

TUGAS AKHIR

EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI DASAR PENENTUAN PERBAIKAN JALAN PADA RUAS JALAN RIMO-SINGKIL (Studi Kasus)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**EDI SURAHMAN
1107210044**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Edi Surahman

NPM : 1107210044

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan
Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Rimo–Singkil (Studi Kasus)

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, April 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Pembimbing I/Penguji

Pembimbing II/Penguji

Ir. Zurkiyah, M.T

Citra Utami S.T., M.T

Pembanding I/Penguji

Pembanding II/Penguji

Hj. Irma Dewi, S.T., M.Si

Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua Prodi

Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Edi Surahman

Tempat /Tanggal Lahir: Blok VI, 4 November 1992

NPM : 1107210044

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil.

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Rimo-Singkil (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, April 2017

Saya yang menyatakan,



Edi Surahman

ABSTRAK

EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI DASAR PENENTUAN PERBAIKAN JALAN PADA RUAS JALAN RIMO-SINGKIL (STUDI KASUS)

Edi Surahman
1107210044
Ir. Zurkiyah, M.T
Citra Utami, S.T., M.T

Sarana infrastruktur jalan mempunyai peran yang sangat penting untuk menunjang pertumbuhan ekonomi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan, baik untuk pendistribusian barang atau jasa. Keterbiasaan jalan yang baik dan stabil berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Tingginya pertumbuhan lalu lintas sebagai akibat pertumbuhan ekonomi dapat menimbulkan masalah yang serius apabila tidak diimbangi dengan perbaikan mutu dari sarana dan prasarana jalan yang ada. Diperlukan penambahan sarana infrastruktur jalan dan perencanaan lapisan perkerasan yang baik serta pemeliharaan jalan yang terus menerus agar kondisi jalan tetap aman dan nyaman untuk memberikan pelayanan terhadap lalu lintas kendaraan. Studi yang dilakukan terhadap ruas jalan Rimo-Singkil dengan panjang jalan yang diamati sepanjang 3 km yang dibagi beberapa segmen jalan dimana tiap segmen panjangnya 100 m. Hasil analisa menggunakan metode Bina Marga didapat nilai adalah 1,83 dengan program pemeliharaan rutin sebagai alternatif pemeliharaan yang sesuai. Hasil analisa menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* didapat nilai adalah 72.5 dimana jalan masih termasuk dalam tingkat kondisi baik (*good*) sehingga alternatif jenis pemeliharaan yang sesuai adalah program pemeliharaan rutin.

Kata kunci: Kerusakan jalan, Jenis kerusakan jalan, Evaluasi tingkat kerusakan.

ABSTRACT

EVALUATION OF ROAD DAMAGE AS A BASIS FOR DETERMINING THE ROAD REPAIR ROAD RIMO-SINGKIL (CASE STUDY)

Edi Surahman
1107210044
Ir. Zurkiyah, M.T
Citra Utami, S.T., M.T

Road infrastructure has a very important role to support the economic growth of the community in meeting the needs, both for the distribution of goods or services. Availability of good roads and a steady influence on the smooth flow of traffic. The high traffic growth as a result of economic growth can cause serious problems if it is not matched by the quality improvement of the infrastructure of existing roads. Required the addition of road infrastructure and better planning of pavement layers as well as ongoing maintenance of the road so that conditions remain safe and convenient way to provide services to vehicle traffic. Studies conducted on Rimo-Singkil with those observed along the length of the 3 km which is divided into multiple segments where each segment path length of 100 m. The results of the analysis using the method can highways in value is 1,83 with a regular maintenance program as an alternative to the appropriate maintenance. The results of the analysis of the using a method Pavement Condition Index (PCI), PCI value is 72.5 road where the road is still included in the rate condition (good) so that appropriate alternative type of maintenance is a routine maintenance program.

Keywords: Damage to roads, Type of road damage, Evaluation of the level of damage.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Rimo-Singkil (Studi Kasus)”, sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Citra Utami, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T., M.Si selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Rahmatullah S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu Teknik Sipil kepada penulis.

7. Orang tua, ayahanda Sujirun dan ibunda Rohma, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Nurjannah, S.E, Wanda Purnama, S.T, Reza Hermawan, S.T, Darmanto, S.T, Eva, S.T, Syah rizal, S.T, Suprayetno, Fazar dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Sipil.

Medan, April 2017

Edi Surahman

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Teoritis	3
1.5.2. Manfaat Praktis	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Lalu Lintas	5
2.1.1. Arus Lalu Lintas Jalan	5
2.2. Pengertian Lapisan Perkerasan	5
2.3. Fungsi Lapisan Perkerasan	7
2.4. Jenis konstruksi Perkerasan	9
2.5. Jenis Kerusakan Jalan	11
2.6. Kinerja Perkerasan Jalan	11
2.7. Metode Penelitian	14
2.7.1. Metode Bina Marga	14
2.7.2. Penilaian Kondisi Perkerasan	14

2.8. Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	17
2.8.1. Penilaian Kondisi Perkerasan	17
2.8.2. Klasifikasi Kualitas Perkerasan dan Penentuan Jenis Perkerasan	30
2.9. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	31
2.9.1. Retak (<i>Cracking</i>)	32
2.9.2. Distorsi (<i>Distortion</i>)	37
2.9.3. Cacat Permukaan (<i>Desintegration</i>)	40
2.9.4. Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	42
2.9.5. Kegemukan (<i>Bleeding / Flushing</i>)	42
2.9.6. Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas	43
2.10. Bentuk-Bentuk Pemeliharaan Jalan	43
2.10.1. Dasar Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan	44
2.10.2. Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan	44
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1. Bagan Alir Penelitian	46
3.2. Lokasi Penelitian	47
3.3. Pengambilan Data	47
3.3.1. Data Primer	47
3.3.2. Data Sekunder	48
3.4. Teknik Pengumpulan Data	48
3.4.1. Survei Volume Lalu Lintas	48
3.4.2. Data Kerusakan Jalan	49
BAB 4 ANALISA DATA	50
4.1. Pengumpulan Data	50
4.1.1. Data Kondisi Jalan	50
4.2. Volume Arus Lalu Lintas	51
4.3. Analisa Data Survei	56
4.4. Data Kondisi Kerusakan Jalan	56
4.5. Pengolahan Data	60
4.5.1. Analisa Data Dengan Metode Bina Marga	60

4.5.2. Penilaian <i>Deduct Value</i> Tiap Jenis dan Tingkat Kerusakan	63
4.5.3. Klasifikasi Jenis Perkerasan dan Program Pemeliharaan	67
4.6. Perbandingan Hasil Analisa Data Menurut Metode Bina Marga dan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku	6
Tabel 2.2. Nilai Kondisi Jalan	16
Tabel 4.1. Data Hasil Survei Lalu Lintas	54
Tabel 4.2. Data Luas Kerusakan Jalan	59
Tabel 4.3. Perhitungan Segmen 1 (STA 0+000 s/d 0+100)	62
Tabel 4.4. Perhitungan Segmen 2 (STA 0+100 s/d 0+200)	63
Tabel 4.5. Perhitungan Segmen 3 (STA 0+200 s/d 0+300)	64
Tabel 4.6. Penilaian Kondisi Jalan Tiap Segmen	65
Tabel 4.7. Nilai <i>Deduct Value</i> Tiap Jenis dan Tingkat Kerusakan	67
Tabel 4.8. Nilai PCI Tiap Segmen Jalan	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Perkerasan Lentur	9
Gambar 2.2. Lapisan Lentur	10
Gambar 2.3. Struktur Perkerasan Kaku	10
Gambar 2.4. Perkerasan Kaku	10
Gambar 2.5. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Alligator Cracking</i>	19
Gambar 2.6. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Bleeding</i>	20
Gambar 2.7. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Block Cracking</i>	21
Gambar 2.8. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Bumps and Sags</i>	21
Gambar 2.9. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Corrugation</i>	22
Gambar 2.10. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Depression</i>	23
Gambar 2.11. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Edge Cracking</i>	23
Gambar 2.12. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Joint Reflection Cracking</i>	24
Gambar 2.13. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Lane / Shoulder Drop</i>	25
Gambar 2.14. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Long and Transverse Cracking</i>	25
Gambar 2.15. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Patch and Utility Cut Patch</i>	26
Gambar 2.16. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Polished Aggregat</i>	27
Gambar 2.17. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Potholes</i>	27
Gambar 2.18. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Railroad Cracking</i>	28
Gambar 2.19. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Rutting</i>	29
Gambar 2.20. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Shoving</i>	29
Gambar 2.21. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Slippage Cracking</i>	30
Gambar 2.22. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Swell</i>	31
Gambar 2.23. Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk <i>Weathering and Raveling</i>	31
Gambar 2.24. Kurva Hubungan Antara Nilai TDV Dengan Nilai CDV	32
Gambar 2.25. Klasifikasi Kualitas Kondisi Perkerasan Berdasarkan Nilai PCI	34
Gambar 2.26. Retak Halus	35
Gambar 2.27. Retak Buaya	36
Gambar 2.28. Retak Pinggir	36

Gambar 2.29. Retak Sambungan Jalan	37
Gambar 2.30. Retak Sambungan Pelebaran Jalan	37
Gambar 2.31. Retak Refleksi	38
Gambar 2.32. Retak Susut	38
Gambar 2.33. Retak Slip	39
Gambar 2.34. Alur	40
Gambar 2.35. Keriting	40
Gambar 2.36. Sungkur	41
Gambar 2.37. Amblas	41
Gambar 2.38. Jembul	42
Gambar 2.39. Lubang	43
Gambar 2.40. Pelepasan Butir	43
Gambar 2.41. Pengelupasan Lapisan Permukaan	44
Gambar 2.42. Pengausan	44
Gambar 2.43. Kegemukan	45
Gambar 2.44. Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas	45
Gambar 3.1. Peta Lokasi Jalan Rimo – Singkil	48
Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian	51
Gambar 4.1. Gambar Penampang Melintang	52

DAFTAR NOTASI

LV	= Mobil Penumpang
MC	= Sepeda Motor
HV	= Kendaraan Berat
AD	= Luas Total Jenis Kerusakan Untuk Tiap Tingkat Kerusakan
As	= Luas Total Unit Segmen
Ld	= Panjang Total Jenis Kerusakan Tiap Tingkat Kerusakan
N	= Jumlah Banyaknya Lubang
TDV	= <i>Total Deduct Value</i>
CDV	= <i>Corrected Deduct Value</i>
PCI	= <i>Pavement Condition Index</i>
$PCI_{(s)}$	= Total Nilai PCI Untuk Tiap Unit
N	= Jumlah Segmen Jalan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan jalan dimulai bersamaan dengan sejarah umat manusia itu sendiri yang selalu berhasrat untuk mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi dengan sesama. Dengan demikian perkembangan jalan saling berkaitan dengan perkembangan umat manusia. Perkembangan teknik jalan berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang ditemukan umat manusia.

Jalan merupakan infrastruktur yang dibangun untuk memperlancar pengembangan daerah. Kondisi jalan yang baik tentu akan memberikan rasa nyaman pada setiap kendaraan yang akan melaluinya untuk itu perawatan dan pemerhatian kondisi jalan perlu dilakukan dimana jalan merupakan faktor penting dalam kehidupan pergerakan ekonomi masyarakat.

Suatu pengamatan tentang bagaimana kondisi permukaan jalan dan bagian jalan lainnya sangat diperlukan untuk dapat mengetahui kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan. Pengamatan awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survei secara visual dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan pada permukaan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan.

Penanganan konstruksi perkerasan apakah itu bersifat pemeliharaan penunjang peningkatan ataupun rehabilitas dapat dilakukan dengan baik setelah kerusakan-kerusakan yang timbul.

Kerusakan-kerusakan pada perkerasan konstruksi jalan dapat disebabkan oleh:

1. Peningkatan volume lalu lintas pada ruas jalan

2. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan yang tidak baik
3. Iklim Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan
4. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasar yang sangat jelek.

Proses pemadatan diatas lapisan tanah dasar yang kurang baik oleh karena itu pengamatan untuk mengetahui kondisi tingkat pelayanan suatu jalan perlu dilakukan agar dapat mengevaluasi tingkat kerusakan suatu jalan dan dapat menentukan cara penanganan dan perawatan.

1.2. Rumusan Masalah

Salah satu penyebab penurunan kualitas jalan karena semakin tingginya volume lalu lintas yang terjadi membuat beban kendaraan yang diterima menjadi lebih besar secara terus menerus sehingga menurunkan kualitas dari permukaan aspal itu sendiri atau faktor curah hujan yang tinggi yang dapat menjadi salah satu penyebab kerusakan jalan. Hal-hal tersebut dapat merusak struktur jalan dan mengurangi masa pelayanan bagi pengguna kendaraan. Adanya kerusakan pada ruas jalan juga mengurangi rasa aman dan kenyamanan saat berkendara. Perawatan pada kondisi jalan perlu dilakukan untuk dapat memberikan rasa aman, nyaman dan kelancaran berlalu lintas.

1.3. Ruang Lingkup

Agar pembahasan ini tidak meluas ruang lingkungannya dan dapat terarah sesuai dengan tujuan penulisan tugas akhir ini, maka diperlukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Pekerjaan jalan yang dievaluasi merupakan perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*). Jenis kerusakan yang di survei ialah retak buaya

- (*alligator cracking*), alur (*rutting*), keriting (*corrugations*), lubang-lubang (*potholes*), penurunan setempat (*deformations*), pelepasan butiran (*ravelling*), Retak Melintang atau Memanjang (*Long and Trans Cracking*), dan tambalan (*patching*) serta menentukan tingkat kerusakan yang terjadi
2. Menentukan jenis pemeliharaan yang sesuai menurut metode Bina Marga dan *Pavement Condition Index (PCI)*
 3. Data-data yang di dapat dianalisa dengan metode Bina Marga dan *Pavement Condition Index (PCI)* untuk mendapatkan perbandingan tingkat kerusakan diantara kedua metode.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini ialah:

1. Dapat menentukan jenis dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi
2. Dapat menentukan jenis pemeliharaan yang sesuai dengan kondisi kerusakan yang terjadi
3. Membandingkan hasil analisa metode Bina Marga dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)*, dalam menentukan tingkat kerusakan jalan.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini merupakan hasil dari survei dan masukan-masukan dari teori yang ada yang bermanfaat memberikan arahan-arahan yang sesuai untuk menilai kondisi kerusakan jalan, apa penyebabnya serta cara penanganan kerusakan. Hasil dari penelitian ini diharapkan juga bisa menjadi referensi untuk penelitian mengenai perkerasan lentur dalam metode atau analisa dan pembahasan yang lain.

1.5.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini ialah mendapatkan hasil berupa data-data tingkat kerusakan Jalan Rimo-Singkil sehingga dapat diambil kesimpulan apakah perlu adanya perawatan atau tidak pada ruas jalan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disesuaikan dengan sistematika yang telah ditetapkan sebelumnya agar lebih mudah memahami isinya. Sistematika penulisan ini memuat hal-hal sebagai berikut.

BAB.1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB.2 TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan bab yang menguraikan uraian dari beberapa teori yang diambil dari berbagai literatur yang relevan dari berbagai sumber bacaan yang mendukung analisa permasalahan yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

BAB.3 METODOLOGI PENULISAN

Bab yang membahas tentang pendiskripsian dan langkah-langkah kerja serta tata cara yang akan dilakukan dalam mengevaluasi tingkat kerusakan serta upaya perbaikan dan pemeliharaan berdasarkan metode Bina Marga dan *Pavement Condition Index (PCI)*.

BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan bab yang membahas tentang hasil-hasil yang diperoleh dari pengumpulan data-data yang diperlukan, selanjutnya data-data tersebut dianalisa berdasarkan metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.

BAB.5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bab yang mengemukakan kesimpulan dari metode-metode analisa yang didapatkan. Serta memberikan saran-saran yang diperlukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lalu Lintas

2.1.1. Arus Lalu Lintas Jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi empat (4) jenis yaitu:

- a. Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)
Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0-3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick-up, truk kecil)
- b. Kendaraan berat / *Heavy Vehicle* (HV)
Meliputi kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk dua as, truk tiga as, dan truk kombinasi)
- c. Sepeda motor / *Motor Cycle* (MC)
Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau 3 (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga)
- d. Kendaraan tidak bermotor / *Un Motorized* (UM)
Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta dorong dan lain-lain).

2.2. Pengertian Lapisan Perkerasan

Semua perasarana jalan raya akan mengalami kerusakan, gangguan, penurunan kondisi, kualitas dan lain-lain. Apabila telah digunakan untuk melayani kegiatan operasi lalu lintas penumpang maupun barang. Untuk itu, semua perasarana yang terdapat pada suatu sistem transportasi khususnya transportasi darat, memerlukan perawatan dan perbaikan yang baik. Hal ini dimaksudkan

untuk memperpanjang masa pelayanan ekonominya dengan mempertahankan tingkat pelayanan pada batas standart yang aman.

