



**PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN
PADA RUAS JALAN WONOSARI-PATEMON, BONDOWOSO**

SKRIPSI

Oleh :

YENI MARDIKA SARI

NIM 111910301071

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2015



PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN
PADA RUAS JALAN WONOSARI-PATEMON, BONDOWOSO

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

Yeni Mardika Sari

NIM 111910301071

PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS JEMBER

2015

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur hanya kepadaMu ya Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang engkau berikan sehingga saya bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Akhirnya dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih dan penyayang dengan kerendahan hati kupersembahkan sebuah karya sederhana ini sebagai wujud terimakasih, bakti, dan cintaku pada :

1. Ayahanda Marwan, Ibunda Muttakiya, Kakak Rezi dan Tin, adik Erick Fatimah dan Jihan yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang dan dukungan serta pengorbanan yang teramat besar yang tak mungkin bisa dibalas dengan apapun.
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang sudah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember beserta para dosen yang sudah memberikan banyak wawasan.

MOTTO

“Follow your heart.”

(Wu Yifan)

“work hard in silence, let your success be your noise.”

(Anonymous)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yeni Mardika Sari

NIM : 111910301071

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Penentuan Prioritas Perbaikan Pada Ruas Jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Juni 2015
Yang menyatakan,

Yeni Mardika Sari
NIM.111910301071

SKRIPSI

**PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN
PADA RUAS JALAN WONOSARI-PATEMON, BONDOWOSO**

Oleh

Yeni Mardika Sari

NIM 111910301071

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sonya Sulistyono, ST., MT

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hernu Suyoso, MT

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Wonosrai-Patemon, Bondowoso” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 03 Juni 2015

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing I,



Sonya Sulistyono, ST., MT.
NIP. 19740111 199903 1 001

Pembimbing II,



Ir. Hernu Suyoso, MT.
NIP. 19551112 198702 1 001

Penguji I,



Syamsul Arifin, ST., MT.
NIP. 19690709 199802 1 001

Penguji II,



Sri Sukmawati, ST., MT.
NIP. 19650622 199803 2 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember



Ir. Wisnu Hadi, MT.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Penentuan Prioritas Perbaikan Pada Ruas Jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso; Yeni Mardika Sari, 111910301071; 2015; 87 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kerusakan perkerasan pada ruas jalan Wonosari-Patemon yang merupakan jalan kelas 3C dan berpotensi menjadi jalan alternatif yang menghubungkan 7 kecamatan dengan jalan utama mengganggu kenyamanan dan keamanan berkendara. Keterbatasan dana pada dinas Bina Marga Bondowoso mengakibatkan perbaikan tidak bisa dilakukan serentak pada seluruh segmen jalan. Menanggapi masalah tersebut perlu diadakan evaluasi untuk menentukan lokasi prioritas perbaikan.

Penentuan letak prioritas perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode evaluasi visual D&M dan PCI. Metode PCI melakukan penilaian terhadap jenis kerusakan perkerasan saja, sedangkan metode D&M melakukan penilaian menggunakan parameter kerusakan perkerasan, kondisi drainase, dan *Ridding Quality* (RQ). Pengambilan data pada penelitian ini didapatkan dengan cara survey langsung di lapangan.

Alur, rusak samping, retak kulit buaya, dan pelapukan kerusakan yang paling dominan. Analisa menggunakan metode PCI menghasilkan 16 lokasi prioritas utama. Nilai PCI dari 16 lokasi prioritas tersebut adalah 2. Sedangkan menggunakan metode D&M menghasilkan lokasi prioritas pertama pada segmen 33Ki dengan nilai IPs 0,0128. Perbedaan letak lokasi prioritas mengakibatkan dibutuhkan metode skala frekuensi untuk lebih menyederhanakan lokasi prioritas sehingga dari perbandingan hasil akhir ke 3 metode menghasilkan lokasi prioritas perbaikan utama pada segmen 33Ki dengan nilai PCI 2, nilai IPs 0,0128 dan skor 2.

SUMMARY

The prioritization of Road Repair on Wonosari Road-Patemon, Bondowoso; Yeni Mardika Sari, 111910301071, 69 pages, Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, Jember University.

The Damage of the road pavement on Wonosari-Patemon is the class 3C road. This road has a potential to become an alternative road that connects seven districts with the main roads so the pavement damage disturb the comfort and safety of driving. The Limited funds on Department of Bondowoso Highways resulting the repairs can not be done simultaneously on all road segments. Responding to this problem, it is needed to do an evaluation to determine the location of improvements priority.

The determination of the location of priority repairs is done by using visual evaluation method D & M and PCI. PCI method does an assessment for any kind of pavement damage, while the method of D & M do an assessment using the parameters of pavement, drainage conditions, and ridding Quality (RQ). Collecting data in this research is obtained by direct survey in the field.

