

TUGAS AKHIR

**ANALISA KERUSAKAN PERKERASAN JALAN
DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION
INDEX (PCI) DAN BINA MARGA (STUDI
KASUS: RUAS JALAN SIJUNJUNG
STA 103+000 – 108+000)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta**

Oleh:

NAMA : EVITYA DWI LESTARI

NPM : 1510015211071



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2020**

ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN BINA MARGA (RUAS JALAN SIJUNJUNG STA 103+000–108+000)

Evitya Dwi Lestari, Nasfryzal Carlo, Zufrimar

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

E-mail : evityadwilestari16@gmail.com carlo@bunghatta.ac.id zufrimar@bunghatta.ac.id

Abstrak

Ruas jalan pada Kabupaten Sijunjung merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara Ibu Kota Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Jambi, namun jalan tersebut sering dilalui oleh kendaraan bermuatan tinggi sehingga mengakibatkan kerusakan jalan yang dapat mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dimensi, jenis-jenis dan tingkat kerusakan pada ruas jalan tersebut. Penelitian dilakukan dengan cara survei untuk mendapatkan data primer sehingga dapat dijadikan acuan untuk penanganan pemeliharaan perkerasan jalan. Metode yang digunakan adalah metode PCI (*pavement condition index*) dan metode Bina Marga. Pada ruas jalan Sijunjung STA 103+000 s/d 108+000 didapatkan jenis kerusakan retak kulit buaya, amblas, lubang, retak memanjang dan retak melintang, dan kerusakan tambalan dengan nilai PCI 47,0 yang masuk kedalam kategori *fair* (sedang). Metode Bina Marga didapat nilai urutan prioritas 6 yang masuk ke dalam program pemeliharaan berkala. Penanganan yang dilakukan mengacu kepada buku Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan (1992) berupa pengaspalan (P2), mengisi retakan (P4), Penambalan lubang (P5), Perataan (P6). Maka jalan tersebut harus segera dilakukan perbaikan agar kerusakan tidak semakin parah.

Kata Kunci: Kerusakan jalan, Pavement Condition Index (PCI), Bina Marga, Penanganan.

ANALYSIS OF DAMAGE PAVEMENT USING PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) METHODS AND BINA MARGA (SIJUNJUNG HIGHWAY SECTION STA 103 + 000 – 108 + 000)

Evitya Dwi Lestari, Nasfryzal Carlo, Zufrimar

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University

E-mail: evityadwilestari16@gmail.com carlo@bunghatta.ac.id Zufrimar@bunghatta.ac.id

Abstract

The highway in Sijunjung regency is a national road that connects the capital city of the Province of West Sumatra and Jambi Province, but this road is often passed by high-powered vehicles, thus improving roads that can be used for the safety and comfort of road users. This study discusses the dimensions, types and extent of damage to these roads. The study was conducted by survey to obtain primary data so that it can be used for road pavement maintenance. The method used is the PCI method (pavement condition index) and the Bina Marga method. On the Sijunjung STA 103 + 000 to 108 + 000 roads, the type of crocodile skin damage, collapsed, holes, take lengthwise and transverse cracks, and patch damage with a value of PCI 47.0 which is in the fair category (moderate). The Bina Marga method obtains a priority value of 6 that goes into the periodic maintenance program. Handling is done referring to the Practical Guidelines for Road Routine Maintenance (1992) in the form of asphaltting (P2), filling of cracks (P4), hole filling (P5), leveling (P6). So this road must be immediately repaired so that the damage does not get worse.

Keywords: Road damage, Pavement Condition Index (PCI), Bina Marga, Handling.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul “**ANALISA KERUSAKAN PERKERASAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN BINA MARGA (STUDI KASUS: RUAS JALAN SIJUNJUNG STA 103+000 – 108+000)** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak **Dr. I Nengah Tela, S.T., M.Sc** selaku dekan fakultas teknik sipil dan perencanaan
- 2) Ibu **Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)** selaku ketua program studi teknik sipil
- 3) Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, PA** selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu **Zufrimar, ST., MT** selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis
- 4) Teristimewa Kepada Ayahanda **Risnal** dan ibunda **Yarnis** yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, serta kakak tercinta **Eka Rinalia** yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
- 5) Terima kasih banyak penulis ucapkan kepada **Yoanda Permana**, pacar sekaligus sahabat terbaik yang telah mensupport penulis di masa perkuliahan sampai penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 6) Dan kepada **Fitri (ipiit), Fadila (Fad), Jihan (Iyang), Era (Tetap Era), Reska (Eka), Marzaleni (Abang), May (Maymun), Rahmat Syukriadi (Amaik)**, dan

teman-teman Bangko (**Nenek, Iyana, Itri, Ama, dan memel**) yang sudah banyak membantu serta memberikan dukungan dari awal perkuliahan sampai akhir

- 7) Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada teman-teman **Kereta Senja** yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu namanya.
- 8) Semua rekan-rekan mahasiswa **Teknik Sipil Angkatan 2015, Senior** serta **Junior** dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, Februari 2020

Evitya Dwi Lestari

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Sejenis	5
2.2 Kontruksi Perkerasan	8
2.3 Lapisan Perkerasan Lentur	8
2.4 Status Jalan	9
2.4.1 Jalan Nasional	9
2.4.2 Jalan Provinsi	10
2.4.3 Jalan Kabupaten	10
2.4.4 Jalan Kota	10
2.4.5 Jalan Desa	10
2.5 Bagian-bagian Jalan	11

2.5.1	Ruang Milik Jalan	11
2.5.2	Ruang Pemanfaatan Jalan	11
2.5.3	Ruang Pengawasan Jalan	12
2.6	Jenis Kerusakan Jalan	12
2.7	Penyebab Kerusakan Pada Perkerasan Jalan	12
2.8	Metode Pavement Cindition Index (PCI)	13
2.8.1	Penilaian Kondisi Perkerasan Menurut PCI	31
2.9	Metode Bina Marga	34
2.10	Kelebihan dan Kekurangan Metode PCI dan Biana Marga	38
2.11	Hubungan Antara Metode PCI dan Bina Marga.....	39
2.12	Solusi Perbaikan Kerusakan Perkerasan Jalan.....	40
2.13	Pengecekan Kondisi Drainase	42
2.14	Perencanaan Saluran Drainase.....	42
2.14.1	Analisa Hidrologi	42
2.14.2	Stasiun Pencatat Curah Hujan	42
2.14.3	Analisa Data Hujan	43
2.14.4	Analisa Hidraulika	45
2.14.5	Saluran Drainase	49

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tinjauan Umum.....	51
3.2	Lokasi Penelitian	51
3.3	Data Penelitian	52
3.4	Instrumen Penelitian.....	53

3.5	Pelaksanaan Penelitian.....	53
3.6	Analisa Data.....	53
3.6.1	Menentukan Tingkat Kerusakan Jalan	54
3.7	Drainase.....	54
3.8	Bagan Alir Penelitian.....	55

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Kondisi Perkerasan Jalan.....	56
4.2	Metode PCI.....	56
4.2.1	Jenis Kerusakan yang Didapatkan	56
4.2.2	Menentukan Luas (A) dan Total Luas (Ad)	57
4.2.3	Mencari Persentase Kerusakan (<i>Density</i>)	58
4.2.4	Menentukan <i>Deduct Value</i> (DV)	59
4.2.5	Menjumlahkan Total <i>Deduct Value</i> (TDV)	61
4.2.6	Mencari Nilai Corected Deduct Value (CDV)	61
4.2.7	Menentukan Nilai PCI	62
4.3	Metode Bina Marga.....	63
4.3.1	Menentukan Kelas Lalu Lintas	64
4.3.2	Menentukan Nilai Kondisi Jalan	64
4.3.3	Menentukan Urutan Prioritas.....	65
4.4	Hasil Bina Marga dan PCI.....	66
4.4.1	Perbedaan Metode PCI dan Bina Marga	67
4.5	Penanganan Kerusakan Jalan	67

4.6	Kondisi Bahu Jalan.....	69
4.6.1	Cara Perbaiki Bahu Jalan	69
4.7	Perhitungan Drainase.....	70
4.7.1	Analisa Hidrologi	70
4.7.2	Kondisi Eksisting Permukaan Jalan.....	72
4.7.3	Hitung Waktu Konsentrasi (TC).....	73
4.7.4	Menentukan Intensitas Hujan Maksimum	73
4.7.5	Menghitung Besarnya Debit	75
4.7.6	Profil Saluran	75
4.8	Penampang Drainase Lapangan	77
4.8.1	Besarnya Debit di Lapangan	78
 BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapisan Konstruksi Pekerjaan Jalan.....	9
Gambar 2.2	Bagian Lapisan Kontruksi Perkerasan Jalan	9
Gambar 2.3	Contoh Kerusakan Retak Kulit Buaya (<i>Aligator Cracking</i>).....	14
Gambar 2.4	Contoh Kerusakan Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	15
Gambar 2.5	Contoh Kerusakan Retak Kotak-kotak (<i>Block Cracking</i>)	16
Gambar 2.6	Contoh Kerusakan Cekungan (<i>Bumb and Sags</i>)	17
Gambar 2.7	Contoh Kerusakan Keriting (<i>Corrugation</i>)	19
Gambar 2.8	Contoh Kerusakan Ambblas (<i>Depression</i>).....	19
Gambar 2.9	Contoh Kerusakan Retak Samping Jalan (<i>Edge Cracking</i>).....	20
Gambar 2.10	Contoh Kerusakan Retak Sambung (<i>Joint Reflec Cracking</i>).....	21
Gambar 2.11	Contoh Kerusakan Pinggiran Jalan Turun Vertikal (<i>Lane/Shoulder Dropp Off</i>).....	22
Gambar 2.12	Contoh Kerusakan Retak Memanjang/Melintang (<i>Longitudinal/ Trasverse Cracking</i>)	22
Gambar 2.13	Contoh Kerusakan Tambalan (<i>Patching end Utiliti Cut Patching</i>)	24
Gambar 2.14	Contoh Kerusakan Pengausan Agregat (<i>Polised Agregat</i>).....	25
Gambar 2.15	Contoh Kerusakan Lubang (<i>Pothole</i>).....	25
Gambar 2.16	Contoh Kerusakan Rusak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>)	26
Gambar 2.17	Contoh Kerusakan Alur (<i>Rutting</i>)	27
Gambar 2.18	Contoh Kerusakan Sungkur (<i>Shoving</i>).....	28

Gambar 2.19	Contoh Kerusakan Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>).....	29
Gambar 2.20	Contoh Kerusakan Mengembang Jambul (<i>Swell</i>).....	30
Gambar 2.21	Contoh Kerusakan Pelepasan Butir (<i>Weathering/Raveling</i>).....	31
Gambar 2.22	Contoh Grafik <i>Deduct Value</i>	33
Gambar 2.23	Contoh Grafik <i>Corected Deduct Value</i>	33
Gambar 2.25	Kualifikasi kualitas perkerasan menurut PCI.....	34
Gambar 2.25	Hubungan PCI dan Bina Marga	39
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian	52
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian	55
Gambar 4.1	Sketsa Tampak Atas Jalan.....	56
Gambar 4.2	Kerusakan Lubang.....	58
Gambar 4.3	Kerusakan Retak Kulit Buaya	58
Gambar 4.4	Kerusakan Tambalan	58
Gambar 4.5	Kurva DV Kerusakan Lubang	60
Gambar 4.6	Kurva DV Kerusakan Retak Kulit Buaya	60
Gambar 4.7	Kurva DV Kerusakan Tambalan	61
Gambar 4.8	Kurva CDV.....	62
Gambar 4.9	Hubungan PCI dan Bina Marga	66
Gambar 4.10	Peta Ruas Jalan dan Stasiun Curah Hujan.....	70
Gambar 4.11	Kondisi Eksisting Jalan	72
Gambar 4.12	Kurva kelengkungan hujan DAS Sijunjung Menurut Gumbel.	75
Gambar 4.13	Dimensi Saluran Trapesium	77
Gambar 4.14	Kondisi Drainase	77

Gambar 4.15 Dimensi Saluran Drainase di Lapangan 78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kajian Sejenis Dengan Metode PCI dan Bina Marga	5
Tabel 2.2	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak kulit buaya (Aligator Cracking).....	13
Tabel 2.3	Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Kegemukan (Bleeding).....	16
Tabel 2.4	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Kotak-kotak (Block Cracking).....	17
Tabel 2.5	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Cekungan (Bumb and Sags)	18
Tabel 2.6	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Keriting (Corrugation).....	19
Tabel 2.7	Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan amblas (depression)	19
Tabel 2.8	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Samping Jalan (Edge Cracking)	20
Tabel 2.9	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Sambung (Joint Reflec Cracking).....	21
Tabel 2.10	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Pinggiran Jalan Turun Vertikal (Lane/Shoulder Dropp Off).....	22
Tabel 2.11	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang (Longitudinal and Transverse Cracking)	23

Tabel 2.12	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Tambalan dan galian utilitas (Patching and Utility Cut Patching).....	24
Tabel 2.13	Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Pengausan Agregat (Polised Agregat).....	25
Tabel 2.14	Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan lubang (Pothole).....	26
Tabel 2.15	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Rusak Perpotongan Rel (Railroad Crossing).....	27
Tabel 2.16	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Alur (Rutting).....	28
Tabel 2.17	Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Sungkur (Shoving).....	28
Tabel 2.18	Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Patah Slip (Slippage Cracking)	29
Tabel 2.19	Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Mengembang Jambul (Swell).....	30
Tabel 2.20	Tingkat Kerusakan, identifikasi dan pilihan perbaikan Kerusakan Pelepasan Butir (Weathering/Raveling)	31
Tabel 2.21	Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan.....	32
Tabel 2.22	LHR dan Nilai Kelas Jalan	34
Tabel 2.23	Penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan.....	35

Tabel 2.24	Penetapan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan	36
Tabel 2.25	Nilai Y_n	44
Tabel 2.26	Nilai S_n	44
Tabel 2.27	Koefisien Hambatan	46
Tabel 2.28	Kecepatan Aliran Air.....	47
Tabel 2.29	Hubungan Q dan F (tinggi jagaan)	47
Tabel 2.30	Koefisien Limpasan Berdasarkan Kondisi Permukaan Tanah ...	48
Tabel 2.31	Harga Koefisien Kekasaran Manning	50
Tabel 4.1	Pencatatan Hasil Survei STA 103+000 – 103+100.....	57
Tabel 4.2	Nilai Klasifikasi Kondisi Perkerasan Menurut PCI.....	63
Tabel 4.3	Nilai Kondisi Perkerasan	63
Tabel 4.4	Lalu Lintas Harian Rata-Rata	64
Tabel 4.5	Nilai Kelas Jalan.....	64
Tabel 4.6	Angka Kerusakan jalan	65
Tabel 4.7	Analisa Data Curah Hujan Metode Gumbel.....	71
Tabel 4.8	Intensitas Curah Hujan	72
Tabel 4.9	Nilai X_t	74
Tabel 4.10	Rencana Penampang Drainase STA 103+000 – 108+000	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Mubarak (2016), jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peranan sangat penting dalam sektor perhubungan darat, yang mendukung kesinambungan distribusi barang dan jasa untuk mendorong pertumbuhan ekonomi disuatu daerah. Pembangunan di perkotaan adalah salah satu cermin dari pertumbuhan ekonomi yang didukung oleh infrastruktur jalan yang memadai, sehingga pembangunan dapat dilaksanakan dengan aman, efisien dan tepat waktu. Kondisi jalan yang dilalui oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang dapat menurunkan kualitas dari permukaan jalan tersebut, sehingga menjadi tidak nyaman dan tidak aman untuk dilalui.

Kerusakan pada jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta banyak menimbulkan korban akibat dari kerusakan jalan yang tidak segera ditangani oleh instansi yang berwenang.

Pada dasarnya perencanaan umur perkerasan jalan disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan lalu lintas yang ada, umumnya didesain dalam kurun waktu antara 10-20 tahun, yang artinya jalan diharapkan tidak akan mengalami kerusakan dalam 5 tahun pertama. Tetapi jika pada realita yang ada jalan sudah rusak sebelum 5 tahun pertama maka bisa dipastikan jalan akan mengalami masalah besar dikemudian hari.

Untuk menjaga agar kondisi jalan tetap pada performa yang layak dalam melayani berbagai moda transportasi perlu adanya evaluasi permukaan jalan untuk mengetahui jalan tersebut apakah masih dalam kondisi yang baik atau perlu adanya program peningkatan pemeliharaan rutin atau pemeliharaan berkala.

Bentuk pemeliharaan jalan tergantung dari hasil penilaian kondisi kerusakan permukaan jalan yang telah ditetapkan secara visual. Adapun beberapa metode yang akan penulias gunakan adalah metode Bina Marga didasarkan pada rentang nilai 0 sampai lebih dari 7 dan metode PCI (*pavement condition index*) yang merangking kondisi perkerasan dari nilai 0 hingga 100.