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang di gunakan untuk mengalami bahan lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah dan batu kali. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal dan semen.

Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar
2. Konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan di letakan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton
3. Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang di kombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

Perbedaan utama antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur di berikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku (Sukirman, 1992).

No	Tipe	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan Pengikat	Aspal	Semen
2	Reperisi Beban	Timbul Rutting (Lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-ratak pada permukaan
3	Penurunan Tanah Dasar	Jalan bergelombang (Mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
4	Perubahan Temperatur	Modulus kekakuan berubah tegangan kecil	Modulus kekakuan tidak berubah tegangan besar

2.3. Fungsi Lapisan Perkerasan

1. Lapisan permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan struktur perkerasan lentur terdiri atas campuran mineral agregat dan bahan pengikat yang di tempatkan sebagai lapisan paling atas dan biasanya terletak diatas lapisan pondasi.

Fungsi lapis permukaan antara lain:

- Sebagai bagian perkerasan untuk menahan beban roda
- Sebagai lapisan tidak tembus air untuk melindungi beban jalan dari kerusakan akibat cuaca
- Sebagai lapisan aus (*Wearing Course*).

Bahan untuk lapis permukaan umumnya sama dengan bahan untuk lapis pondasi dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda. Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu mempertimbangkan kegunaan, umur rencana serta tahapan konstruksi agar dicapai manfaat sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

2. Lapisan pondasi atas (*Base Course*)

Lapis pondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung dibawah lapisan permukaan. Lapisan pondasi di bangun diatas lapis pondasi bawah atau jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung diatas tanah dasar.

Fungsi lapis pondasi antara lain:

- Sebagai bagian konstruksi perkerasan yang menahan beban roda
- Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik. Berbagai-bagai bahan alam setempat ($CBR > 50\%$, $PI < 4\%$) dapat

digunakan sebagai bahan lapis pondasi, antara lain: batu pecah, kerikil pecah yang di stabilisasi dengan semen, aspal, pozzolan atau kapur.

3. Lapis pondasi bawah (*sub base course*)

Lapis pondasi bawah adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar dan lapis pondasi. Biasanya terdiri atas lapisan dari material berbutir (*granular material*) yang dipadatkan, distabilisasi ataupun tidak, fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

- Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebar beban roda
- Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan di atasnya dapat dikurangi ketebalannya (penghematan biaya konstruksi)
- Mencegah tanah dasar masuk kedalam lapisan pondasi
- Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan konstruksi berjalan lancar.

Lapis pondasi bawah diperlukan sehubungan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat berat (terutama pada saat pelaksanaan konstruksi) atau karena kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca. Berbagai jenis tanah setempat ($CBR > 20\%$, $PI < 10\%$) yang relatif lebih baik dari tanah dasar dapat digunakan sebagai bahan pondasi bawah, Campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen portland, dalam beberapa hal sangat dianjurkan agar diperoleh bantuan yang efektif terhadap kestabilan konstruksi perkerasan.

4. Lapisan tanah dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah setebal 50-100 cm, diatas akan diletakan lapis pondasi bawah dinamakan lapis tanah dasar. Lapis tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, tanah yang didatangkan dari tempat lain dan dipadatkan atau tanah yang distabilisasi dengan kapur atau bahan lain. Pemadatan yang baik diperoleh jika dilakukan pada kadar air optimum dan diusahakan kadar air tersebut

konstan selama umur rencana. Hal ini dapat dicapai dengan perlengkapan drainase yang memenuhi syarat.

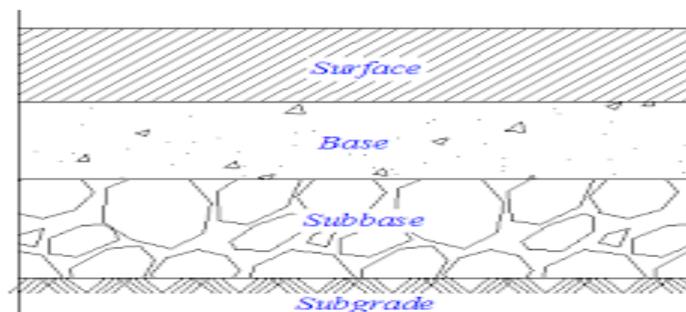
Persoalan tanah dasar yang sering ditemui antara lain:

- Perubahan bentuk tetap (*deformasi* permanen) dari jenis tanah tertentu sebagai akibat beban lalu lintas
- Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air
- Daya dukung tanah tidak merata ditentukan secara pasti pada daerah dan jenis tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan konstruksi
- Lendutan baik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas untuk jenis tanah tertentu
- Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan, yaitu pada tanah berbutir (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan konstruksi.

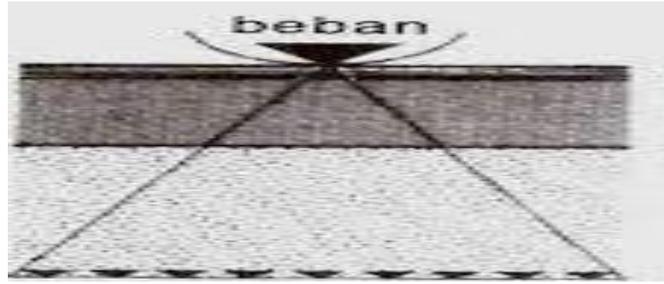
2.4. Jenis konstruksi Perkerasan

a. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan Lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat lapisan perkerasan lentur terdiri dari lapis permukaan (*surface course*), lapis pondasi atas (*base course*), lapis pondasi bawah (*subbase course*) dan lapis tanah dasar (*subgrade*). Struktur perkerasan aspal dapat dilihat pada Gambar 2.1.



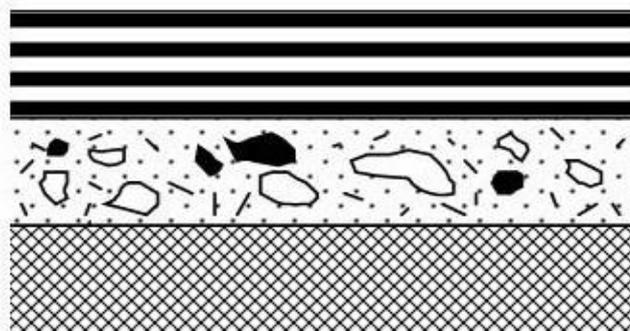
Gambar 2.1: Struktur perkerasan lentur.



Gambar 2.2: Lapisan lentur (Ana aly, 2004).

b. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku adalah perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat beton dengan tulangan atau tanpa tulangan diletakkan di atas lapis pondasi bawah atau langsung di atas tanah dasar yang sudah disiapkan, dengan atau tanpa lapisan aspal sebagai lapis permukaan. Perkerasan beton mempunyai kekuatan atau modulus elastisitas yang tinggi dari perkerasan lentur.



Gambar 2.3: Struktur perkerasan kaku.



Gambar 2.4: Perkerasan kaku (Ana aly, 2004).

2.5. Jenis Kerusakan Jalan

Jenis kerusakan jalan pada perkerasan dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan structural.

a. Kerusakan Fungsional

Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan ini dapat berhubungan atau tidak dengan kerusakan struktural. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahan beban yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang diinginkan. Untuk itu lapis permukaan perkerasan harus dirawat agar tetap dalam kondisi baik.

b. Kerusakan Struktural

Kerusakan struktural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja di atasnya. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan ulang (*overlay*), perbaikan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perbaikan dengan CTRB (*Cement Treated Recycling Base*).

2.6. Kinerja Perkerasan Jalan

Kinerja perkerasan merupakan fungsi dari kemampuan relatif dari perkerasan untuk melayani lalu lintas dalam suatu periode tertentu. Kinerja perkerasan jalan (*pavement performance*) meliputi 3 hal yaitu:

- a. Kemampuan yaitu ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi cuaca dan sebagiannya
- b. Wujud perkerasan (*Pavement Structural*), sehubungan dengan kondisi fisik dari jalan tersebut seperti adanya retak-retak, amblas, gelombang dan lain sebagainya

- c. Fungsi pelayanan (*Functional Performance*), sehubungan dengan bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan mengemudi (*riding quality*).

Untuk mengukur kinerja perkerasan jalan, maka dilakukan evaluasi nilai kondisi yang digunakan untuk membantu dalam penentuan penanganan dalam kegiatan penyelenggaraan jalan, ada 3 hal yang harus dilakukan:

1. Menentukan prioritas pemeliharaan

Data kondisi jalan seperti ketidakrataan (*roughness*), kerusakan permukaan (*surface distress*) dan lendutan (*deflection*) digunakan untuk penentuan ruas-ruas yang harus diprioritaskan untuk pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala atau peningkatan.

2. Menentukan strategi perbaikan

Data kondisi yang diperoleh dari survei kondisi kerusakan permukaan (*Pavement Condition Surface*) digunakan untuk membuat rencana kegiatan tahunan yang sesuai dengan kondisi perkerasan yang ada. Strategi yang dilaksanakan tersebut dapat berupa antara lain penambalan, pelaburan permukaan, pelapisan ulang dan *Recycling*. Strategi penanganan yang direncanakan tersebut disesuaikan dengan jenis-jenis kerusakan yang terjadi.

3. Memperbaiki kinerja perkerasan

Data kondisi jalan seperti ketidakrataan (*roughness*), kelicinan permukaan (*skid resistance*), dan kerusakan permukaan perkerasan (*surface distress*) atau yang telah diretifikasi dalam suatu kombinasi penilaian kondisi kemudian diproyeksikan ke masa yang akan datang guna membantu dalam mempersiapkan biaya penyelenggaraan jalan secara jangka panjang ataupun untuk memperkirakan kondisi perkerasan dari jaringan jalan berdasarkan dana pembinaan jalan yang tertentu.

Secara umum kondisi jalan dikelompokkan menjadi 3, yaitu sebagai berikut:

- A. Baik (*Good*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang bebas dari kerusakan atau cacat dan hanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Yang dimaksudkan dengan pemeliharaan rutin, yaitu salah satu jenis pemeliharaan yang direncanakan secara berkelanjutan (terus menerus sepanjang tahun), yang dilaksanakan untuk menjaga atau menjamin agar kondisi jalan senantiasa ada dalam keadaan baik, dan mempunyai kinerja seperti diharapkan, serta dapat mencapai umur rencana. Jenis pemeliharaan ini diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara dan tanpa meningkatkan kekuatan struktural.
- B. Sedang (*Fair*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Yang dimaksud dengan pemeliharaan berkala adalah salah satu jenis program pemeliharaan yang dilaksanakan secara berkala (4-5 tahun), terutama untuk jalan yang sudah mengalami penurunan kinerja sampai tahap tertentu. Dengan pemeliharaan ini, kinerja jalan akan dikembalikan mendekati kondisi atau kinerja awal pada saat dibangun. Bentuk pemeliharaan ini, yaitu pelapisan ulang (*overlay*) dan peleburan (*surface treatment*). Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural.
- C. Buruk (*Poor*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan. Yang dimaksud dengan peningkatan yaitu program yang dilaksanakan untuk mengembalikan kinerja jalan seperti kondisi awal pada saat dibangun. Bentuk program peningkatan adalah rehabilitas, pembangunan kembali (rekonstruksi) struktural, *Multi Layer Overlay* dan pelebaran jalan. Umur rencana dari program peningkatan adalah 8-10 tahun. Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural dan atau geometrik dari perkerasan jalan tersebut.

Evaluasi nilai kondisi jalan, sehingga dapat diketahui kinerja perkerasan jalan, dapat diukur dengan beberapa metode, yaitu:

- A. Bina Marga, yaitu salah satu metode yang digunakan untuk memperoleh nilai kondisi jalan melalui survei manual. Metode ini dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga.
- B. *Pavement Condition Index* (PCI), yaitu suatu metode analisa tingkat pelayanan jalan secara visual yang dikembangkan oleh M.Y. Sahin dan *U.S. Army Corp Of Engineer*, Metode ini merupakan salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, serta dapat digunakan acuan dalam usaha pemeliharaan jalan. Nilai PCI bervariasi dari angka 0-100.

2.7. Metode Penelitian

2.7.1. Metode Bina Marga

Penelitian kondisi jalan berdasarkan metode Bina Marga yaitu dengan melakukan survei dilapangan dan hasil survei dibagi dalam beberapa segmen. Kerusakan yang dilihat antara lain adalah keretakan (*cracking*), alur (*rutting*), lubang (*potholes*) atau tambalan (*patching*), kekasaran permukaan dan ambles (*depression*). Dalam menentukan nilai tiap kerusakan diperlukan data luasan lebar atau dapat yang dilihat dilapangan dan juga volume lalu lintas.

2.7.2. Penilaian Kondisi Perkerasan

Dalam melaksanakan penilaian kondisi perkerasan, maka pada tahap awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi jenis kerusakan yang akan ditinjau dan juga besar atau luasan kerusakan yang terjadi.

Jenis kerusakan yang ditinjau berdasarkan Metode Bina Marga adalah:

1. Keretakan (*Cracking*)

Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak halus, retak kulit buaya, acak melintang, memanjang (dengan skala kerusakan 5. 4. 3. 1), dengan ketentuan lebar retakan 2 mm, 1-2 mm, 1 mm (dengan skala kerusakan 3. 2. 1), serta luasan kerusakan 30 mm, 10–30 mm, 10 mm (dengan skala kerusakan 3, 2, 1). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

2. Alur (*Rutting*)

Diukur berdasarkan kedalaman kerusakan mulai dari skala 20 mm, 11-20 mm, 10 mm, 5 mm (dengan skala kerusakan 7, 5, 2, 1). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

3. Lubang (*Potholes*) dan Tambalan (*Patching*)

Lubang dan tambalan diukur berdasarkan luasan kerusakan yang terjadi dimulai dari skala 30 mm, 20-30 mm, 10-20 mm, 10 mm (dengan skala kerusakan 3, 2, 1, 0). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

4. Kekasaran permukaan

Jenis kerusakan yang ditinjau adalah pengelupasan (*Desintegration*), pelepasan butir (*raveling*), kekurusan (*hungry*), kegemukan (*fatty/bleeding*) dan permukaan rapat (*close texture*). Dengan skala kerusakan 4, 3, 2, 1, 0.

5. Amblas (*Depression*)

Amblas diukur berdasarkan kedalaman kerusakan yang terjadi dimulai dari skala 5-100 m, 2-5/100 m, 0-2/100 m, (dengan skala kerusakan 4, 2, 1). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

Dari hasil pengamatan tersebut, maka didapat nilai dari tiap jenis kerusakan yang diidentifikasi, sehingga untuk menentukan penilaian kondisi jalan didapat dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kerusakan perkerasan yang terjadi, dapat diketahui bahwa semakin besar angka kerusakan kumulatif maka akan semakin besar pula nilai kondisi jalannya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Nilai kondisi jalan (Tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan).

PENILAIAN KONDISI	
Nilai	Angka
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4

Tabel 2.2: *Lanjutan.*

PENILAIAN KONDISI	
7-9	3
4-6	2
0-3	1
RETAK-RETAK	
Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	1
A. Tidak ada	0
Lebar	Angka
D. 2 mm	3
C. 1-2 mm	2
B. 1 mm	1
A. Tidak ada	0
JUMLAH KERUSAKAN	
Luas	Angka
D. 30 mm	3
C. 10-30 mm	2
B. 10 mm	1
A. Tidak ada	0
ALUR	
Kedalaman	Angka
E. 20 mm	7
D. 11-20 mm	5
C. 10 mm	2
B. 5 mm	1
A. Tidak ada	0
TAMBALAN DAN LUBANG	
Luas	Angka
D. 30 mm	3
C. 20-30 mm	2
B. 10-20 mm	1
A. 10 mm	0
KEKERASAN PERMUKAAN	
Tipe	Angka
E. <i>Desintegration</i>	4
D. Pelepasan Butir (<i>Ravelling</i>)	3
C. Kekurusan (<i>Hungry</i>)	2
B. Kegemukan (<i>Fatty/Bleeding</i>)	1
A. Permukaan (<i>Close Texture</i>)	0
AMBLAS	
Kedalaman	Angka
D. 5/100 m	4
C. 2-5/100 m	2

Tabel 2.2: *Lanjutan.*

AMBLAS	
B. 0-2/100 m	1
A. Tidak ada	0

2.8. Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Adapun penilaian kondisi kerusakan jalan dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap jenis-jenis kerusakan yang akan ditinjau. Jenis-jenis kerusakan perkerasan jalan tersebut akan diidentifikasi berdasarkan tingkat kerusakan pada tiap-tiap jenis kerusakan (*severity level*). Tingkat kerusakan yang akan digunakan dalam metode PCI adalah *low severity level* (L), *medium severity level* (M) dan *high severity level* (H).