Rutting, Edge Deterioration, Alligator cracking, and Ravelling are the most dominant damage. The Analysis using the PCI method produces 16 priority locations. The value of the 16 priority locations is 2. While for the method of D & M obtained the location of the first priorities at the segment 33Ki with IPs value 0.0128. The difference of the priority locations resulted the need for a frequency scale method to further simplify the location of priority so that the final results of the comparison to the three methods resulted in major improvements in priority locations 33Ki segment with a value of PCI 2, IPs value 0.0128 and a score 2.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : *Penentuan Prioritas Perbaikan Pada Ruas Jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Ir. Purnomo Sidy, M.Si, selaku dosen pembimbing akademik;
4. Sonya Sulityono, ST., MT. dan Ir. Hernu Suyoso, MT. selaku dosen pembimbing;
5. Sri Sukmawati, ST., MT. dan Syamsul Arifin, ST., MT. selaku dosen penguji;
6. Bapak, Ibu, Kakak dan Adik yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tak terhingga;
7. Almamaterku di SDN 2 Wonosari Bondowoso, SMPN 2 Tenggarang Bondowoso, SMKN 1 Bondowoso, dan Fakultas Teknik Universitas Jember. Terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini.
8. Teman - teman satu perjuangan di Jurusan Teknik Sipil , Elektro dan Mesin Fakultas Teknik yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Keluarga kecil di kosan yang selalu memberi kasih sayang dan dukungan selama perkuliahan dan proses penyusunan Tugas Akhir ini.

10. Teman – teman Teknik Sipil 2011 yang selalu membantu dan memberi dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

11. Pihak - pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan motivasi kalian dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu diperlukan masukan dari berbagai pihak untuk melengkapinya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, 03 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBINGBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perkerasan Jalan Raya.....	4
2.2 Kegagalan Perkerasan	4
2.3 Metode Penilaian Kerusakan Jalan Berdasar Evaluasi Visual.....	5
2.3.1 Metode Dirgolaksono dan Mochtar (D&M)	7
2.3.2 Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	10
2.4 Pembobotan dengan Skala Frekuensi	13
3. METODE PENELITIAN	

3.1 Survei Pendahuluan.....	14
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	15
3.3.1 Data Primer	15
3.3.2 Data Sekunder	17
3.4 Metode Analisis	17
3.4.1 Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	18
3.4.2 Metode Dirgolaksono dan Mochtar	28
3.4.3 Pembobotan Skala Frekuensi	32
3.5 Diagram Alir Penelitian	33
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Survei Pendahuluan.....	34
4.2 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan.....	35
4.3 Metode Dirgolaksono dan Mochtar (D&M)	37
4.3.1 Penentuan Nilai Kerusakan, Drainase, <i>Ridding Quality</i> (RQ).....	37
4.3.2 Perhitungan Nilai <i>Total Distress Point</i> (TDP).....	38
4.3.3 Perhitungan IPs Jalan	43
4.3.4 Menentukan Prioritas Perbaikan Kerusakan Jalan.....	45
4.4 Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	46
4.4.1 Nilai Pengurang/ <i>Deduct Value</i> (DV)	46
4.4.2 Nilai Pengurang Total/ <i>Total Deduct Value</i> (TDV).....	49
4.4.3 Nilai <i>Correct Deduct Value</i> (CDV)	49
4.4.4 Menentukan Nilai PCI	51
4.5 Pembobotan Metode Skala Frekuensi.....	54
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

2.1 Kategori <i>Ridding Quality</i> (RQ).....	8
2.2 Kategori Jenis Kerusakan dan Faktor Pengali	8
2.3 Kondisi Drainase.....	9
2.4 Penanganan Kerusakan Jalan dan Drainase	10
2.5 Nilai PCI dan Kondisi	13
3.1 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya	19
3.2 Tingkat Kerusakan Kegemukan.....	19
3.3 Tingkat Kerusakan Retak Blok	20
3.4 Tingkat Kerusakan Benjol dan Turun	20
3.5 Tingkat Kerusakan Bergelombang.....	21
3.6 Tingkat Kerusakan Ambles.....	22
3.7 Tingkat Kerusakan Retak Pinggir	22
3.8 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi Sambungan.....	23
3.9 Tingkat Kerusakan Jalur/Bahu Turun	23
3.10 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang.....	24
3.11 Tingkat Kerusakan Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas	24
3.12 Tingkat Kerusakan Lubang	25
3.13 Tingkat Kerusakan Persilangan Kereta Api	25
3.14 Tingkat Kerusakan Alur	26
3.15 Tingkat Kerusakan Sungkur.....	26
3.16 Tingkat Kerusakan Retak Bulan Sabit	27
3.17 Tingkat Kerusakan Mengembang	27
3.18 Tingkat Kerusakan Pelapukan	28
4.1 Rekapitulasi Kerusakan Segmen Kiri Menurut Panjang.....	35
4.2 Rekapitulasi Kerusakan Segmen Kiri Menurut Luasan	36
4.3 Rekapitulasi Kerusakan Segmen Kanan Menurut Luasan	36
4.4 Rekapitulasi Kerusakan Segmen Kanan Menurut Panjang.....	37
4.5 Nilai Kerusakan Segmen 16 Kiri	38

4.6 Nilai TDP Segmen 16 Kiri.....	39
4.7 Formulir Penilaian D&M Segmen 16 Kiri.....	40
4.8 Nilai Kerusakan Drainase	41
4.9 Rekapitulasi Nilai TDP, RQ dan NKD	41
4.10 Nilai Kerusakan Segmen 1-11 Kiri.....	43
4.11 <i>Trial and Error</i> Nilai ‘a’ Segmen 1-11 Kiri	44
4.12 Rekapitulasi Nilai IPs.....	45
4.13 Rekapitulasi Penilaian <i>Deduct Value</i> segmen 21 Kiri	47
4.14 Nilai CDV Segmen 15 Kiri.....	50
4.15 Rekapitulasi Nilai PCI	52
4.16 Form Penilaian PCI Segmen 15 Kiri.....	53
4.17 Perbandingan Rekapitulasi Prioritas Perbaikan	54
4.18 Nilai Skoring Prioritas Perbaikan Jalan	54
4.19 Rekapitulasi Prioritas Perbaikan dengan Skala Frekuensi	55
4.20 Rekapitulasi Lokasi Prioritas dengan 3 Metode.....	56

