 2) Sungkur (shoving), deformasi plastis yang terjadi setempat, di tempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, dan tikungan tajam. Amblas (grade depressions), terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang.
- 3) Jembul (upheaval), terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi akibat adanya pengembangan tanah dasar pada tanah dasar ekspansif.

4. Cacat permukaan (desintegration), yang mengarah kepada kerusakan secara kimiawi dan mekanis dari lapisan perkerasan. Yang termasuk dalam cacat permukaan ini adalah :

1) Lubang (potholes), berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan

2) Pelepasan butir (raveling), dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang.

3) Pengelupasan lapisan permukaan (stripping), dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya, atau terlalu tipisnya lapis permukaan. Dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan, dan dipadatkan setelah itu dilapis dengan buras.

5. Pengausan (Polished Aggregate) Permukaan jalan menjadi licin, sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap, roda kendaraan, atau agregat yang dipergunakan berbentuk bulat dan licin, tidak berbentuk kubik/menyudut.

6. Kegemukan (Bleeding or flushing) Permukaan jalan menjadi licin. Pada temperatur tinggi aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda

2.9 Sistem Penilaian Menurut *International Roughness Index (IRI)*

International Roughness Index (IRI) atau ketidakrataan permukaan adalah parameter ketidakrataan yang dihitung dari jumlah kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan yang diukur seperti terlihat pada Untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan jalan dapat dilakukan pengukuran salah satunya dengan menggunakan alat Roadroid. Roadroid adalah salah satu aplikasi pada ponsel pintar (*smart phone*) Android yang dikembangkan oleh perusahaan di Swedia yang berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (*road roughness*). Aplikasi ini hanya dapat digunakan pada jenis ponsel yang memiliki spesifikasi tertentu, cara kerja aplikasi ini dengan menggunakan sensor getaran built-in diponsel pintar untuk mengumpulkan data kekasaran jalan yang dapat menjadi indikator kondisi jalan hingga ke level kelas 2 atau 3 dengan cara efektif dan efisien. Pengelompokkan kondisi jalan berdasarkan penilaian SDI dan penilaian IRI dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Penentuan Kondisi Segmen Jalan (Bina Marga, 2011)

IRI	SDI			
	<50	50-100	100-150	>150
<4	Baik	Sedang	Sedang	Rusak Ringan
4-8	Sedang	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Ringan
8 - 12	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Rusak Berat	Rusak Berat
>12	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat

2.10 Perhitungan *International Roughness Index (IRI)*

International Roughness Index (IRI) atau ketidakrataan permukaan adalah parameter ketidakrataan yang dihitung dari jumlah kumulatif naik turunnya

permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan yang diukur seperti terlihat pada Untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan jalan dapat dilakukan pengukuran salah satunya dengan menggunakan alat Roadroid. Roadroid adalah salah satu aplikasi pada ponsel pintar (smart phone) Android yang dikembangkan oleh perusahaan di Swedia yang berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (road roughness). Aplikasi ini hanya dapat digunakan pada jenis ponsel yang memiliki spesifikasi tertentu, cara kerja aplikasi ini dengan menggunakan sensor getaran built-in di ponsel pintar untuk mengumpulkan data kekasaran jalan yang dapat menjadi indikator kondisi jalan hingga ke level kelas 2 atau 3 dengan cara efektif dan efisien.

Survei IRI dilakukan pada ruas jalan Lingkar Barat V untuk mengestimasi nilai kerataan jalan (International Roughness Index/IRI). Pada metode ini software Roadroid dijalankan pada smartphone yang kemudian di lekatkan dengan phone holder kaku pada dashboard mobil. Setelah itu mobil dijalankan dengan kecepatan yang relatif stabil pada 70 km/jam. Secara otomatis roadroid menentukan nilai IRI yang bergantung pada getaran yang di terima oleh kendaraan. Adapun alat yang di butukan pada pelaksanaan survey dengan metode IRI yaitu:

- 1) Kendaraan Roda empat
- 2) Smartphone Android mendukung aplikasi Roadroid.
- 3) Kertas dan Alat tulis.
- 4) Mencatat nilai eIRI yang tertera Tiap 100 m
- 5) Menentukan nilai rata-rata IRI

6) Menentukan tingkat kerusakan berdasarkan nilai iri

7) Menentukan tingkat penanganan berdasarkan nilai IRI yang di dapatkan

2. 11 Kerusakan Jalan

Menurut Shanin (1994). Kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut:

1. Retak Kulit Buaya (*Aligator Cracking*)

Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) kecil menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang.

Kemungkinan penyebab :

- a. Bahan perkerasan atau kualitas material yang kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*).
- b. Pelapukan aspal.
- c. Penggunaan aspal kurang.
- d. Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan.
- e. Lapisan bawah kurang stabil.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.4

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.6 Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

2. Kegemukan (*Bleeding*)

Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada suatu tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat) pada permukaan perkerasan

dan jika pada kondisi temperatur permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas 'bunga ban' kendaraan yang melewatinya. Hal ini juga akan membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin.

Kemungkinan penyebab utama :

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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.4

Tabel 2.5 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan Retak Kegemukan (*Bleeding/Flushing*)

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

Sumber: Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



Gambar 2.7 Kegemukan (*Bleeding*)

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

3. Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok-blok pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm.

Kemungkinan penyebab :

- a. Perambatan retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan di bawahnya.
- b. Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
- c. Perbedaan penurunan dari timbunan atau pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.

- d. Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar. Adanya akar pohon atau utilitas lainnya di bawah lapis perkerasan

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.5

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

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

Sumber: Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.8 Retak Kotak-Kotak (*Block Cracking*)

4. Cekungan (*Bumb and Sags*)

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil. Bendul juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Bendul atau tonjolan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.
- b. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).
- c. Perkerasan yang menjumbul keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (kadang-kadang disebut tenda).

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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.7

Tabel 2.7 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikas kerusakan RetakCekungan (*Bumb and Sags*)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.8 Cekungan (*Bumb and Sags*)

5. Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain yaitu, Ripples bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan *Plastic Movement*. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan akibat pengereman kendaraan.

Kemungkinan penyebab :

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Penggunaan material atau agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
- c. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- d. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.

- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.9

Tabel 2.9 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Keriting (*Corrugation*)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.9 Keriting (*Corrugation*)

6. Amblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas atau turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu (setempat) dengan atau

tanpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung atau meresapkan air.

Kemungkinan penyebab :

- a. Beban kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.
- b. Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- c. Pelaksanaan pemadatan tanah yang kurang baik.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.8

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak
Amblas (Depression)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.11 Amblas (*Depreession*)

7. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Retak pinggir adalah retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3 – 0,6 m) dari pinggir perkerasan. Ini biasa disebabkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan pinggir perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadang-kadang pondasi yang bergeser.