2.8.1. Penilaian Kondisi Perkerasan

Dalam melaksanakan penilaian kondisi perkerasan dilakukan dalam beberapa tahap pekerjaan. Tahap awal adalah dengan mengevaluasi jenis-jenis kerusakan yang terjadi sesuai tingkat kerusakannya (*severity level*). Yaitu dengan cara mengukur panjang, luas dan kedalaman terhadap tiap-tiap kerusakan. Kemudian pada tahap berikutnya perlu dihitung nilai *density*, *deduct value*, *total deduct value*, *corrected deduct value*, sehingga kemudian akan didapat nilai PCI yang merupakan acuan dalam penilaian kondisi perkerasan jalan.

A. Kadar Kerusakan (*Density*)

Density atau kadar kerusakan adalah persentasi luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Nilai *density* suatu jenis kerusakan juga dibedakan berdasarkan tingkat kerusakan.

Rumus mencari nilai *density*:

- Untuk jenis kerusakan *alligator cracking*, *bleeding*, *block cracking*, *corrugation*, *depression*, *patching and utility cut patching*, *polished*

aggregate, railroad crossing, rutting, shoving, slippage cracking, swell, wheatering and ravelling adalah:

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

- Untuk jenis kerusakan *bumps and sags, edge cracking, joint reflection cracking, lane and shoulder drop off, long and trans cracking* adalah:

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

- Untuk jenis kerusakan *potholes* adalah:

$$Density = \frac{N}{AS} \times 100\% \quad (2.3)$$

Dimana:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan

As = Luas total unit segmen

Ld = Panjang total jenis kerusakan tiap tingkat kerusakan

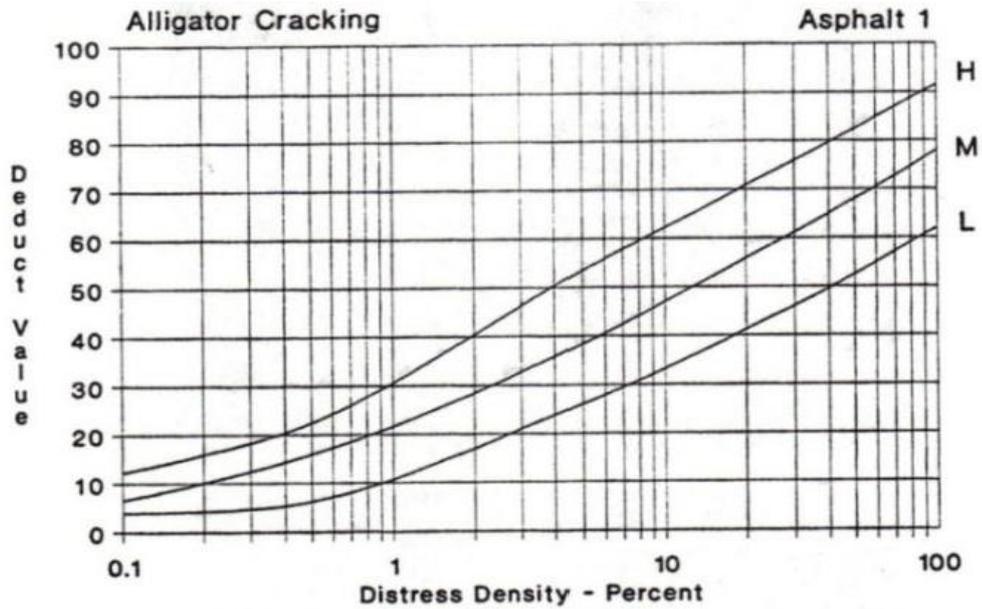
N = Jumlah banyak lubang

B. Nilai Pengurangan (*Deduct value*)

Deduct value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari *kurva* hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat jenis kerusakan.

1. Retak Buaya (*Alligator Cracking*)

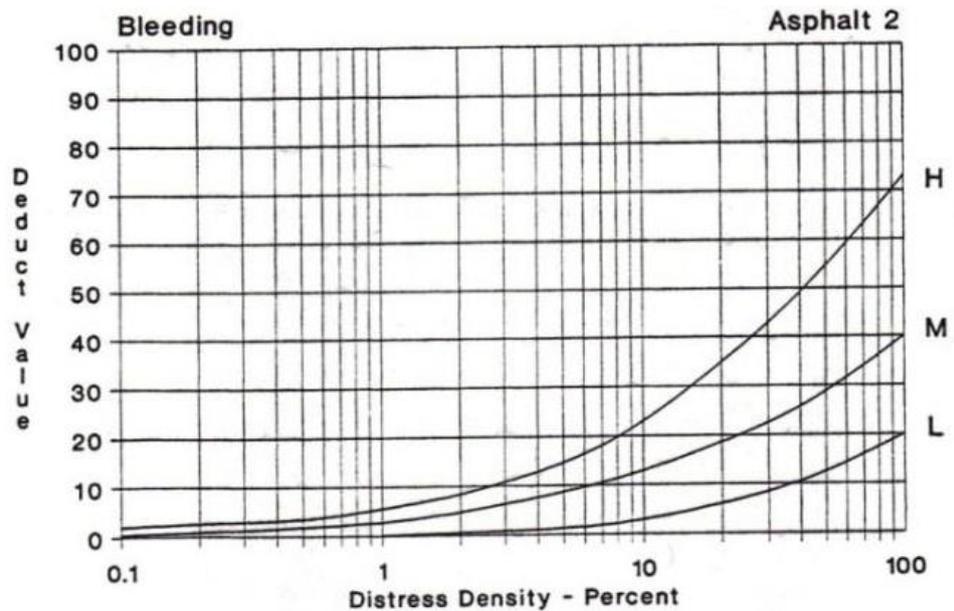
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *alligator cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.5. Sesuai dengan tingkatan kerusakan, L (*low severity leve*), M (*medium severity level*) dan H (*high severity level*).



Gambar 2.5: Kurva *Deduct Value* untuk *Alligator Cracking* (Khairil, 2012).

2. Kegemukan (*Bleeding*)

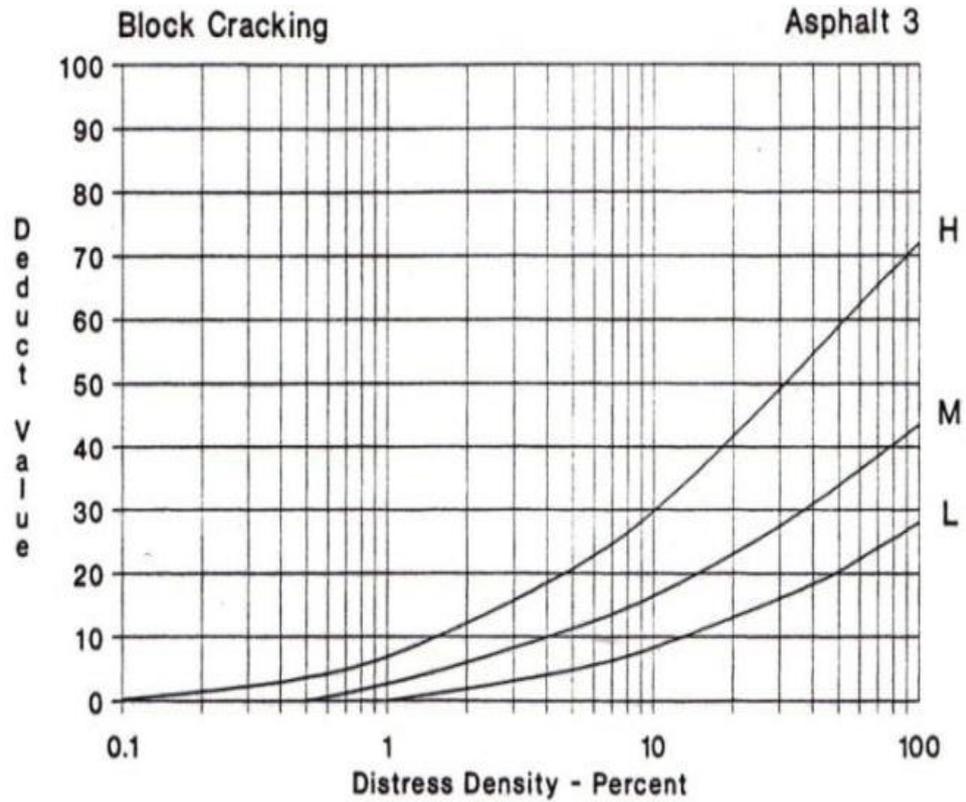
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *bleeding* dapat dilihat pada Gambar 2.6. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.6: Kurva *Deduct Value* untuk *Bleeding* (Khairil, 2012).

3. Retak Blok (*Blok Cracking*)

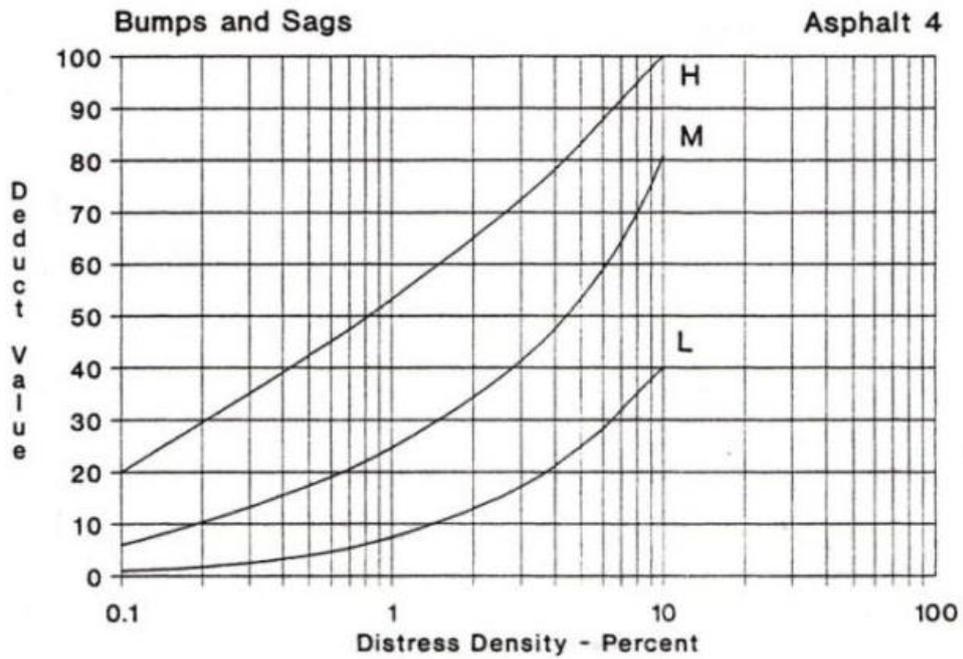
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *blok cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.7. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.7: Kurva *Deduct Value* untuk *Block Cracking* (Khairil, 2012).

4. Tonjolan dan Turunan (*Bumps and sage*)

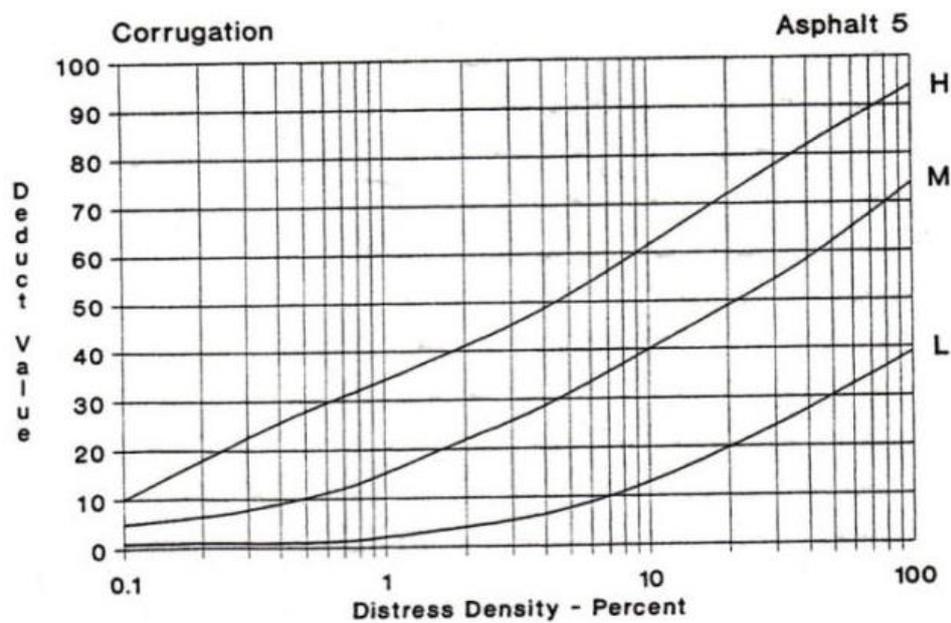
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *bumps and sage* dapat dilihat pada Gambar 2.8. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.8: Kurva *Deduct Value* untuk *Bumps and Sags* (Khairil, 2012).

5. Keriting (*Corrugation*)

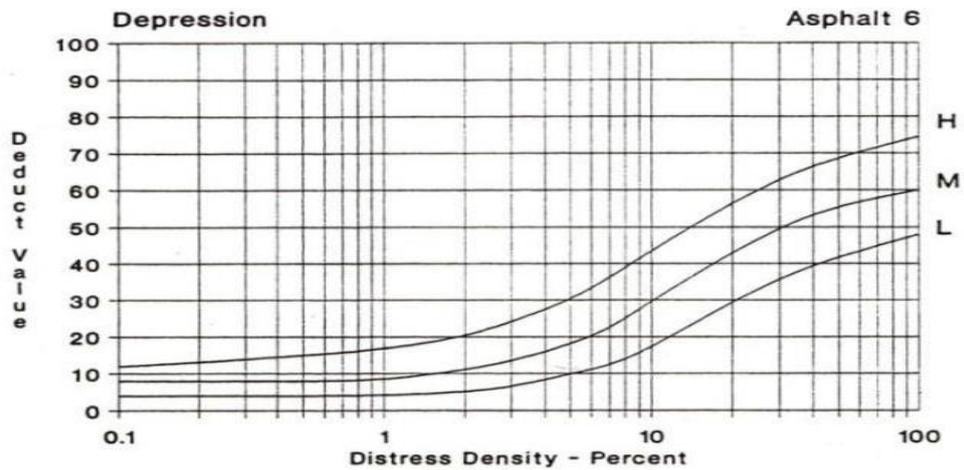
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *corrugation* dapat dilihat pada Gambar 2.9. Sesuai dengan tingkatannya.



Gambar 2.9: Kurva *Deduct Value* untuk *Corrugation* (Khairil, 2012).

6. Amblas (*Depression*)

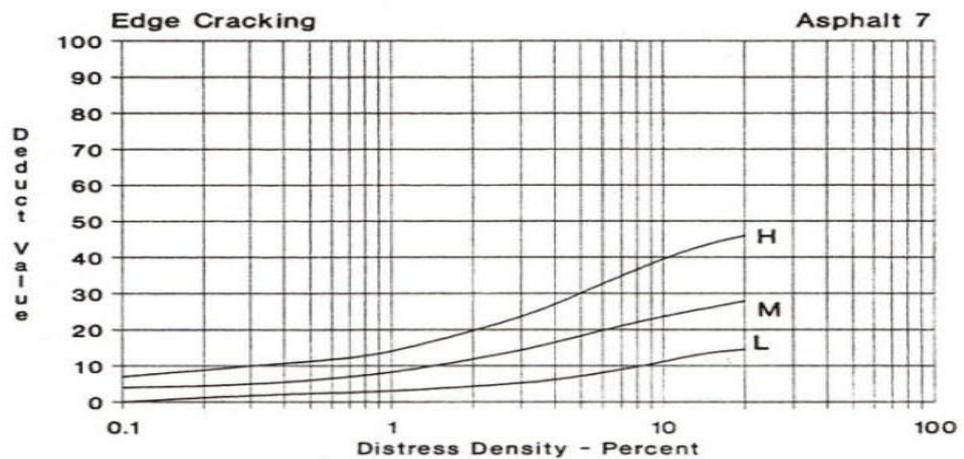
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *depression* dapat dilihat pada Gambar 2.10. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.10: Kurva *Deduct Value* untuk *Depression* (Khairil, 2012).

7. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

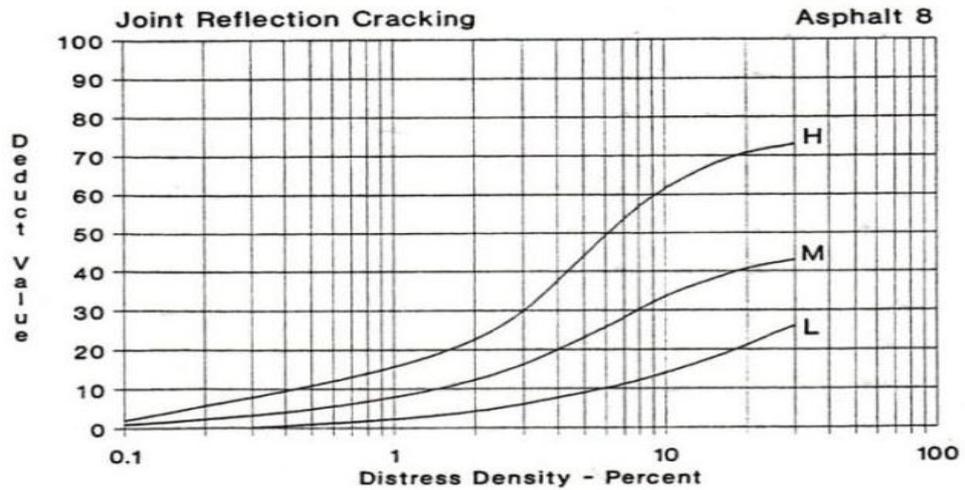
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *edge cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.11. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.11: Kurva *Deduct Value* untuk *Edge Cracking* (Khairil, 2012).

8. Retak Refleksi (*Joint Reflectioni Cracking*)

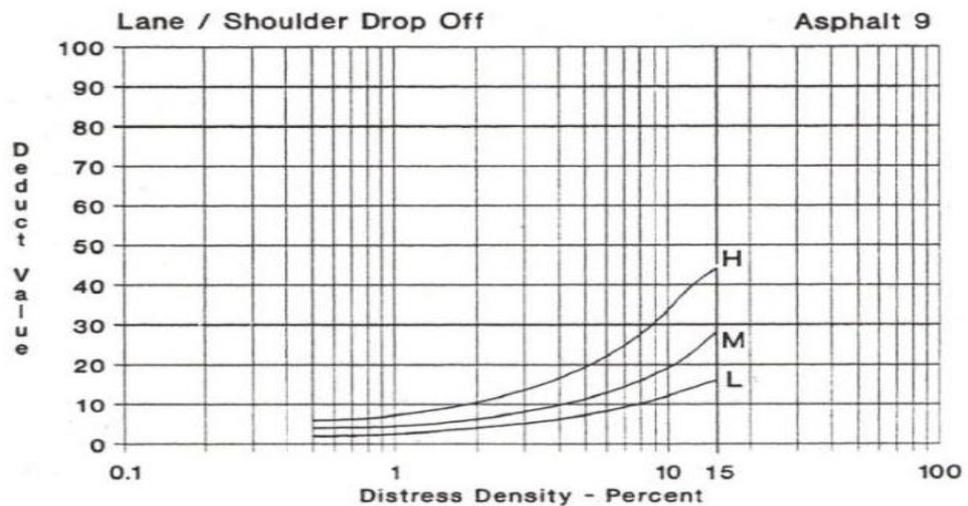
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *Joint Reflectioni Cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.12. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.12: Kurva *Deduct Value* untuk *Joint Reflection Cracking* (Khairil, 2012).

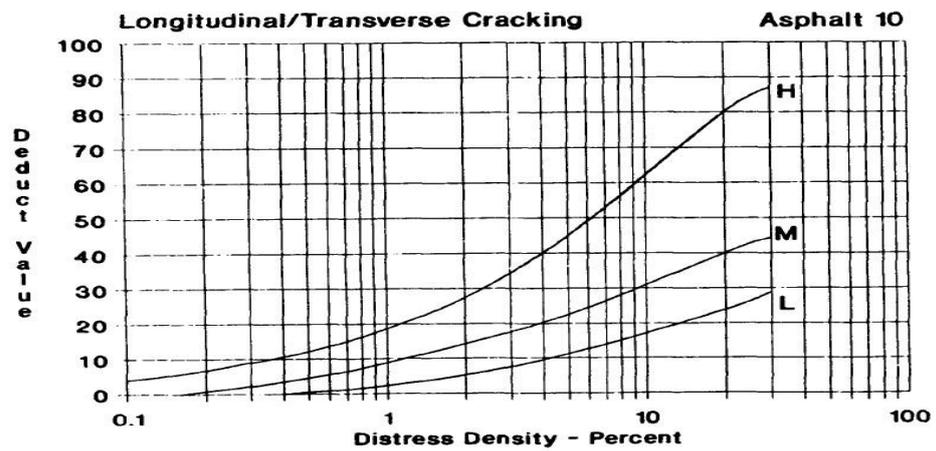
9. Penurunan Bahu Jalan (*Lane/Shoulder Drop Off*)

Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *lane/shoulder drop off* dapat dilihat pada Gambar 2.13. Sesuai tingkatan kerusakannya.



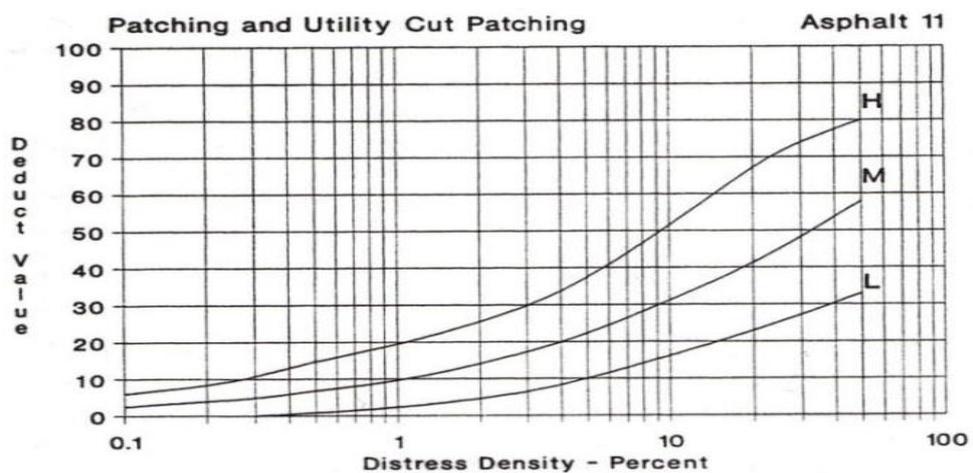
Gambar 2.13: Kurva *Deduct Value* untuk *Lane/Shoulder Drop* (Khairil, 2012).

10. Retak Melintang dan Memanjang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)
 Adapun kurva hubungan untuk *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *longitudinal and transverse cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.14. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.14: Kurva *Deduct Value* untuk *Longitudinal and Transverse Cracking* (Khairil, 2012).

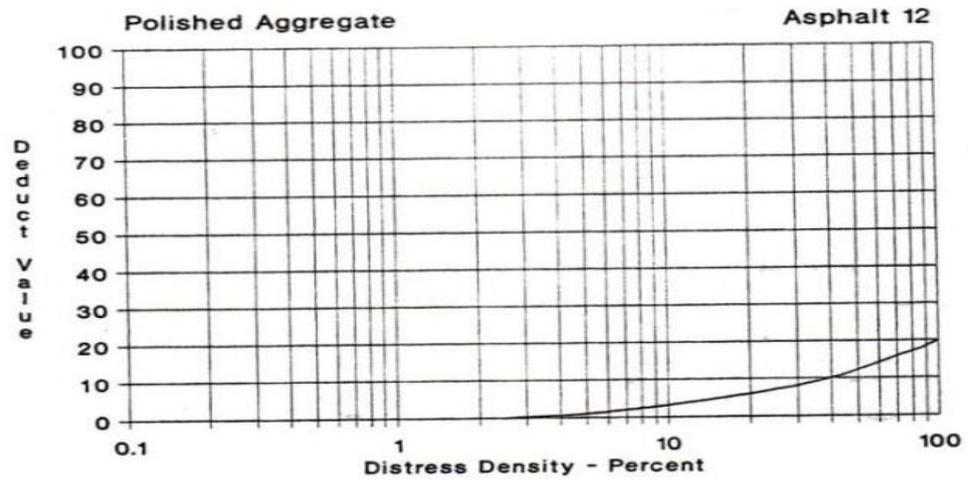
11. Tambalan dan Bekas Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)
 Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching and utility cut patching* dapat dilihat pada Gambar 2.15. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.15: Kurva *Deduct Value* untuk *Patching and Utility Cut Patching* (Khairil, 2012).

12. Pengausan (*Polished Aggregat*)

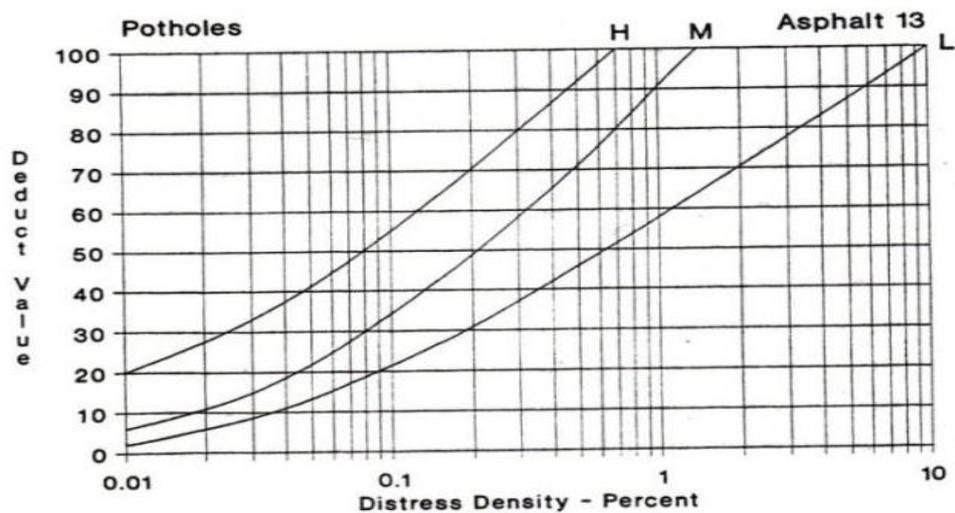
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *polished aggregate* dapat dilihat pada Gambar 2.16. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya..



Gambar 2.16: Kurva *Deduct Value* untuk *Polished Agregat* (Khairil, 2012).

13. Lubang (*Potholes*)

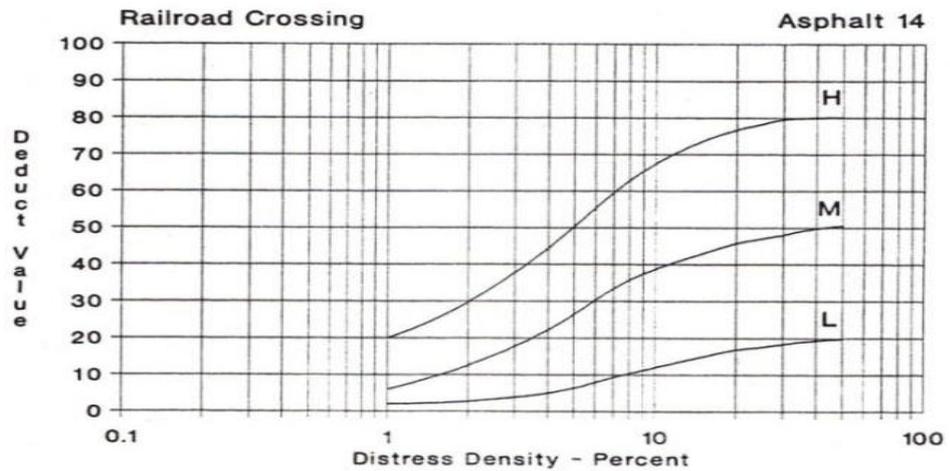
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *potholes* dapat dilihat pada Gambar 2.17. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.17: Kurva *Deduct Value* untuk *Potholes* (Khairil, 2012).

14. Kerusakan pada persimpangan jalan kereta api (*Railroad Cracking*)

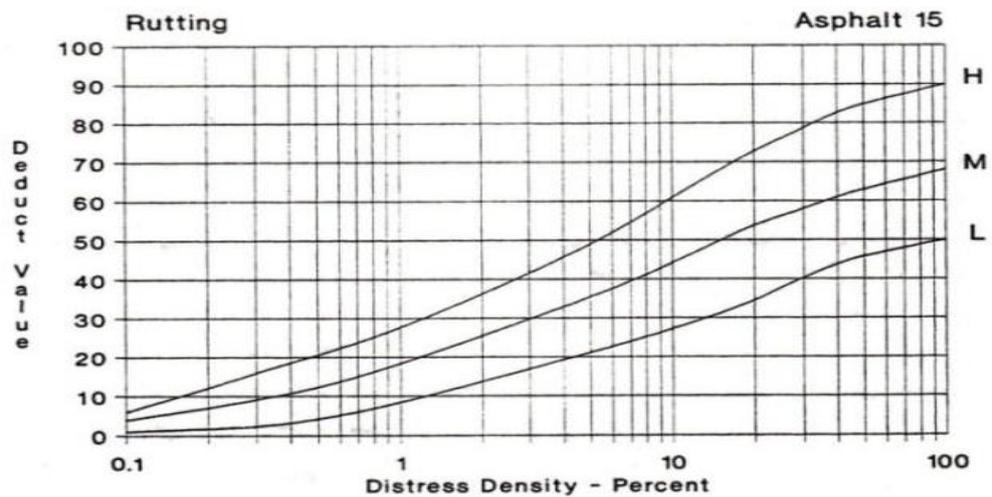
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *railroad cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.18. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.18: Kurva *Deduct Value* untuk *Railroad Cracking* (Khairil, 2012).

15. Alur (*Rutting*)

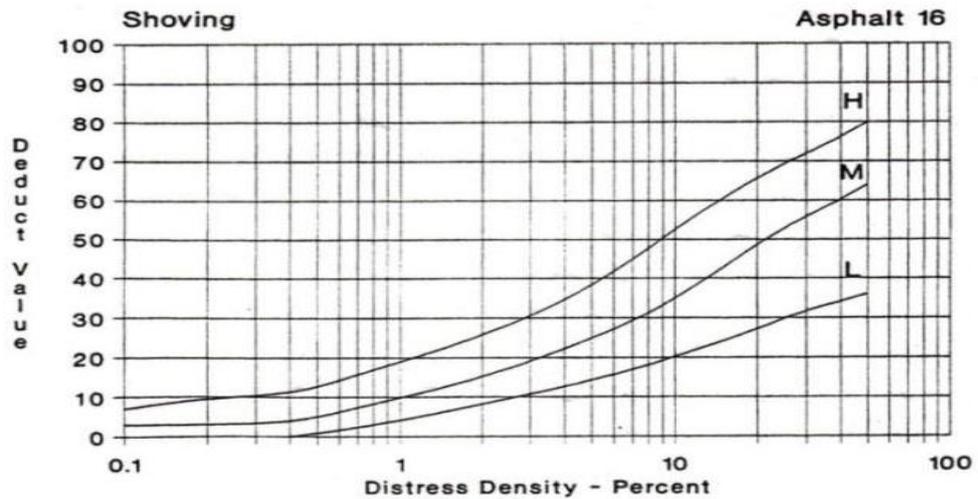
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *rutting* dapat dilihat pada Gambar 2.19. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.19: Kurva *Deduct Value* untuk *Rutting* (Khairil, 2012).

16. Sungkur (*Shoving*)

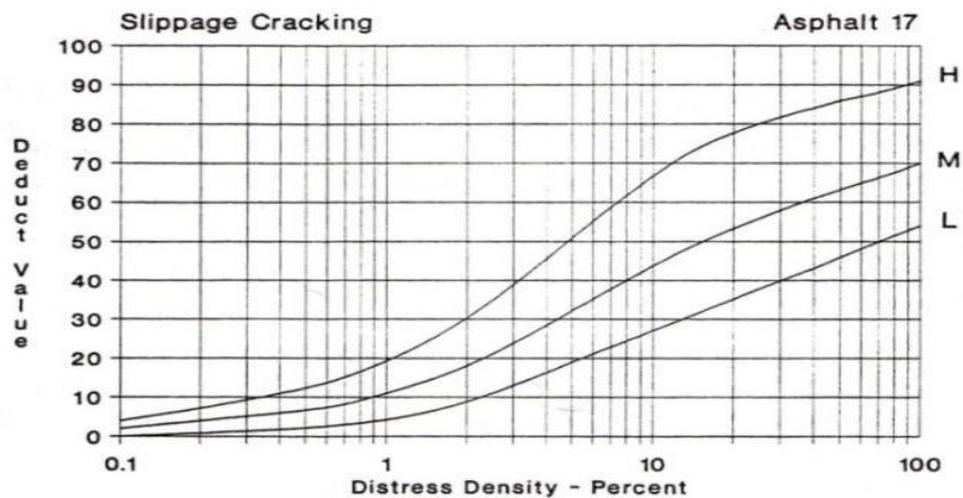
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *shoving* dapat dilihat pada Gambar 2.20. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.20: Kurva *Deduct Value* untuk *Shoving* (Khairil, 2012).