Berdasarkan beberapa kajian sejenis yang sudah dilakukan dengan metoda yang berbeda-beda, ada beberapa yang menggunakan metoda PCI dan Bina Marga namun dari beberapa jurnal tersebut yang dikaji dalam penelitian ini yaitu hanya sampai pada cara penanganan kerusakan jalan dengan metoda PCI dan Bina Marga.

Jadi pada penelitian ini penulis akan melakukan analisa kerusakan jalan untuk menentukan cara penanganan yang tepat sekaligus meninjau kondisi drainase serta membuat desain penampang drainase.

Ruas jalan Kabupaten Sijunjung merupakan jalur utama sekaligus merupakan jalur lintas sumatera yang merupakan bagian dari jalan raya yang membentang dari Utara sampai Selatan Pulau Sumatera. Berawal dari Banda Aceh, Aceh sampai ke Pelabuhan Bakauheni, Provinsi Lampung.

Ruas jalan tersebut selalu dilalui kendaraan-kendaraan bermuatan tinggi sehingga mengakibatkan kerusakan pada jalan tersebut. Untuk itu penulis akan melakukan **“ANALISA KERUSAKAN PERKERASAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN BINA MARGA (STUDI KASUS: Ruas Jalan Sijunjung STA 103+000 – 108+000)”** agar penulis bisa mengetahui dan memberikan solusi pemeliharaan dari jalan tersebut yang aman dan efisien serta melakukan tinjauan pada drainasenya apakah masih dapat menampung debit air atau tidak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang penulis paparkan diatas, maka penulis merumuskan masalah yang akan diteliti adalah: “Bagaimana menganalisa kerusakan jalan serta memberikan cara penanganannya berdasarkan metode penelitian yang penulis gunakan yaitu metode PCI dan Bina Marga serta melakukan tinjauan terhadap keadaan/kondisi drainase yang mungkin menjadi penyebab tergenangnya air pada jalan yang dapat mengakibatkan kerusakan jalan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

- 1) Menentukan jenis kerusakan perkerasan jalan berdasarkan metode PCI dan Bina Marga

- 2) Menentukan jenis penanganan kerusakan perkerasan jalan berdasarkan jenis kerusakannya
- 3) Membandingkan penampang drainase yang ada dilapangan dengan drainase yang penulis rencanakan

1.4 Batasan Masalah

agar tidak meluasnya perhitungan dan pembahasan, maka dalam penulisan tugas akhir ini digunakan batasan–batasan masalah sebagai berikut :

- 1) Penelitian ini berlokasi di ruas jalan lintas sumatera yaitu tepatnya di Kabupaten Sijunjung STA 103+000 Sd STA 108+000 (5 km)
- 2) Yang menjadi objek penelitian adalah tingkat kerusakan perkerasan lentur
- 3) Melakukan survei untuk mendapatkan data dimensi kerusakan, menentukan jenis kerusakan, dan tingkat kerusakan.
- 4) Membandingkan penampang drainase yang ada dilapangan dengan drainase yang di rencanakan

1.5 Sistematika Penulisan

Secara keseluruhan penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab Agar penulisan tugas akhir ini teratur, tersistematik dan tidak menyimpang maka penulis perlu membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar Perencanaan Perbaikan Kerusakan Jalan, dan cara perencanaan drainase.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini menjelaskan tentang metode dan data-data yang diperlukan agar dapat dilakukan Perencanaan Perbaikan Kerusakan Jalan dan perencanaan drainase.

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis perhitungan terhadap teori dan data yang telah dikumpulkan sehingga mendapatkan hasil akhir dalam Perencanaan Perbaikan Kerusakan Jalan dan perencanaan drainase.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan saran beserta lampiran-lampirannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Sejenis

Sebelum melakukan penelitian ini penulis telah membaca dan mempelajari beberapa artikel, jurnal serta tugas akhir dan tesis yang berkaitan dengan penelitian ini dengan menggunakan metoda PCI dan Bina Marga. Adapun beberapa kajian sejenis tersebut yaitu:

Tabel 2. 1 Kajian Sejenis Dengan Metode PCI dan Bina Marga

NO	JUDUL + PENULIS	METODE YANG DIGUNAKAN	HASIL YANG DIPEROLEH
1	Sholeh (2011), Analisis perkerasan jalan kabupaten menggunakan metode bina marga	Bina Marga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruas jalan perkotaan kabupaten Purworejo yang mempunyai nilai kondisi paling bagus yaitu ruas jalan Kyai Brengkel dengan nilai kondisi 3,5 dan yang kerusakannya paling parah adalah ruas jalan Ksatrian dengan nilai kondisi 8,14. 2. Kelebihan dari metode Bina Marga adalah pelaksanaan survei kondisi jalan dilakukan menyeluruh pada ruas jalan sehingga data kerusakan jalan yang diperoleh lebih lengkap. Sedang kelemahan dari metode Bina Marga adalah jenis kerusakan dalam metode ini terbatas 4 jenis kerusakan, yaitu retak, lobang, ambles/legok, dan alur bekas roda. sedangkan jenis kerusakan lain yang terjadi tidak dicatat.
2	Rondi (2016), Evaluasi perkerasan jalan menurut metode bina marga dan metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>) serta alternatif penanganannya	PCI dan Bina Marga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jalan dan liris Blulukan-Tohudan dari STA 0 + 000 sampai 1 + 250 mempunyai beberapa jenis kerusakan permukaan yaitu lubang (2,98%), Tambalan

	(studi kasus: ruas jalan Danliris Bluluk – Tohudan Colomadu Karanganyar)		<p>(0,67%), retak kulit buaya (1,19%), retak memanjang (0,01%), amblas (6,63%), butiran lepas (100%)</p> <p>2. Hasil analisis Metode Bina Marga mempunyai hasil yaitu $UP = 3$ (dimasukkan dalam program peningkatan jalan). Sedangkan Metode PCI mempunyai hasil yaitu nilai tingkatan kerusakan sebesar 2,66 (jalan dikategorikan gagal)</p> <p>3. Perbandingan metode Bina Marga dan metode PCI ialah terletak pada perhitungan LHR yang digunakan Bina Marga serta pemakaian grafik tiap jenis kerusakan pada PCI. dan sesuai hasil akhir, kedua metode ini mempunyai rekomendasi penanganan yang cenderung sama</p> <p>4. Jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan pada jalan ini untuk meningkatkan pelayanan dan kelayakan secara struktural dan fungsional adalah berupa rekonstruksi dengan metode CTRB (<i>Cement Treated Recycling Base</i>)</p>
3	Mubarak (2016), Analisa tingkat kerusakan perkerasan jalan dengan metode <i>pavement condition index</i> (pci) Studi kasus: Jalan Sukarno Hatta Sta 11+150 – 12+150	PCI	<p>1. Hasil analisa menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi antara lain retak buaya (aligator crack), tambalan (patching), pengausan agregat, retak kotak, dan lubang.</p> <p>2. Nilai PCI rata-rata untuk untuk jalan Suekarno Hatta Pekanbaru Sta 11+150 – 12+150 adalah 46,10 yang dikategorikan dalam kondisi cukup (fair), sehingga perlu suatu penanganan serius dari pemerintah untuk segera</p>

			melakukan perbaikan sebelum kerusakan menjadi semakin parah.
4	Hasibuan (2018) Analisa kerusakan pada lapisan perkerasan rigid dengan metode bina marga dan PCI (<i>Pavement Condition Index</i>)	PCI dan Bina Marga	Hasil analisa kondisi ruas jalan Sisingamangaraja dengan metode Bina Marga dan metode PCI menghasilkan penilaian yang berbeda, yaitu kondisi ruas jalan tersebut masih dalam kondisi baik menurut metode PCI, sedangkan menurut metode Bina Marga jalan tersebut perlu dimasukkan ke dalam program peningkatan.
5	Andini (2019), Analisa Kondisi Perkerasan Jalan dengan Metode PCI dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Solok-Sawahlunto STA 68+000-85+00)	PCI dan Bina Marga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis kerusakan yang terjadi yaitu kerusakan retak buaya, kerusakan retak memanjang, kerusakan retak melintang, kerusakan tambalan, kerusakan lubang, dan kerusakan retak pinggir. 2. Didapatkan hasil rata-rata nilai PCI 51,03 yang menunjukkan jalan dalam kondisi sedang, sedangkan dengan metode bina marga didapatkan nilai urutan prioritas (UP) adalah 4 yang menunjukkan jalan tersebut memerlukan pemeliharaan berkala.
6	Alani (2019), Analisa Kerusakan Jalan dengan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) dan Penanganannya dengan Overlay (Study Kasus Jalan Ujung Gading, Pasaman Barat STA 323+000 s/d 332+000)	PCI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis kerusakan yang ada pada Jalan Ujung Gading STA 323+000 sampai dengan 332+000 diantaranya yaitu : Tambalan, Retak buaya, Lubang, Retak pinggir, Retak memanjang, Butiran lepas, Amblas, dan Gelombang. 2. Dari perhitungan yang dilakukan pada ruas ujung gading STA 323+000 sampai dengan STA 332+000 diperoleh nilai PCI

			yaitu 40 dan dikategorikan buruk (<i>poor</i>). 3. Pada perhitungan <i>Overlay</i> yang dilakukan diperoleh yaitu 7 cm.
Kesimpulan		Dari beberapa kajian sejenis yang penulis dapatkan hanya melakukan penelitian sampai pada menentukan kondisi perkerasan dan solusi perbaikannya	

Berdasarkan tabel kajian sejenis diatas, maka penulis akan melakukan analisa kerusakan perkerasan jalan dengan menggunakan metode PCI dan Bina Marga serta membandingkan kondisi drainase dilapangan dan dimensi drainase yang seharusnya.

2.2 Konstruksi Perkerasan

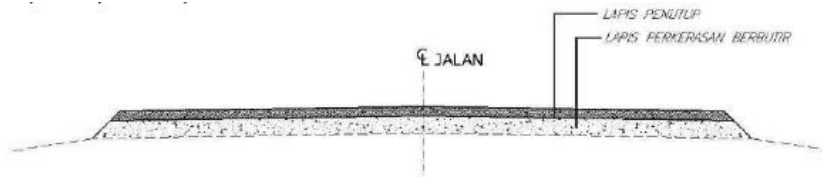
Mubarak (2016) menyatakan bahwa berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi jalan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- 1) Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan ikat antar material.
- 2) Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat antar materialnya.
- 3) Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*) adalah lapis perkerasan yang berupa kombinasi antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku.

2.3 Lapisan Perkerasan Lentur

Mubarak (2016) menyatakan bahwa konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya kelapisan dibawahnya. Menurut konstruksi jalan terdiri dari tiga bagian yang penting, yaitu:

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

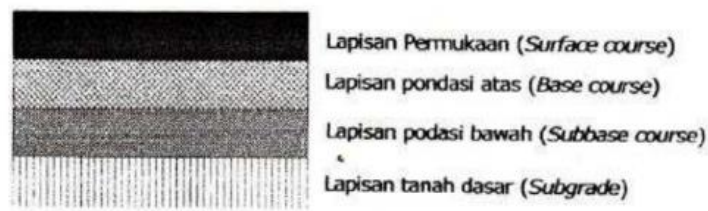


gambar 2. 1 Lapisan Konstruksi Pekerjaan Jalan
(Sumber: Mubarak, 2016)

Sedangkan lapisan konstruksi perkerasan secara umum yang biasa digunakan di Indonesia menurut Mubarak (2016) terdiri dari :

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

Selanjutnya bagian perkerasan jalan dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut



gambar 2. 2 Bagian Lapisan Kontruksi Perkerasan Jalan
(Sumber: Mubarak, 2016)

2.4 Status Jalan

Menurut PP. No.34/2006 pasal 25 jalan umum menurut statusnya adalah:

- 1.) jalan nasional
- 2.) jalan provinsi
- 3.) jalan kabupaten
- 4.) jalan kota
- 5.) jalan desa.

2.4.1 Jalan Nasional

Menurut PP. No.34/2006 pasal 26 Jalan nasional sebagaimana terdiri atas:

- 1.) jalan arteri primer

- 2.) jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribukota provinsi
- 3.) jalan tol
- 4.) jalan strategis nasional.

2.4.2 Jalan Provinsi

Menurut PP. No.34/2006 pasal 27 Jalan provinsi terdiri atas

- 1.) jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota
- 2.) jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribukota kabupaten atau kota
- 3.) jalan strategis provinsi
- 4.) jalan di Daerah Khusus Ibukota Jakarta, kecuali jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26.

2.4.3 Jalan Kabupaten

Menurut PP. No.34/2006 pasal 28 jalan kabupaten terdiri atas

- 1.) jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 no 2 dan jalan provinsi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27
- 2.) jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antaribukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antardesa
- 3.) jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 huruf d dan jalan sekunder dalam kota
- 4.) jalan strategis kabupaten.

2.4.4 Jalan Kota

Menurut PP. No.34/2006 pasal 29 jalan kota adalah jalan umum padajaringan jalan sekunder di dalam kota.

2.4.5 Jalan Desa

Menurut PP. No.34/2006 pasal 30 jalan desa adalah jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer yang tidak termasuk jalan kabupaten sebagaimana dimaksud

dalam Pasal 28 no 2 di dalam kawasan perdesaan, dan merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa.

2.5 Bagian-Bagian Jalan

Menurut PP. No.34/2006 bagian-bagian jalan dijelaskan sebagai berikut:

2.5.1 Ruang Milik Jalan

- 1.) Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan
- 2.) Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu
- 3.) Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan.
- 4.) Sejalur tanah tertentu dapat dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai lansekap jalan
- 5.) Ketentuan lebih lanjut mengenai penggunaan ruang di atas dan/atau di bawah ruang milik jalan diatur dalam Peraturan Menteri

Ruang milik jalan paling sedikit memiliki lebar sebagai berikut:

- 1.) jalan bebas hambatan 30 (tiga puluh) meter
- 2.) jalan raya 25 (dua puluh lima) meter
- 3.) jalan sedang 15 (lima belas) meter
- 4.) jalan kecil 11 (sebelas) meter.

2.5.2 Ruang Pemanfaatan jalan

Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman atau hanya diperuntukkan bagi median jalan, perkerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, dan bangunan pelengkap lainnya.

Lebar ruang pengawasan jalan ditentukan dari tepi badan jalan paling sedikit dengan ukuran sebagai berikut

- 1.) jalan arteri primer 15 (lima belas) meter

- 2.) jalan kolektor primer 10 (sepuluh) meter
 - 3.) jalan lokal primer 7 (tujuh) meter; d.jalan lingkungan primer 5 (lima) meter
 - 4.) jalan arteri sekunder 15 (lima belas) meter
 - 5.) jalan kolektor sekunder 5 (lima) meter
 - 6.) jalan lokal sekunder 3 (tiga) meter
 - 7.) jalan lingkungan sekunder 2 (dua) meter
- jembatan 100 (seratus) meter ke arah hilir dan hulu.

2.5.3 Ruang Pengawasan Jalan

Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang penggunaannya ada dibawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruang pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan.

Ruang pengawasan jalan diukur dari sumbu jalan sebagai berikut:

- 1.) Jalan Arteri minimum 20 meter
- 2.) Jalan Kolektor 15 meter
- 3.) Jalan Lokal minimum 10 meter

2.6 Jenis Kerusakan Jalan

Menurut Siahaan (2016) jenis kerusakan jalan pada perkerasan dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan struktural.

1.) Kerusakan Struktural

kerusakan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja diatasnya. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan tambahan (overlay).

2.) Kerusakan Fungsional

Kerusakan fungsional adalah apabila perkerasan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan menyebabkan terganggunya fungsi jalan. 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.

2.7 Penyebab Kerusakan Pada Perkerasan Jalan

Menurut Mubarak (2016) kerusakan-kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

- 1.) Lalu-lintas yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
- 2.) Air yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air dengan sifat kapilaritas.
- 3.) Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan yang tidak baik.
- 4.) Iklim. Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
- 5.) 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.
- 6.) Proses pemadatan di atas lapisan tanah dasar yang kurang baik.

Umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul itu tidak disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi dapat merupakan gabungan dari penyebab yang saling kait-mengait. Sebagai contoh adalah retak pinggir, pada awalnya dapat diakibatkan oleh tidak baiknya sokongan dari samping. Dengan terjadinya retak pinggir, memungkinkan air meresap masuk ke lapis di bawahnya yang melemahkan ikatan antara aspal dengan agregat, hal ini dapat menimbulkan lubang-lubang disamping melemahkan daya dukung lapisan di bawahnya.