Kemungkinan penyebab :

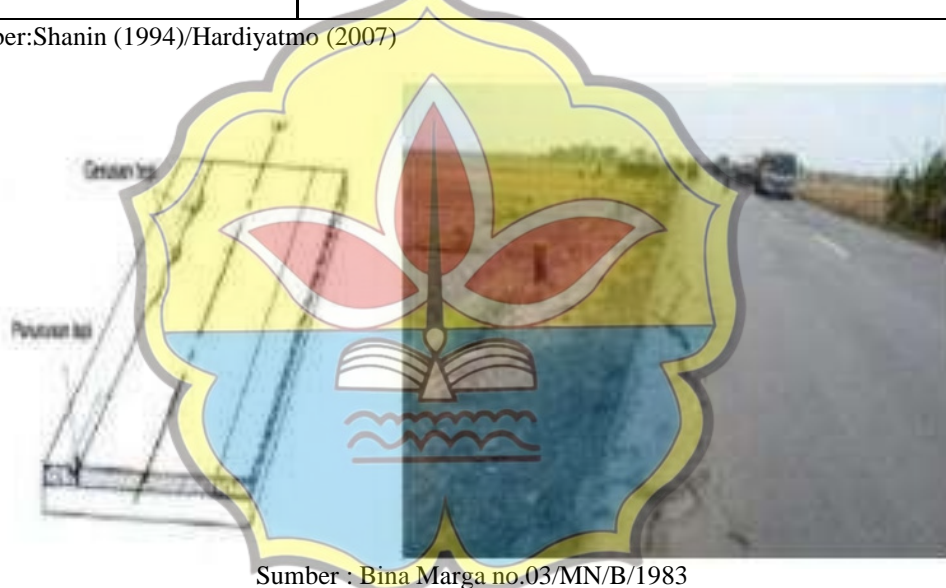
- a. Kurangnya dukungan dari arah lateral (dari bahu jalan).
- b. Drainase kurang baik.
- c. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- d. Konsentrasi lalu lintas berat di dekat pinggir perkerasan.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.9

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak yang tidak disertai perenggangan perkerasan
M	Retak yang beberapa mempunyai celah yang agak Lebar.
H	Retak dengan lepas perkerasan samping

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.12 Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)

8. Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok

Kemungkinan penyebab :

- a. Gerakan vertikal atau horisontal pada lapisan bawah lapis tambahan, yang timbul akibat ekspansi dan kontraksi saat terjadi perubahan temperatur atau kadar air.
- b. Gerakan tanah pondasi.
- c. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.11

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar < 3/8 in. (10 mm)
M	1. Retak tak terisi, lebar 3/8 – 3 in (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in.
	(76 mm) dikelilingi retak acak ringan.
H	1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in. (76 mm). 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.14 Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

9. Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Dropp Off*)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan.

Kemungkinan penyebab :

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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.11

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Pinggir Jalan Turun Vertikal (*Lane/ Shoulder Dropp Off*)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.15 Pinggiran Jalan Turun Vertikal

10. Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan sesuai dengan namanya yaitu, retak memanjang dan melintang pada perkerasan. Retak ini terjadi berjejer yang terdiri dari beberapa celah.

Kemungkinan penyebab :

- a. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan di bawahnya.

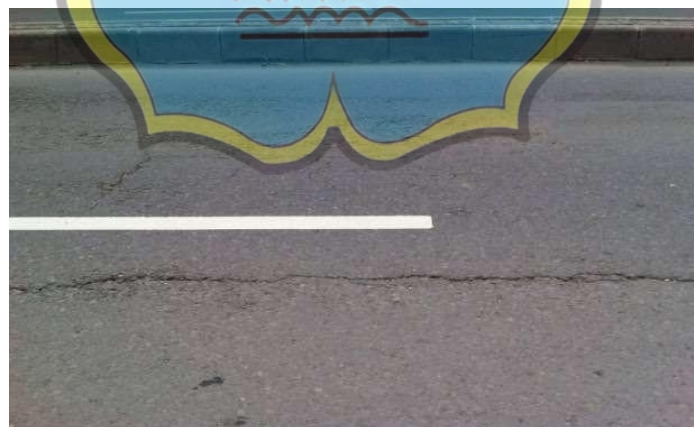
- b. Lemahnya sambungan perkerasan.
- c. Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaian lempung pada tanah dasar.
- d. Sokongan atau material bahu samping kurang baik.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.12

Tabel 2.12 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Lebar Retak sampai <math><3/8</math> inch (10 mm)
M	Lebar Retak sampai $3/8 - 3$ inch (10 mm – 76 mm)
H	Lebar Retak sampai >3 inch (76 mm).

Sumber: Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.16 Retak Memanjang/Melintang

11. Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk Mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut.

Kemungkinan penyebab :

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b. Penggalan pemasangan saluaran atau pipa.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakandalam Tabel 2.13

Tabel 2.13 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Tambalan(*Patching end Utiliti Cut Patching*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Luas 10 sqr ft (0,9m ²)
M	Luas 15 sqr ft (1,35m ²)
H	Luas 25 sqr ft (2,32m ²)

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.17 Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

12. Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, jumlah pelepasan butiran dimana pemeriksaan masih menyatakan agregat itu dapat dipertahankan kekuatan dibawah aspal, permukaan agregat yang licin. Kerusakan ini dapat diindikasikan dimana pada nomor *skid resistance test* adalah rendah.

Kemungkinan penyebab :

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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.14

Tabel 2.14 Tingkat Kerusakan Perkerasan Aspal, Identifikasi Kerusakan Retak Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.18 Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

13. Lubang (*Pothole*)

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

Kemungkinan penyebab :

- a. Kadar aspal rendah.
- b. Pelapukan aspal.
- c. Penggunaan agregat kotor atau tidak baik.
- d. Suhu campuran tidak memenuhi persyaratan.
- e. Sistem drainase jelek.
- f. Merupakan kelanjutan daari kerusakan lain seperti retak dan pelepasan butir.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.15

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Lubang (*Pothole*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman 0,5 – 1 inci (12,5 – 25,4)
M	Kedalaman 1 – 2 inci (25,4 – 50,8)
H	Kedalaman > 2 inci (>50,8)

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.18 Lubang (*Pathole*)

14. Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

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

Kemungkinan penyebab :

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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam 2.16

Tabel 2.16 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

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

Sumber: Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.19 Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

15. Alur (*Rutting*)

Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah *longitudinal ruts*, atau *channel/rutting*. Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur.

Kemungkinan penyebab :

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

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.17

Tabel 2.17 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak alur (*Rutting*)

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

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.20 Alur (*Rutting*)

16. Sungkur (*Shoving*)

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

Kemungkinan penyebab :

- a. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- b. Daya dukung lapis permukaan yang tidak memadai.
- c. Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.

- d. Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.18

Tabel 2.18 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Sungkur (*Shoving*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur hanya pada satu tempat
M	Sungkur pada beberapa tempat
H	Sungkur pada seluruh permukaan jalan

Sumber: Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.21 Sungkur (*Shoving*)

17. Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Patah slip adalah retak yang seperti bulan sabit atau setengah bulan yang disebabkan lapisan perkerasan terdorong atau meluncur merusak bentuk lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh kekuatan dan pencampuran lapisan perkerasan yang rendah dan jelek.

Kemungkinan penyebab :

- a. Lapisan perekat kurang merata.
- b. Penggunaan lapis perekat kurang.
- c. Penggunaan agregat halus terlalu banyak.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.19

Tabel 2.19 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rata-rata lebar < 3/8 in. (10 mm) Satu dari kondisi berikut yang terjadi :
M	1. Retak rata-rata 3/8 – 1,5 in. (10 – 38 mm). 2. Area di sekitar retakan pecah, ke dalam pecahan- pecahan terikat.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak rata-rata > 1/2 in. (>38 mm). 2. Area di sekitar retakan, pecah ke dalam pecahan- pecahan mudah terbongkar.