17. Retak Selip (*Slippage Cracking*)

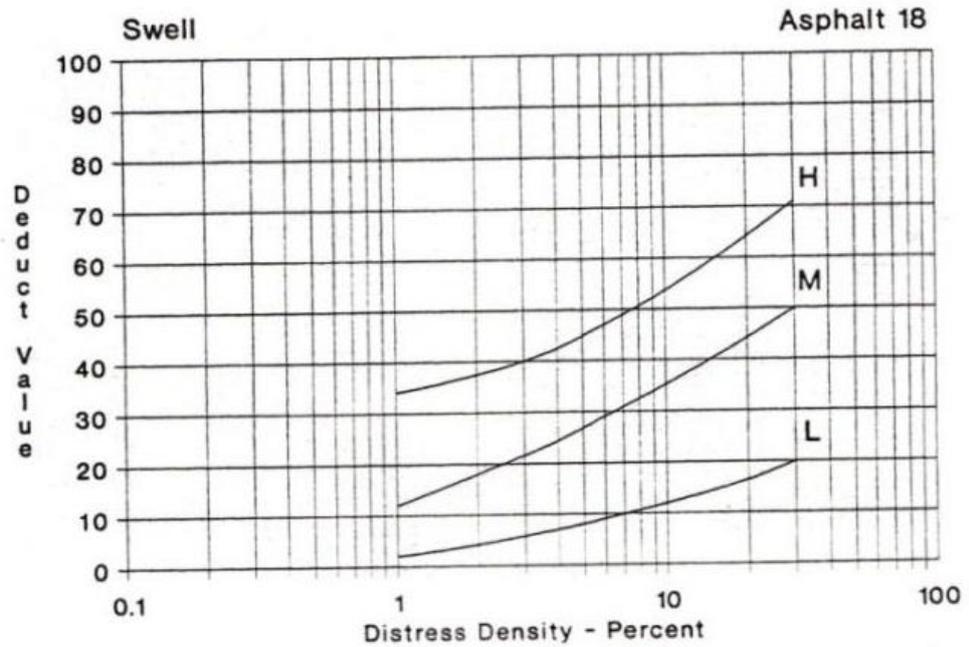
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *slippage cracking* dapat dilihat pada Gambar 2.21. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.21: Kurva *Deduct Value* untuk *Slippage Cracking* (Khairil, 2012).

18. Bergelombang (*Swell*)

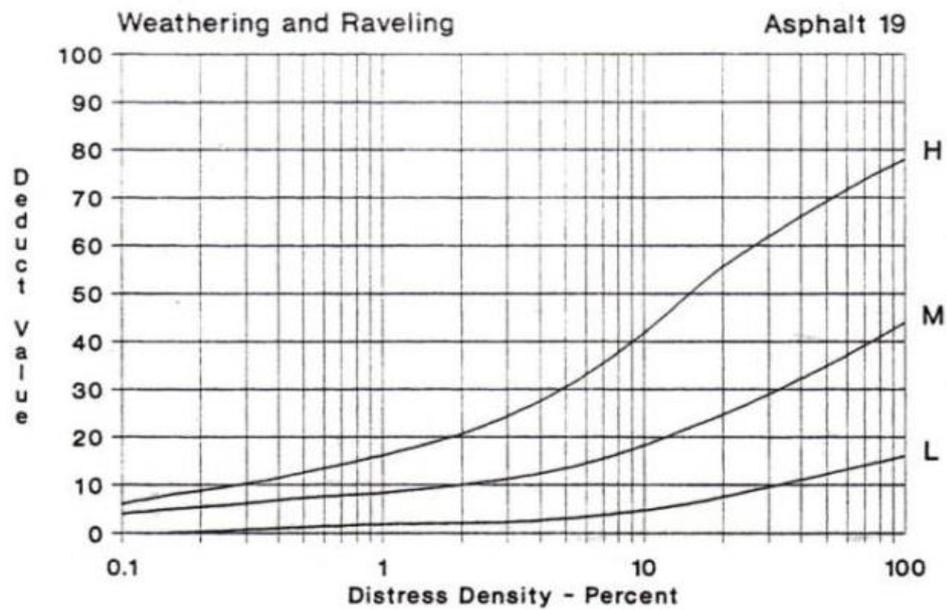
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *swell* dapat dilihat pada Gambar 2.22. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2.22: Kurva *Deduct Value* untuk *Swell* (Khairil, 2012).

19. Pelapukan dan Pelepasan Butiran (*Weathering and Revelling*)

Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *weathering and revelling* dapat dilihat pada Gambar 2.23. Sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



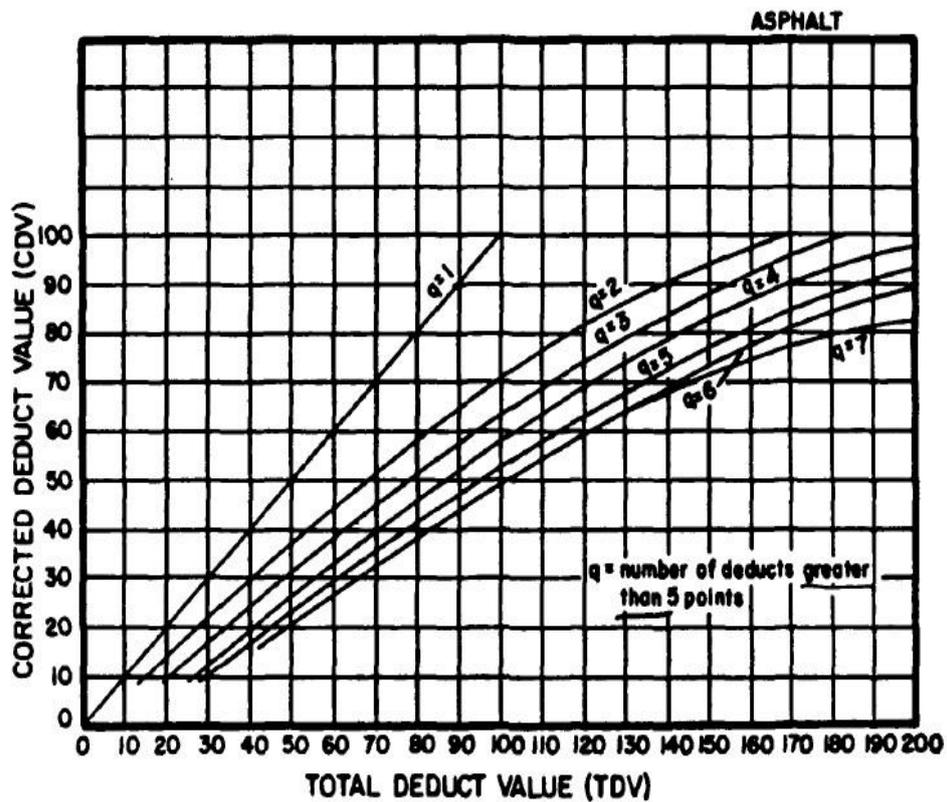
Gambar 2.23: Kurva *Deduct Value* untuk *Weathering and Raveling* (Khairil, 2012).

C. Total Nilai Pengurangan (*Total Deduct Value*)

Setelah didapat nilai *deduct value* dari tiap-tiap jenis kerusakan dan tingkat jenis kerusakannya, maka akan didapatkan nilai *total deduct value* (TDV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada suatu unit penelitian. *Total Deduct Value* ini didapatkan dengan menjumlahkan seluruh nilai dari *deduct value* tiap kerusakan jalan pada tiap segmen jalan.

D. Koreksi nilai pengurangan (*Corrected Deduct Value*)

Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual *deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 5, kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dapat dilihat pada Gambar 2.24.



Gambar 2.24: Kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV (khairil, 2012).

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

$$PCI(s) = 100 - CDV \quad (2.4)$$

Dimana:

PCI(s) = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit.

Untuk nilai PCI secara keseluruhan:

$$PCI = \frac{PCI(s)}{N} \quad (2.5)$$

Dimana:

PCI = Nilai PCI perkerasan seluruhnya

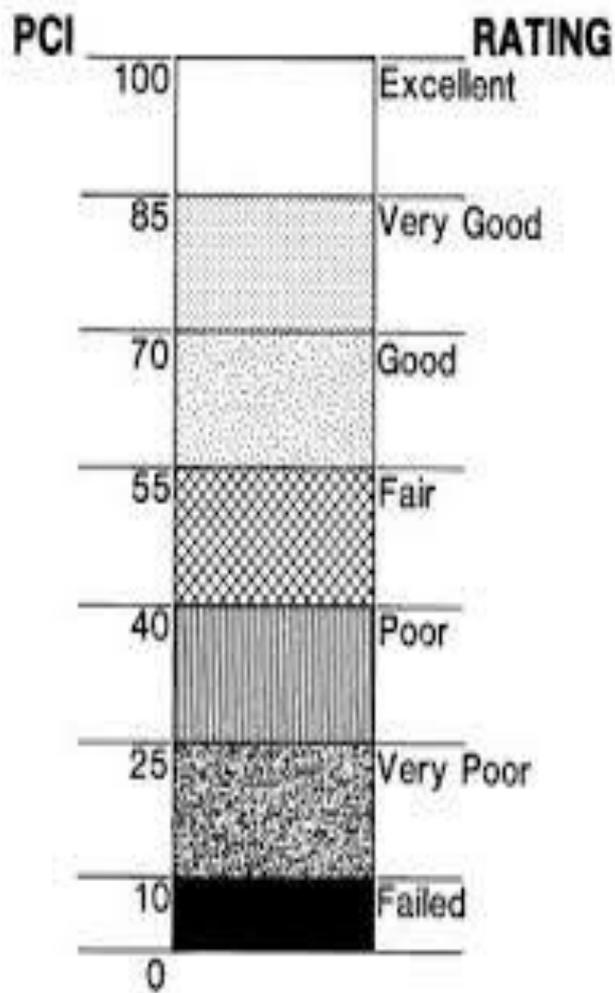
PCI(s) = Nilai PCI untuk tiap unit

N = Jumlah unit.

2.8.2. Klasifikasi Kualitas Perkerasan dan Penentuan Jenis Perkerasan

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

Sempurna (<i>Excellent</i>)	85 – 100
Sangat Baik (<i>Very Good</i>)	70 – 85
Baik (<i>Good</i>)	55 – 70
Sedang (<i>Fair</i>)	40 – 55
Jelek (<i>Poor</i>)	25 – 40
Sangat Jelek (<i>Very Poor</i>)	10 – 25
Gagal (<i>Failed</i>)	0 – 10



Gambar 2.25: Klasifikasi kualitas kondisi perkerasan berdasarkan nilai PCI (Khairil, 2012).

Dari hasil klasifikasi perkerasan jalan ini, maka dapat ditentukan urutan jenis pemeliharaan yang sesuai untuk dilakukan. Jika nilai PCI < 40 (untuk jalan sekunder), maka diusulkan jenis pemeliharaan mayor yaitu pemeliharaan terhadap keseluruhan unit jalan melalui *overlay* atau rekonstruksi terhadap jalan tersebut. Sedangkan jika nilai PCI > 40 (untuk jalan sekunder), maka dapat dilakukan program pemeliharaan rutin sebagai usulan penanganannya.

2.9. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut manual pemeliharaan jalan No: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas:

2.9.1. Retak (*Cracking*)

Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat dibedakan atas:

- A. Retak halus atau retak garis (*Hair Cracking*), lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm, penyebab adalah bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapisan permukaan kurang stabil. Retak halus ini dapat meresapkan air kedalam permukaan dan dapat menimbulkan kerusakan yang lebih parah seperti retak kulit buaya bahkan kerusakan seperti lubang dan amblas. Retak ini dapat berbentuk melintang dan memanjang.

Metode pemeliharaan dan penanganan:

- Untuk retak halus < 2 mm dan jarak antara retakan renggang, dilakukan laburan aspal setempat.
- Untuk retak halus < 2 mm dan jarak antara retakan rapat, dilakukan penutupan retak.
- Untuk lebar retakan > 2 mm dilakukan pengisian retak.



Gambar 2.26: Retak halus (Sukirman, 1992).

- B. Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

Lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Sedangkan berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh bahan perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapisan permukaan

kurang stabil atau bahan pelapis pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah naik). Sehingga nantinya air tidak tergenang dibadan jalan yang dapat mempengaruhi umur jalan.



Gambar 2.27: Retak buaya (Sukirman, 1992).

C. Retak Pinggir (*Edge Crack*)

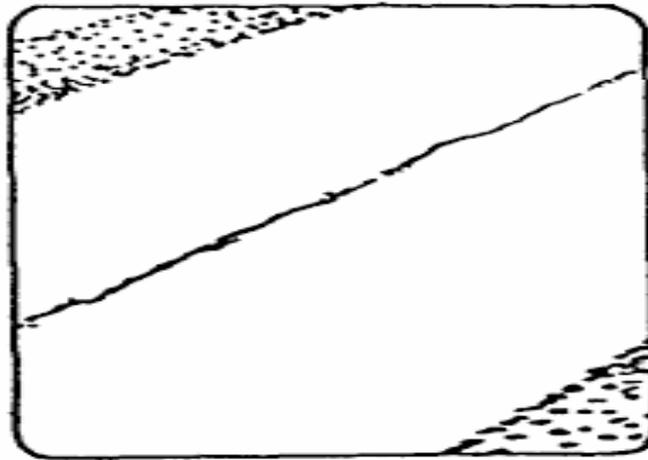
Retak memanjang jalan, dengan tanpa cabang yang mengarah kebahu dan terletak dekat bahu jalan. Retak ini disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping, drainase kurang baik, terjadinya penyusutan tanah, atau terjadinya *settlement* dibawah daerah tersebut.



Gambar 2.28: Retak pinggir (Sukirman, 1992).

D. Retak Sambungan Jalan (*Lane Joint Cracks*)

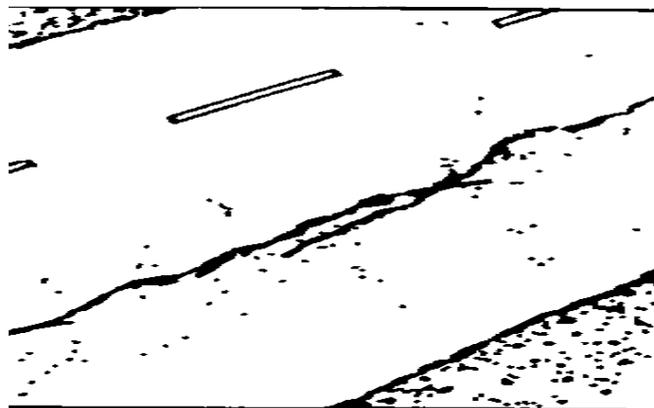
Retak memanjang, yang terjadi pada sambungan 2 lajur lalu lintas. Hal ini disebabkan tidak baiknya ikatan sambungan kedua lajur. Perbaikan dapat dilakukan dengan memasukkan campuran aspal cair dan pasir kedalam celah-celah yang terjadi.



Gambar 2.29: Retak sambungan jalan (Sukirman, 1992).

E. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (*Widening Cracks*)

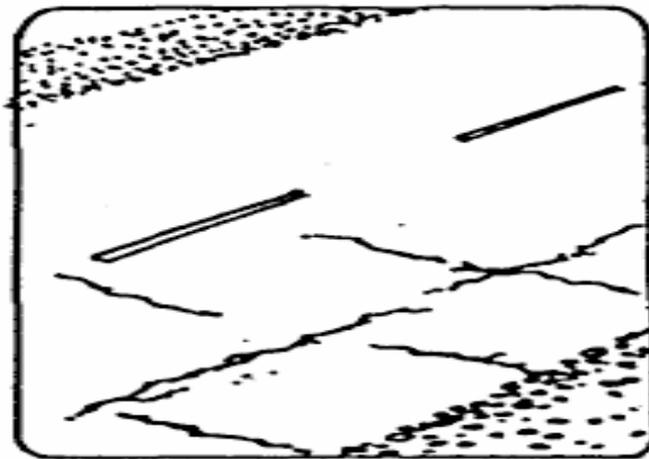
Retak memanjang, yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran. Hal ini disebabkan oleh perbedaan daya dukung dibawah bagian pelebaran dan bagian jalan lama, dapat juga disebabkan oleh ikatan antara sambungan tidak baik.



Gambar 2.30: Retak sambungan pelebaran jalan (Sukirman, 1992).