2.8 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Menurut Hardiyatmo (2015), indeks kondisi perkerasan atau PCI (Pavement Condition Index) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. PCI merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar dari 0 sampai 100. PCI didasarkan pada hasil survei

Mubarak (2016) menjelaskan menurut metode Pavement Condition Index PCI Kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut:

1.) Retak Kulit Buaya (Aligator Cracking)

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



gambar 2. 3 Contoh Kerusakan Retak Kulit Buaya (*Aligator Cracking*)

Tabel 2. 2 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak kulit buaya (*Aligator Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Halus, Retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal	Belum perlu diperbaiki; penutup permukaan; lapisan tambahan (overlay)
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan	Penambalan persial, atau diseluruh kedalaman; lapisan tambahan, rekontruksi
H	Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan terjadi gompal di pinggir. Beberapa pecahan mengalami rocking akibat lalu lintas	Penambalan persial, atau diseluruh kedalaman; lapisan tambahan, rekontruksi

*Retak gompal adalah pecahan material di sepanjang sisi retakan

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 248)

2.) Kegemukan (*Bleeding*)

Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat) pada permukaan perkerasan dan jika pada kondisi temperature permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas 'bunga ban' kendaraan yang melewatinya. Hal ini juga akan membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin.



gambar 2. 4 Contoh Kerusakan Kegemukan (*Bleeding*)

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

Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Kegemukan (*Bleeding*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah, dan nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melekat pada sepatu atau roda kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Kegemukan telah mengakibatkan aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun	Tambahkan pasir/agregat dan padatkan
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal melekat pada sepatu dan roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun	Tambahkan pasir/agregat dan padatkan

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 262)

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

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



gambar 2. 5 Contoh Kerusakan Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

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

Tabel 2. 4 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah	Penutupan retak (<i>seal cracks</i>) bila retak melebihi 3 mm (1/8"); penutup permukaan
M	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang	Penutup retak (<i>seal cracks</i>); mengembalikan permukaan; dikasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan
H	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi	Penutup retak (<i>seal cracks</i>); mengembalikan permukaan; dikasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 251)

4.) Cekungan (*Bumb and Sags*)

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil.



gambar 2. 6 Contoh Kerusakan Cekungan (*Bumb and Sags*)

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

Tabel 2. 5 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Cekungan (*Bump and Sags*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Benjol dan melengkung mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Benjol dan melengkung agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Cold mill; penambalan dangkal, persial atau diseluruh kedalaman
H	Benjol dan melengkung mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan	Cold mill; penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman; lapisan tambalan

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 234)

5.) Keriting (*Corrugation*)

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



gambar 2. 7 Contoh Kerusakan Keriting (*Corrugation*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 6 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Keriting (*Corrugation*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Gelombang mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Gelombang mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Rekontruksi
H	Gelombang mengakibatkan banyak gangguan kendaraan	Rekontruksi

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 224)

6.) Amblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas atau turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu (setempat) dengan atau tnpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung atau meresapkan air.



gambar 2. 8 Contoh Kerusakan Amblas (*Depression*)

Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan amblas (*depression*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Kedalaman maksimum amblas ½ - 1 in. (13-25 mm)	Belum perlu diperbaiki
M	Kedalaman maksimum amblas 1 – 2. (25-51 mm)	Penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman
H	Kedalaman amblas > 2 in. (51 mm)	Penambalan dangkal, persial atau seluruh kedalaman

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 228)

7.) Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)

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



gambar 2. 9 Contoh Kerusakan Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 8 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas	Belum perlu diperbaiki; penutupan retak untuk retakan >1/8 in. (3 mm)
M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas	Penutupan retak; penambalan persial
H	Banyak pecahan atau butiran lepas disepanjang tepi perkerasan	Penambalan persial

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 256)

8.) Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (overlay) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya.



gambar 2. 10 Contoh Kerusakan Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 9 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Sambung (*Joint Reflec Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, Lebar <math><3/8</math> in. (10mm) 2. Retak terisi sembarang (pengisi kondisi bagus)	Pengisian untuk yang melebihi 1/8 in. (3 mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, Lebar <math><3/8</math> in. (10-76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan	Penutupan retak; penambalan kedalaman persial
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in. (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)	Penambalan kedalaman persial; rekontruksi sambungan

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 246)

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

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



gambar 2. 11 Contoh Kerusakan Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Dropp Off*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 10 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Dropp Off*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Pada elevasi antara pinggir perkerasan dan bahu jalan 1-2 in. (25-51 mm)	Ratakan kembali dan bahu diurug agar elevasi sama dengan tinggi jalan
M	Beda elevasi > 2-4 in. (51-102 mm)	
H	Beda elevasi >4 in. (102 mm)	

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 257)

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

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



gambar 2. 12 Contoh Kerusakan Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

Tabel 2. 11 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi 1. Retak tak terisi, lebar < 3/8 in. (10 mm) 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)	Belum perlu diperbaiki; pengisian retak (<i>seal cracks</i>) >1/8 in
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar 3/8 – 3 in. (10-76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in. (76 mm) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar dikelilingi retak agak acak	Penutupan retak
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang sampai tinggi 2. Retak tak terisi >3 in. (76 mm) 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah.	Penutupan retak; penambalan kedalaman persial

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 238)

11.) Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya.



gambar 2. 13 Contoh Kerusakan Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

Tabel 2. 12 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Tambalan dan galian utilitas (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan mmeuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik	Belum perlu diperbaiki
M	Tambalan sedikit rusak dan/atau kenyamanan kendaraan agak terganggu	Belum perlu diperbaiki; tambalan dibongkar
H	Tambalan sangat rusak dan/atau kenyamanan kendaraan sangat terganggu	Tambalan dibongkar

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 270)

12.) Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna.



gambar 2. 14 Contoh Kerusakan Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)
 (Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 13 Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
Tidak ada definisi derajat kerusakan. Tetapi, derajat kelicinan harus Nampak signifikan, sebelum dilibatkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai kerusakan	Belum perlu diperbaiki; perawatan permukaan; mill dan lapisan tambaha7n

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 263)

13.) Lubang (*Pothole*)

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



gambar 2. 15 Contoh Kerusakan Lubang (*Pothole*)

Tabel 2. 14Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan lubang
(*Pothole*)

Kedalaman maksimum	Diameter rata-rata lubang		
	4-8 in (102-203 mm)	8-18 in (203-457 mm)	18-30 in (457-762 mm)
½ -1 in. (12,7-25,4 mm)	L	L	M
>1-2 in. (25,4-50,8 mm)	L	M	H
>2 in. (>50,8 mm)	M	M	H
L = Belim perlu diperbaiki; penambalan persial atau di seluruh kedalaman M= Penambalan persial atau di seluruh kedalaman H = Penambalan di seluruh kedalaman			

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 268)

14.) Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Jalan rel atau persilangan rel dan jalan raya, kerusakan pada perpotongan rel adalah penurunan atau benjol sekeliling atau diantara rel yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik bahan.



gambar 2. 16 Contoh Kerusakan Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

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

Tabel 2. 15 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Persilangan jalan rel mengakibatkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman persial; persilangan direkontruksi
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman persial; persilangan direkontruksi

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 271)

15.) Alur (*Rutting*)

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



gambar 2. 17 Contoh Kerusakan Alur (*Rutting*)

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

Tabel 2. 16 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Alur (*Rutting*)

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

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 226)

16.) Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan



gambar 2. 18 Contoh Kerusakan Sungkur (*Shoving*)

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

Tabel 2. 17 Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Sungkur (*Shoving*)

Tingkat kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki; mill
M	Sungkur mengakibatkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Mill; penambalan pesimal atau diseluruh kedalaman
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Mill; penambalan pesimal atau diseluruh kedalaman

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 230)

17.) Patah Slip (*Slippage Cracking*)

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



gambar 2. 19 Contoh Kerusakan Patah Slip (*Slippage Cracking*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 18 Tingkat kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Retak rata-rata lebar < 3/8 in. (10 mm)	Belum perlu diperbaiki; penambalan persial
M	Satu dari kondisi berikut terjadi 1. Reatakan rata-rata 3/8 – 1,5 in. (10-38 mm) 2. Area di skitar retakan pecah, ke dalam pecahan-pecahan terikat	Penambalan persial
H	Satu dari kondisi berikut terjadi 1. Reatakan rata-rata > 1/2 in 3/8 (>38 mm) 2. Area di skitar retakan pecah ke dalam pecahan-pecahan mudah terbongkar	Penambalan persial

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 253)

18.) Mengembang Jembul (*Swell*)

Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur mengombak kira-kira panjangnya 10 kaki (10 m).



gambar 2. 20 Contoh Kerusakan Mengembang Jembul (*Swell*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 19 Tingkat Kerusakan, Identifikasi dan Pilihan Perbaikan Kerusakan Mengembang Jembul (*Swell*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan Kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan keatas terjadi bila ada pengembangan	Belum perlu diperbaiki
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki; rekontruksi
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Rekontruksi

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 232)

19.) Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

Pelepasan butiran disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek.



gambar 2. 21 Contoh Kerusakan Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

Tabel 2. 20 Tingkat Kerusakan, identifikasi dan pilihan perbaikan Kerusakan Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan Untuk Perbaikan
L	Agregat bahan pengikat mulai lepas. Di beberapa tempat, permukaan mulai berlubang. Jika ada tumpahan oli; genangan oli dapat terlihat, tapi permukaannya keras, tak dapat ditembus mata uang logam	Belum perlu diperbaiki; penutup permukaan; perawatan permukaan
M	Agregat atau pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlubang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, dan dapat ditembus mata uang logam	Penutup permukaan; perawatan permukaan; lapisan tambahan
H	Agregat atau pengikat telah banyak lepas. Tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lubang. Diameter luasan lubang < 4 in. (10 mm) dan kedalaman ½ in. (13 mm). luas lubang lebih besar dari ukuran ini, dihitung sebagai kerusakan lubang (pothole). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga agregat menjadi longgar	Penutup permukaan; lapisan tambahan; <i>recycle</i> ; rekontruksi

(Sumber: Hardiyatmo, 2015: hal 260)

2.8.1 Penilaian Kondisi Perkerasan Menurut Metode PCI

Mubarak (2016) menjelaskan *Pavement Condition Index* (PCI) adalah perkiraan kondisi jalan dengan sistem rating untuk menyatakan kondisi perkerasan yang sesungguhnya dengan data yang dapat dipercaya dan obyektif. Metode PCI

dikembangkan di Amerika oleh *U.S Army Corp of Engineers* untuk perkerasan bandara, jalan raya dan area parkir, karena dengan metode ini diperoleh data dan perkiraan kondisi yang akurat sesuai dengan kondisi di lapangan. Tingkat PCI dituliskan dalam tingkat 0 – 100. Kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat seperti tabel 2.23 berikut:

Tabel 2. 21 Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan

Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
0-10	Gagal (<i>Failed</i>)
11-25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
26-40	Buruk (<i>Poor</i>)
41-55	Sedang (<i>Fair</i>)
56-70	Baik (<i>Good</i>)
71-85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
86-100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

(sumber: Hardiyatmo, 2015)

Perhitungan PCI didapat dari survei visual dan pengukuran kerusakan langsung dilapangan yang akan mendapatkan tipe kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan. Analisi PCI didapat dengan langkah sebagai berikut:

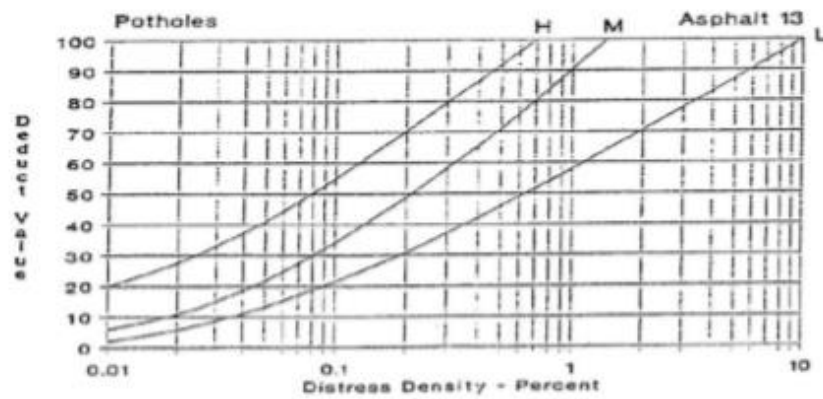
- 1.) Menetapkan *density* (kadar kerusakan) dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana: Ad = luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

As = luas total unit segmen (m²)

- 2.) Menetapkan tingkat keparahan kerusakan perkerasan sesuai dengan kondisi kerusakan yaitu *low* (L), *medium* (M), dan *hight* (H), dimana L adalah tingkat kerusakan ringan, M adalah tingkat kerusakan sedang, dan H adalah tingkat kerusakan tinggi.
- 3.) Menetapkan *deduct value* yaitu nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. Dengan cara Setelah nilai *density* diperoleh, kemudian masing-masing jenis kerusakan diplotkan ke grafik sesuai dengan tingkat kerusakan.

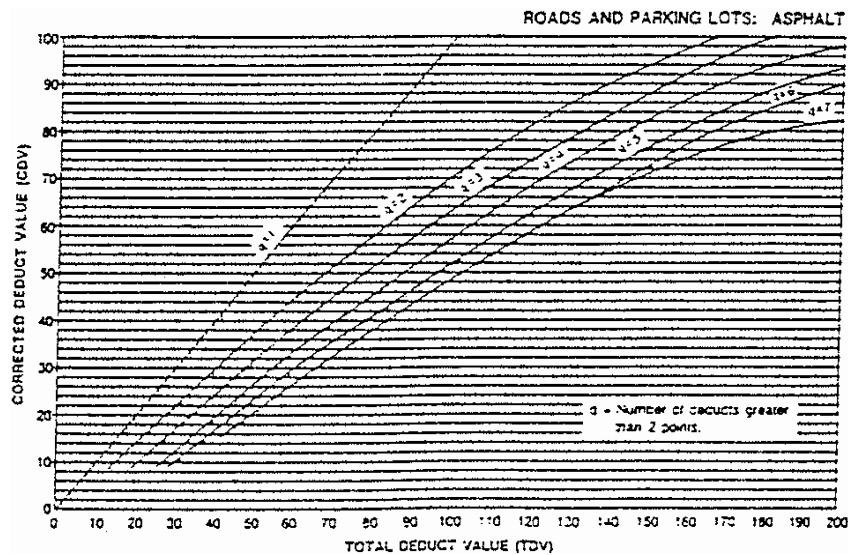


gambar 2. 22 Contoh Grafik *Deduct Value*
(Sumber: Rondi, 2016)

4.) Menentukan nilai pengurangan terkoreksi maksimum CDV (*Corrected Deduct Value*).

Nilai CDV dapat dicari setelah nilai q diketahui, Nilai q merupakan jumlah nilai *deduct value* yang yang besar dari 2 untuk jalan yang diteliti, sedangkan untuk landasan pesawat terbang jumlah q yang digunakan adalah apabila nilai *deduct value* lebih besar dari 5,.

Nilai pengurang terkoreksi atau CDV diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai q.



gambar 2. 23 Contoh Grafik *Corrected Deduct Value*
(Sumber: Mubarak, 2016)

5.) Menetapkan nilai PCI

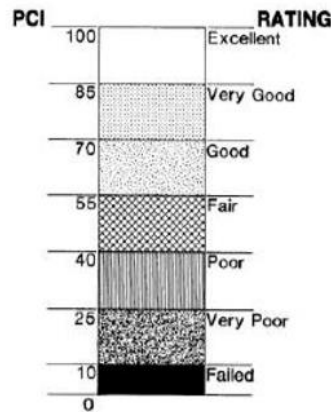
$$PCI = 100 - CDV \text{ Maks}$$

Dengan $PCI(s) = \text{Pavement Condition Index}$ untuk tiap unit
 $CDV = \text{Corrected Deduct Value}$ untuk tiap unit

$$PCI = 100 - CDV \text{ Maks}$$

Dengan $PCI(s) = \text{Pavement Condition Index}$ untuk tiap unit

$CDV = \text{Corrected Deduct Value}$ untuk tiap unit



gambar 2. 24 Kualifikasi kualitas perkerasan menurut PCI
 (Sumber: Rondi, 2016)

2.9 Metode Bina Marga

Menurut tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota (1990) cara untuk mencari nilai kerusakan jalan serta menetapkan program pemeliharaan yang akan digunakan pada suatu jalan adalah sebagai berikut:

- 1.) Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan
- 2.) Hitung LHR untuk jalan yang disurvei dan tetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan Tabel 2.24 berikut.