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.22 Patah Slip (*Slippage Cracking*)

18. Mengembang Jembul (*Swell*)

Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur mengombak kira-kira panjangnya 10 kaki (10m). Biasanya disebabkan oleh perubahan cuaca atau tanah yang menjembul keatas

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.20

Tabel 2.20 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Mengembang Jambul (*Swell*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat.
M	Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang yang kecil.
H	Perkerasan mengembang adanya gelombang besar

Sumber:Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.23 Mengembang Jambul (*Swell*)

19. Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

Pelepasan butiran disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atautar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Hal ini dapat disebabkan oleh tipe lalu lintas tertentu, melemahnya aspal pengikat lapisan

perkerasan dan tercabutnya agregat yang sudah lemah karena terkena tumpahan minyak bahan bakar.

Kemungkinan penyebab :

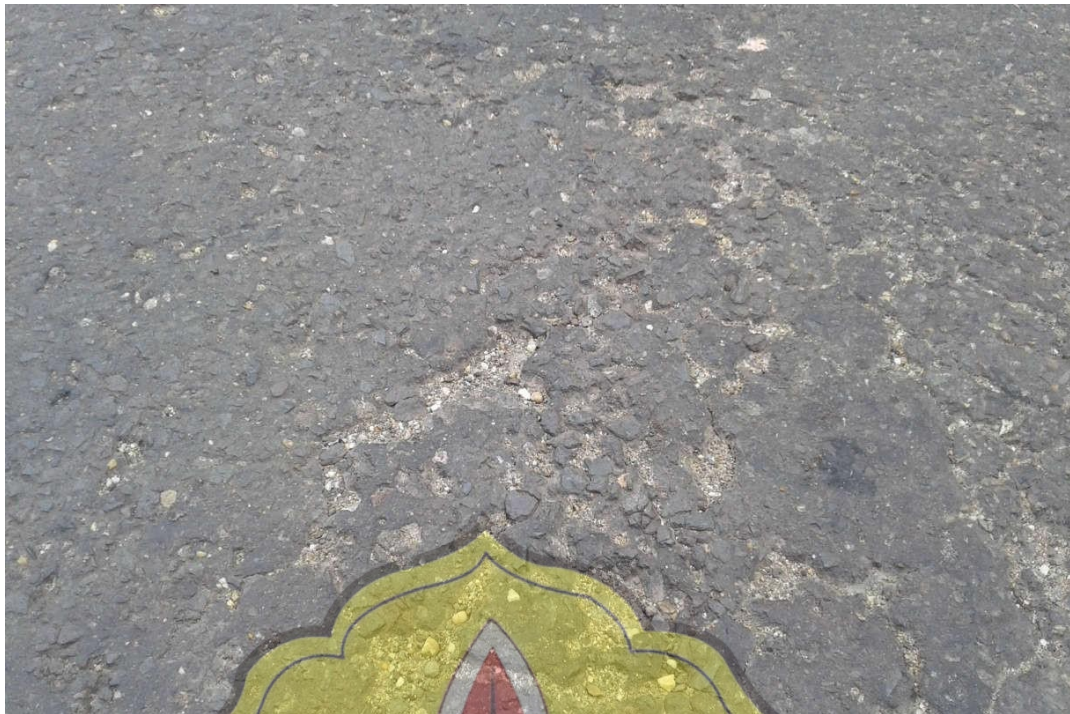
- a. Pelapukan material pengikat atau agregat.
- b. Pemadatan yang kurang.
- c. Penggunaan material yang kotor.
- d. Penggunaan aspal yang kurang memadai.
- e. Suhu pemadatan kurang.

Tingkat kerusakan perkerasan untuk hitungan PCI dan identifikasi kerusakan dalam Tabel 2.21

Tabel 2.21 Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi kerusakan retak Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

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

Sumber: Shanin (1994)/Hardiyatmo (2007)



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

Gambar 2.24 Pelepasan Butir (*weathering and raveling*)

2.12 Referensi Jurnal Penelitian Terdahulu

1. ANALISA PENILAIAN DAN PENANGANAN KONDISI JALAN MENGGUNAKAN METODE SDI, RCI DAN IRI DI RUAS JALAN MAROS – PANGKEP

Pentingnya peran ruas jalan Maros- Pangkep sebagai jalur penghubung pusat kegiatan dan industri antara tiga zona administratif di Sulawesi Selatan yaitu Kota Makassar, Kabupaten Maros, dan Kabupaten Pangkep menyebabkan tingginya kebutuhan pergerakan di ruas jalan itu. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan tindakan pemeliharaan ruas jalan yang tepat berdasarkan hasil evaluasi kondisi lapisan permukaan perkerasan jalan berdasarkan metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Road

Condition Index (RCI). Pengumpulan data dengan survei lapangan dilakukan yaitu melalui observasi kondisi jalan secara visual untuk kebutuhan evaluasi dengan metode SDI dan RCI. Selain itu, pengamatan dengan mobil dibutuhkan sebagai data masukan untuk analisis nilai IRI menggunakan aplikasi Roadroid. Hasil evaluasi dengan metode IRI yaitu 71% segmen jalana yang diamati dalam kondisi baik, 29% kondisi sedang, tidak ditemukan kondisi rusak ringan dan rusak berat. Untuk metode SDI, 78.6% jalan terpantau dalam kondisi baik, 10.7% kondisi sedang, 7.1% rusak ringan, dan 3.6% dikategorikan rusak berat. Untuk metode RCI, 93% kondisi baik, dan 7% kondisi sedang, tanpa segmen jalan yang dinilai rusak ringan dan rusak berat. Hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi dalam penentuan kebijakan dan tindakan preventif/ pemeliharaan jalan di ruas Jalan Maros-Pangkep

2. PENGGUNAAN METODE INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI), SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) DAN PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) UNTUK PENILAIAN KONDISI JALAN DI KABUPATEN WONOGIRI

Ruas jalan Pokoh-Malangsari merupakan jalur strategis yang menghubungkan kawasan industri di antara tiga Kabupaten yaitu Wonogiri, Karanganyar, dan Sukoharjo serta beberapa daerah pedesaan di sekitarnya. Keberadaan ruas jalan Pokoh-Malangsari sangat membantu pergerakan sektoral di wilayah utara Kabupaten Wonogiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan jalan secara fungsional dan membandingkan nilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan tiga metode, yaitu International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI), yang