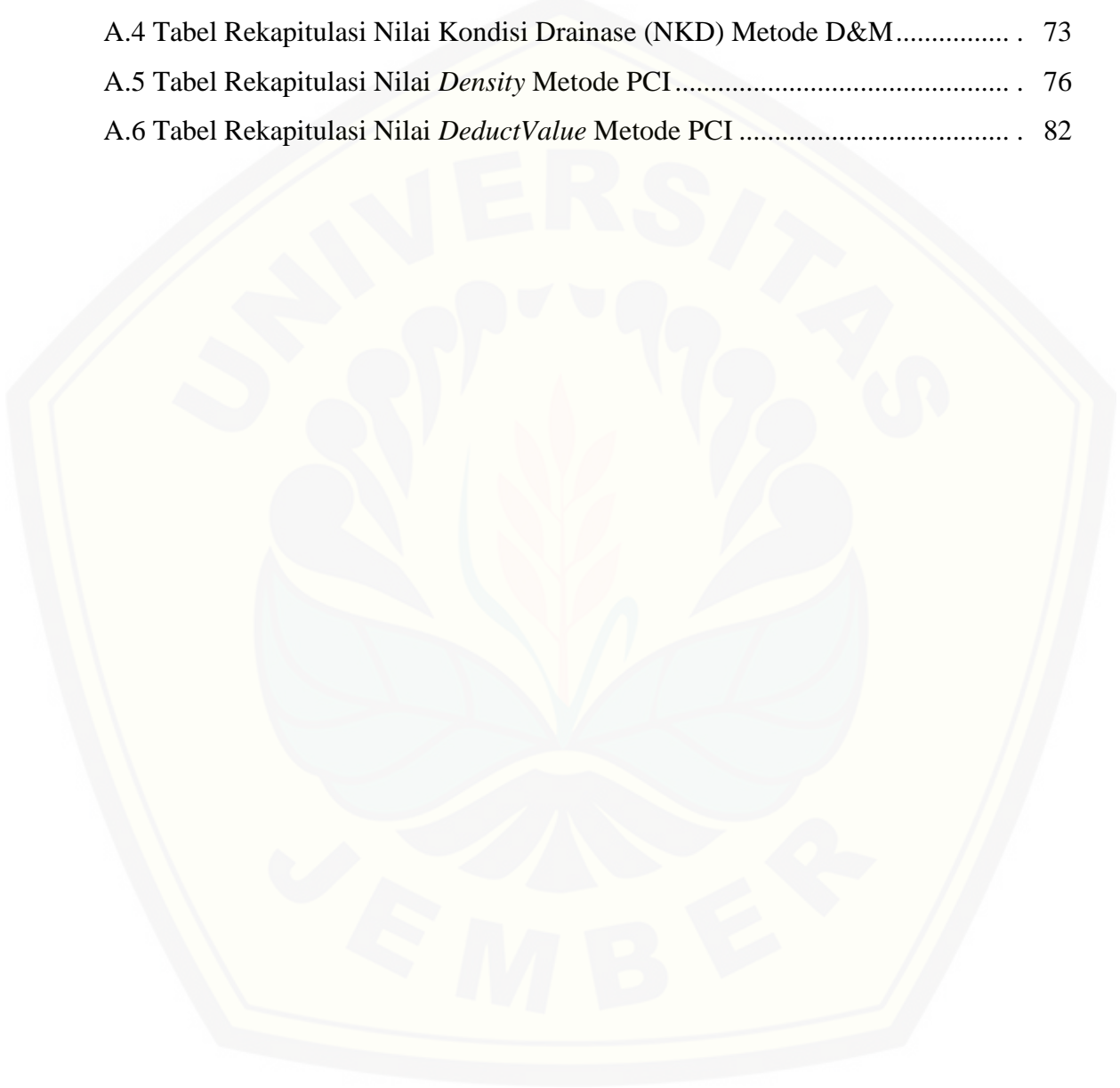
DAFTAR GAMBAR

2.1 Distribusi Beban pada Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku	5
3.1 Peta Lokasi Ruas Jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso.....	14
3.2 Persentase Perhitungan Kerusakan	17
3.3 Gambar Diagram Alir Penelitian	33
4.1 Lokasi Studi Penelitian	34
4.2 Grafik Rekapitulasi Nilai RQ, TDP dan NKD Segmen Kiri	42
4.3 Grafik Rekapitulasi Nilai RQ, TDP dan NKD Segmen Kanan	42
4.4 Ploting Hubungan Nilai Kerusakan dan Rqanalisis	43
4.5 Ploting Nilai <i>Deduct Value</i> Tambalan	47
4.6 Ploting Nilai <i>Deduct Value</i> Sungkur.....	48
4.7 Ploting Nilai <i>Deduct Value</i> Retak Slip	48
4.8 Ploting Nilai <i>Deduct Value</i> Pelapukan.....	48
4.9 Ploting Nilai CDV Segmen 15 Kiri	50
4.10 Peta 27 Lokasi Prioritas Perbaikan Sebelum Dipotong	57
4.11 Peta 27 Prioritas Perbaikan Ruas Jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso	58