F. Retak Refleksi (*Reflection Cracks*)

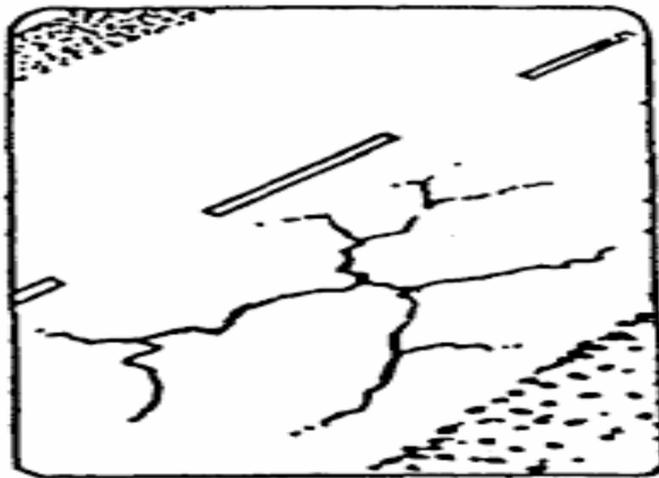
Retak memanjang, melintang, diagonal atau membentuk kotak. Terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) yang menggambarkan pola retakan dibawahnya. Retak refleksi dapat terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara baik sebelum pekerjaan *overlay* dilakukan. Retak refleksi dapat pula terjadi jika gerakan vertical / horinzontal dibawah lapis tambahan sebagai akibat perubahan kadar air pada jenis tanah yang ekspansif. Untuk retak memanjang, melintang dan diagonal perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Untuk retak berbentuk kotak perbaikan dilakukan dengan membongkar dan melapis kembali dengan beban yang sesuai.



Gambar 2.31: Retak refleksi (Sukirman, 1992).

G. Retak Susut (*Shrinkage Cracks*)

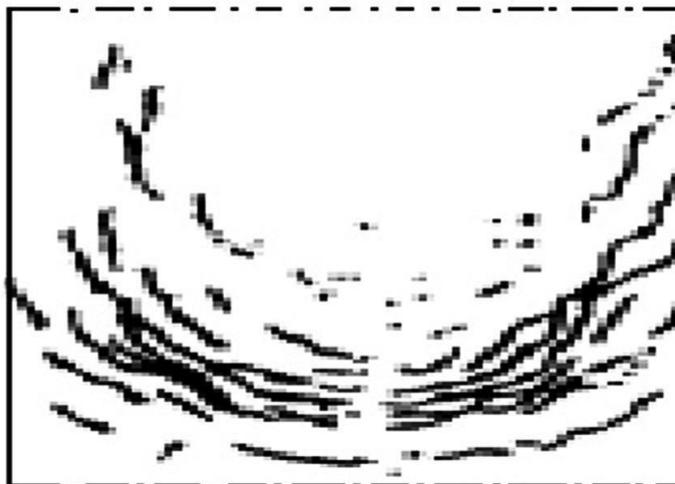
Retak yang saling bersambung membentuk kotak-kotak besar dengan susut tajam. Retak disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan pondisi dan tanah dasar. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir serta dilapisi dengan burtu.



Gambar 2.32: Retak susut (Sukirman, 1992).

H. Retak Slip (*Slippage Cracks*)

Retak yang berbentuk melengkung seperti bulan sabit. Hal ini terjadi disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antara lapis permukaan dan lapis dibawahnya. Kurang baiknya ikatan dapat disebabkan oleh adanya debu, minyak air atau benda *non adhesive* lainnya. Retak selip pun dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir dalam campuran lapisan permukaan, atau kurang baiknya pampatan lapisan permukaan perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dengan menggantikannya dengan lapisan yang lebih baik.



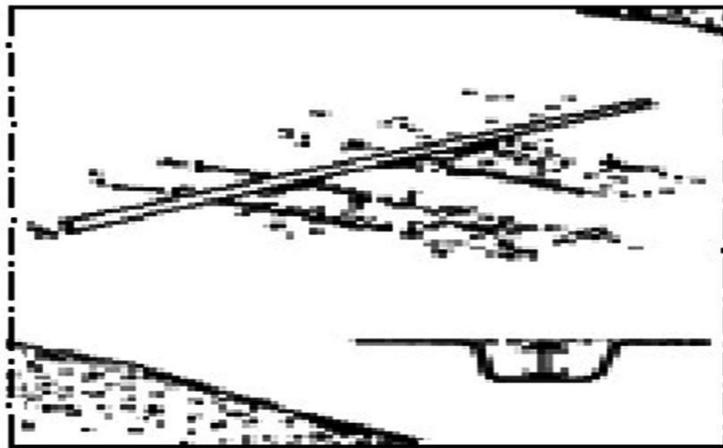
Gambar 2.33: Retak slip (sukirman, 1992).

2.9.2. 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 dapat dibedakan atas:

A. Alur (*Ruts*)

Terjadi pada lintas roda sejajar dengan as jalan. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda.



Gambar 2.34: Alur (Sukirman, 1992).

B. Keriting (*Corrugation*)

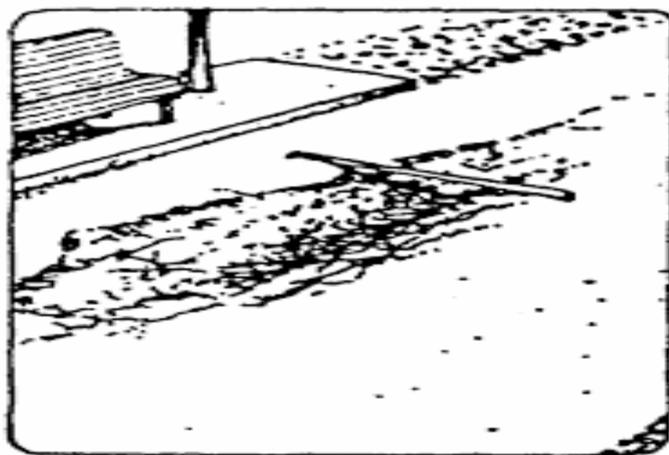
Alur yang terjadi melintang jalan. Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang dapat berasal dari tingginya kadar aspal, terlalu banyak menggunakan agregat halus, agregat berbentuk butiran dan permukaan licin atau aspal yang dipergunakan mempunyai penetrasi yang tinggi. Perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan perataan dan juga perbaikan penambalan lubang jika keriting juga disertai dengan timbulnya lubang-lubang pada permukaan jalan.



Gambar 2.35: Keriting (Sukirman, 1992).

C. Sungkur (*Shoving*)

Deformasi plastik yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam dan tikungan tajam. Kerusakan terjadi atau tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan keriting. Perbaikan dapat dilakukan dengan perataan dan penambalan lubang.



Gambar 2.36: Sungkur (Sukirman, 1992).

D. Amblas (*Grade Depressions*)

Terjadi setempat, dengan tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Penyebab amblas adalah beban kendaraan yang melebihi apa yang drenanakan, pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami *settlement*.

Perbaikan dapat dilakukan:

- Untuk amblas yang < 5 cm, bagian yang rendah diisi dengan bahan sesuai seperti lapen, lataston dan laston.
- Untuk amblas yang > 5 cm, bagian yang amblas dibongkar dan dilapisi kembali dengan lapis yang sesuai.
- Periksa dan perbaiki bahu jalan yang mengalami kerusakan.



Gambar 2.37: Amblas (Sukirman, 1992).

E. Jembul (*Upheaval*)

Terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi akibat adanya pengembangan tanah dasar pada tanah yang ekspansif. Perbaikan dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan melapisnya kembali.



Gambar 2.38: Jembul (Sukirman, 1992).

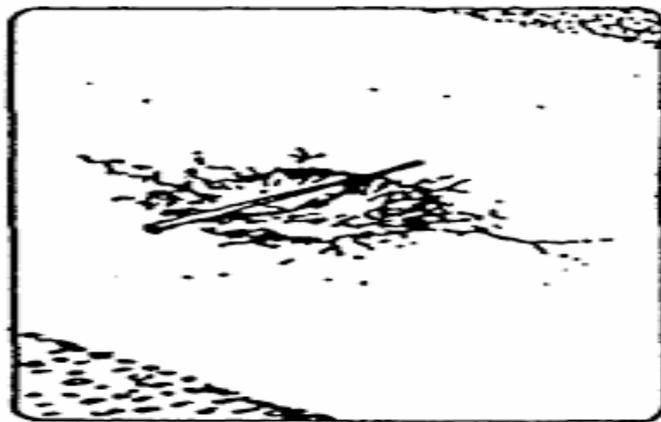
2.9.3. Cacat Permukaan (*Desintegration*)

Yang termasuk dalam cacat permukaan adalah:

a. Lubang (*Potholes*)

Berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air kedalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya jalan. Lubang dapat terjadi karena:

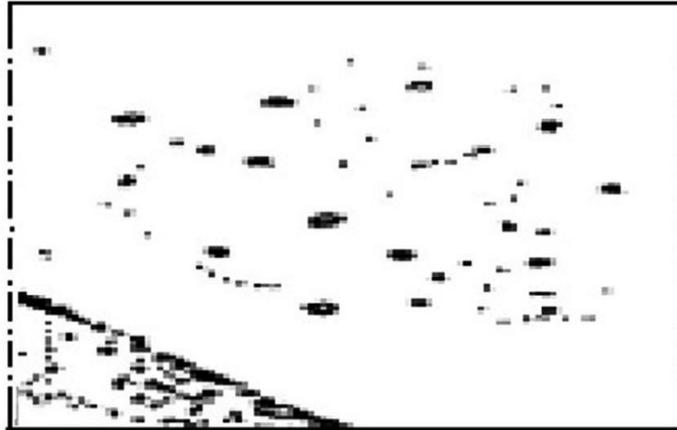
1. Campuran material lapis permukaan jelek, seperti:
 - Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan mudah lepas
 - Agregat kotor sehingga ikatan antara aspal dan agregat tidak baik
 - Temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan.
2. Lapis permukaan tipis sehingga ikatan aspal dan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca.
3. Sistem drainase jelek, sehingga air banyak yang meresap dan mengumpulkan pada lapis permukaan.
4. Retak-retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap masuk dan mengakibatkan terjadinya lubang-lubang kecil. Lubang-lubang dapat diperbaiki dengan cara:
 - Untuk lubang yang dangkal < 20 cm, dilakukan dengan menggunakan metode perataan.
 - Untuk lubang yang > 20 cm, dilakukan dengan metode penambalan lubang.



Gambar 2.39: Lubang (Sukirman, 1992).

b. Pelepasan Butir (*Ravelling*)

Dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan diatas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan dan dikeringkan.



Gambar 2.40: Pelepasan butir (Sukirman, 1992).

c. Pengelupasan Lapisan Permukaan (*Stripping*)

Dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antar lapisan permukaan dan lapisan dibawahnya atau terlalu tipisnya lapisan permukaan. Dapat diperbaiki dengan cara digarus, diratakan dan dipadatkan. Setelah itu dilapis dengan buras.



Gambar 2.41: Pengelupasan lapisan permukaan (Sukirman, 1992).

2.9.4. 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 *cubical*. Dapat diatasi dengan menutup lapisan dengan latasir, buras dan latasbum.



Gambar 2.42: Pengausan (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga).

2.9.5. Kegemukan (*Bleeding / Flushing*)

Permukaan jalan menjadi licin dan tampak lebih hitam. Pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jelek. Berbahaya bagi pengguna kendaraan karena bila dibiarkan akan menimbulkan lipatan-lipatan (keriting) dan lubang pada permukaan jalan. Kegemukan (*bleeding*) dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal. Dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas dan kemudian dipadatkan diberi lapisan penutup.



Gambar 2.43: Kegemukan (Departemen Pekerjaan Umum).

2.9.6. Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas

Penurunan yang terjadi disepanjang bekas penanaman utilitas. Hal ini terjadi karena pemadatan yang tidak memenuhi syarat. Dapat diperbaiki dengan dibongkar kembali dan diganti dengan lapisan yang sesuai.



Gambar 2.44: Penurunan pada bekas penanaman utilitas (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga).

2.10. Bentuk-Bentuk Pemeliharaan Jalan

- A. Pemeliharaan rutin adalah penanganan jalan yang hanya diberikan terhadap lapis permukaan yang sifatnya dapat meningkatkan kualitas berkendara (*Riding Quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun.

- B. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan jalan yang dilakukan pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural.
- C. Peningkatan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan sesuai dengan yang direncanakan.

2.10.1. Dasar Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan

Untuk mencapai umur rencana jalan dari suatu jalan dibutuhkan pemeliharaan perkerasan jalan pada pelapisan *non structural* yang berfungsi sebagai lapisan aus. Pemeliharaan jalan ini dibutuhkan untuk mengatasi kerusakan pada permukaan jalan, diantaranya disebabkan oleh:

- Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
- Air, yang dapat berasal dari air hujan sistem drainase jalan yang tidak baik naiknya air akibat sifat kapilarita.
- Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan beban yang tidak baik.
- Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
- Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasar yang memang jelek.
- Proses pemadatan lapisan diatas tanah dasar yang kurang baik.

2.10.2. Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan

Pemograman pemeliharaan jalan mencakup penetapan lokasi, waktu penanganan dan jenis penanganannya yang tepat. Pemograman pemeliharaan jalan meliputi kegiatan menentukan ruas/segmen ruas jalan yang masuk dalam penanganan pekerjaan rutin, pemeliharaan berkala rahabilitas dan rekonstruksi.

Pemograman pemeliharaan jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya dilakukan dengan melaksanakannya survei untuk menentukan jenis pekerjaan, perkiraan volume pekerjaan, harga satuan pekerjaan serta rencana biaya penanganan.

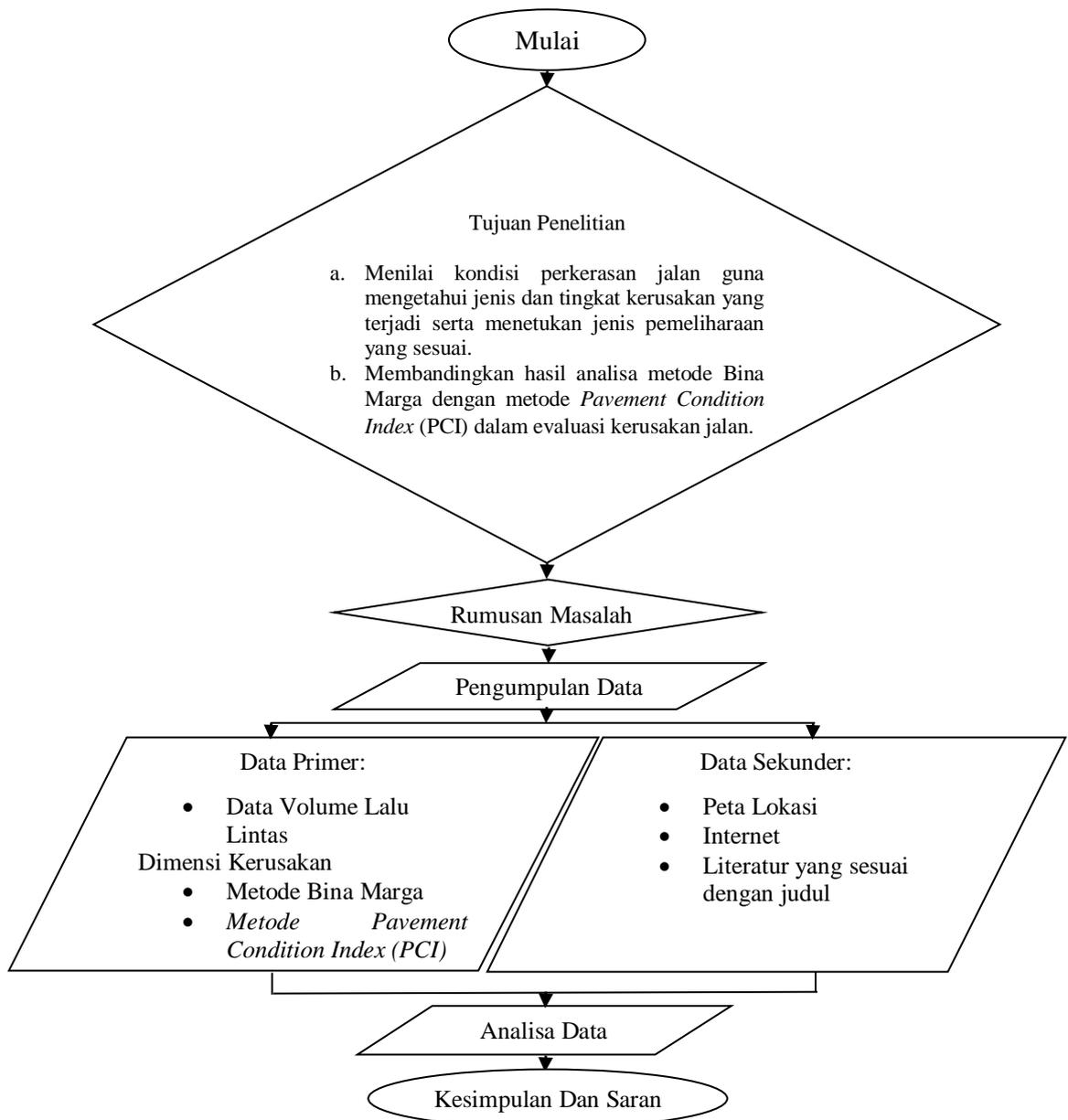
- Menabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan, kemudian menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan.
- Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan dan menetapkan nilai kondisi jalan.