digunakan sebagai dasar untuk mengetahui jenis penanganan pemeliharaan jalan. Penilaian kondisi perkerasan jalan secara visual diperoleh dengan melakukan survey lapangan menggunakan metode SDI dan PCI sedangkan, nilai IRI diperoleh dengan survey menggunakan mobil dan memanfaatkan aplikasi Roadroid. Aplikasi Roadroid adalah salah satu aplikasi pada ponsel pintar (smart phone) Android yang dikembangkan oleh perusahaan di Swedia yang berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (road roughness). Hasil penelitian ini adalah ada perbedaan kondisi jalan Manjung-Klerong pada ketiga metode yaitu pada metode IRI 71% kondisi baik, 29% kondisi sedang. Kondisi rusak ringan dan rusak berat tidak ditemukan. Pada metode SDI, 78.6% kondisi baik, 10.7% kondisi sedang, 7.1% rusak ringan, dan 3.6% rusak berat. Pada metode PCI, 93% kondisi baik, dan 7% kondisi sedang, tidak ditemukan rusak ringan dan rusak berat. Dengan adanya penelitian penilaian kondisi jalan yang menggunakan metode IRI, SDI, dan PCI dapat memberikan gambaran atau dekripsi tentang kondisi jalan di Kabupaten Wonogiri, yang dapat digunakan sebagai data base untuk perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Metode penelitian ini berisi kerangka penelitian yang terdiri dari langkah – langkah yang dirancang sebelum penelitian dilakukan, agar penelitian dapat berlangsung secara terstruktur dan terintegrasi antara lain meliputi: lokasi penelitian, tahapan penelitian, persiapan alat, pengumpulan data, pengolahan data dan bagan alir penelitian. Penilaian kerusakan ini secara detail dibutuhkan sebagai bagian dari perencanaan dan perancangan proyek rehabilitasi. Penilaian kerusakan perkerasan ini adalah kompilasi dari berbagai tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, lokasi, dan luas penyebarannya. Perhatian ini harus diberikan terhadap konsisten dari personil penilai kerusakan, baik secara individual maupun kelompok – kelompok yang melakukan penilaian tersebut.

Pekerjaan penilaian kerusakan dilakukan untuk mengidentifikasi dan mencatat kerusakan permukaan perkerasan, dengan tanpa memperhatikan faktor-faktor lain yang terkait dengan kondisi perkerasan. Informasi ini digunakan ketika melakukan penilaian tebal efektif dari perkerasan yang telah ada dalam satu prosedur dan juga untuk melakukan estimasi kebutuhan biaya perbaikan kerusakan.

Pekerjaan penilaian kerusakan ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan mencatat kerusakan permukaan perkerasan, dengan tanpa memperhatikan faktor – faktor lain yang terkait dengan kondisi perkerasan. Informasi ini digunakan ketika melakukan penilaian tebal efektif dari perkerasan yang telah ada dalam satu prosedur dan juga untuk melakukan estimasi kebutuhan biaya perbaikan perkerasan jalan. Dalam melakukan penilaian kerusakan ini, seluruh bagian perkerasan yang direncanakan akan diperbaiki perlu dinilai secara detail yaitu dengan mengumpulkan seluruh informasi yang dibutuhkan. Korelasi - korelasi dapat dilakukan dalam rangka untuk mengetahui hubungan antara kemungkinan sebab – sebab kerusakan dan pengaruhnya tersebut. Kerusakan perkerasan seperti yang terlihat dipermukaan dapat atau tidak dapat menunjukkan ancaman kegagalan perkerasan jalan. Karena itu pentingnya untuk meyakinkan penyebab ketidakberaturan permukaan jalan.

Kerusakan perkerasan seperti yang terlihat dipermukaan dapat atau tidak dapat menunjukkan ancaman kegagalan perkerasan. Karena itu, penting untuk meyakinkan penyebab dari ketidak beraturan permukaan perkerasan. Tahap pengumpulan data merupakan langkah awal setelah tahap persiapan dalam proses pelaksanaan evaluasi dan perencanaan yang sangat penting, karena dari sini dapat ditentukan permasalahan dan rangkaian penentuan alternatif pemecahan masalah yang diambil. Data yang dibutuhkan antara lain :

1. Data Primer

Yang dimaksud data primer adalah data yang tidak mengalami perubahan selama pelaksanaan survei, data yang dimaksud adalah data geometri jalan. Data geometri jalan diperoleh dengan cara pengukuran di lapangan.

2. Data Sekunder

Yang dimaksud data sekunder yaitu data yang diperoleh dari dari instansi Lain seperti Data Proyek Dan data IRI dari P2JN

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam survei ini adalah metode dengan cara deskriptif analisis berdasarkan metode *International Roughness Indeks* (PCI). Deskriptif berarti survei yang memusatkan pada masalah-masalah yang ada pada saat sekarang, keadaan kerusakan perkerasan jalan yang diteliti, sedangkan analisis berarti data yang dikumpulkan dan disusun, kemudian dianalisis dengan menggunakan prinsip-prinsip analisis Metode *International Roughness Indeks*.

3.3 Alat dan Bahan Survei

Alat Survei

Adapun peralatan dan hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam survei ini meliputi :

1. Alat tulis, digunakan untuk menulis berupa ballpoint, pena, pensil.
2. *Roll* meter, digunakan mengukur lebar kerusakan dan lebar penampang jalan.
3. Kamera, di gunakan untuk dokumentasi selama penelitian.

4. Cat semprot atau *White Board*, digunakan untuk menandai jarak per kerusakan.
5. Motor, menggunakan motor karena berguna untuk mengukur jarak yang akan diteliti.

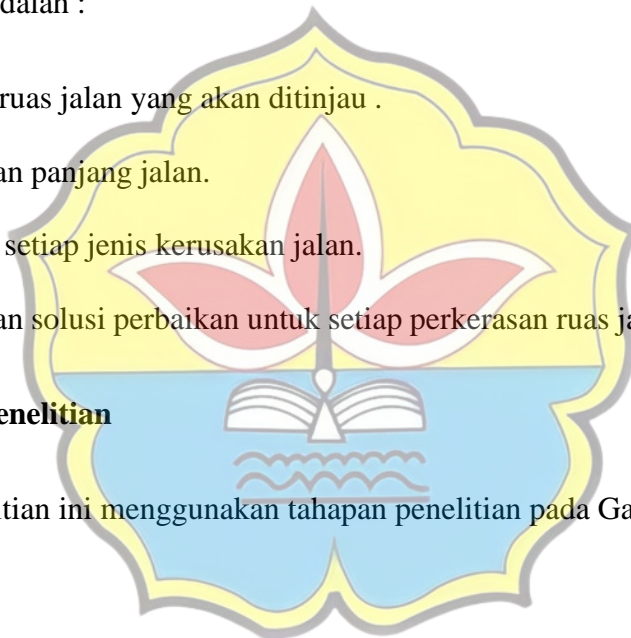
Survei jalan dilakukan untuk mengetahui kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index*(PCI). Kegiatan yang dilakukan pada survei adalah :