DAFTAR LAMPIRAN

A.1 Gambar27 Lokasi Prioritas Perbaikan Teratas	61
Gambar <i>Layout</i> 27 Segmen.....	61
Gambar Segmen 33 Kiri	61
Gambar Segmen 38 Kanan	61
Gambar Segmen 37 Kanan	61
Gambar Segmen 41 Kiri	62
Gambar Segmen 37 Kiri	62
Gambar Segmen 28 Kiri	62
Gambar Segmen 33 Kanan	62
Gambar Segmen 35 Kiri	63
Gambar Segmen 31 Kanan	63
Gambar Segmen 39 Kanan	63
Gambar Segmen 28 Kanan	63
Gambar Segmen 40 Kiri	64
Gambar Segmen 36 Kiri	64
Gambar Segmen 30 Kanan	64
Gambar Segmen 31 Kiri	64
Gambar Segmen 35 Kanan	65
Gambar Segmen 40 Kanan	65
Gambar Segmen 32 Kanan	65
Gambar Segmen 41 Kanan	65
Gambar Segmen 38 Kiri	66
Gambar Segmen 39 Kiri	66
Gambar Segmen 30 Kiri	66
Gambar Segmen 36 Kanan	66
Gambar Segmen 19 Kiri	67
Gambar Segmen 29 Kiri	67
Gambar Segmen 42 Kiri	67

Gambar Segmen 42 Kanan	67
A.2 Tabel Rekapitulasi Nilai RQ, TDP dan NKD Metode D&M	70
A.3 Tabel Rekapitulasi Nilai Kerusakan dan Nilai Pavement Metode D&M	71
A.4 Tabel Rekapitulasi Nilai Kondisi Drainase (NKD) Metode D&M.....	73
A.5 Tabel Rekapitulasi Nilai <i>Density</i> Metode PCI.....	76
A.6 Tabel Rekapitulasi Nilai <i>DeductValue</i> Metode PCI	82



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut UU No.38 tahun 2004 tentang jalan, menyebutkan jalan adalah bagian prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Setiap pergerakan, baik pergerakan manusia maupun barang khususnya di darat selalu menggunakan sistem jaringan transportasi yang ada sehingga peranan jalan menjadi sangat penting dalam memfasilitasi distribusi yang terjadi. Infrastruktur jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna akan sangat dirasakan dalam efisiensi biaya transportasi, pengembangan wilayah, dan meningkatkan daya saing daerah. Jalan tidak selamanya dalam keadaan aman, nyaman dan layak pakai yang diindikasikan dengan timbulnya kerusakan. Kerusakan yang terjadi dapat ditimbulkan oleh faktor umur rencana, cuaca, kelebihan muatan, bencana alam, sifat tanah dasar dan bentuk geometrik jalan. Kerusakan jalan mengakibatkan kenaikan biaya operasi kendaraan, memperlama waktu tempuh, berpotensi terjadinya kecelakaan serta mempengaruhi akses ke suatu wilayah.

Menurut Perda kabupaten Bondowoso No.6 tahun 2012 tentang penetapan kelas jalan dan pengaturan lalu lintas, ruas jalan Wonosari-Patemon merupakan jalan strategis kabupaten kelas IIIC sepanjang 11 km yang menghubungkan 7 desa. Kegiatan masyarakat sekitar bergantung pada ruas jalan tersebut. Selain itu pada tahun 2012-2013 ruas jalan ini dijadikan jalur peralihan rute kendaraan saat jalur utama ditutup karena perbaikan jembatan di kecamatan Tenggarang. Pengalihan rute kendaraan menjadi salah satu penyebab kerusakan jalan lebih cepat terjadi. Penelitian dilakukan di ruas jalan Patemon-Wonosari karena ruas jalan ini berpotensi sebagai jalan alternatif yang menghubungkan desa Grujugan, Wonosari dan Taman Krocok tanpa harus melewati jalan utama untuk mencapai Bondowoso dan Jember.

Hasil survei pendahuluan volume kendaraan pada jam puncak (06.00-07.00 WIB) pada Kamis 06 November 2014 didapatkan hasil 585 kendaraan/jam.

Volume kendaraan tersebut terdiri dari 88,7% sepeda motor, 7,7% kendaraan ringan berupa mobil pribadi dan pick up, serta 3,6% kendaraan berat berupa truk besar pengangkut tebu maupun truk tangki Pertamina. Sebelum dibangun portal pada ruas jalan ini kendaraan yang melewati ruas jalan merupakan kendaraan yang melebihi muatan yang diijinkan yaitu lebih dari 8 ton, sehingga kerusakan terus terjadi. Keadaan perkerasan ruas jalan Wonosari-Patemon dalam keadaan rusak yang disertai oleh rusak lubang (*photoles*). Kerusakan lubang (*photoles*) merupakan kerusakan kelas satu dengan penyebab terbesar yang mengakibatkan kondisi suatu perkerasan menjadi rusak fatal dengan faktor pengali terbesar yaitu 6 (Aprilia, 2013). Perbaikan yang dilakukan oleh pemerintah melalui dinas Bina Marga Cipta Karya (BMCK) kabupaten Bondowoso dilakukan satu tahun sekali dengan pelapisan ulang (*overlay*). Dana pemerintah tahun 2014 menurut kepala dinas BMCK Bondowoso adalah sebesar 200 juta/tahun, hanya dapat digunakan untuk memperbaiki perkerasan jalan sepanjang 230 m dengan lebar 6 m. Keterbatasan dana yang tersedia membuat dibutuhkan prioritas perbaikan perkerasan jalan, sehingga perbaikan dapat didahulukan pada lokasi dengan kondisi perkerasan paling rusak.