Tabel 2. 22 LHR dan Nilai Kelas Jalan

LHR (smp/hari)	Nilai Kelas Jalan
<20	0
20 – 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 2000	4
2000 – 5000	5
5000 – 20000	6
20000 – 50000	7
>50000	8

(Sumber : Tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota 1990)

- 3.) Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan

- 4.) Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan tabel 2.25 berikut:

Tabel 2. 23 Penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan

PENILAIAN KONDISI	
Angka	Nilai
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	1
RETAK-RETAK	
Tipe	Angka
buaya	5
acak	4
melintang	3
memanjang	2
tidak ada	1
Lebar	Angka
> 2mm	3
1-2 mm	2
< 1mm	1
tidak ada	0
JUMLAH KERUSAKAN	
Luas	Angka
> 30%	3
10-30%	2
< 10%	1
0	0
ALUR	
Kedalaman	Angka
> 20mm	7
11-20mm	5
6-10mm	3
0-5mm	1
tidak ada	0
TAMBALAN DAN LUBANG	
Luas	Angka
> 30%	3
20-30%	2
10-20%	1
< 10%	0

KEKASARAN PERMUKAAN	
	Angka
disintegration	4
pelepasan butir	3
rough (hungry)	2
fatty	1
close texture	0
AMBLAS	
	Angka
> 5/100m	4
2-5/100m	2
0-2/100m	1
tidak ada	0

(Sumber : Tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota 1990)

- 5.) Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel berikut:

Tabel 2. 24 Penetapan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan

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

(Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota 1990)

- 6.) Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Nilai Prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

dengan : Kelas LHR = Kelas lalu-lintas untuk pekerjaan Pemeliharaan

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan

- Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.
- Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- Urutan prioritas > 7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

Menurut peraturan menteri pekerjaan umum Republik Indonesia NO.13/PRT/2011 tentang tata cara pemeliharaan dan penilaian jalan untuk perencanaan teknis pemeliharaan jalan terdapat pada bab VII pasal 15 yang berisi:

- 1.) Kegiatan pemeliharaan rutin jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
 - a.) ruas jalan dengan kondisi baik dan sedang atau disebut jalan mantap
 - b.) bangunan pelengkap jalan yang mempunyai kondisi baik sekali dan baik
- 2.) Pemeliharaan berkala jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
 - a.) ruas Jalan yang karena pengaruh cuaca atau karena repetisi beban lalu lintas sudah mengalami kerusakan yang lebih luas maka perlu dilakukan pencegahan dengan cara melakukan pelaburan, pelapisan tipis, penggantian dowel, pengisian celah/retak, peremajaan/joint.
 - b.) ruas jalan yang sesuai umur rencana pada interval waktu tertentu sudah waktunya untuk dikembalikan ke kondisi pelayanan tertentu dengan cara dilapis ulang
 - c.) ruas jalan dengan nilai kekesatan permukaan jalan (skid resistance) kurang dari 0,33 (nol koma tiga puluh tiga)
 - d.) ruas jalan dengan kondisi rusak ringan
 - e.) bangunan pelengkap jalan yang telah berumur paling rendah 3 (tiga) tahun sejak dilakukan pembangunan, penggantian atau pemeliharaan berkala
 - f.) bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi sedang.
- 3.) Rehabilitasi jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
 - a.) ruas jalan yang semula ditangani melalui program pemeliharaan rutin namun karena suatu sebab mengalami kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari suatu ruas dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana
 - b.) bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan paling sedikit 8 (delapan) tahun

- c.) bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan 3 (tiga) tahun sampai dengan 5 (lima) tahun yang memerlukan penanganan rehabilitasi dan perbaikan besar pada elemen strukturnya; atau
 - d.) bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi rusak ringan
 - e.) bangunan pelengkap yang memerlukan perbaikan darurat atau penanganan sementara
 - f.) bangunan pelengkap jalan berupa jembatan, terowongan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tembok penahan, gorong-gorong dengan kemampuan memikul beban yang sudah tidak memenuhi standar sehingga perlu dilakukan perkuatan atau penggantian
- 4.) Rekonstruksi dilakukan pada ruas/bagian jalan dengan kondisi rusak berat
 - 5.) Penggantian dilakukan pada bangunan pelengkap dengan kondisi
 - a.) rusak berat/kritis
 - b.) runtuh
 - 6.) Kriteria kondisi jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan jalannya sesuai fungsi jalan dan kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalannya diatur lebih lanjut dalam lampiran Peraturan Menteri ini.

2.10 Kelebihan dan Kekurangan Metode PCI dan Bina Marga

Pada dasarnya setiap metode yang dipakai mempunyai kelebihan dan kekurangan, dari kedua metode ini ada beberapa kekurangan dan kelebihan yaitu:

- 1.) Metode Bina Marga, kelebihanya adalah volume lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan yang ditinjau masuk dalam faktor pengaruh hasil nilai kondisi jalan serta metode Bina Marga lebih cepat dalam perhitungan karena tidak banyak menggunakan grafik yang harus memasukan data satu persatu. Kekurangannya ialah metode ini kurang detail dalam penilaian karena hanya memasukan jenis kerusakan yang ada kedalam nilai kerusakan jalan.
- 2.) Metode PCI, kelebihanya ialah dalam analisis kerusakannya lebih detail karena harus menggunakan grafik untuk setiap jenis kerusakan yang berbeda satu persatu. Kekurangan dari metode ini ialah pengerjaannya lebih lama karena harus memasukan satu persatu tiap jenis kerusakan kedalam grafik serta dalam PCI tidak

mengikuti faktor volume lalu lintas yang sebenarnya juga dari volume tersebut memberikan dampak kerusakan pada ruas jalan yang ditinjau

2.11 Hubungan Antara Metode PCI dan Bina Marga

Andini (2019) menjelaskan hubungan antara metode PCI dan metode Bina Marga menurut buku pemeliharaan jalan raya (2007) adalah sebagai berikut:

PCI	Bina Marga
86-100	Pemeliharaan Rutin
71-85	
56-70	
41-55	Pemeliharaan berkala
26-40	Peningkatan jalan
11-25	
0-10	

gambar 2. 25 Hubungan PCI dan Bina Marga

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa PCI dengan nilai 0-40 pada bina marga berada pada peningkatan jalan, PCI dengan nilai 41-69 pada bina marga berada pada pemeliharaan berkala dan PCI 70-100 pada bina marga berada pada pemeliharaan rutin.

1.) Pemeliharaan Rutin

Menurut Hardiyatmo (2015) pemeliharaan rutin mencakup pekerjaan-pekerjaan perbaikan kecil dan pekerjaan-pekerjaan rutin, yang umum dilaksanakan pada jangka waktu yang teratur dalam satu tahun dan atas dasar “sebagaimana dikehendaki”, seperti penambahan permukaan, pemotongan rumput dan termasuk pekerjaan-pekerjaan perbaikan untuk menjaga agar jalan tetap pada kondisi yang baik. Pemeliharaan rutin biasanya dilaksanakan pada semua ruas atau segmen yang dalam keadaan baik atau sedang, termasuk proyek-proyek pembangunan jalan baru dan peningkatan jalan sesudah berakhirnya ketentuan mengenai pemeliharaan dalam kontrak.

2.) Pemeliharaan berkala

Menurut Hardiyatmo (2015) pemeliharaan berkala merupakan pekerjaan yang mempunyai frekuensi yang terencana lebih dari satu tahun pada salah satu lokasi. Untuk jalan-jalan kabupaten, pekerjaan ini terdiri dari pemberian lapis ulang pada

jalan-jalan dengan lapis permukaan dari aspal, dan pemberian lapis ulang kerikil, termasuk pekerjaan penyiapan permukaan. Pada mulanya, beberapa masalah pokok terkait peningkatan jalan/pekerjaan baru untuk drainase dimasukkan sebagai pekerjaan pemeliharaan. Pokok-pokok ini akan digolongkan sebagai pemeliharaan berkala.

3.) Peningkatan Jalan

Menurut Hardiyatmo (2015) pekerjaan peningkatan merupakan standar pelayanan dari jalan yang sudah ada, baik dengan membuat lapisan menjadi lebih halus, seperti pengaspalan terhadap jalan yang belum diaspal, maupun penambahan lapis aspal beton (*Hot Rolled Sheet, HRS*) pada jalan yang menggunakan Lapen, atau penambahan lapisan struktural untuk memperkuat perkerasannya, maupun pelebaran lapisan perkerasan yang ada.

2.12 Solusi perbaikan Kerusakan Perkerasan Jalan

Penanganan kerusakan permukaan jalan pada lapis lentur menggunakan Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan 1992 dengan cara sebagai berikut:

- 1.) Penebaran Pasir (P1) Penebaran pasir ini digunakan untuk menangani jenis kerusakan asphalt bleeding. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
 - a.) Tetapkan daerah yang akan ditangani.
 - b.) Tebarkan pasir kasar (ukuran lebih besar dari 5 mm)
 - c.) Ratakan dengan sapu.
- 2.) Pengaspalan (P2) Jenis-jenis kerusakan yang diperbaiki dengan laburan aspal setempat adalah kerusakan retak buaya, retak kotak, retak memanjang dan melintang dengan lebar < 2 mm, dan tergerus (*revelling*). Usaha perbaikannya sebagai berikut :
 - a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Beri tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat.
 - c.) Semprotkan aspal emulsi sebanyak $1,5 \text{ kg/m}^2$ pada bagian yang sudah diberi tanda hingga merata.
 - d.) Tebarkan pasir kasar atau agregat halus, dan ratakan hingga menutup seluruh daerah yang ditangani.

- e.) Bila digunakan agregat halus, padatkan dengan alat pemadat ringan.
- 3.) Penutupan retakan (P3) Penutupan retakan ini digunakan untuk memperbaiki kerusakan retak satu arah letak refleksi dengan lebar retakan < 2 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Beri tanda daerah yang akan ditangani dengan cat.
 - c.) Buat campuran aspal emulsi dengan pasir, dengan perbandingan (pasir 20 liter, aspal emulsi 6 liter). Aduk campuran tersebut hingga merata.
 - d.) Tebar dan ratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang sudah diberi tanda.
- 4.) Mengisi Retakan (P4) Kerusakan yang diperbaiki dengan metode mengisi retakan ini adalah kerusakan retak memanjang dan melintang dengan lebar retak > 2 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Isi retakan dengan aspal minyak panas.
 - c.) Tutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.
- 5.) Penambalan (P5) Kerusakan yang diperbaiki dengan metode ini adalah retak kotak, retak buaya dengan lebar retak > 2 mm dan penurunan/ambles, dan lubang dengan kedalaman > 50 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat, tanda persegi tersebut harus mencakup bagian jalan yang baik.
 - b.) Gali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberitanda persegi, hingga mencapai lapisan yang padat.
 - c.) Tepi galian harus tegak, dasar galian harus rata dan mendatar.
 - d.) Padatkan dasar galian.
 - e.) Isi lubang galian dengan bahan pengganti yaitu bahan lapis pondasi agregat atau campuran aspal.
 - f.) Padatkan lapis demi lapis, pada lapis terakhir lebihkan tebal bahan pengganti sehingga diperoleh permukaan akhir yang padat dan rata dengan permukaan jalan.

- 6.) Perataan (P6) Kerusakan yang perlu diperbaiki dengan perataan adalah penurunan/amblas, lubang dengan kedalaman 10-50 cm, alur kedalaman < 30 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Beri tanda daerah yang akan ditangani dengan cat.
 - c.) Siapkan campuran aspal dingin (*cold mix*)
 - d.) Semprotkan lapis perekat (*tack coat*) dengan takaran 0,5 kg/m².
 - e.) Tebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai, ratakan dan lebihkan ketebalan hamparan kira – kira 1/3 dalam cekungan.
 - f.) Padatkan dengan mesin penggilas hingga rata.

2.13 Pengecekan kondisi drainase

Pengecekan kondisi drainase dilakukan dengan cara visual, diukur dimensinya dan dilakukan perhitungan perencanaan penampang drainase dan dibandingkan dengan ukuran yang didapatkan dilapangan agar dapat mengetahui apakah drainase tersebut layak atau tidak untuk menampung debit air pada ruas jalan tersebut.

2.14 Perencanaan saluran Drainase

2.14.1 Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi dalam perencanaan drainase jalan raya ini dimulai dengan membuat daerah pengaliran saluran terlebih dahulu. Dalam menentukan daerah pengaliran saluran diperlukan data arah aliran air yang menuju saluran drainase jalan raya tersebut.

Adapun data-data yang dibutuhkan pada analisis hidrologi ini adalah data curah hujan harian maksimum dalam satu tahun, yang dinyatakan dalam mm/24 jam. Data curah hujan ini didapat dari stasiun pencatat curah hujan sekitar lokasi pekerjaan.

2.14.2 Stasiun Pencatat Curah Hujan

Berdasarkan SNI 03-3424-1994 hujan rencana untuk perencanaan drainase permukaan jalan didasarkan pada data hujan harian maksimum dari stasiun-stasiun

pengamat hujan yang paling mendekati lokasi tinjauan, minimal 10 tahun berurutan. Dengan demikian pemilihan data curah hujan yang akan diperoleh adalah yang mendekati tingkat ketelitiannya artinya dapat memberikan hasil curah hujan tertinggi yang paling teliti untuk lokasi tinjauan.

2.14.3 Analisa Data Hujan

Kegiatan ini meliputi perhitungan probabilitas curah hujan untuk periode ulang tertentu, yaitu periode 2 th, 5 th, 10 th, 25 th, 50 th, dan 100 th dan perhitungan intensitas curah hujan.

1.) Probabilitas Curah hujan

Probabilitas curah hujan menggunakan analisa frekuensi gumbel sebagaimana direkomendasikan dalam SNI 03-3424-1994. Rumus yang digunakan adalah:

Dimana:

X_t = Probabilitas Curah hujan untuk periode ulang T tahun selama 24 jam

S_x = Standar Deviasi

S_n = Reduksi Standar deviasi yang merupakan fungsi jumlah data

Y_t = Reduksi variasi yang merupakan fungsi periode ulang T

Y_n = Reduksi Rata-rata (mean) yang tergantung pada jumlah data (n)

X_a = Rata-rata hitung (mean)

2.) Menentukan Curah Hujan Rata-Rata dengan rumus seperti berikut

$$X_{rata - rata} = \frac{\sum X_i}{n}$$

3.) Menghitung Standar Deviasi

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_{rata-rata})^2}{n-1}}$$

4.) Periode Ulang

Menghitung periode ulang yaitu dengan cara seperti berikut:

Nilai K untuk Periode Ulang

$$K_2 = \frac{Y_{T2} - Y_n}{S_n}$$

Curah hujan untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun

$$X_2 = X_{rata-rata} + (S_x K_2)$$

Tabel 2. 25 Nilai Yn

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5220
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5283	0.5296	0.5309	0.5320	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5403	0.5410	0.5418	0.5424	0.5436
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5533	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5570	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5585
90	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600	0.5602	0.5603	0.5604	0.5606	0.5607	0.5608	0.5609	0.5610	0.5611

(Sumber: Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan, SNI 03-3424-1994)

Tabel 2. 26 Nilai Sn

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9676	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.0411	1.0493	1.0565
20	1.0628	1.0696	1.0754	1.0811	1.0864	1.0915	1.0961	1.1004	1.1047	1.1080
30	1.1124	1.1159	1.1193	1.1226	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1363	1.1388
40	1.1413	1.1436	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
50	1.1607	1.1623	1.1638	1.1658	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
60	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
70	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.1890	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
80	1.1938	1.1945	1.1953	1.1959	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
90	1.2007	1.2013	1.2020	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2049	1.2055	1.2060
100	1.2065	1.2069	1.2073	1.2077	1.2081	1.2084	1.2087	1.2090	1.2093	1.2096

(Sumber: Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan, SNI 03-3424-1994)

5.) Intensitas dan waktu hujan

Ketinggian curah hujan yang tercapai pada suatu kurun waktu tertentu disebut intensitas curah hujan. Perhitungan besarnya intensitas curah hujan pada ketersediaan data curah hujan dengan satuannya.

a.) Formula Talbot

Digunakan jika data curah hujan harian dan curah hujan jangka pendek dengan durasi (5', 10', 20', 60', 120' dan seterusnya) tersedia, maka dapat digunakan rumus Talbot

$$I = \frac{a}{tc+b}$$

b.) Mononobe

Jika data yang ada hanya data curah hujan maksimum (tidak ada data curah hujan jangka pendek), maka dapat digunakan rumus empiris dari Mononobe sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Dimana:

I = intensitas hujan (mm/jam)

R24 = tinggi hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

t = waktu hujan (jam)

Menurut Zufrimar., et.al (2016) dalam perencanaan bangunan air untuk daerah tangkapan kecil seperti untuk keperluan perencanaan saluran drainase, seringkali tidak tersedia intensitas hujan dengan durasi pendek. Analisis intensitas hujan hanya terbatas pada segmen saluran tertentu, sehingga untuk meninjau segmen yang lain perlu dilakukan analisis baru. Tentunya hal ini akan menimbulkan kekurang efektifan dalam melakukan analisis untuk segmen saluran drainase yang cukup banyak. Untuk itu penting membuat kurva Idensity Duration Frekuensi (IDF) yang dapat berlaku untuk satu DAS yang ditinjau. Dengan adanya kurva IDF ini untuk satu satuan waktu yang ditinjau, nilai intensitas hujan dapat langsung diketahui dengan cepat.

c.) Metode Van Breen

Berdasarkan penelitian Van Breen di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, curah hujan terkonsentrasi selama 4 jam dengan jumlah curah hujan sebesar 90% dari jumlah curah hujan selama 24 jam (Anonim dalam Melinda, 2007). Perhitungan intensitas curah hujan dengan menggunakan Metode Van Breen adalah sebagai berikut:

$$I_t = \frac{54 Rt + 0,07 Rt}{tc + 0,3 Rt}$$

2.14.4 Analisa Hidraulika

1.) Waktu konsentrasi t_c (menit)

Waktu konsentrasi TC merupakan penjumlahan dari waktu inlet t_1 (Inlet time) dengan waktu aliran t_2 (conduit time)

$$T_c = t_1 + t_2$$

Dimana:

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times L_t \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \right)^{0.167}$$

$$t_2 = \frac{L}{60 \times v}$$

Keterangan:

T_c = Waktu konsentrasi (menit)

t_1 = Waktu inlet (menit)

t_2 = Waktu aliran (menit)

L_o = Jarak dari titik terjauh ke fasilitas drainase (m)

L = Panjang saluran (m)

s = Kemiringan daerah pengaliran

v = Kecepatan air rata-rata diselokan (m/dt)

Koefisien hambatan nd dan kecepatan air rata-rata disalurkan terdapat pada tabel berikut diperlihatkan hubungan kecepatan aliran dan jenis material dasar saluran

Waktu konsentrasi t_c digunakan untuk merencanakan dimensi saluran drainase, yaitu dengan cara mengplotkan t_c rencana saluran pada kurva basis untuk intensitas hujan rencana I_r periode ulang tertentu sesuai dengan rencana saluran yang dihitung.