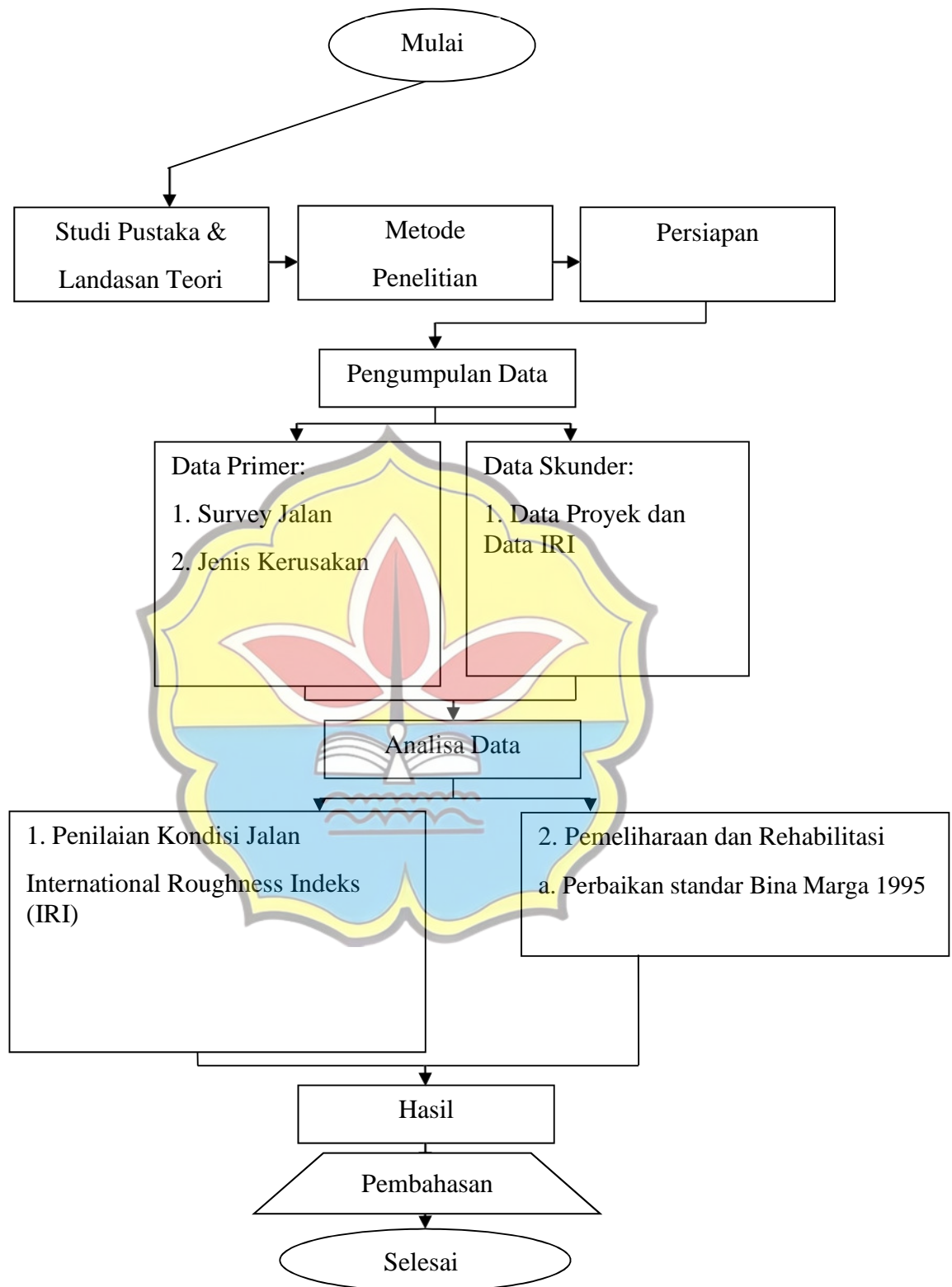
Menentukan ruas jalan yang akan ditinjau .

1. Menentukan panjang jalan.
2. Mengukur setiap jenis kerusakan jalan.
3. Menentukan solusi perbaikan untuk setiap perkerasan ruas jalan.

3.4 Bagan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan tahapan penelitian pada Gambar 3.1





Sumber : Data Olahan (2023)

Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Dalam pengumpulan data kerusakan pada ruas Jalan Lingkar Barat V dengan Seteleh di ukur ketika survey panjang jalan 4,740 km dan lebar jalan 6 m dilakukan dengan survey kondisi perkerasan jalan. Survei dilakukan secara visual dengan menggunakan beberapa alat dan membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen dengan perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Pengumpulan data kerusakan pada ruas jalan Lingkar Barat V ,sepanjang 4740m (4,740km) dan lebar perkerasan jalan 6m dilakukan melalui survei kondisi permukaan jalan. Survei dilakukan secara visual yang dibantu dengan peralatan sederhana.

4.2 Model Input

4.2.1 Vektor Kondisi Saat Current State Kondisi current state dalam penelitian ini berada pada semester satu dan semester dua di tahun 2022 Data yang dipakai sebagai input dalam pemodelan yaitu data IRI.

Tabel 4.1 Rating Kondisi IRI Ruas jalan lingkar Barat V

Tabel 4.1 Rating Kondisi IRI Ruas jalan lingkaran Barat V

from_sta	STA	IRI S1		IRI S2	
		L1	R1	L1	R1
0	00+000 - 00+100	4,30	2,50	3,60	4,30
10	00+100 - 00+200	4,70	4,20	3,80	3,70
20	00+200 - 00+300	6,20	6,20	3,40	3,70
30	00+300 - 00+400	7,30	6,20	2,60	2,40
40	00+400 - 00+500	5,30	5,90	2,50	3,30
50	00+500 - 00+600	9,60	6,50	6,80	4,30
60	00+600 - 00+700	11,90	3,80	6,50	2,80
70	00+700 - 00+800	6,50	3,70	4,60	4,90
80	00+800 - 00+900	7,80	6,50	2,90	4,10
90	00+900 - 01+000	7,90	8,10	2,30	4,50
100	01+000 - 01+100	7,70	6,20	5,10	3,20
110	01+100 - 01+200	10,30	7,60	2,90	3,30
120	01+200 - 01+300	12,60	8,00	2,40	2,50
130	01+300 - 01+400	5,60	4,60	3,80	4,40
140	01+400 - 01+500	15,80	5,20	3,90	3,60
150	01+500 - 01+600	3,10	6,90	12,00	4,00
160	01+600 - 01+700	3,10	3,40	3,50	4,60
170	01+700 - 01+800	3,90	4,40	6,20	3,60
180	01+800 - 01+900	10,00	2,90	4,80	8,60
190	01+900 - 02+000	7,10	3,20	4,00	3,70
200	02+000 - 02+100	6,50	3,70	3,90	3,70
210	02+100 - 02+200	4,40	6,90	2,80	3,00
220	02+200 - 02+300	4,20	5,20	2,80	2,60
230	02+300 - 02+400	3,20	3,40	3,90	2,40
240	02+400 - 02+500	3,40	4,00	2,80	2,10
250	02+500 - 02+600	2,90	3,00	3,30	2,70
260	02+600 - 02+700	2,80	3,60	3,50	3,40
270	02+700 - 02+800	4,80	5,30	2,40	4,20
280	02+800 - 02+900	7,60	7,60	3,10	3,90
290	02+900 - 03+000	7,90	6,30	2,20	4,10
300	03+000 - 03+100	3,60	7,90	2,90	2,20
310	03+100 - 03+200	7,60	7,40	2,50	2,00
320	03+200 - 03+300	4,70	7,50	3,90	2,40
330	03+300 - 03+400	4,40	4,10	1,90	4,80
340	03+400 - 03+500	5,60	3,80	3,00	2,80
350	03+500 - 03+600	3,50	2,90	2,40	3,90
360	03+600 - 03+700	3,80	3,40	3,00	3,80
370	03+700 - 03+800	4,20	8,20	3,20	3,40
380	03+800 - 03+900	3,90	3,10	4,30	5,20
390	03+900 - 04+000	12,70	3,80	4,50	7,60
400	04+000 - 04+100	4,20	4,70	5,80	5,60
410	04+100 - 04+200	3,80	5,60	6,70	5,50
420	04+200 - 04+300	4,40	7,60	6,10	7,00
430	04+300 - 04+400	5,20	3,70	5,30	5,30
440	04+400 - 04+500	2,80	3,10	7,50	5,70
450	04+500 - 04+600	5,50	3,80	7,10	7,80
460	04+600 - 04+700	6,10	4,40	3,20	5,90
470	04+700 - 04+710	6,00	3,50	3,00	3,10