Membuat prioritas perbaikan jalan dapat ditentukan dengan cara evaluasi terhadap kerusakan yang terjadi. Salah satu evaluasi termudah dan tercepat adalah evaluasi kerusakan secara visual. Metode evaluasi visual yang dapat dilakukan adalah metode Bina Marga, metode Yoganandan, metode Texas, metode Harijanto dan Abidin, metode Miami, metode D & M (Nugroho, 2007) dan metode PCI (Shahin, 1994). Metode Texas dan Miami memiliki cara penilaian seperti metode PCI yaitu melakukan penilaian hanya dari kerusakan perkerasan yang terjadi. Metode PCI menilai jenis kerusakan lebih banyak daripada metode Texas dan Miami. Sedangkan metode Bina Marga, metode Yoganandan serta Harijanto dan Abidin memiliki cara penilaian yang sama dengan metode D & M yaitu melakukan penilaian dari jenis kerusakan perkerasan, *riding quality*, dan kondisi drainase, selain itu metode D & M merupakan penyempurnaan dari ke 3 metode tersebut. Metode yang paling sering digunakan di Indonesia adalah metode D & M dan PCI, oleh karena itu cukup menarik mengkaji persamaan dan perbedaan hasil penilaian pada kedua metode tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja jenis kerusakan yang dominan terjadi di ruas jalan Wonosari-Patemon?
2. Dimana letak prioritas hasil penilaian kerusakan jalan dengan metode D & M dan PCI?
3. Adakah perbedaan hasil lokasi prioritas perbaikan pada kedua metode tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Wonosari-Patemon.
2. Memberikan lokasi prioritas perbaikan kerusakan jalan dengan metode D & M dan PCI.
3. Mengetahui kemungkinan terdapatnya perbedaan hasil penilaian dengan kedua metode.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari persepsi yang meluas dan agar memfokuskan penelitian ini dibuatlah batasan masalah meliputi :

1. Penetapan prioritas perbaikan jalan tidak mempertimbangkan RAB.
2. Pemeliharaan tidak termasuk bangunan pelengkap dan jembatan.
3. Penentuan prioritas perbaikan tidak didasarkan pada jenis kerusakan tertentu.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkerasan Jalan Raya

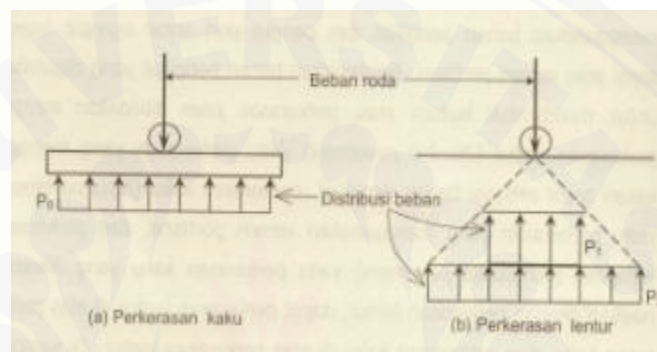
Perkerasan merupakan struktur pemisah antara ban kendaraan dengan tanah pondasi. Menurut Hardiyatmo (2009) perkerasan jalan berfungsi untuk memberikan permukaan rata/halus bagi pengendara, mendistribusikan beban kendaraan di atas formasi tanah secara memadai sehingga melindungi tanah dari tekanan berlebih dan melindungi formasi tanah dari pengaruh buruk perubahan cuaca. Perkerasan jalan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu perkerasan lentur (*flexibel pavement*) yang digunakan pada jalan dengan volume lalu lintas sedang, perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang digunakan untuk jalan dengan volume lalu lintas tinggi dengan dominasi kendaraan berat dan perkerasan komposit yang merupakan perpaduan antara keduanya.

2.2 Kegagalan Perkerasan

Kegagalan perkerasan terdiri dari dua macam yaitu kegagalan struktural dan kegagalan fungsional. Kegagalan struktural ditandai dengan terurainya satu atau lebih komponen perkerasan dan kegagalan fungsional ditandai dengan tidak berfungsinya perkerasan dengan baik sehingga kenyamanan dan keselamatan pengendara menjadi terganggu. Kerusakan pada konstruksi jalan disebabkan oleh beban lalu lintas, umur rencana, drainase, material yang digunakan, iklim, kondisi tanah dasar dan perlakuan pada saat proses pemadatan.

Perkerasan lentur terdiri dari lapisan batuan dipadatkan di bawah permukaan aspal yang kelenturan dan kohesinya akan berkurang selama masa pelayanan yang lebih pendek daripada masa pelayanan perkerasan kaku yaitu 20 tahun, bergantung pada tebal perkerasan dan sangat rentan terhadap air sehingga memerlukan pemeliharaan lebih sering dibanding perkerasan kaku. Perkerasan

lentur cenderung lebih murah bila dibandingkan perkerasan kaku, cocok dipakai pada kondisi tanah dasar yang tidak stabil (Wignal dkk, 1999). Transfer beban yang dialami perkerasan lentur juga berbeda dari perkerasan kaku. Perkerasan kaku mentransferkan beban secara merata sedangkan pada perkerasan lentur transfer beban meruncing sehingga beban yang diterima tanah dasar lebih kecil atau tidak sama sekali karena kekakuannya yang lebih kecil.