BAB 3

METODOLOGI

3.1. Bagan Alir Penelitian

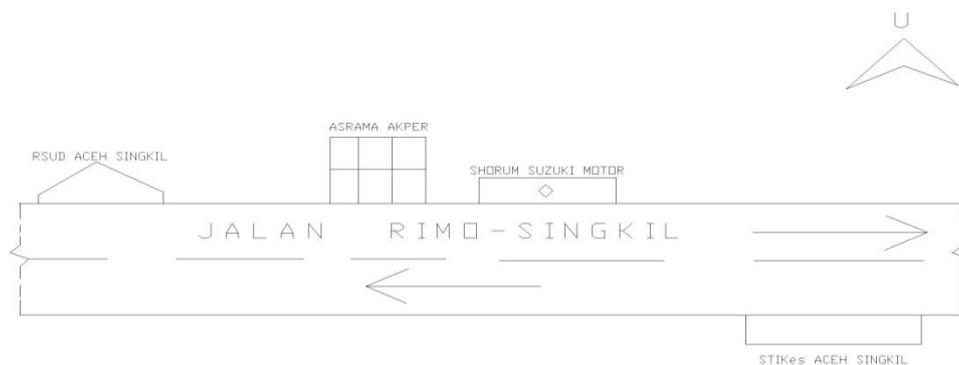
Berdasarkan studi pustaka yang sudah dibahas sebelumnya, maka untuk memudahkan dalam pembahasan dan analisa dibuat suatu bagan alir, dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

3.2. Lokasi Penelitian

Jalan yang menjadi objek penelitian dalam Tugas Akhir ini berada di wilayah Kecamatan Gunung Meriah (lihat Gambar 3.2), yaitu Jalan Rimo Singkil dengan panjang jalan \pm 3 km dan lebar 4 meter. Banyaknya aktivitas ekonomi dan tingginya tingkat lalu lintas yang ada di sekitar ruas Jalan Rimo-Singkil, sehingga penting sekali mempertahankan kinerja ruas jalan ini agar dapat memberikan pelayanan secara optimal kepada para pengguna jalan.



Gambar 3.2: Peta lokasi jalan Rimo-Singkil.

3.3. Pengambilan Data

Dalam suatu penelitian tentunya harus memiliki dasar-dasar pembahasan dari suatu objek yang akan di teliti, hal ini sangat berkaitan dengan data-data yang akan di kumpulkan untuk menunjang hasil penelitian tersebut.

Data-data yang diperlukan pada Tugas Akhir terbagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

1. Data primer.
2. Data sekunder.

3.3.1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengamatan data survei di lapangan. Data primer yang dilakukan untuk melengkapi data pada penelitian Tugas Akhir ini ialah melakukan survei terhadap kerusakan-kerusakan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Rimo-Singkil, menghitung luas kerusakan yang terjadi dan

memaparkan cara penanganannya dalam pembahasan. Data primer ini sebagai acuan data sumber untuk melakukan penelitian langsung. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan survei lalu lintas selama (1) minggu pada ruas jalan Rimo-Singkil.

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang dapat membantu dalam proses kelancaran menganalisa data primer. Dalam Tugas Akhir ini yang menjadi data sekunder ialah data volume lalu lintas dan data kapasitas jalan yang menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini terdiri dari 2 (dua) hal, yaitu:

1. Data survei volume lalu lintas.
2. Data survei kerusakan jalan.

3.4.1. Survei Volume Lalu Lintas

Variasi lalu lintas biasanya berulang mungkin zaman, harian atau musiman. Pemilihan waktu survei yang pantas tergantung dari tujuan survei. Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada jam puncak, maka survei dilakukan pada jam-jam sibuk seperti pagi hari mulai pukul 07.00 s/d 09.00 wib, pada siang hari dilakukan pada pukul 12.00 s/d 14.00 wib, dan pada sore hari dilakukan pada pukul 16.00 s/d 18.00. Survei tidak dilakukan pada saat lalu lintas oleh kejadian yang tidak biasanya, seperti saat terjadinya kecelakaan lalu lintas, perbaikan jalan dan bencana alam.

Survei lalu lintas manual dilakukan dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati pos-pos survei yang telah ditentukan dan dicatat dalam formulir yang telah disediakan. Adapun pengambilan data ini dilaksanakan selama 7 hari senin sampai minggu.

3.4.2. Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan di peroleh dari data primer, yaitu survei langsung di lapangan. Data ini berisi data dimensi dan luas kerusakan jalan berdasarkan klasifikasi kerusakan jalan dari Dinas Bina Marga dan *Pavement Condition Index (PCI)* yaitu berupa tambalan, retak, lepas, lubang, alur, gelombang dan amblas.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Pengumpulan Data

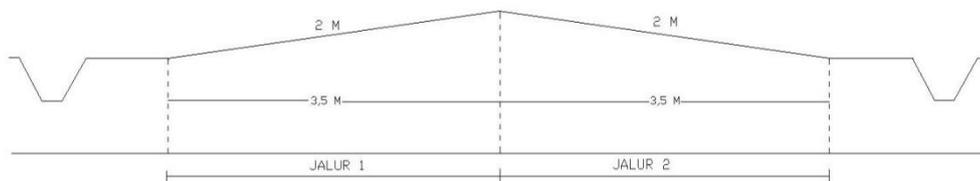
Pengumpulan data yang dilakukan di sepanjang ruas Jalan Rimo Singkil. Data yang diambil berupa data volume lalu lintas harian, data kapasitas jalan serta data kondisi kerusakan perkerasan jalan yang diperlukan untuk menentukan urutan prioritas dalam menentukan jenis pemeliharaan.

Tahapan pengumpulan data ini mengikuti prosedur yang telah dikemukakan pada bab metodologi penelitian. Dari prosedur-prosedur yang telah direncanakan tersebut akan didapatkan data-data yang akan digunakan selanjutnya didalam pengolahan data guna mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan penulisan tugas akhir ini.

4.1.1. Data Kondisi Jalan

Data kondisi jalan ini meliputi:

- Panjang ruas jalan yang disurvei adalah sepanjang ± 3 kilometer.
- Ruas jalan ini terdiri dari 1 jalur 2 arah tanpa median. Lebar perkerasan 3,5 meter per lajur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.
- Dalam menganalisa perkerasan jalan yang panjangnya 3 kilometer dibagi dalam 30 segmen yang masing-masing segmen panjangnya 100 meter.



Gambar 4.1: Gambar penampang melintang.

4.2. Volume Arus Lalu Lintas

Perhitungan untuk menentukan volume lalu lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) digunakan Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk jenis kendaraan yang berbeda. Pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari yaitu hari senin, selasa, rabu, Kamis, jum'at, sabtu dan minggu diperoleh volume arus lalu lintas maksimum yaitu hari minggu tanggal 20 November 2016 pukul 17.00–18.00 yaitu sebanyak 2789 kendaraan/jam, yang lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data Hasil Survei Lalu Lintas.

Jam Puncak	Senin, 14 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1752	1752	5	6	2288	572	6	4	4051	2334
08.00-09.00	1750	1750	3	3	2287	571	8	6	4048	2330
12.00-13.00	999	999	4	4	1220	305	9	7	2232	1315
13.00-14.00	998	998	5	6	1125	281	4	3	2132	1288
16.00-17.00	1600	1600	5	6	2260	565	5	3	3870	2174
17.00-18.00	1605	1605	6	7	2288	572	4	3	1843	2187

Jam Puncak	Selasa, 15 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1556	1556	2	2	2117	529	5	4	3680	2091
08.00-09.00	1553	1553	1	1	2116	529	9	7	3679	2090
12.00-13.00	997	997	2	2	1982	495	10	8	2991	1502
13.00-14.00	996	996	1	1	1985	496	8	6	2990	1499
16.00-17.00	1552	1552	2	2	2121	530	10	8	3685	2092
17.00-18.00	1554	1554	1	1	2141	535	8	8	3704	2098

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

Jam Puncak	Rabu, 16 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1678	1678	2	2	1823	455	5	4	3508	2139
08.00-09.00	1675	1675	2	2	1989	497	4	3	3670	2171
12.00-13.00	998	998	1	1	1817	454	5	4	2821	1457
13.00-14.00	997	997	2	2	1887	471	8	6	2894	1476
16.00-17.00	1567	1567	1	1	2111	527	5	4	3684	2099
17.00-18.00	1567	1567	2	2	2115	528	6	4	3690	2110

Jam Puncak	Kamis, 17 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1675	1675	1	1	1811	452	5	4	3492	2222
08.00-09.00	1670	1670	4	4	1612	403	9	7	3295	2084
12.00-13.00	999	999	2	2	1513	378	10	8	2524	1387
13.00-14.00	998	998	1	1	1510	377	8	6	2517	1382
16.00-17.00	1559	1559	1	1	2121	530	10	8	3691	2098
17.00-18.00	1600	1600	1	1	2150	537	8	6	3759	2144

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

Jam Puncak	Jum'at, 18 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1813	1813	1	1	2118	529	5	4	3937	2347
08.00-09.00	1810	1810	1	1	2100	525	5	4	3916	2340
12.00-13.00	1235	1235	2	2	1881	470	6	4	3123	1711
13.00-14.00	1255	1255	1	1	1821	455	8	6	3085	1717
16.00-17.00	1815	1815	1	1	2122	530	10	8	3948	2354
17.00-18.00	1820	1820	1	1	2143	535	5	4	3969	2360

Jam Puncak	Sabtu, 19 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1820	1820	1	1	2218	554	6	4	4045	2379
08.00-09.00	1830	1830	2	2	2210	552	8	6	4050	2390
12.00-13.00	1323	1323	1	1	1821	455	9	7	3154	1786
13.00-14.00	1330	1330	3	3	1818	454	6	4	3157	1791
16.00-17.00	1850	1850	5	5	2276	569	5	4	4136	2428
17.00-18.00	1852	1852	6	6	2875	718	4	3	4737	2579

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

Jam Puncak	Minggu, 20 November 2016								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1920	1920	1	1	2220	555	5	4	4146	2480
08.00-09.00	1930	1930	2	2	2210	552	8	6	4150	2490
12.00-13.00	1423	1423	1	1	1825	456	9	7	3258	1887
13.00-14.00	1430	1430	3	3	1820	455	6	4	3159	1892
16.00-17.00	2050	2050	5	6	2276	569	5	4	4336	2629
17.00-18.00	2052	2052	6	7	2889	722	10	8	4957	2789

4.3. Analisa Data Survei

Perhitungan:

Perhitungan Volume Lalu Lintas per jam.

Hari	= Minggu
Jam Puncak	= 17.00-18.00
Untuk Kendaraan Ringan (LV)	= Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP LV = 2052 x 1,00 (selalu satu) = 2052 Smp/Jam
Untuk Kendaraan Berat (HV)	= Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP HV = 6 x 1,2 = 7 Smp/Jam
Untuk Kendaraan Bermotor (MC)	= Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP MC = 2889 x 0,25 = 722 Smp/Jam
Untuk Kendaraan UM	= Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP UM = 10 x 0,8 = 8 Smp/Jam
Total Q	= LV + HV + MC + UM = 2052 + 7 + 722 + 8 = 2789 smp/jam.

4.4. Data Kondisi Kerusakan Jalan

Data kondisi kerusakan jalan meliputi data panjang, lebar, luasan, serta kedalam dari tiap-tiap jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada jalan. Data luas kerusakan jalan Rimo-Singkil ini direkapitulasi masing-masing setiap 100 meter, dapat dilihat pada Gambar 4.2, yang selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dan berdasarkan metode Bina Marga dan *Pavement Condition Index (PCI)*.

Tabel 4.2: Data luas kerusakan jalan.

Segmen	STA	Jenis Kerusakan m^2							
		Retak Buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	Retak Melintang Atau Memanjang (<i>Long and Trans Cracking</i>)	Tambalan (<i>Patching</i>)	Lubang (<i>Potholes</i>)	Amblas (<i>Depression</i>)	Pelepasan Butir (<i>Ravelling</i>)	Alur	Keriting
1	0+000 s/d 0+100			18,5			30		
2	0+100 s/d 0+200		6	14				2	
3	0+200 s/d 0+300	27,5			0,32				
4	0+300 s/d 0+400	25			1,15	3,6			
5	0+400 s/d 0+500	28	1	29		2			
6	0+500 s/d 0+600	3,5			0,12				
7	0+600 s/d 0+700	3			0,55				
8	0+700 s/d 0+800	1,5	2,5						
9	0+800 s/d 0+900		14,5						
10	0+900 s/d 1+000	1,5	2,5	4				5,2	
11	1+000 s/d 1+100	2	10	4,5					
12	1+100 s/d 1+200	5	3,5	7,5			1,5		
13	1+200 s/d 1+300	13	10	50					
14	1+300 s/d 1+400		4		0,65				

Tabel 4.2: Lanjutan.

Segmen	STA	Jenis Kerusakan m^2							
		Retak Buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	Retak Melintang Atau Memanjang (<i>Long and Trans Cracking</i>)	Tambalan (<i>Patching</i>)	Lubang (<i>Potholes</i>)	Amblas (<i>Depression</i>)	Pelepasan Butir (<i>Ravelling</i>)	Alur	Keriting
15	1+400 s/d 1+500		1,5		1,2				
16	1+500 s/d 1+600		4	2,5					
17	1+600 s/d 1+700								
18	1+700 s/d 1+800	0,5	6		0,16				
19	1+800 s/d 1+900	8	1,5						
20	1+900 s/d 2+000	6	2,5	14,8					
21	2+000 s/d 2+100								
22	2+100 s/d 2+200	15	3,2				9		
23	2+200 s/d 2+300	7		5,5		3			
24	2+300 s/d 2+400	2	0,6	5,5					
25	2+400 s/d 2+500	6	1,6	2,8					
26	2+500 s/d 2+600		0,6		0,6				
27	2+600 s/d 2+700					2,5	1,5		
28	2+700 s/d 2+800				1,59		75		16
29	2+800 s/d 2+900	1,5		16,5			66		

4.5. Pengolahan Data

Pengolahan data pada pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index* (PCI).

4.5.1. Analisa Data Dengan Metode Bina Marga

Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, selanjutnya dapat dilakukan penelitian kondisi jalan. Penelitian kondisi jalan ini dilakukan untuk tiap segmen yang panjang tiap segmen adalah 100 m. Adapun penelitian kondisi jalan dipengaruhi oleh keretakan, alur, lubang, tambalan, kekasaran permukaan dan amblas. Dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3: Perhitungan segmen 1 (Stasioning 0+000 s/d 0+100).

Jenis Kerusakan	Faktor Pengaruh	Ukuran	Angka Kerusakan	Rata-Rata Angka Kerusakan	
Retak	Retak Buaya	-	-		
	Lebar	-	-		
	Luas	-	-		
	Retak Acak	Lebar	-	-	
		Lebar	-	-	
		Luas	-	-	
	Retak Melintang	Lebar	-	-	
		Lebar	-	-	
		Luas	-	-	
	Retak Memanjang	Lebar	-	-	
		Lebar	-	-	
		Luas	-	-	
Alur	Kedalaman	10	2	5	
Tambalan dan Lubang	Luas	30	3	10	
Kekerasan Permukaan	Pelepasan Butir	-	3	3	
Amblas	Kedalaman	-	-	-	
			Total	18	

Total angka kerusakan untuk segmen 1 = 18, berdasarkan Tabel 2.2 segmen 1 memiliki angka kerusakan diantara 16-18. Maka didapat nilai kondisi jalan untuk segmen ini adalah 6.

Tabel 4.4: Perhitungan segmen 2 (Stasioning 0+100 s/d 0+200).

Jenis Kerusakan	Faktor Pengaruh	Ukuran	Angka Kerusakan	Rata-Rata Angka Kerusakan
Retak	Retak Buaya	-	-	
	Lebar	-	-	
	Luas	-	-	
	Retak Acak	-	-	
	Lebar	-	-	
	Luas	-	-	
	Retak Melintang	-	-	
	Lebar	-	-	
	Luas	-	-	
	Retak Memanjang	-	1	1
	Lebar	1	1	1
	Luas	30	3	10
Alur	Kedalaman	10	2	5
Tambalan dan Lubang	Luas	-	-	
Kekerasan Permukaan	Pelepasan Butir	-	3	3
Amblas	Kedalaman	-	-	
			Total	20

Total angka kerusakan untuk segmen 2 = 20, berdasarkan Tabel 2.2 segmen 2 memiliki angka kerusakan diantara 19-21. Maka didapat nilai kondisi jalan untuk segmen ini adalah 7.