Sumber : BPJN Provinsi Jambi (2023)

Tabel 4.2 Distribusi Condition State untuk IRI

from_sta	STA	IRI S1		IRI S2		Kondisi S1		
		L1	R1	L1	R1	L	R	CL
0	00+000 - 00+100	4,30	2,50	3,60	4,30	Sedang	Baik	Baik
10	00+100 - 00+200	4,70	4,20	3,80	3,70	Sedang	Sedang	Sedang
20	00+200 - 00+300	6,20	6,20	3,40	3,70	Sedang	Sedang	Sedang
30	00+300 - 00+400	7,30	6,20	2,60	2,40	Sedang	Sedang	Sedang
40	00+400 - 00+500	5,30	5,90	2,50	3,30	Sedang	Sedang	Sedang
50	00+500 - 00+600	9,60	6,50	6,80	4,30	Rusak Ringan	Sedang	Rusak Ringan
60	00+600 - 00+700	11,90	3,80	6,50	2,80	Rusak Ringan	Baik	Sedang
70	00+700 - 00+800	6,50	3,70	4,60	4,90	Sedang	Baik	Sedang
80	00+800 - 00+900	7,80	6,50	2,90	4,10	Sedang	Sedang	Sedang
90	00+900 - 01+000	7,90	8,10	2,30	4,50	Sedang	Rusak Ringan	Sedang
100	01+000 - 01+100	7,70	6,20	5,10	3,20	Sedang	Sedang	Sedang
110	01+100 - 01+200	10,30	7,60	2,90	3,30	Rusak Ringan	Sedang	Rusak Ringan
120	01+200 - 01+300	12,60	8,00	2,40	2,50	Rusak Berat	Sedang	Rusak Ringan
130	01+300 - 01+400	5,60	4,60	3,80	4,40	Sedang	Sedang	Sedang
140	01+400 - 01+500	15,80	5,20	3,90	3,60	Rusak Berat	Sedang	Rusak Ringan
150	01+500 - 01+600	3,10	6,90	12,00	4,00	Baik	Sedang	Sedang
160	01+600 - 01+700	3,10	3,40	3,50	4,60	Baik	Baik	Baik
170	01+700 - 01+800	3,90	4,40	6,20	3,60	Baik	Sedang	Sedang
180	01+800 - 01+900	10,00	2,90	4,80	8,60	Rusak Ringan	Baik	Sedang
190	01+900 - 02+000	7,10	3,20	4,00	3,70	Sedang	Baik	Sedang
200	02+000 - 02+100	6,50	3,70	3,90	3,70	Sedang	Baik	Sedang
210	02+100 - 02+200	4,40	6,90	2,80	3,00	Sedang	Sedang	Sedang
220	02+200 - 02+300	4,20	5,20	2,80	2,60	Sedang	Sedang	Sedang
230	02+300 - 02+400	3,20	3,40	3,90	2,40	Baik	Baik	Baik
240	02+400 - 02+500	3,40	4,00	2,80	2,10	Baik	Baik	Baik
250	02+500 - 02+600	2,90	3,00	3,30	2,70	Baik	Baik	Baik
260	02+600 - 02+700	2,80	3,60	3,50	3,40	Baik	Baik	Baik
270	02+700 - 02+800	4,80	5,30	2,40	4,20	Sedang	Sedang	Sedang
280	02+800 - 02+900	7,60	7,60	3,10	3,90	Sedang	Sedang	Sedang
290	02+900 - 03+000	7,90	6,30	2,20	4,10	Sedang	Sedang	Sedang
300	03+000 - 03+100	3,60	7,90	2,90	2,20	Baik	Sedang	Sedang
310	03+100 - 03+200	7,60	7,40	2,50	2,00	Sedang	Sedang	Sedang
320	03+200 - 03+300	4,70	7,50	3,90	2,40	Sedang	Sedang	Sedang
330	03+300 - 03+400	4,40	4,10	1,90	4,80	Sedang	Sedang	Sedang
340	03+400 - 03+500	5,60	3,80	3,00	2,80	Sedang	Baik	Sedang
350	03+500 - 03+600	3,50	2,90	2,40	3,90	Baik	Baik	Baik
360	03+600 - 03+700	3,80	3,40	3,00	3,80	Baik	Baik	Baik
370	03+700 - 03+800	4,20	8,20	3,20	3,40	Sedang	Rusak Ringan	Sedang
380	03+800 - 03+900	3,90	3,10	4,30	5,20	Baik	Baik	Baik
390	03+900 - 04+000	12,70	3,80	4,50	7,60	Rusak Berat	Baik	Rusak Ringan
400	04+000 - 04+100	4,20	4,70	5,80	5,60	Sedang	Sedang	Sedang
410	04+100 - 04+200	3,80	5,60	6,70	5,50	Baik	Sedang	Sedang
420	04+200 - 04+300	4,40	7,60	6,10	7,00	Sedang	Sedang	Sedang
430	04+300 - 04+400	5,20	3,70	5,30	5,30	Sedang	Baik	Sedang
440	04+400 - 04+500	2,80	3,10	7,50	5,70	Baik	Baik	Baik
450	04+500 - 04+600	5,50	3,80	7,10	7,80	Sedang	Baik	Sedang
460	04+600 - 04+700	6,10	4,40	3,20	5,90	Sedang	Sedang	Sedang
470	04+700 - 04+710	6,00	3,50	3,00	3,10	Sedang	Baik	Sedang

Sumber : Data Olahan (2023)

Berdasarkan Tabel 4.3 Kondisi Jalan Penilaian IRI

Kondisi	IRI
Baik	IRI rata-rata ≤ 4
Sedang	$4 < \text{IRI rata-rata} \leq 8$
Rusak Ringan	$8 < \text{IRI rata-rata} \leq 12$
Rusak Berat	IRI rata-rata > 12

Sumber : BPJN Prov Jambi

Dari Tabel 4.2 di dapat Nilai IRI dengan panduan Tabel 4.3

1. Pada Ruas jalan Lingkar Barat V sta 00+000-00+100 pada semester 1 di dapat nilai IRI

L1 4,30

R1 2.50

LI dengan kondisi sedang $4 < \text{IRI rata - rata} < 8$
 $4 < 4,30 < 8$

R1 2,50 dengan Kondisi Baik IRI Rata - rata < 4
 $2,50 < 4$

Nilai CL adalah nilai Rata rata dari LI dan RI Sehingga $(4,30 + 2,50)/2 = 3,4$ didapat nilai kondisi baik karna IRI Rata - rata $< 4 = 3,4 < 4$