Gambar 2.1 Distribusi beban pada perkerasan lentur dan perkerasan kaku

Karena perkerasan lentur memiliki umur rencana cukup singkat serta rentan terhadap air maka jenis perkerasan ini sangat mudah mengalami kerusakan, pemeliharaan harus dilakukan secara rutin dan lebih sering. Namun karena pemeliharaan perkerasan lentur dapat dilakukan secara bertahap terutama pada kondisi biaya pemeliharaan terbatas dan kurangnya data, maka penetapan prioritas perbaikan dan pemeliharaan jalan sangat tepat untuk ditetapkan. Penetapan prioritas perbaikan dan pemeliharaan jalan tersebut didapatkan setelah dilakukan evaluasi terhadap kerusakan yang terjadi pada perkerasan. Evaluasi yang paling cepat, murah dan mudah dilakukan adalah evaluasi kerusakan perkerasan secara visual.

2.3 Metode-metode Penilaian Kerusakan Jalan Berdasar Evaluasi Visual

Berikut merupakan beberapa metode yang digunakan dalam penilaian kerusakan jalan dengan evaluasi visual :

1. Metode Bina Marga

Penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan oleh Direktorat Bina Marga ini didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah: retak, lepas, lubang, alur, gelombang, ambles dan belah (Nugroho, 2007, dalam Aprilia 2013).

2. Metode Yoganandan

Metode Yoganandan dikembangkan oleh Yoganandan yang dibedakan menjadi penilaian kondisi perkerasan meliputi : *surface, texture, photoles, cracking, rutting* dan *depression* serta penilaian kondisi drainase meliputi : kondisi *side drain, connection, side walk, shoulder* dan *edge/crub* (Nugroho, 2007, dalam Aprilia 2013).

3. Metode Texas

Metode Texas merupakan hasil penelitian dan eksperimen yang dilakukan oleh *Texas Transportation Institute* dengan melakukan penilaian terhadap jenis kerusakan *rutting, raveling, flushing, corrugation, alligator cracking longitudinal cracking, transverse cracking dan patching* (Nugroho, 2007, dalam Aprilia 2013).

4. Metode Harijanto dan Abidin

Metode ini merupakan pengembangan metode *Pansylvania* yang diterapkan di Indonesia dengan meninjau kerusakan permukaan jalan, kondisi drainase dan *ridding quality* (Nugroho, 2007, dalam Aprilia 2013).

5. Metode Miami

Metode ini pertama kali dikembangkan di kota Miami, USA dengan meninjau kerusakan meliputi : *tranverse crack, longitudinal crack, alligator crack, raveling, patching dan rutting*.

6. Metode Dirgolaksono dan Indrasurya B. Mochtar (D & M)

Metode ini merupakan penyempurnaan metode Harijanto dan Abidin dengan meninjau kerusakan menurut kelasnya meliputi : *photoles*,

raveling, alligator cracking, profile distortion, block cracking, transverse cracking, longitudinal cracking, rutting, excess asphalt, bituminous patching dan *edge deterioration*, kondisi drainase yang meliputi : genangan banjir dipermukaan jalan, kondisi saluran tepi, frekuensi terjadinya banjir dan lamanya terjadinya genangan, serta meninjau *ridding quality*.

7. Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Metode jenis ini dikembangkan oleh *U.S Army Corp of Enginee*, meninjau jenis kerusakan meliputi : deformasi, retak, kerusakan pinggir perkerasan perkerasan, kerusakan tekstur permukaan, lubang, tambalan dan persilangan jalan rel (Shahin, 1994).

2.3.1 Metode Dirgolaksono dan Indrasurya B. Mochtar (D & M)

Metode D & M merupakan metode yang meninjau evaluasi visual kerusakan jalan terhadap tiga hal utama yaitu *ridding quality*, jenis kerusakan, dan kondisi drainase.

1. *Ridding Quality*

Penilaian *ridding quality* merupakan seberapa nyaman seseorang berkendara dengan acuan kendaraan yang digunakan dalam berkendara adalah kendaraan roda empat. Dalam menilai, *ridding quality* dibagi menjadi 6 kategori yaitu :

Tabel 2.1 Kategori *Ridding quality*

Kategori	Uraian	Nilai
<i>Excellent</i> (RQ ₀)	Berkendara sepanjang seksi jalan ditinjau pada kecepatan batas dengan nyaman tanpa guncangan	0
<i>Good</i> (RQ ₁)	Satu tempat terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas	1
<i>Medium</i> (RQ ₂)	Pada dua tempat terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas	2
<i>Fair</i> (RQ ₃)	Lebih dari dua tempat pada seksi yang ditinjau terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas	3
<i>Poor</i> (RQ ₄)	Kekerasan dan guncangan terasa sepanjang seksi jalan ditinjau, pada beberapa situasi pengemudi terpaksa menjalankan kendaraannya dibawah kecepatan batas atau menghindari jalur tersebut membahayakan untuk dilalui	4
<i>Very Poor</i> (RQ ₅)	Sulit atau tidak mungkin berkendara dengan kecepatan batas sepanjang seksi yang ditinjau	5

(Sumber : Metode Dirgolaksono & Mochtar (1990), dalam Aprilia (2013:27-28))

2. Jenis kerusakan

Jenis kerusakan dibagi berdasarkan tingkat pengaruh pengrusakan terhadap permukaan perkerasan dengan masing-masing nilai pengalinya.