Tabel 2. 27 Koefisien Hambatan

No	Kondisi Permukaan yang dilalui	Nd
1	Lapisan semen dan aspal beton	0.013
2	Permukaan halus dan kedap air	0.02
3	Permukaan halus dan padat	0.10
4	Lapangan dengan rumput jarang	0.20
5	Ladang dan lapangan rumput	0.40
6	Hutan	0.60
7	Hutan dan rimba	0.80

(Sumber: SNI 03-3424-1994)

Tabel 2. 28 Kecepatan Aliran Air

Jenis Bahan	Kecepatan aliran (V) air yang diizinkan (m/dt)
Pasir halus	0.45
Lempung kepasiran	0.50
Lanau	0.60
Kerikil halus	0.75
Lempung kokoh	0.75
Lempung padat	1.10
Kerikil kasar	1.20
Batu-batu besar	1.50
Pasangan batu	1.50
Beton	1.50
Beton bertulang	1.50

(Sumber: SNI 03-3424-1994)

2.) Tinggi Jagaan

Yang dimaksud tinggi jagaan adalah jarak antara elevasi muka air (elevasi muka air pada saat perencanaan) sampai puncak tanggul, yang disediakan untuk perubahan elevasi penuh air akibat angin dan penutupan pintu air di hulu (bukan untuk tambahan debit), menurut buku panduan irigasi dan bangunan air, tinggi jagaan berdasarkan dari debit saluran, ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 2. 29 Hubungan Q dan F (tinggi jagaan)

Q (m ³ /dt)	F (m)
0.0- 0.30	0.30
0.30 – 0.50	0.40
0.50 – 1.5	0.50
1.50 – 15.00	0.60
15.00 – 25.00	0.75
> 25.00	1.00

(Sumber: SNI 03-3424-1994)

3.) Debit limpasan (Q)

Untuk menghitung debit rencana (Q) menggunakan rumus yaitu.

$$Q = \frac{1}{3.6} C.I.A \text{ (m}^3\text{/detik)}$$

Keterangan:

Q= Debit air (m³/detik)

C= Koefisien pengaliran

I= Intensitas hujan (mm/jam)

A= luas daerah pengaliran (km²)

Tabel 2. 30 Koefisien Limpasan Berdasarkan Kondisi Permukaan Tanah

No.	Kondisi Permukaan Tanah	Koefisien Pengaliran (C)
1.	Jalan beton dan jalan aspal	0.70-0.95
2.	Jalan kerikil dan Jalan tanah	0.40-0.70
3.	Bahu jalan <ul style="list-style-type: none"> - Tanah berbutir halus - Tanah berbutir kasar - Batuan masif keras - Batuan masif lunak 	0.40-0.65 0.10-0.20 0.70-0.85 0.60-0.75
4.	Daerah perkotaan	0.70-0.95
5.	Daerah pinggir kota	0.60-0.70
6.	Daerah industri	0.60-0.90
7.	Pemukiman padat	0.40-0.60
8.	Pemukiman tidak padat	0.40-0.60
9.	Taman dan kebun	0.20-0.40
10.	Persawahan	0.45-0.60
11.	Perbukitan	0.70-0.80
12.	Pegunungan	0.75-0.90

(Sumber: SNI 03-3424-1994)

Keterangan: Untuk daerah datar diambil C yang terkecil dan untuk daerah lereng diambil nilai C yang terbesar.

Nilai C untuk area yang bervariasi keadaan tanahnya, maka nilai C yang diambil adalah C rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{C1 \times A1 + C2 \times A2 + C3 \times A3 + \dots}{A1 + A2 + A3 + \dots}$$

Keterangan:

C1, C2, C3 = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan

A1, A2, A3 = Luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi permukaan

4.) Panjang saluran drainase

L = Batas daerah pengaliran yang diperhitungkan

Dimana: L1 = Ditetapkan dari as jalan sampai bagian tepi perkerasan

L2 = ditetapkan dari tepi perkerasan yang ada sampai tepi bahu jalan

L3 = tergantung dari keadaan daerah setempat dan panjang maksimum 100 meter

2.14.5 Saluran Drainase

a.) Penampang Trapesium

Debit rencana yang digunakan adalah debit dari hasil perhitungan menggunakan metode Rasional. Untuk mendapatkan perbandingan jenis penampang apakah yang lebih efektif untuk digunakan maka direncanakan bentuk penampang trapesium

3 Profil Saluran

Untuk jenis penampang yang kedua direncanakan bentuk trapesium dengan data yang telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya :

Luas penampang basah (A) :

$$A = (b + mh) h$$

Luas keliling basah (P) :

$$P = b + 2h (m^2 + 1)^{0.5}$$

Jari-jari hidraulis (R) :

$$R = \frac{A}{P}$$

Kecepatan aliran (V) :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Kontrol

$$Q = A \times V$$

$$Q > Q_{\text{rencana}}$$

Sehingga penampang trapesium dapat digunakan dengan dimensi tersebut

Tabel 2. 31 Harga Koefisien Kekasaran Manning

Bahan	n
Kaca, plastik, kuningan	0.010
Plesteran semen	0.011
Pipa pembuangan	0.013
Pipa pembuangan	0.013
Saluran beton	0.013
Kayu	0.011 – 0.014
Besi tuang dilapis	0.014
Batu bata	0.014
Bata dilapisi mortar	0.015
Saluran tanah bersih	0.022
Pasangan batu disemen	0.025
Saluran tanah	0.030
Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput	0.040
Saluran pada galian batu padas	0.040

(Sumber: SNI 03-3424-1994)

BAB III

METEDOLOGI PENELITIAN

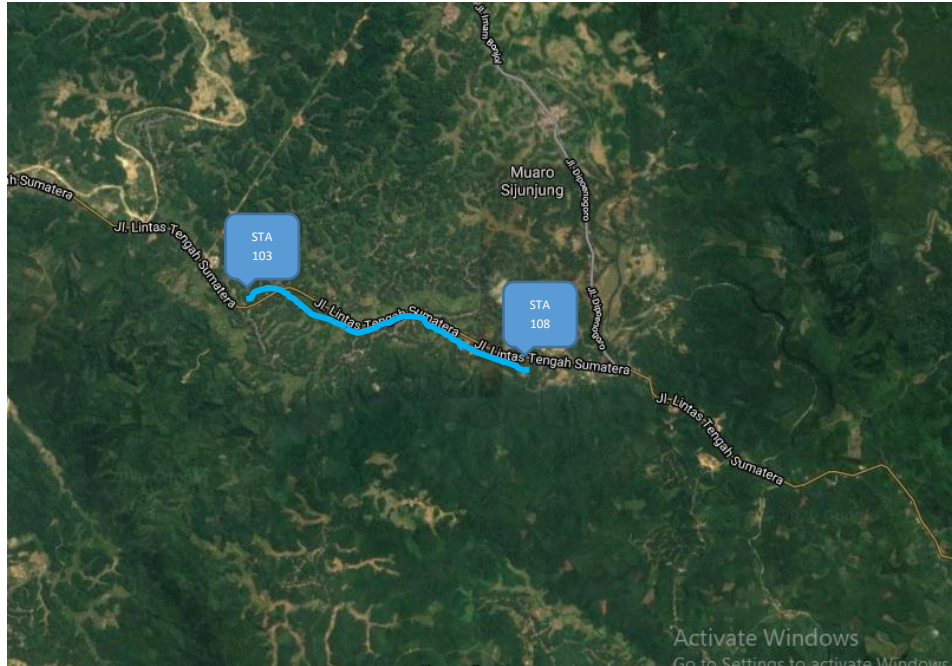
3.1 Tinjauan Umum

Ketika akan melakukan suatu kajian analisa jalan maka diperlukan berbagai sumber data untuk diolah dalam rangka mendapatkan suatu hasil mengenai seberapa parah tingkat kerusakan jalan tersebut sehingga dapat menentukan cara penanganannya. Terdapat banyak cara yang dapat kita lakukan dalam memperoleh data demi kesempurnaan suatu Analisa. Ada saatnya kita harus melakukan pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan, dan juga ada saatnya kita mencari data-data penunjang lainnya dari berbagai sumber untuk dijadikan referensi.

Pada analisa ini akan dibahas penanganan kerusakan suatu jalan utama / jalan lintas dengan mengacu kepada metode yang dikeluarkan oleh PCI dan Bina Marga. Serta akan membuat rencana penampang drainase yang mampu menampung debit air pada jalan tersebut.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perkerasan lentur yang berlokasi di ruas jalan di Kabupaten Sijunjung sepanjang 5 km dengan lebar jalan 7 m mulai dari STA 103+000 s.d STA 108+000 yang merupakan jalan Nasional Lintas Sumatera.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Goggle Maps)

3.3 Data Penelitian

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan dua macam survei yaitu data primer dan data sekunder.

1.) Data primer

Data primer merupakan peninjauan langsung terhadap kondisi yang ada di lapangan yaitu dengan cara survei kondisi jalan yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan dimensi dari kerusakan jalan dan meninjau kondisi drainasenya.

2.) Data Sekunder

Data sekunder merupakan kegiatan pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian yang diperoleh dari Instansi seperti berikut

- a.) Dinas Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Sumatera Barat untuk mendapatkan data LHR jalan
- b.) Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumatera Barat untuk mendapatkan data curah hujan.

3.4 Instrumen Penelitian

Untuk menunjang kelancaran dalam pengumpulan data primer, alat – alat yang dipakai sangat penting peranannya dalam proses pengumpulan data. Alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1.) Formulir survei
- 2.) Alat Tulis
- 3.) Penggaris
- 4.) Roll Meter dengan panjang 50 m
- 5.) Kamera

3.5 Pelaksanaan Penelitian

- 1.) Data primer diperoleh dengan cara survei
- 2.) Mengukur luas masing-masing segmen, membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel
- 3.) Menentukan tingkat kerusakan pada jalan tersebut yang dapat dicek dengan cara visual
- 4.) Mendokumentasikan kerusakan yang ada
- 5.) Mengukur dimensi kerusakan dan mencatat hasil pengukuran ke dalam form survei. Setelah data terkumpul, maka dapat dilakukan perhitungan kadar kerusakan,

Setelah semua data yang didapat sudah diolah maka dilanjutkan dengan metode PCI untuk mendapatkan nilai PCI dan metode Bina Marga dengan cara menetapkan jenis dan kelas jalan serta mengelompokkan hasil survei yang telah dilakukan. Setelah itu menentukan parameter kerusakan jalan, maka didapat hasil untuk menentukan nilai kondisi jalan.

Setelah nilai kondisi jalan dan solusi perbaikan jalan didapatkan dilanjutkan dengan melakukan peninjauan terhadap drainase untuk mengetahui apakah drainase tersebut dalam keadaan baik atau tidak.

3.6 Analisa Data

Dalam metode perhitungan dan analisa data yang diperoleh dari hasil survei serta data primer dan data sekunder yang didapat, akan dianalisa kedalam metode PCI

(*Pavement Condition Index*) dan metode Bina Marga yang telah diuraikan dalam Bab II (Tinjauan Pustaka).

3.6.1 Menentukan Tingkat Kerusakan Jalan

- 1) Metode PCI (*Pavement Condition Index*)
 - a.) Menentukan Luas (*A*) dan Total Luas (*Ad*) Kerusakan Jalan
 - b.) Mencari persentase kerusakan (*density*)
 - c.) Menentukan *Deduct Value (DV)*
 - d.) Menjumlahkan Total *Deduct Value (TDV)*
 - e.) Mencari Nilai *Corrected Deduct Value (CDV)*
 - f.) Menentukan nilai PCI
- 2) Metode Bina Marga
 - a) Tetapkan jenis dan kelas jalan
 - b) Hitung LHR
 - c) Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan.
 - d) Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan.
 - e) Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan.
 - f) Menghitung nilai prioritas kondisi jalan.

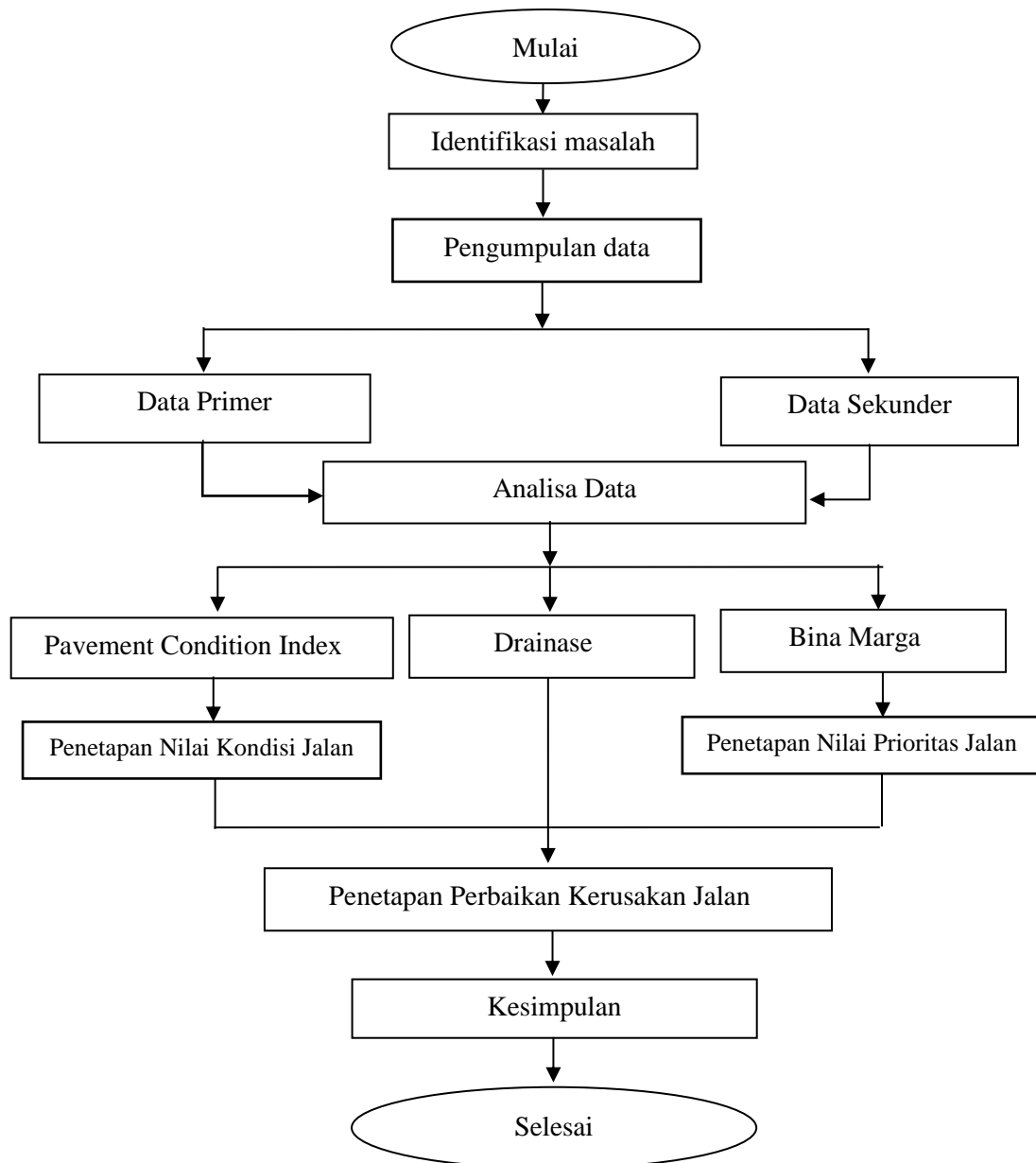
3.7 Drainase

Petunjuk perhitungan perencanaan drainase

- 1.) Melakukan survei drainase dengan melihat secara visual serta mengambil foto dokumentasi
- 2.) Menentukan stasiun curah hujan yang akan dipakai
- 3.) Analisa curah hujan harian maksimum periode ulang 10 tahun
- 4.) Pemilihan jenis distribusi berdasarkan jenis distribusinya seperti: Normal, Log normal, Gumbel, Log Perseon III
- 5.) Pengujian kecocokan jenis sebaran
- 6.) Analisa catchment area dan koefisien run off

- 7.) Analisa intensitas hujan rencana
- 8.) Analisa debit rencana
- 9.) Analisa kapasitas drainase
- 10.) Membandingkan dimensi drainase dilapangan dengan dimensi yang sudah direncanakan

3.8 Bagan Alir Penelitian

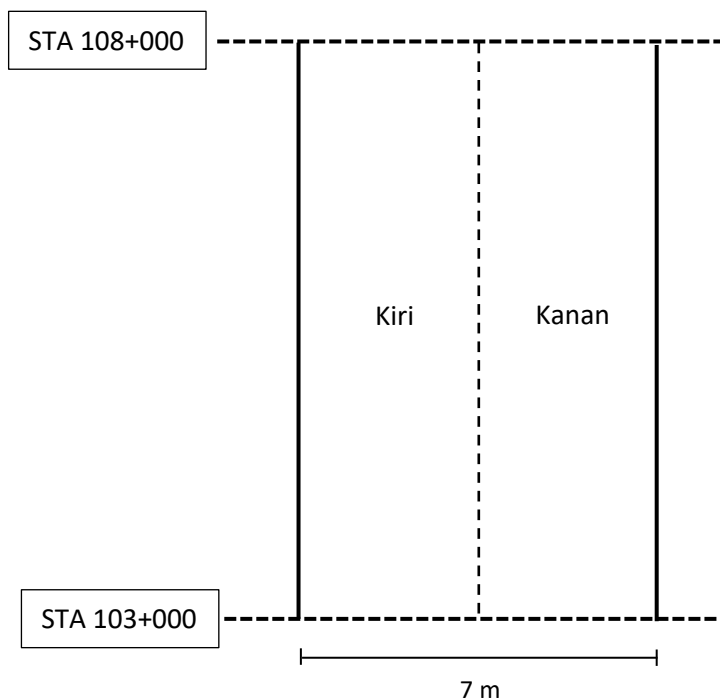


Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Perkerasan Jalan.