Tabel 4.4 Distribusi Condition State untuk IRI Semester 1 dan Semester 2

from_sta	STA	IRI S1		IRI S2		Kondisi S1			Kondisi S2		
		L1	R1	L1	R1	L	R	CL	L	R	CL
0	00+000 - 00+100	4,30	2,50	3,60	4,30	Sedang	Baik	Baik	Baik	Sedang	Baik
10	00+100 - 00+200	4,70	4,20	3,80	3,70	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
20	00+200 - 00+300	6,20	6,20	3,40	3,70	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
30	00+300 - 00+400	7,30	6,20	2,60	2,40	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
40	00+400 - 00+500	5,30	5,90	2,50	3,30	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
50	00+500 - 00+600	9,60	6,50	6,80	4,30	Rusak Ringan	Sedang	Rusak Ringan	Sedang	Sedang	Sedang
60	00+600 - 00+700	11,90	3,80	6,50	2,80	Rusak Ringan	Baik	Sedang	Sedang	Baik	Sedang
70	00+700 - 00+800	6,50	3,70	4,60	4,90	Sedang	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
80	00+800 - 00+900	7,80	6,50	2,90	4,10	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Baik
90	00+900 - 01+000	7,90	8,10	2,30	4,50	Sedang	Rusak Ringan	Sedang	Baik	Sedang	Baik
100	01+000 - 01+100	7,70	6,20	5,10	3,20	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang
110	01+100 - 01+200	10,30	7,60	2,90	3,30	Rusak Ringan	Sedang	Rusak Ringan	Baik	Baik	Baik
120	01+200 - 01+300	12,60	8,00	2,40	2,50	Rusak Berat	Sedang	Rusak Ringan	Baik	Baik	Baik
130	01+300 - 01+400	5,60	4,60	3,80	4,40	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Sedang
140	01+400 - 01+500	15,80	5,20	3,90	3,60	Rusak Berat	Sedang	Rusak Ringan	Baik	Baik	Baik
150	01+500 - 01+600	3,10	6,90	12,00	4,00	Baik	Sedang	Sedang	Rusak Ringan	Baik	Sedang
160	01+600 - 01+700	3,10	3,40	3,50	4,60	Baik	Baik	Baik	Baik	Sedang	Sedang
170	01+700 - 01+800	3,90	4,40	6,20	3,60	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang
180	01+800 - 01+900	10,00	2,90	4,80	8,60	Rusak Ringan	Baik	Sedang	Sedang	Rusak Ringan	Sedang
190	01+900 - 02+000	7,10	3,20	4,00	3,70	Sedang	Baik	Sedang	Baik	Baik	Baik
200	02+000 - 02+100	6,50	3,70	3,90	3,70	Sedang	Baik	Sedang	Baik	Baik	Baik
210	02+100 - 02+200	4,40	6,90	2,80	3,00	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
220	02+200 - 02+300	4,20	5,20	2,80	2,60	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
230	02+300 - 02+400	3,20	3,40	3,90	2,40	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
240	02+400 - 02+500	3,40	4,00	2,80	2,10	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
250	02+500 - 02+600	2,90	3,00	3,30	2,70	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
260	02+600 - 02+700	2,80	3,60	3,50	3,40	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
270	02+700 - 02+800	4,80	5,30	2,40	4,20	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Baik
280	02+800 - 02+900	7,60	7,60	3,10	3,90	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
290	02+900 - 03+000	7,90	6,30	2,20	4,10	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Baik
300	03+000 - 03+100	3,60	7,90	2,90	2,20	Baik	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
310	03+100 - 03+200	7,60	7,40	2,50	2,00	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
320	03+200 - 03+300	4,70	7,50	3,90	2,40	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Baik	Baik
330	03+300 - 03+400	4,40	4,10	1,90	4,80	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Baik
340	03+400 - 03+500	5,60	3,80	3,00	2,80	Sedang	Baik	Sedang	Baik	Baik	Baik
350	03+500 - 03+600	3,50	2,90	2,40	3,90	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
360	03+600 - 03+700	3,80	3,40	3,00	3,80	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
370	03+700 - 03+800	4,20	8,20	3,20	3,40	Sedang	Rusak Ringan	Sedang	Baik	Baik	Baik
380	03+800 - 03+900	3,90	3,10	4,30	5,20	Baik	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Sedang
390	03+900 - 04+000	12,70	3,80	4,50	7,60	Rusak Berat	Baik	Rusak Ringan	Sedang	Sedang	Sedang
400	04+000 - 04+100	4,20	4,70	5,80	5,60	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
410	04+100 - 04+200	3,80	5,60	6,70	5,50	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
420	04+200 - 04+300	4,40	7,60	6,10	7,00	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
430	04+300 - 04+400	5,20	3,70	5,30	5,30	Sedang	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
440	04+400 - 04+500	2,80	3,10	7,50	5,70	Baik	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Sedang
450	04+500 - 04+600	5,50	3,80	7,10	7,80	Sedang	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
460	04+600 - 04+700	6,10	4,40	3,20	5,90	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Sedang
470	04+700 - 04+710	6,00	3,50	3,00	3,10	Sedang	Baik	Sedang	Baik	Baik	Baik

Sumber : Data Olahan (2023)

Dari Tabel 4.4 di dapat Nilai IRI semester 2 dengan panduan Tabel 4.3

1. Pada Ruas jalan Lingkar Barat V sta 00+000-00+100 pada semester 2 di

dapat nilai IRI

L1 3,60

R1 4,30

LI dengan kondisi Baik $4 < \text{IRI rata - rata} < 8$

$$4 < 3,60 < 8$$

R1 4,30 dengan Kondisi Sedang IRI Rata - rata < 4

$$4,30 < 4$$

Nilai CL adalah nilai Rata rata dari LI dan RI Sehingga $(3,60 + 4,30) / 2 = 3,95$

didapat nilai kondisi baik karna IRI Rata - rata $< 4 = 3,95 < 4$

4.2.2 Pembuatan Matriks Probabilitas Transisi

Banyak metode yang dipakai di masa lalu untuk membuat matriks probabilitas transisi dari data kondisi. Salah satu metode yang akan dipakai di dalam penelitian ini adalah metode count proportion.

Dalam metode ini, probabilitas pij transisi kondisi perkerasan dari state i ke state j dapat diperkirakan dengan persamaan berikut. (Jiang, dkk; Morcou, dkk; Garcia, dkk dalam Panthi, 2009).

$$P_{ij} = n_{ij} / n_i \dots \dots \dots (4.1)$$

Dimana, n_{ij} = jumlah seksi jalan yang mengalami transisi dari state i ke state j pada suatu waktu yang ditentukan. n_i = total seksi jalan pada state i sebelum transisi

Data yang dipakai dalam pembuatan matriks probabilitas transisi untuk memprediksi kondisi jalan di lokasi studi saat dimulai penanganan jalan/ perbaikan adalah data historis kondisi jalan yaitu data IRI pada Ruas Jalan Lingkar Barat V

Tabel 4.5 Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI

TAHUN 2022 SMT 1	SEMESTER 1 TAHUN 2022				
	NILAI KONDISI	BAIK	SEDANG	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT
	BAIK	9	2	1	0
	SEDANG	8	18	2	0
	RUSAK RINGAN	2	3	0	0
RUSAK BERAT	1	2	0	0	

Sumber : Data Olahan (2023)

Dari tabel 4.5 di di dapat total seksi jalan

Kondisi Ruas jalan Lingkar barat V Baik – baik ada 9 seksi, baik – sedang ada 2 seksi , baik Rusak ringan ada 1 seksi dan tidak ada dalam kondisi baik – rusak berat.