Tabel 2.2 Kategori jenis kerusakan dan faktor pengali

Kategori	Jenis Kerusakan	Faktor Pengali
I	Lubang	6
II	Pelapukan Retak Kulit Buaya Profile Distortion	2
III	Retak Melintang Retak Memanjang Retak Blok Retak Susut Alur	1
IV	Tambalan Rusak Samping Kegemukan	0,25

(Sumber : Metode Dirgolaksono & Mochtar (1990), dalam Aprilia (2013:28))

3. Kondisi Drainase

Kondisi drainase yang ditinjau dalam metode ini terdiri dari 4 elemen dengan nilai yang berbeda pada setiap tingkat keparahannya. Berikut merupakan 4 elemen ditinjau beserta nilai dari setiap tingkat keparahannya:

Tabel 2.3 Kondisi drainase

Komponen Drainase	Tingkat Keparahan	Keterangan	Nilai Kerusakan
Kondisi saluran tepi	<i>Good</i>	Konstruksi baik, berfungsi sempurna	0
	<i>Fair</i>	Kerusakan <30%, masih berfungsi baik	3
	<i>Poor</i>	Kerusakan <30%, aliran tidak lancar	6
	<i>Very Poor</i>	Tidak ada saluran tepi/rusak berat, tidak berfungsi	9
Genangan pada permukaan jalan	>60%	Sering terjadi banjir	12
	30-60%	Kadang-kadang terjadi banjir	6
	10-30%	Jarang terjadi banjir	3
	<10%	Tidak pernah terjadi banjir	1
Frekuensi banjir	<i>Never</i>	Tidak pernah terjadi banjir	0
	<i>Rarely</i>	Jarang terjadi banjir	8
	<i>Occasionally</i>	Sering terjadi banjir	12
	<i>Always</i>	Selalu banjir	24
Lamanya terjadinya genangan sampai surut	< 3 jam		1
	3 - 6 jam		3
	6 - 24 jam		6
	> 24 jam		12

(Sumber: Metode Dirgolaksono dan Mochtar (1990), dalam Aprilia (2013:35))

4. Penanganan Kerusakan Jalan dan Kerusakan Drainase

Penanganan kerusakan jalan dapat dilihat dari penilaian kondisi jalan berdasarkan penjumlahan dari masing-masing kerusakan setelah dikalikan dengan faktor pengalinya (Aprilia, 2013:35). Berikut merupakan penanganan terhadap kerusakan jalan dan kerusakan drainase yang terjadi menurut nilai kondisi jalan :

Tabel 2.4 Penanganan Kerusakan Jalan dan Drainase

Penilaian	Nilai	Jeni Penanganan
Kondisi kerusakan jalan	0 - 20	Tidak perlu pemeliharaan
	20 - 40	Perlu pemeliharaan ringan
	40 - 90	Perlu pemeliharaan sedang
	> 90	Perlu Perbaikan berat
Kondisi kerusakan drainase	0 - 5	Tidak perlu pemeliharaan
	5 - 15	Perlu pemeliharaan ringan
	15 - 25	Perlu pemeliharaan sedang
	> 25	Perlu Perbaikan berat

(Sumber: Aprilia (2013:35))

Nilai kondisi kerusakan jalan dan drainase tersebut dapat diperoleh setelah diisikan komponen kerusakan dan kondisi drainase pada formulir penilaian kerusakan jalan metode D&M.

2.3.2 Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Metode PCI merupakan metode untuk mengevaluasi kerusakan perkerasan secara visual dengan 3 hal penting yaitu : penentuan jenis kerusakan dan tingkat keparahan, penilaian kerusakan, dan penentuan kondisi perkerasan.

1. Jenis Kerusakan

Berbeda dari metode D & M, metode PCI memilah jenis kerusakan lebih banyak yaitu 19 kerusakan. Jenis-jenis kerusakan yang ditinjau menurut Shahin (1994) adalah sebagai berikut :

- a. Retak kulit buaya (*Alligator cracking*)
- b. Kegemukan (*Bleeding*)
- c. Retak blok (*Block Cracking*)
- d. Benjol dan turun (*Bumps and Sags*)
- e. Bergelombang (*Bergelombang*)
- f. Ambles (*Depression*)

- g. Retak pinggir (*Edge cracking*)
 - h. Retak refleksi sambungan (*Reflection cracking*)
 - i. Jalur/bahu turun (*Lane/Shoulder Drop off*)
 - j. Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal and transversal cracking*)
 - k. Tambahan dan tambalan galian utilitas (*Patching & utility cut patching*)
 - l. Agregat licin (*Polished agregat*)
 - m. Lubang (*Photoles*)
 - n. Persilangan rel kereta api (*Rail road crossing*)
 - o. Alur (*Rutting*)
 - p. Sungkur (*Shoving*)
 - q. Retak slip/Bentuk bulan sabit (*Slippage cracking*)
 - r. Mengembang (*Swell*)
 - s. Pelapukan/Butiran lepas (*Wheathering/Raveling*)
2. Penilaian Kerusakan

Dalam metode PCI untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan dibutuhkan beberapa parameter yang digunakan antara lain :

- a. Kadar kerusakan (*Density*)

Density atau kadar kerusakan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu segmen yang diukur dalam meter persegi yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Nilai *density* dari suatu jenis kerusakan dibedakan berdasarkan tingkat kerusakannya. Dengan demikian, *density* dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$Density (\%) = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \dots \dots \dots (2.1)$$

atau,

$$Density (\%) = \frac{L_d}{L_s} \times 100 \dots \dots \dots (2.2)$$

dengan,

A_d = luas total dari suatu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m^2)