Tabel 4.5: Perhitungan segmen 3 (Stasioning 0+200 s/d 0+300).

Jenis Kerusakan	Faktor Pengaruh	Ukuran	Angka Kerusakan	Rata-Rata Angka Kerusakan
Retak	Retak Buaya	-	-	
	Lebar	-	-	
	Luas	-	-	
	Retak Acak	-	4	4
	Lebar	1	1	1
	Luas	30	3	10
	Retak Melintang	-	-	
	Lebar	-	-	
	Luas	-	-	
	Retak Memanjang	-	-	
	Lebar	-	-	

Tabel 4.5: *Lanjutan.*

Jenis Kerusakan	Faktor Pengaruh	Ukuran	Angka Kerusakan	Rata-Rata Angka Kerusakan
	Luas	-	-	
Alur	Kedalaman	-	-	
Tambalan dan Lubang	Luas	30	3	10
Kekerasan Permukaan	Pelepasan Butir	-	3	3
Amblas	Kedalaman	-	-	
			Total	28

Total angka kerusakan untuk segmen 3 = 28, berdasarkan Tabel 2.2 segmen 2 memiliki angka kerusakan diantara 26-29. Maka didapat nilai kondisi jalan untuk segmen ini adalah 9.

Nilai kondisi jalan untuk segmen 2 sampai segmen 30 dapat dicari seperti cara penilaian kondisi jalan pada segmen 1 sampai segmen 2. Adapun nilai kondisi jalan dari segmen 1 sampai segmen 30 dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Penilaian kondisi jalan tiap segmen.

Segmen	STA	Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi
1	0+000 s/d 0+100	18	6
2	0+100 s/d 0+200	20	7
3	0+200 s/d 0+300	28	9
4	0+300 s/d 0+400	8	3
5	0+400 s/d 0+500	6	2
6	0+500 s/d 0+600	6	2
7	0+600 s/d 0+700	9	3
8	0+700 s/d 0+800	4	2
9	0+800 s/d 0+900	11	4
10	0+900 s/d 1+000	7	3
11	1+000 s/d 1+100	10	2
12	1+100 s/d 1+200	3	2
13	1+200 s/d 1+300	3	1
14	1+300 s/d 1+400	7	3
15	1+400 s/d 1+500	3	1
16	1+500 s/d 1+600	8	1
17	1+600 s/d 1+700	0	0
18	1+700 s/d 1+800	6	2
19	1+800 s/d 1+900	6	2

Tabel 4.6: *Lanjutan.*

Segmen	STA	Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi
20	1+900 s/d 2+000	9	3
21	2+000 s/d 2+100	0	0
22	2+100 s/d 2+200	3	1
23	2+200 s/d 2+300	6	2
24	2+300 s/d 2+400	18	7
25	2+400 s/d 2+500	6	2
26	2+500 s/d 2+600	9	3
27	2+600 s/d 2+700	6	2
28	2+700 s/d 2+800	3	1
29	2+800 s/d 2+900	9	3
30	2+900 s/d 3+000	3	1
Total			80

Dari perhitungan penilaian kondisi jalan didapat nilai kondisi jalan rata-rata adalah:

$$\text{Nilai kondisi jalan} = \frac{\text{Total nilai kondisi jalan}}{\text{Jumlah segmen}} = \frac{80}{30} = 2,66$$

4.5.2. Penilaian *Deduct Value* Tiap Jenis dan Tingkat Kerusakan

Nilai *deduct value* untuk tiap jenis kerusakan jalan untuk segmen 2 sampai segmen 30 dapat dicari seperti cara mencari nilai *deduct value* pada segmen 1. Adapun nilai *deduct value* jalan dari segmen 1 sampai segmen 30 dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Nilai *Deduct Value* tiap jenis dan tingkat kerusakan.

Segmen	STA	Alligator Cracking			Corrugation			Longitudinal and Transverse Cracking			Rutting			Patching			Depression			Potholes			Weathering and Ravelling			
		L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
1	0+000 s/d 0+100													6											12	
2	0+100 s/d 0+200							1			2			4								16				
3	0+200 s/d 0+300			48																		22				
4	0+300 s/d 0+400		34											2					14					66		
5	0+400 s/d 0+500		24							5					21				14			30				
6	0+500 s/d 0+600	16												1								10				
7	0+600 s/d 0+700	6												2										50		
8	0+700 s/d 0+800			15						3																
9	0+800 s/d 0+900							6																		
10	0+900 s/d 1+000	4								3		6		1								8				
11	1+000 s/d 1+100	5								11				1								10				
12	1+100 s/d 1+200	9								4				4											6	
13	1+200 s/d 1+300		9							10				14										48		
14	1+300 s/d 1+400									4														52		

Tabel 4.8: *Lanjutan.*

Segmen	STA	Alligator Cracking			Corrugation			Longitudinal and Transverse Cracking			Rutting			Patching			Depression			Potholes			Weathering and Ravelling						
		L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H				
15	1+400 s/d 1+500								1																	66			
16	1+500 s/d 1+600							1																		8			
17	1+600 s/d 1+700																												
18	1+700 s/d 1+800	0						1																		18			
19	1+800 s/d 1+900		15																										
20	1+900 s/d 2+000		18										4																
21	2+000 s/d 2+100							2					2																
22	2+100 s/d 2+200	4						3																		2			
23	2+200 s/d 2+300		16										1				8								30				
24	2+300 s/d 2+400	4											1									19							
25	2+400 s/d 2+500		15					1						4															
26	2+500 s/d 2+600																					19							
27	2+600 s/d 2+700																13										20		
28	2+700 s/d 2+800				3								3												75	15			
29	2+800 s/d 2+900	4											3														14		
30	2+900 s/d 3+000	9												6													13		

Selanjutnya, untuk nilai PCI tiap jenis kerusakan jalan dari segmen 1 sampai segmen 30 dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Nilai PCI tiap segmen jalan.

Segmen	STA	Total Deduct Value (TDV)	Corrected Deduct Value (CDV)	Nilai PCI (100 – CDV)
1	0+000 s/d 0+100	18	10	90
2	0+100 s/d 0+200	23	24	76
3	0+200 s/d 0+300	70	50	50
4	0+300 s/d 0+400	116	65	35
5	0+400 s/d 0+500	94	49	51
6	0+500 s/d 0+600	27	20	80
7	0+600 s/d 0+700	58	42	58
8	0+700 s/d 0+800	18	17	83
9	0+800 s/d 0+900	6	5	95
10	0+900 s/d 1+000	22	16	84
11	1+000 s/d 1+100	27	14	86
12	1+100 s/d 1+200	23	18	82
13	1+200 s/d 1+300	81	46	54
14	1+300 s/d 1+400	56	56	44
15	1+400 s/d 1+500	67	67	33
16	1+500 s/d 1+600	9	8	92
17	1+600 s/d 1+700	0	0	100
18	1+700 s/d 1+800	19	18	82
19	1+800 s/d 1+900	25	25	76
20	1+900 s/d 2+000	24	24	82
21	2+000 s/d 2+100	4	0	100
22	2+100 s/d 2+200	55	34	66
23	2+200 s/d 2+300	24	24	76
24	2+300 s/d 2+400	20	20	80
25	2+400 s/d 2+500	19	19	81
26	2+500 s/d 2+600	33	24	76
27	2+600 s/d 2+700	98	69	31
28	2+700 s/d 2+800	7	0	100
29	2+800 s/d 2+900	15	10	90
30	2+900 s/d 3+000	80	58	42
Total Nilai PCI				2175

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa total nilai PCI adalah 2175 Sehingga dapat dicari nilai PCI rata-rata untuk jalan Rimo Singkil.

$$PCI = \frac{\text{Total Nilai PCI}}{\text{Jumlah Segmen Jalan}} = \frac{2175}{30} = 72,5$$

4.5.3. Klasifikasi Jenis Perkerasan dan Program Pemeliharaan

Dari hasil perhitungan diatas, maka didapat nilai PCI untuk jalan Rimo-Singkil adalah 72,5. Dari hasil nilai PCI jalan ini, maka jalan Rimo-Singkil masih termasuk dalam klasifikasi kualitas baik (*good*). Berdasarkan nilai PCI maka jalan tersebut termasuk dalam program pemeliharaan rutin.

4.6. Perbandingan Hasil Analisa Data Menurut Metode Bina Marga dan Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Dari evaluasi tingkat kerusakan jalan, didapatkan beberapa perbedaan sebagai perbandingan antara metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Adapun perbandingan evaluasi dari kedua metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Metode Bina Marga

Dalam evaluasi tingkat kerusakan dengan menggunakan metode Bina Marga, terdapat 5 jenis kerusakan yang ditinjau, antara lain:

1. Retak
2. Alur
3. Tambalan dan lubang
4. Kekasaran permukaan
5. Amblas

b. Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

- Kategori jenis kerusakan yang ditinjau menurut metode PCI lebih spesifik, terdapat 19 jenis kerusakan yang ditinjau, antara lain *alligator cracking, bleeding, block cracking, bumps and sags, corrugation, depression, edge cracking, joint reflection cracking, lane/shoulder drop off, longitudinal and transverse cracking, patching*

and utility cut patching, polished aggregate, potholes, railroad crossing, rutting, shoving, slippage cracking, swell, weathering and ravelling.

- Data yang digunakan adalah data panjang, lebar, luasan, serta kedalaman dari tiap jenis kerusakan yang ditinjau.
- Pengambilan data dan analisa data dilakukan tiap segmen jalan, dimana masing-masing segmen panjangnya 100 meter.
- Prosedur analisa data dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*, yaitu:
 - Dari data yang ada, maka dapat ditentukan nilai kadar kerusakan (*density*), nilai pengurangan (*deduct value*), nilai total *deduct value (TDV)*, dan nilai *corrected deduct value (CDV)*. Yang ketentuannya dapat dilihat pada bab metodologi.
 - Penilaian kondisi perkerasan jalan dengan rumus:
Nilai PCI = 100 – CDV.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil studi dan analisa yang dilakukan pada jalan Rimo-Singkil, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil evaluasi kerusakan pada jalan Rimo-Singkil, dapat dilihat bahwa total kerusakan yang terjadi adalah seluas $708,24 \text{ m}^2$ dan jenis kerusakan jalan yang terjadi dari yang terbesar sampai yang terkecil adalah:

- Pelepasan butir (*Ravelling*), dengan luas 246 m^2
- Alur (*Rutting*), dengan luas $7,2 \text{ m}^2$
- Keriting (*Corrugation*), dengan luas 16 m^2
- Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*), dengan luas 165 m^2
- Retak memanjang / melintang (*Long and Trans Cracking*), dengan luas $75,5 \text{ m}^2$
- Tambalan (*Patching*), dengan luas $181,1 \text{ m}^2$
- Lubang (*Potholes*), dengan luas $6,34 \text{ m}^2$
- Amblas (*Depression*), dengan luas $11,1 \text{ m}^2$

2. Jenis pemeliharaan

- Metode Bina Marga

Hasil analisa dari hasil evaluasi kerusakan jalan yang didapatkan untuk jalan Rimo-Singkil diperoleh adalah 2,66, yang dimasukkan kedalam program pemeliharaan rutin.

- Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Hasil analisa data didapat nilai PCI untuk jalan Rimo-Singkil adalah 72,5. Dari hasil nilai PCI, maka jalan Rimo-Singkil masih termasuk dalam klasifikasi kualitas baik (*good*). Berdasarkan nilai PCI, maka jalan tersebut termasuk dalam pemeliharaan rutin.

3. Hasil analisa dengan metode Bina Marga didapat jalan Rimo-Singkil adalah 2,66 dan hasil analisa data dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI), didapat nilai kualitas jalan 72,5 yang menunjukkan jalan masih dalam kualitas baik.

5.2. Saran

1. Evaluasi yang diamati dalam Tugas Akhir ini merupakan evaluasi terhadap perkerasan jalan, sehingga untuk mendukung program pemeliharaan yang lebih kompleks diperlukan juga studi lanjutan terhadap sistem drainase serta perhitungan anggaran biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan. Sehingga dapat tercipta suatu sistem pemeliharaan jalan yang lebih tepat, efisien dan lebih ekonomis.
2. Prioritas penanganan yang utama dilakukan pada unit atau segmen jalan yang memiliki nilai kondisi jalan yang rendah, sehingga kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tidak menjadi lebih parah.
3. Diperlukan penentuan dan pengamatan kerusakan secara rutin oleh dinas terkait apabila ada kemungkinan jalan rusak maka segera diadakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aly. M. Anas.,(2004), *Perkerasan Beton Semen*. Yayasan Pengembangan Teknologi dan Manajemen. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1992), *Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Pemeliharaan Rutin Perkerasan Jalan*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1990), *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan kota, No. 018/T/BNK/1990*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota, (1991), *Tata Cara Survei Kondisi Jalan Kota, No: 05/T/BNKT/1991*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Khairil A, (2012), Evaluasi Jenis Dan Tingkat Kerusakan Dengan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*, *Prosiding Seminar Nasional Industri dan Teknologi*. Dumai.
- Sahputra, A. Ramadani.,(2014), Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Marelan Raya, *Laporan Tugas Akhir*. Medan: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

LAMPIRAN



Gambar L.1: Survei lalu lintas di jalan Rimo–Singkil.



Gambar L.2: Menghitung kendaraan berat di jalan Rimo–Singkil.



Gambar L.3: Mengukur lebar lajur di jalan Rimo–Singkil.



Gambar L.4: Menghitung kerusakan jalan di jalan Rimo–Singkil.



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK SIPIL
Jl, mukhtar Basri No.3

NAMA : EDI SURAHMAN
NPM : 1107210044
JUDUL : EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI
DASAR PENENTUAN PERBAIKAN JALAN PADA RUAS
JALAN RIMO-SINGKIL (STUDI KASUS)

Tanggal	Keterangan	Paraf
15-10-2016	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki ruang lingkup dan tujuan penelitian.- Tdk boleh ada halaman kosong sebelum di akhir bab- Gambar 2.2 w/ perhiasan kanan dan kiri diperkecil.- Persamaan 2.1. tidak ada.	
19-10-2016	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki yg masih salah- Layutkan dan asistensi ke penulisan ke Pembimbing I	
29-10-2016	<ul style="list-style-type: none">- Survei lapangan selesai 1 minggu.- Bagan alir di lengkapi- setiap penulisan tidak boleh berulangi.- Tabel Layutan Buat ke pembimbing I	

Dosen pembimbing I

(Ir. Zurkiyah, MT)



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK SIPIL
Jl, mukhtar Basri No.3

NAMA : EDI SURAHMAN
NPM : 1107210044
JUDUL : EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI
DASAR PENENTUAN PERBAIKAN JALAN PADA RUAS
JALAN RIMO-SINGKIL (STUDI KASUS)

Tanggal	Keterangan	Paraf
10-2-2017	<ul style="list-style-type: none">- Gbr 3.1. denah lokasi di periksa- lebar perkerasan jln pd bab 2 = 2m / pd bab 4 = 3,5m / lajur mana yg benar.- survei lapangan pd bab 3 = 6 hari pd bab 4 = 7 hari, mana yg benar.- gbr penampang melintang pd bab 9 di perbaiki dan 2 m itu apa?- lengkapi ltr pengantar, dll serta asistensi dan penulisan pd pembub 2	
9-3-2017	ACC y seminar akan diperbanyak sesuai kebutuhan	

Dosen pembimbing I

(Ir. Zurkiyah, MT)



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK SIPIL
Jl, mukhtar Basri No.3

NAMA : EDI SURAHMAN

NPM : 1107210044

JUDUL : EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI
DASAR PENENTUAN PERBAIKAN JALAN PADA RUAS
JALAN RIMO-SINGKIL (STUDI KASUS)

Tanggal	Keterangan	Paraf
21/10 - 2016	- Pelajari cara membuat bagan alir - Perbaiki bagan alir pada metodologi penelitian	
21/11 - 2016	- Perbaiki bagan alir.	
22/11 - 2016	- (sejukkan)	
06/03 - 2017	- Perbaiki susunan penulisan daftar pustaka	
08/03 - 2017	- Att Seminar	

Dosen pembimbing 2

(Citra Utami, ST, MT)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Edi Surahman
Panggilan : Edi
Tempat, Tanggal Lahir : Blok VI Baru, 4 November 1992
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Jl. Bayangkara No. 484
No. HP/ Telp. Seluler : 0823-6837-8932

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1107210044
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD N 1 Blok VI Baru	2004
2	MTS	MTs Muhammadiyah	2007
3	SMK	SMK N 1 Gunung Meriah	2011
4	S1	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2017