Untuk Kondisi Ruas jalan sedang Baik ada 8 seksi, Sedang - Sedang ada 18 seksi, kondisi Sedang – Rusak Ringan ada 2 seksi dan tidak ada dalam kondisi rusak berat

Untuk Kondisi Ruas jalan Rusak Ringan – baik ada 2 seksi, rusak ringan – sedang ada 3 seksi, unruk rusak ringan dan rusak berat tidak ada

Untuk Kondisi Ruas jalan Rusak berat – baik ada 1 seksi, rusak berat – sedang ada 2 seksi, rusak berat dan rusak ringan tidak ada

Tabel 4.6 Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI

TAHUN 2022 SMT 2	SEMESTER 2 TAHUN 2022				
	NILAI KONDISI	BAIK	SEDANG	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT
	BAIK	24	9	0	0
	SEDANG	3	10	1	0
	RUSAK RINGAN	1	0	0	0
RUSAK BERAT	0	0	0	0	

Dari tabel 4.5 di di dapat total seksi jalan

Kondisi Ruas jalan Lingkar barat V Baik – baik ada 24 seksi, baik – sedang ada 9 seksi , baik Rusak ringan tidak ada seksi dan tidak ada dalam kondisi baik – rusak berat.

Untuk Kondisi Ruas jalan sedang Baik ada 3 seksi, Sedang - Sedang ada 10 seksi, kondisi Sedang – Rusak Ringan ada 1 seksi dan tidak ada dalam kondisi rusak berat

Untuk Kondisi Ruas jalan Rusak Ringan – baik ada 1seksi, rusak ringan – unruk rusak ringan dan rusak berat tidak ada

Untuk Kondisi Ruas jalan Rusak berat – baik, rusak berat dan rusak ringan tidak ada

Tabel 4.7 Total Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI semester 1 dan 2



		SEMESTER 2 TAHUN 2022			
		BAIK	SEDANG	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT
TAHUN 2022 SMT 1	NILAI KONDISI				
	BAIK	7	3	0	0
	SEDANG	20	11	0	0
	RUSAK RINGAN	3	2	0	0
	RUSAK BERAT	0	0	0	0

Sumber : Data Olahan (2023)

Dari Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa terdapat 7 seksi jalan yang berada dalam kondisi baik pada semester 2 tahun 2022 atau sebelum transisi, tetap dalam kondisi baik pada semester 1 tahun 2022, 3 seksi jalan dari kondisi baik menjadi sedang, 11 seksi jalan dari kondisi sedang tetap dalam kondisi sedang.

Tabel 4.7 Total Matriks Probabilitas Transisi Intermediate untuk IRI

semester 1 dan 2

KONDISI JALAN	TAHUN 2022 SEMESTER 1	TAHUN 2022 SEMESTER 2
BAIK	10	30
SEDANG	33	18
RUSAK RINGAN	5	0
RUSAK BERAT	0	0
TOTAL KERUSAKAN	48	48

Sumber : Data olahan (2023)

Tabel 4.8 Total nilai untuk IRI semester 1 dan 2

KONDISI JALAN	TAHUN 2022 SEMESTER 1	TAHUN 2022 SEMESTER 2
TOTAL KERUSAKAN	48	48
NILAI RATA RATA IRI	363	195,1
Nilai IRI	7,5	4,0

Sumber : Data Olahan (2023)

Berdasarkan nilai kondisi jalan maka di dapat nilai IRI tahun 2022 Semester 1 7,5 yang artinya kondisi jalan Lingkar Barat v dalam kondisi sedang, dan nilai semester 2 tahun 2023 yaitu 4 artinya dalam kondisi baik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut:

1. Pada Ruas jalan Lingkar Barat v , sepanjang 4,740 km Terdapat 48 titik kerusakan jalan dimana pada semester 1 tahun 2022 kondisi baik ada 10 kerusakan, sedang ada 33 kerusakan, rusak ringan ada 5 kerusakan serta tidak ada kerusakan berat, pada semester 2 tahun 2022 ada 30 kondisi baik, sedan gada 18, tidak ada kerusakan ringan ataupun berat
2. Didapat nilai IRI untuk semester 1 7.5 yang artinya sedang, nilai IRI untuk semester 2 adalah 4 yang artinya baik

5.2 Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk segala aspek yang berhubungan dengan Ruas jalan lingkar Barat V , sepanjang 4,740 Km dan lebar perkerasan jalan 6m antara lain sebagai berikut :

1. Perlu segera dilakukan penanganan kerusakan jalan untuk memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Selain itu agar kerusakan

yang telah terjadi pada ruas jalan tidak menjadi lebih parah, sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang lebih tinggi.

2. Melakukan survei kondisi perkerasan secara periodik sehingga informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa yang akan datang.
3. Disarankan kepada instansi terkait untuk mengadakan program pemeliharaan/preservasi untuk lokasi dan memperbaiki segmen-segmen yang sudah parah dan supaya tidak membayakan untuk pengguna jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus.,Surwandi.,2008.“Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode *Pavement Condition Index*, (Studi Kasus : Jalan Lingkar Selatan, Yogyakarta).
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (1995) *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, Nomor : 002/T/Bt/1995*
- Hardiyatmo H.C., 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gajah Mada University Press,`Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum., 1983, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Kota No. 03/MN/B/1983*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum N0.15/PRT/M/2007, *Pedoman Suervei Kondisi Jalan dan atau Kerikil dan Kondisi Rinci Jalan Beraspal Untuk Jalan Antar Kota*, Dapartemen Pekerjaan Umum, Indonesia.
- Presiden Republik Indonesia, 2004, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Nusa Media, Jakarta.
- Shanin,M.Y., 1994, *Pavement Management for Airpor, Road, and Parking Lots*, Chapman & Hall, New York.
- Sukirman, S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Badan Penerbit Nova, Bandung.
- Kusumaningrum, S., Sartono, W., dan Hardiyatmo, H. C. (2009). *Sistem Penilaian Perkerasan Jalan dengan Pavement Condition Index (PCI) dan Asphalt Institute (Studi Kasus Ruas Jalan Arteri Pantura Semarang)*, Prosiding Civeng Edisi XXVII, Vol. VI, hal 496-506. Yogyakarta: Pasca Sarjana UGM.
- Presiden Republik Indonesia, 2009, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Nusa Media, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dikretorat Jenderal Bina Marga, 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013*, Jakarta.

DOKUMENTASI

JUDUL :

ANALISA PENILAIAN KONDISI JALAN MENGGUNAKAN METODE INTERNASIONAL
ROUGHNESS INDEKS (IRI) DIRUAS JALAN LINGKAR BARAT V



Gambar 1. Mencatat dan Menganalisa Kondisi Jalan



Gambar 2. Mencatat dan Menganalisa Kondisi Jalan