Untuk menentukan kondisi perkerasan pada ruas jalan sijunjung mulai dari STA 103+100 – 108+000 (sepanjang 5km) dilakukan dengan survei untuk mendapatkan jenis-jenis kerusakan, dimensi kerusakan, dan tingkat kerusakan jalan yang di ukur menggunakan roll meter.



Gambar 4. 1 Sketsa Tampak Atas Jalan

4.2 Metode PCI

4.2.1 Jenis-Jenis Kerusakan yang Didapatkan

Berikut ini merupakan jenis kerusakan yang didapatkan setelah melakukan survei dilapangan pada ruas jalan sijunjung STA 103+000 – 108+000:

1. Kerusakan Retak kulit Buaya (*Aligator Cracking*)
2. Kerusakan Amblas (*Depression*)
3. Kerusakan Lubang (*Pothole*)
4. Kerusakan Retak Memanjang dan Retak Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

5. Kerusakan Tambalan (*Petching and Utiliti Cut Patching*)

4.2.2 Menentukan Luas (A) dan Total Luas (Ad) Kerusakan Jalan

Setelah mendapatkan nilai dimensi kerusakan dari hasil survei lapangan, selanjutnya melakukan penjumlahan luas (A) dengan rumus $A = P \times L$.

Kemudian menjumlahkan semua jenis kerusakan jalan yang mempunyai jenis kerusakan yang sama dalam satu segmen sehingga didapatlah nilai luas total (Ad).

Tabel 4. 1 Pencatatan Hasil Survei STA 103+000 – 103+100.

NO	STA (M)	JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	UKURAN			Ad (M ²)
				P (M)	L (M)	A (M ²)	
1	103+000 s.d 103+100	LUBANG	M	1	0,7	0,7	2,1
2		LUBANG	M	1	1,4	1,4	
3		KULIT BUAYA	M	10,2	2	20,4	131,7
4		KULIT BUAYA	H	38,6	2,5	96,5	
5		KULIT BUAYA	H	3,7	4	14,8	
6		TAMBALAN	M	8,3	1,7	14,11	14,11

Keterangan:

P = panjang kerusakan

L = lebar kerusakan

A = luas kerusakan

Ad = total luas kerusakan berdasarkan jenis kerusakan dalam 1 segmen

Jadi, pada jalan sijunjung STA 103+000 – 103+100 terdapat tiga jenis kerusakan yaitu kerusakan lubang, retak kulit buaya dan tambalan dengan bentuk dapat dilihat dari gambar 4.2, 4.3, dan 4.4 berikut:



Gambar 4. 2 Kerusakan Lubang



Gambar 4. 3 Kerusakan Retak Kulit Buaya



Gambar 4. 4 Kerusakan Tambalan

Hasil perhitungan kerusakan jalan STA 103+000 – 108+000 dapat dilihat pada tabel lampiran 1.

4.2.3 Mencari persentase kerusakan (*density*)

Setelah mendapatkan A total, selanjutnya yaitu mencari persentase kerusakan (*Density*) dengan cara membagi luas kerusakan (A_d) dengan luas sampel unit (L_d)

untuk setiap 100 m panjang jalan, maka didapatkan nilai untuk STA 103+000 – 103+100 adalah sebagai berikut:

1.) STA 103+100 – 103+100

a.) Kerusakan Lubang

$$\text{Density} = \frac{Ad}{Ld} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{2,1}{700} \times 100\% = 0,30\%$$

b.) Kerusakan Retak Kulit Buaya

$$\text{Density} = \frac{Ad}{Ld} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{131,7}{700} \times 100\% = 18,81\%$$

c.) Kerusakan Tambalan

$$\text{Density} = \frac{Ad}{Ld} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{14,11}{700} \times 100\% = 2,02\%$$

Keterangan=

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap kerusakan (m²)

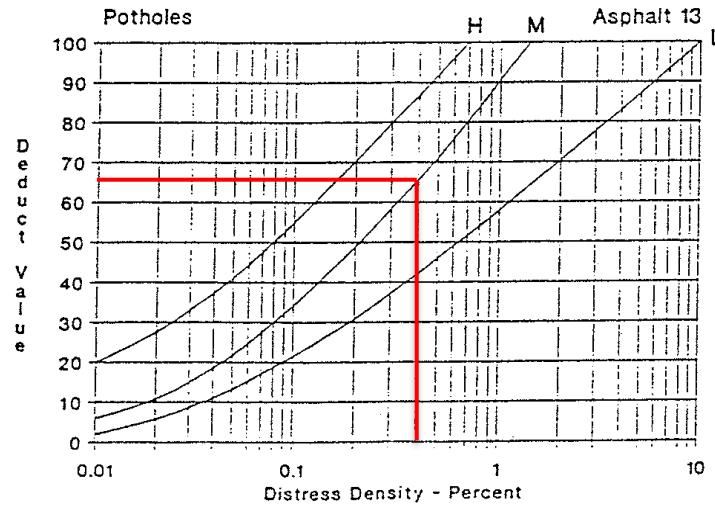
Ld = Luas total unit segmen (m²)

Total perhitungan *density* kerusakan jalan STA 103+000 – 108+000 dapat dilihat dari lampiran 1.

4.2.4 Menentukan *Deduct Value* (DV)

Deduct Value yaitu nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan anrata *density* dan tingkat keparahan kerusakan per jenis kerusakan dalam satu segmen. Jika tingkat keparahan kerusakan berbeda maka diambil tingkat kerusakan paling tinggi. Berikut merupakan DV untuk STA 103+000 – 103+100

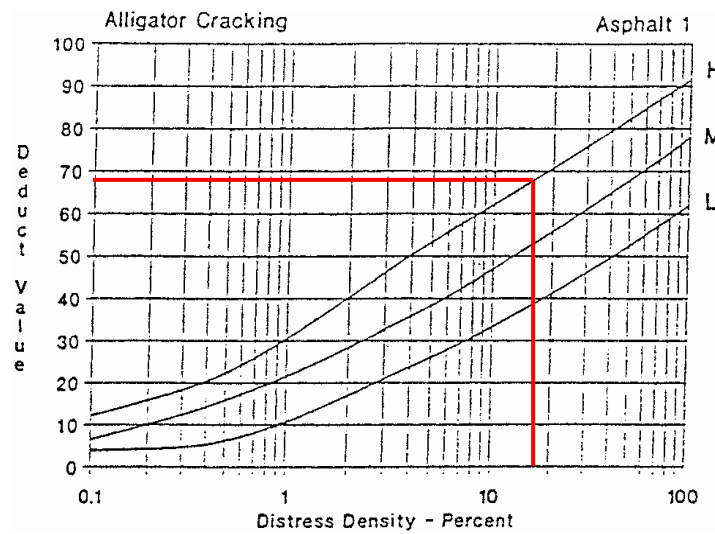
1.) *Deduct Value* kerusakan lubang



Gambar 4.5. Kurva DV Kerusakan Lubang

Dari grafik maka didapat nilai *Deduct Value* untuk kerusakan lubang adalah 67

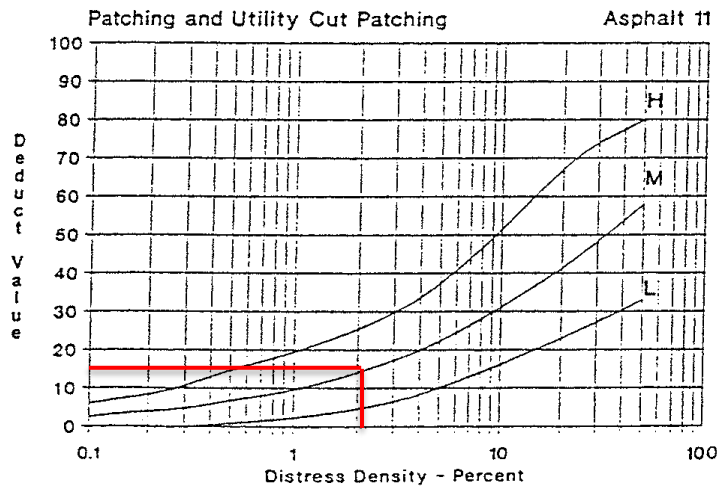
2.) *Deduct Value* kerusakan retak kulit buaya



Gambar 4.6. Kurva DV Kerusakan Retak Kulit Buaya

Dari grafik maka didapat nilai *Deduct Value* untuk kerusakan retak kulit buaya adalah 69

3.) *Deduct Value* kerusakan tambalan



Gambar 4.7. Kurva DV Kerusakan Tambalan

Dari grafik maka didapat nilai *Deduct Value* untuk kerusakan tambalan adalah 15.

Untuk kurva DV kerusakan jalan STA 103+000 – 108+000 dapat dilihat dari lampiran 2.

4.2.5 Menjumlahkan Total *Deduct Value* (TDV)

Total *Deduct Value* atau nilai pengurangan total diperoleh pada satu segmen jalan dengan menambahkan seluruh nilai deduct value (DV) yang ada pada segmen tersebut. Pada STA 103+000 – 103+100 didapatkan nilai TDV = 151

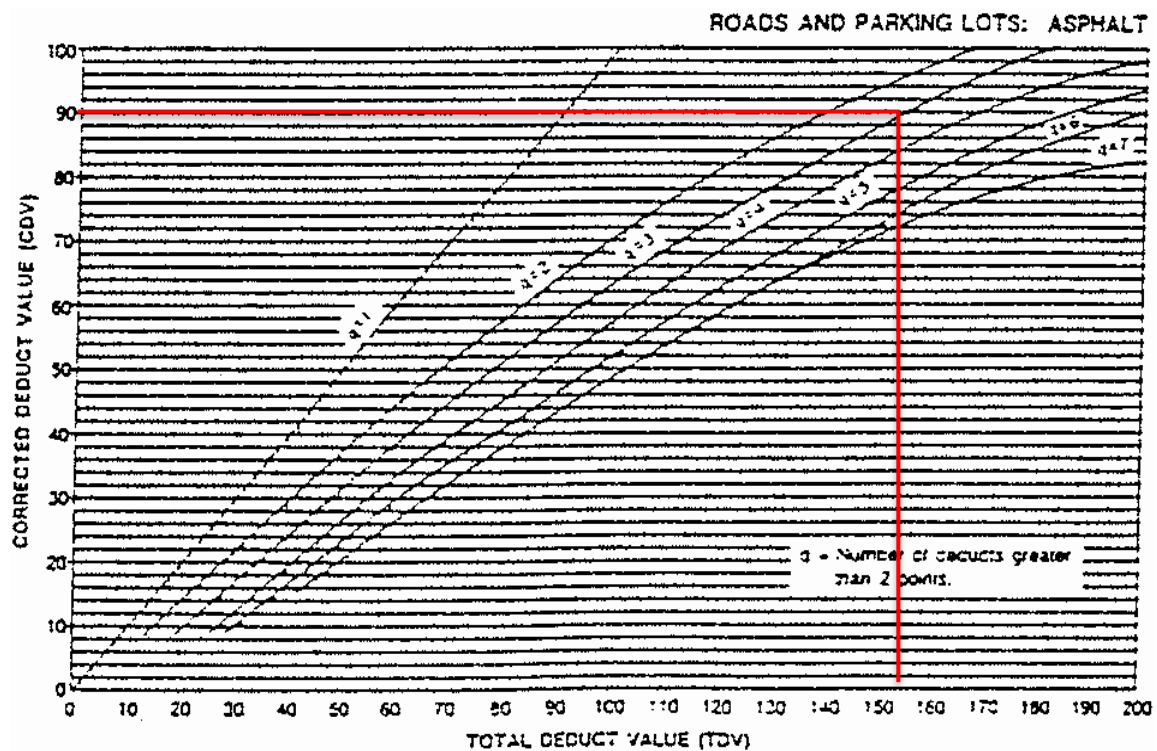
4.2.6 Mencari Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV)

Nilai CDV diperoleh dengan cara memasukkan nilai total deduct value (TDV) kedalam tabel CDV dengan cara menarik garis vertikal pada nilai TDV sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal. Nilai q merupakan jumlah nilai *deduct value* yang > 2. Contoh nilai CDV pada STA 103+000 – 103+100

1.) Nilai DV pada segmen tersebut yaitu:

- a.) Kerusakan lubang = 67
- b.) Kerusakan retak kulit buaya = 69
- c.) Kerusakan tambalan = 15

Maka didapat nilai $q = 3$ karena dari ketiga kerusakan tersebut memiliki nilai > 2 , maka didapatkan grafik seperti berikut



Gambar 4.8. Kurva CDV

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa nilai CDV pada segmen tersebut adalah = 90

4.2.7 Menentukan nilai PCI

Setelah mendapatkan nilai CDV maka sudah dapat ditentukan nilai PCI dengan cara:

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 90 \\ &= 10 \end{aligned}$$

Jadi dapat disimpulkan pada STA 103+000 – 103+100 memiliki nilai PCI=10 yang berarti kondisi perkerasan pada segmen tersebut = gagal (failed).

Tabel 4. 2 Nilai Klasifikasi Kondisi Perkerasan Menurut PCI

Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
0 s.d 10	Gagal (<i>Failed</i>)
11 s.d 24	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
25 s.d 39	Buruk (<i>Poor</i>)
40 s.d 54	sedang (<i>Fair</i>)
55 s.d 69	Baik (<i>Good</i>)
70 s.d 84	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
85 s.d 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

Pada penelitian ini kerusakan jalan dihitung pada ruas jalan sijunjung mulai dari STA 103+000 – 108+000 (5 km) dan didapat hasil perhitungan PCI ruas jalan tersebut dalam kondisi Sedang (*Fair*). Perhitungan nilai PCI per km dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Nilai Kondisi Perkerasan

NO	STA (Patok KM)	Σ PCI	Bagian	Nilai PCI	Keterangan
1	103+000 s.d 104+000	522	10	52	Sedang (<i>Fair</i>)
2	104+000 s.d 105+000	466	10	46,6	Sedang (<i>Fair</i>)
3	105+000 s.d 106+000	498	10	50	Sedang (<i>Fair</i>)
4	106+000 s.d 107+000	450	10	45,0	Sedang (<i>Fair</i>)
5	107+000 s.d 108+000	412	10	41,2	Sedang (<i>Fair</i>)
PCI Keseluruhan		2348	50	47,0	Sedang (<i>Fair</i>)

Berdasarkan tabel perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai perkerasan jalan sijunjung STA 103+000 – 108+000 berdasarkan metode PCI adalah Sedang (*Fair*).

4.3 Metode Bina Marga

Menurut Rondi (2016) metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta nilai LHR (lalulintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta

nilai kelas LHR yang mana nilai LHR penulis dapatkan dari Dinas Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Sumatera Barat. Urutan prioritas pada ruas jalan Sijunjung STA 103+000 – 108+000 adalah sebagai berikut:

4.3.1 Menentukan kelas lalu lintas

Untuk menentukan kelas lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung total nilai LHR yang mana pada ruas jalan sijunjung STA 103+000 – 108+000 dengan jumlah total kendaraan 7436 kendaran yang berarti memiliki angka kelas lalu lintas adalah 6.

Tabel 4.4. Lalu Lintas Harian Rata-Rata

MOTOR	1735
MOBIL	3320
BIS KECIL	467
BIS BESAR	51
TRUCK 2x a)	624
TRUCK 2x b)	598
TRUCK 3x a)	586
TRUCK 3x b)	55
TRUCK 3x c)	0
JUMLAH KENDARAAN	7436

Tabel 4.5. Nilai Kelas Jalan

LHR (smp/hari)	Nilai Kelas Jalan
<20	0
20-50	1
50-200	2
200-500	3
500-2000	4
2000-5000	5
5000-20000	6
20000-50000	7
>50000	8

4.3.2 Menentukan nilai kondisi jalan

Dalam metode bina marga menentukan nilai kondisi jalan dilakukan dengan pengukuran langsung dan survei lapangan yang dilakukan pada titik-titik kerusakan, dan didapatkan hasil nilai kondisi jalan pada daerah tinjauan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 6. Angka Kerusakan Jalan

Jenis Kerusakan	Angka Untuk Jenis Kerusakan	Angka Untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka Untuk Kedalaman	Angka Untuk Panjang Ambblas	Angka Kerusakan
1	2	3	4	5	6	7
Pelepasan Butir	-	-	-	-	-	-
Retak Memanjang	2	3	2	-	-	3
Retak Melintang	3	3	-	-	-	-
Retak Acak				-	-	
Retak Kulit Buaya	5	3	3	-	-	5
Lubang & Tambalan	3	-	3	-	-	3
Kegemukan	-	-	-	-	-	-
Alur	-	-	-	-	-	-
Ambblas	2	-	-	-	2	2
Total Angka Kerusakan						13

Dari tabel nilai kondisi jalan tersebut dapat disimpulkan bahwa total angka kerusakan pada jalan tersebut adalah 13. Yang berarti untuk total angka kerusakan 13 masuk kedalam nilai kondisi jalan 5 (berdasarkan tabel 2.26)

4.3.3 Menentukan urutan prioritas

Setelah mengetahui kelas LHR dan nilai kondisi jalan maka dapat dilakukan perhitungan urutan prioritas dengan cara:




$$\begin{aligned}
 UP &= 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\
 &= 17 - (6 + 5) \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa jalan tersebut memiliki angka urutan prioritas 6 masuk kedalam program pemeliharaan berkala.

4.4 Hasil PCI dan Bina Marga

Kondisi ruas jalan sijungjung STA 103+000 – 108+000 dilakukan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) didapatkan nilai 47,0 yang berarti perkerasan jalan tersebut berada dalam keadaan sedang (fair) sedangkan dengan metode Bina Marga didapatkan nilai urutan prioritas 6 yang berarti jalan tersebut masuk kedalam program pemeliharaan berkala.

Andini (2019) menjelaskan hubungan antara metode PCI dan metode Bina Marga menurut buku pemeliharaan jalan raya (2007) adalah sebagai berikut:

PCI		Bina Marga
86-100		Pemeliharaan Rutin
71-85		
56-70		
41-55		Pemeliharaan berkala
26-40		
11-25		Peningkatan jalan
0-10		

Gambar 4. 9 Hubungan PCI dan Bina Marga

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa PCI dengan nilai 0-40 pada bina marga berada pada peningkatan jalan, PCI dengan nilai 41-69 pada bina marga berada pada pemeliharaan berkala dan PCI 70-100 pada bina marga berada pada pemeliharaan rutin.

4.4.1 Perbedaan Metode PCI dan Bina Marga

Tabel 4. 7 Perbedaan Metode PCI dan Bina Marga

No	Metode PCI	Metode Bina Marga
1	Metode ini lebih cocok digunakan untuk menganalisa ruas jalan yang pendek atau tidak terlalu panjang	Lebih cocok digunakan untuk menganalisa ruas jalan yang relatif panjang
2	Proses pengerjaan lebih lama karena dalam analisa menggunakan grafik sesuai jenis kerusakan	Pengerjaannya lebih cepat dalam perhitungan karena tidak harus memasukkan data satu persatu kedalam grafik
3	Tidak memperhitungkan volume lalu lintas	Memperhitungkan volume lalu lintas
4	Hasil akhir berupa urutan prioritas penanganan kerusakan jalan	Hasil akhir berupa tingkat kerusakan perkerasan jalan

4.5 Penanganan Kerusakan jalan

Penanganan kerusakan permukaan jalan pada lapis lentur menggunakan Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan 1992. Jenis-jenis metode penanganan kerusakan pada STA 103+000 – 108+000 adalah sebagai berikut:

- 1.) Pengaspalan (P2) Jenis-jenis kerusakan yang diperbaiki dengan laburan aspal setempat adalah kerusakan retak buaya, retak kotak, retak memanjang dan melintang dengan lebar < 2 mm, dan tergerus (revelling). Usaha perbaikannya sebagai berikut :
 - a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Beri tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat.
 - c.) Semprotkan aspal emulsi sebanyak 1,5 kg/m² pada bagian yang sudah diberi tanda hingga merata.

- d.) Tebarkan pasir kasar atau agregat halus, dan ratakan hingga menutup seluruh daerah yang ditangani.
 - e.) Bila digunakan agregat halus, padatkan dengan alat pemadat ringan.
- 2.) Mengisi Retakan (P4) Kerusakan yang diperbaiki dengan metode mengisi retakan ini adalah kerusakan retak memanjang dan melintang dengan lebar retak > 2 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Isi retakan dengan aspal minyak panas.
 - c.) Tutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.
- 3.) Penambalan lubang (P5) Kerusakan yang diperbaiki dengan metode ini adalah retak kotak, retak buaya dengan lebar retak > 2 mm dan penurunan/ambles, dan lubang dengan kedalaman > 50 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat, tanda persegi tersebut harus mencakup bagian jalan yang baik.
 - b.) Gali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberitanda persegi, hingga mencapai lapisan yang padat.
 - c.) Tepi galian harus tegak, dasar galian harus rata dan mendatar.
 - d.) Padatkan dasar galian.
 - e.) Isi lubang galian dengan bahan pengganti yaitu bahan lapis pondasi agregat atau campuran aspal.
 - f.) Padatkan lapis demi lapis, pada lapis terakhir lebihkan tebal bahan pengganti sehingga diperoleh permukaan akhir yang padat dan rata dengan permukaan jalan.
- 4.) Perataan (P6) Kerusakan yang perlu diperbaiki dengan perataan adalah penurunan/ambles, lubang dengan kedalaman 10-50 cm, alur kedalaman < 30 mm. Usaha perbaikannya sebagai berikut :
- a.) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - b.) Beri tanda daerah yang akan ditangani dengan cat.
 - c.) Siapkan campuran aspal dingin (*cold mix*)
 - d.) Semprotkan lapis perekat (*tack coat*) dengan takaran 0,5 kg/m².

- e.) Tebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai, ratakan dan lebihkan ketebalan hamparan kira – kira $\frac{1}{3}$ dalam cekungan.
- f.) Padatkan dengan mesin penggilas hingga rata.

4.6 Kondisi Bahu Jalan



Gambar 4. 10 Kondisi Bahu Jalan

Dari gambar diatas dapat dilihat wahwa terjadi penurunan pada bahu jalan. Adapun resiko dari penurunan jalan menurut Hardiyatmo (2015) adalah sebagai berikut:

- 1.) Kehilangan kenyamanan kendaraan, dan dapat mengakibatkan kecelakaan
- 2.) Air masuk ke dalam lapis pondasi (base)
- 3.) Terjadinya alur di pinggir dapat mengakibatkan erosi pada bahu jalan
- 4.) Mengakibatkan terjadinya retak pinggir (edge cracking)

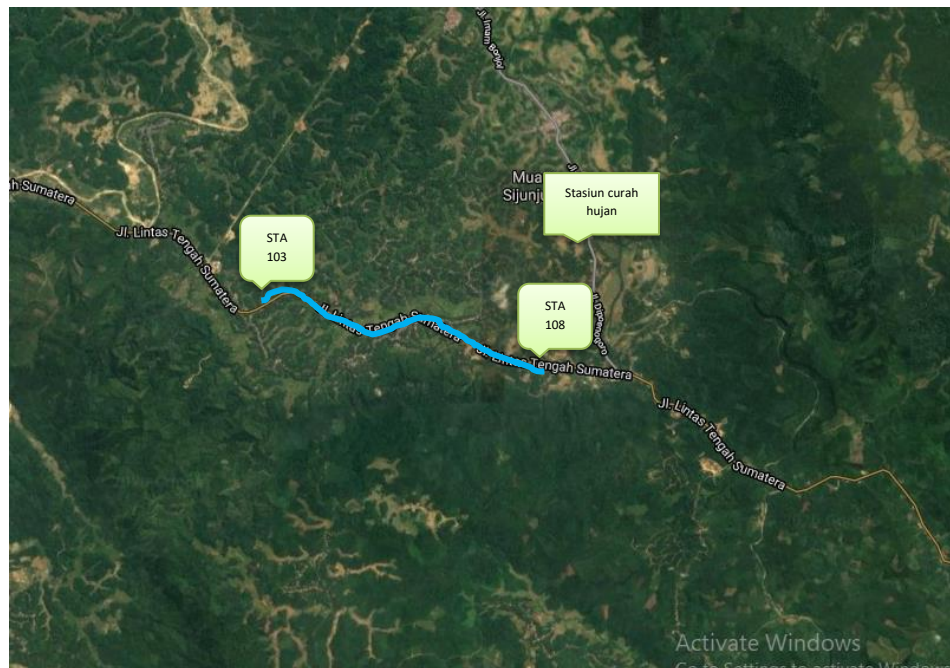
4.6.1 Cara Perbaikan Bahu Jalan

Menurut Hardiyatmo (2015) cara perbaikan untuk bahu jalan yaitu sebagai berikut:

- 1.) Untuk beda tinggi yang relatif kecil dan bahu jalan berupa aspal, maka campuran aspal panas (*hot mix*) dapat ditempatkan pada bagian yang elevasinya berbeda
- 2.) Untuk beda tinggi yang besar, bahu jalan harus ditinggikan dengan menghamparkan lapis tambahan (Overlay)
- 3.) Jika penyebabnya adalah drainase yang buruk, maka dibuatkan lagi drainase yang baik
- 4.) Jika bahu jalan tidak diperkeras, maka dibongkar dan material jelek diganti dengan material yang bagus dan dipadatkan

4.7 Perhitungan Drainase

4.7.1 Analisa Hidrologi



Gambar 4. 11 Peta Ruas Jalan dan Stasiun Curah Hujan

Dalam melakukan analisa hidrologi hal pertama yang harus dilakukan yaitu mendapatkan data curah hujan dari stasiun curah hujan yang berpengaruh pada ruas jalan yang ditinjau. Pada ruas jalan sijunjung STA 103+000 – 108+000 stasiun curah hujan yang berpengaruh yaitu stasiun Sijunjung.

- 1) Data Curah Hujan

Curah hujan rencana dihitung menggunakan metode Gumbel sebagaimana direkomendasikan dalam SNI 03 3424-1994. Perhitungan curah hujan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8. Analisa Data Curah Hujan Metode Gumbel

No	Tahun	Hujan mm	(Xi - X)	(Xi - X) ²
1	2003	84,00	7,30	53,29
2	2004	64,00	-12,70	161,29
3	2005	57,00	-19,70	388,09
4	2006	78,00	1,30	1,69
5	2007	71,00	-5,70	32,49
6	2008	93,00	16,30	265,69
7	2009	50,00	-26,70	712,89
8	2010	80,00	3,30	10,89
9	2011	103,00	26,30	691,69
10	2012	87,00	10,30	106,09
Jumlah		767		2424,10

Dengan jumlah data didapat

$$Y_n = 0,4952$$

$$S_n = 0,9496$$

2) Curah Hujan Rata-Rata

$$X_{rata-rata} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{767}{10} = 76,7 \text{ mm}$$

3) Standar Deviasi

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_{rata-rata})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2424,10}{9}} = 16,412 \text{ mm}$$

4) Periode Ulang

Nilai Y_n , S_n , Y_{tr} ditentukan dengan menggunakan tabel. maka didapatkan

a) Nilai K untuk Periode Ulang

$$K_2 = \frac{YT_2 - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,4952}{0,9496}$$

$$= -0,1355$$

b) Curah hujan untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun

$$X_2 = X_{rata-rata} + (S_x K_2)$$

$$= 76,7 + (16,412 \times (-0,1355))$$

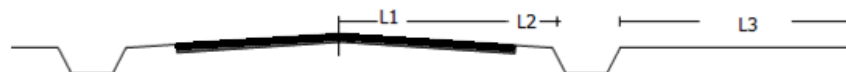
$$= 74,477 \text{ mm (untuk periode ulang 2 tahun)}$$

Untuk perhitungan periode ulang 5, 10, 25, 50, dan 100 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 9 Intensitas Curah Hujan

No	T	Yn	Sn	Yt	Yt-Yn	k	Debit (XT)
1	2	3	4	5	6=5-3	7=6/3	7
1	2	0,4952	0,9496	0,3665	-0,1287	-0,1355	74,477
2	5	0,4952	0,9496	1,4999	1,0047	1,0580	94,052
3	10	0,4952	0,9496	2,2502	1,7550	1,8481	107,010
4	25	0,4952	0,9496	3,1985	2,7033	2,8468	123,387
5	50	0,4952	0,9496	3,9019	3,4067	3,5875	135,535
6	100	0,4952	0,9496	4,6001	4,1049	4,3228	147,593

4.7.2 Kondisi Eksisting Permukaan Jalan



Gambar 4.12 Kondisi Eksisting Jalan

Perhitungan drainase untuk segmen 1 dari STA 103+000 – 103+200

Panjang ruas jalan (L) = 200 m

a) Panjang saluran drainase

$$\text{STA 103+000 s.d STA 103+200} = 200 \text{ m}$$

$$L1 = \text{Permukaan jalan aspal, lebar} = 3,5 \text{ m}$$

$$L2 = \text{Bahu jalan tanah berbutir kasar} = 1,5 \text{ m}$$

$$L3 = \text{Bagian luar jalan taman dan kebun} = 15 \text{ m (asumsi)}$$

b) Menentukan luas daerah pengaliran diambil per meter panjang

$$\text{Aspal (A1)} = 3,5 \text{ m} \times 200 \text{ m} = 700 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Bahu jalan (A2)} &= 1,5 \text{ m} \times 200 \text{ m} = 300 \text{ m}^2 \\ \text{Bagian luar jalan (A3)} &= 15 \text{ m} \times 200 \text{ m} = 3000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c) Menentukan Koefisien Pengaliran (C)

$$\text{Permukaan jalan aspal (C1)} = 0,70$$

$$\text{Bahu jalan tanah berbutir kasar (C2)} = 0,1$$

$$\text{Bagian luar jalan taman dan kebun (C3)} = 0,2$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{(C1.A1)+(C2.A2)+(C3.A3)}{A1+A2+A3} \\ &= \frac{(0,7.700)+(0,1.300)+(0,2.3000)}{700+300+3000} \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

4.7.3 Hitung Waktu Konsentrasi (Tc)

Diketahui koefisien hambatan (nd)

$$\text{nd aspal} = 0,013 \qquad \text{s aspal} = 0,02$$

$$\text{nd bahu} = 0,20 \qquad \text{s bahu} = 0,04$$

$$\text{nd bagian luar jalan} = 0,80 \qquad \text{s bagian luar jalan} = 0,03$$

$$\text{Lt aspal} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Lt bahu} = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Lt bagian luar jalan} = 15 \text{ m}$$

Untuk menentukan waktu konsentrasi (Tc), digunakan rumus : $T_c = t_1 + t_2$

$$t_1 = (2/3 \times 3,28 \times \text{Lt} \times \frac{nd}{\sqrt{s}})^{0.167}$$

$$t \text{ aspal} = (2/3 \times 3,28 \times 3,5 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,02}})^{0.167} = 0,943 \text{ menit}$$

$$t \text{ bahu} = (2/3 \times 3,28 \times 1,5 \times \frac{0,2}{\sqrt{0,04}})^{0.167} = 1,219 \text{ menit}$$

$$t \text{ bagian luar jalan} = (2/3 \times 3,28 \times 15 \times \frac{0,8}{\sqrt{0,03}})^{0.167} = 2,313 \text{ menit}$$

Sehingga $t_1 = t \text{ aspal} + t \text{ bahu} + t \text{ bagian luar jalan}$

$$t_1 = 0,943 + 1,219 + 2,313$$

$$t_1 = 4,475 \text{ menit}$$

Kecepatan aliran (v) berdasarkan jenis material beton, nilai v yaitu 1,5m/dt

$$t_2 = \frac{L}{60 \times v}$$

$$t_2 = \frac{200}{60 \times 1,5}$$

$$t_2 = 2,222 \text{ menit}$$

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$T_c = 4,475 + 2,222 = 6,697 \text{ menit}$$

4.7.4 Menentukan Intensitas Hujan Maksimum

Distribusi Gumbel menggunakan harga ekstrim untuk menunjukkan bahwa untuk setiap data merupakan data exponential. Jika jumlah populasi yang terbatas dapat didekati dengan persamaan:

$$X_t = \bar{X} + S.K$$

Keterangan:

X = Harga rata-rata sample

S = Nilai varian pengamatan X

Maka didapatkan nilai X_t seperti berikut:

Tabel 4. 10. Nilai X_t

Periode Ulang	X_t
2	74,477
5	94,052
10	107,010
25	123,387
50	135,535
100	147,593

1.) Intensitas hujan

Untuk mendapatkan intensitas hujan jam - jaman dari data curah hujan harian digunakan rumus mononobe. Hasil analisis dicari dengan rumus berikut berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = \frac{74,77}{24} \times \left(\frac{24}{0,083}\right)^{\frac{2}{3}}$$

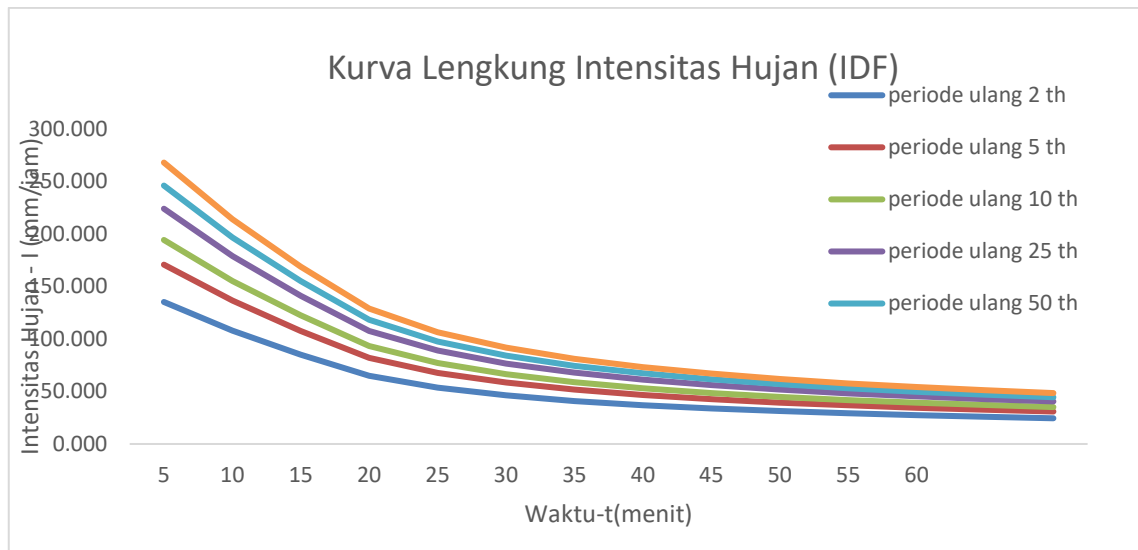
$$= 135,334$$

Keterangan:

I : intensitas curah hujan (mm/jam)

t : lamanya curah hujan (jam)

R₂₄ : curah hujan maks. dalam 24 jam (mm).



Gambar 4. 13 Kurva kelengkungan hujan DAS Sijunjung Menurut Gumbel

Maka dari kurva IDV di atas didapatkan $I = 190 \text{ mm/jam}$

4.7.5 Menghitung Besarnya Debit

Untuk menghitung debit rencana, digunakan metode Rasional dengan periode ulang 10 tahun.

$$Q = \frac{1}{3,6} C.I.A \text{ (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q = \frac{1}{3,6} C.I.A \text{ (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q = \frac{1}{3,6} 0,28 \times 190 \times 0,004 \text{ (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q = 0,0590 \text{ m}^3\text{/detik}$$

Sehingga didapatkan debit rencana untuk periode ulang 10 tahun sebesar $0,059 \text{ m}^3\text{/detik}$

4.7.6 Profil Saluran

Debit rencana yang digunakan adalah debit dari hasil perhitungan menggunakan metode Rasional. Dari perhitungan didapatkan nilai Q sebesar $2,291 \text{ m}^3\text{/detik}$. Tentukan kemiringan saluran (s)

$$S = \frac{t_1 - t_2}{l} = \frac{171,45 - 169,76}{200} = 0,008$$

1.) Direncanakan Penampang trapesium

Untuk jenis penampang direncanakan bentuk trapesium dengan data yang

telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya :

$$\begin{aligned}\text{Freeboard (f)} &= 0,30 \text{ m} \\ n_{\text{ Manning}} &= 0,013 \text{ (Saluran beton)} \\ L_{\text{saluran}} &= 200 \text{ m} \\ \text{Tinggi (h)} &= \text{direncanakan } 0,3 \text{ m} \\ \text{Lebar (b)} &= \text{direncanakan } 0,5 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{Kemiringan dinding (m)} = 1 : 1$$

Luas penampang basah (A) :

$$\begin{aligned}A &= (b + mh) h \\ &= (0,3 + (1 \times 0,3)) 0,3 \\ &= 0,18 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas keliling basah (P) :

$$\begin{aligned}P &= b + 2h (m^2 + 1)^{0,5} \\ &= 0,3 + (2 \times 0,3) (1^2 + 1)^{0,5} \\ &= 1,91 \text{ m}\end{aligned}$$

Jari-jari hidraulis (R) :

$$\begin{aligned}R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,18}{1,149} \\ &= 0,157 \text{ m}\end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) :

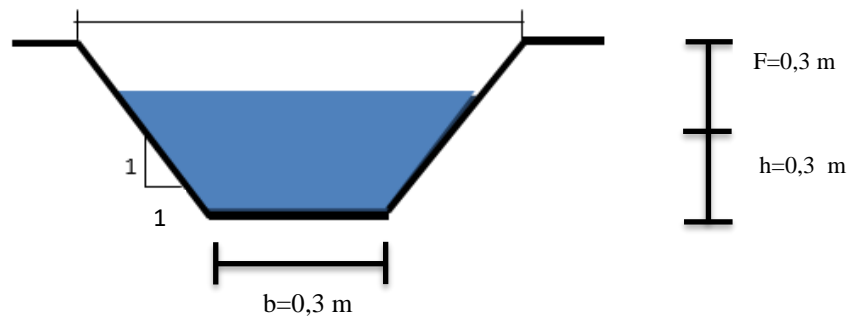
$$\begin{aligned}V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,013} \times 0,157^{2/3} \times 0,008^{1/2} \\ &= 2,055 \text{ m/detik}\end{aligned}$$

Kontrol

$$\begin{aligned}Q &= A \times V \\ &= 0,180 \times 2,055 \\ &= 0,370 \text{ m}^3/\text{detik}\end{aligned}$$

$$Q = 0,370 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_{\text{rencana}} = 0,059 \text{ m}^3/\text{detik} \dots \text{OK!}$$

Sehingga penampang trapesium dapat digunakan dengan dimensi sebagai berikut :



Gambar 4. 14 Dimensi Saluran Trapesium

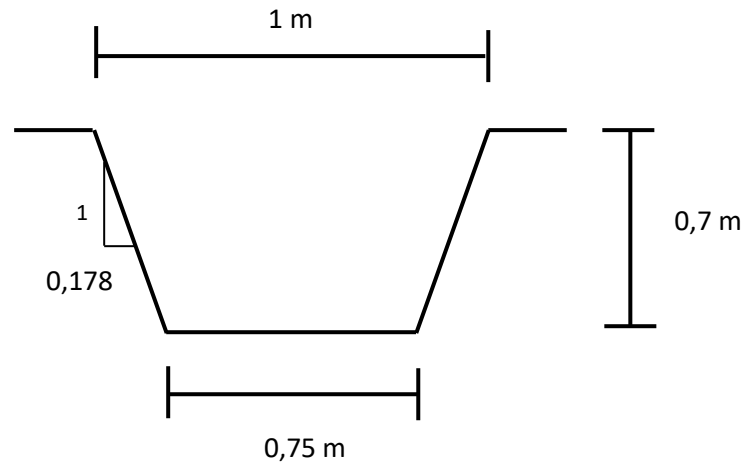
4.8 Penampang Drainase di Lapangan

Untuk kondisi penampang drainase yang ada dilapangan penulis menamukaan keadaan seperti gambar berikut



Gambar 4. 15 Kondisi Drainase

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kondisi drainase sudah berada tepat lebih rendah dari bahu jalan namun dapat dilihat bahwa saluran drainase tersumbat oleh tanah dan rumput liar yang menjadi penghalang air untuk mengalir saluran tersebut. ukuran dimensi drainase dilapangan dapat dilihat dari gambar 4.15 berikut:



Gambar 4. 16 Dimensi Saluran Drainase di Lapangan

4.8.1 Besarnya Debit di Lapangan

$$N_{\text{Manning}} = 0,013 \text{ (Saluran beton)}$$

$$L_{\text{saluran}} = 200 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi (h)} = 0,7 \text{ m}$$

$$\text{Lebar (b)} = 0,75 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan dinding (m)} = 1 : 0,178$$

Luas penampang basah (A) :

$$\begin{aligned} A &= (b + mh) h \\ &= (0,75 + (0,178 \times 0,7)) \times 0,7 \\ &= 0,612 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas keliling basah (P) :

$$\begin{aligned} P &= b + 2h (m^2 + 1)^{0,5} \\ &= 0,75 + (2 \times 0,7) (0,178^2 + 1)^{0,5} \\ &= 2,172 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidraulis (R) :

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,612}{2,172} \\ &= 0,282 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0,013} \times 0,282^{2/3} \times 0,008^{1/2}$$

$$= 2,958 \text{ m/detik}$$

Debit Lapangan

$$Q = A \times V$$

$$= 0,612 \times 2,958$$

$$= 1,812 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Setelah melakukan perhitungan debit lapangan dapat disimpulkan bahwa penampang drainase yang ada saat ini mampu menampung debit sebesar 1,812 m³/detik. Dan dapat disimpulkan bahwa drainase yang ada saat ini dilapangan masih dapat menampung debit rencana sebesar 0,059 m³/detik.

Untuk kondisi drainase keseluruhan pada ruas jalan sijunjung STA 103+000 – 108+000 dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4. 11 Rencana Penampang Drainase STA 103+000 – 108+000

STA	C	I	A	Q	h	b	f	Talud	Q	Kondisi Drainase di Lapangan
103+000 s.d 103+200	0,280	190	0,004	0,059	0,3	0,3	0,3	1:1	0,370	Mencukupi
103+200 s.d 103+750	0,280	118	0,011	0,101	0,4	0,5	0,5	1:1	0,797	Mencukupi
103+750 s.d 104+200	0,280	140	0,009	0,098	0,4	0,4	0,4	1:1	0,877	Mencukupi
104+200 s.d 104+350	0,280	150	0,003	0,035	0,3	0,3	0,3	1:1	0,689	Mencukupi
104+350 s.d 105+000	0,280	110	0,013	0,111	0,4	0,4	0,5	1:1	0,739	Mencukupi
105+000 s.d 105+300	0,280	148	0,006	0,069	0,3	0,3	0,4	1:1	0,716	Mencukupi

105+300 s.d 106+400	0,2800	92	0,022	0,1574	0,4	0,4	0,5	1:1	0,774	Mencukupi
106+400 s.d 106+500	0,2800	180	0,002	0,0280	0,4	0,4	0,3	1:1	0,397	Mencukupi
106+500 s.d 106+600	0,280	180	0,002	0,028	0,4	0,4	0,3	1:1	0,397	Mencukupi
106+600 s.d 106+750	0,280	170	0,003	0,040	0,4	0,4	0,3	1:1	0,292	Mencukupi
106+750 s.d 107+300	0,280	120	0,011	0,103	0,4	0,4	0,3	1:1	0,485	Mencukupi
107+300 s.d 108+000	0,280	110	0,014	0,120	0,4	0,4	0,3	1:1	1,019	Mencukupi

Untuk kondisi drainase pada ruas jalan tersebut masih dapat menampung debit rencana namun harus dilakukan pemeliharaan secara rutin untuk pembersihan dari rumput-rumput dan tanah yang sudah menyumbat saluran karena permasalahan pada drainase tersebut bukan pada dimensi ataupun pada elevasinya namun pada sedimentasi yang menyumbat saluran.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang dilakukan penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- 1.) Jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan sijunjung STA 103+000 – 108+000 ditinjau menggunakan metode PCI dan Bina Marga adalah kerusakan retak kulit buaya, kerusakan amblas, kerusakan retak memanjang/melintang, kerusakan tambalan, dan kerusakan lubang. Berdasarkan metode PCI didapatkan hasil rata-rata PCI 47,0 yang berarti ruas jalan tersebut berada pada keadaan sedang (*fair*). Berdasarkan metode Bina Marga didapatkan nilai urutan prioritas 6 yang berarti jalan tersebut masuk kedalam pemeliharaan berkala.
- 2.) Berdasarkan jenis kerusakan perkerasan yang ditinjau maka cara perbaikan yang digunakan yaitu berdasarkan Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan 1992 yaitu
 - a.) Pengaspalan (P2) Jenis-jenis kerusakan yang diperbaiki dengan laburan aspal setempat adalah kerusakan retak buaya, retak kotak, retak memanjang dan melintang dengan lebar < 2 mm, dan tergerus (*ravelling*)
 - b.) Mengisi Retakan (P4) kerusakan yang diperbaiki dengan metode mengisi retakan ini adalah kerusakan retak memanjang dan melintang dengan lebar retak > 2 mm
 - c.) Penambalan lubang (P5) Kerusakan yang diperbaiki dengan metode ini adalah retak kotak, retak buaya dengan lebar retak > 2 mm dan penurunan/ambles, dan lubang dengan kedalaman > 50 mm
 - d.) Perataan (P6) Kerusakan yang perlu diperbaiki dengan perataan adalah penurunan/ambles, lubang dengan kedalaman 10-50 cm, alur kedalaman < 30 mm.
- 3.) Dimensi drainase yang ada dilapangan memiliki ukuran lebih besar dari dimensi drainase yang direncanakan dan masih mampu menampung debit rencana namun masih perlu mendapatkan pemeliharaan untuk pembersihan rumput-rumput serta tanah yang sudah menyumbat saluran drainase tersebut.

5.2 Saran

Setelah melakukan survei dan penelitian kerusakan jalan tersebut penulis akan memberikan beberapa saran

1. Agar kerusakan jalan tidak terjadi maka diperlukan pemeliharaan rutin jalan, namun jika sudah terjadi kerusakan seperti yang terjadi pada jalan Sijunjung maka sebaiknya segera dilakukan perbaikan pada permukaan perkerasan jalan tersebut agar kerusakan tidak semakin parah
2. Sebaiknya kondisi drainase pada jalan tersebut lebih diperhatikan lagi karena jika drainase tersumbat maka air akan melimpah kejalan dan akan mengakibatkan kerusakan pada ruas jalan tersebut
3. Untuk drainase yang tersumbat diharapkan adanya peran serta masyarakat agar menjaga serta membantu membersihkan rumput dan tanah yang sudah menyumbat saluran

DAFTAR PUSTAKA

- Alani Gusri, 2019. *Analisa Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Penanganannya dengan Overlay (Study Kasus Jalan Ujung Gading, Pasaman Barat STA 323+000 s/d 332+000)*. Tugas Akhir S1 Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta. Padang.
- Andini Ulfah, 2019. *Analisa Kondisi Perkerasan Jalan dengan Metode PCI dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Solok-Sawahlunto STA 68+000-85+00)*. Tugas Akhir S1 Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta. Padang
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1983. *Manual Pemeliharaan Jalan Bina Marga No. 03/MN/B/1983*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1990. “*Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan jalan*”,
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1992. “*Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan*”. Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. “*Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*”, Jakarta
- Hasibuan D.S, 2018. *Analisa kerusakan pada lapisan perkerasan rigid dengan metode bina marga dan PCI (Pavement Condition Index)*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area Medan
- Hardiyatmo, H. C., 2015. *Pemeliharaan Jalan Raya Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Mubarak Husni, 2016. *Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta. 11 + 150 s.d 12 + 150*”. Jurnal Saintis Fakultas Teknik Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Indonesia, Volume 16 Nomor 1, April 2016, Halaman 94-109.
- Rondi Mochamad, 2016. *Evaluasi perkerasan jalan menurut metode bina marga dan metode PCI (Pavement Condition Index) serta alternatif penanganannya (studi kasus: ruas jalan Danliris Blulukan – Tohudan Colomadu Karanganyar)*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta

- Shahin, M. Y., 1994, *Pavement Management For Airport, Road, and Parking Lots*,
Chapman & Hall, New York
- Sholeh Ibnu, 2011. “*Analisa Perkerasan Jalan Kabupaten Menggunakan Metode Bina
Marga*”. Jurnal Kontruksia Volume 3 Nomor 1. Universitas Muhammadiyah
Purworejo.
- Siahaan, D.A dan Medis S Surbakti, 2016. *Analisa Perbandingan Nilai Iri
Berdasarkan Variasi Rentang Pembacaan NAASRA*. Universitas Sumatera
Utara
- Standar Nasional Indonesia 03-3424, 1994. *Tata Cara Perencanaan Drainase
Permukaan Jalan*. Jakarta
- Zufrimar, dkk, 2016. *Kajian Kurva Intensity duration frequency (IDF) Dengan
Pendekatan Haspers dan Mononobe Pada DAS Bt.Ombilin*. Konferensi
Nasional Teknik Sipil 10 Universitas Atmajaya. Yogyakarta