A_s = luas total unit sampel (m^2)

L_d = panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan kerusakan (m).

b. Nilai pengurangan (*Deduct Value*)

Deduct Value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan tingkat keparahan kerusakan. Nilai faktor berfungsi sebagai tipe faktor pemberat yang mengindikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap-tiap tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan dan *density*nya.

c. *Total Deduct Value* (TDV)

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

d. *Corrected Deduct Value* (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV yang dapat dilihat pada lampiran C. Jika nilai CDV lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (HDV), maka CDV yang digunakan adalah nilai pengurang individual tertinggi.

e. Nilai PCI

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

$$PCI(s) = 100 - CDV \dots \dots (2.3)$$

dengan,

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

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit

Untuk nilai PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \dots\dots\dots (2.4)$$

dengan,

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

PCI (s) = Nilai PCI untuk tiap unit

N = Jumlah unit.

3. Penentuan Kondisi Kerusakan Perkerasan

Setelah dilakukan penilaian terhadap kerusakan perkerasan yang terjadi, maka didapatkan nilai PCI setelah diisikan diform penilaian untuk metode PCI yang dapat dilihat pada lampiran A.2. Dari nilai tersebut dapat dilihat kondisi perkerasan termasuk dalam keadaan baik atau buruk. Berikut merupakan indikator kondisi perkerasan dilihat dari nilai PCI yang diperoleh :

Tabel 2.5 Nilai PCI dan kondisi Perkerasan

Nilai PCI	Kondisi
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 : Shahin, 1994)

2.4 Pembobotan dengan Skala Frekuensi

Pembobotan adalah model pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas dan keputusan. Metode ini melakukan skoring terhadap 2 buah penilaian dengan menetapkan range nilai dari setiap penilaian sehingga hasil akhir akan menghasilkan nilai yang sama.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Survei lokasi studi.
- b. Survei kerusakan jalan

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian akan dilakukan di sepanjang ruas jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso. Dengan panjang total ruas jalan 11 km dan lebar 2,1 m, terbagi atas 2 jalur dan 2 lajur.



Gambar 3.1 Peta lokasi ruas jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso

Dalam melakukan penelitian ini ruas jalan Wonosari-Patemon dibagi menjadi 88 segmen dengan panjang 250 m dan lebar 2,1 m tiap segmen. Pemilihan dimensi segmen penelitian didasarkan dari wawancara langsung dengan kepala Dinas PU BMCK Kabupaten Bondowoso untuk menyiasati keterbatasan dana perbaikan per tahun yang hanya mampu untuk memperbaiki

segmen dengan panjang 230-250 m. Penelitian dimulai 27 Februari 2015 sampai dengan 12 Maret 2015.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan 2 jenis data yaitu :

3.3.1 Data Primer

Data primer yang dimaksud adalah data peneliti yang didapatkan dari mengevaluasi secara visual di lapangan selama masa penelitian yakni data tentang jenis kerusakan yang terjadi. Jenis kerusakan yang dievaluasi dalam penilaian menggunakan metode Dirgolaksono dan Indrasurya B.Mochtar (D & M) dan *Pavement condition Index* (PCI) tercantum dalam tinjauan pustaka. Berikut merupakan tahap pengambilan data primer di lapangan ;

1. Persiapan survei
 - a. Mempelajari cara kerja masing-masing metode dan pemahaman mengenai batasan tingkat kerusakan.
 - b. Menentukan lokasi jalan yang di survei.

2. Pelaksanaan survei

Prosedur pelaksanaan survei yang dilakukan adalah sebagai berikut :

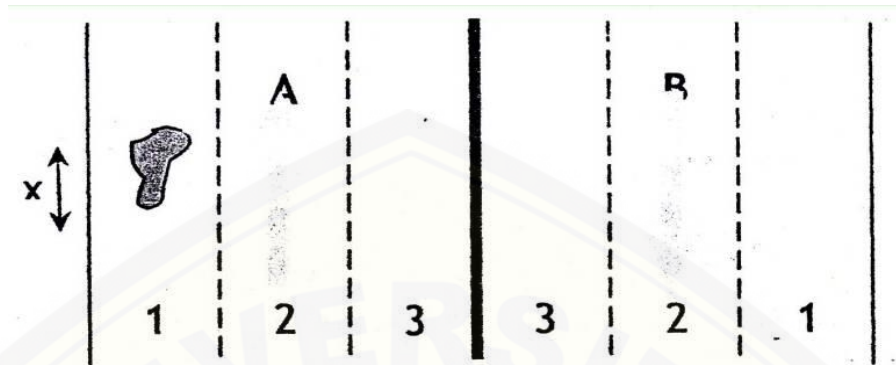
- a. Panjang seksi jalan
Panjang seksi jalan sesuai dengan panjang jalan yang akan di survei.
- b. Peralatan survei
Peralatan yang diperlukan adalah : formulir survei, alat tulis, kamera, *walking distance*, penggaris, dan mobil.

3. Cara melakukan survei

- a. Survei dilakukan dengan berjalan kaki dan mengendarai sepeda motor.
- b. Jalan dengan bermedian atau pembatas jalan dianggap sebagai 2 (dua) jalan yang berbeda dan di nilai untuk masing-masing jalan.
- c. Pengukuran panjang tiap seksi jalan dilakukan berjalan kaki.
- d. Bila jalan terdapat lebih dari 1 (satu) lajur pada setiap jalur, penilaian dilakukan tiap seksi untuk setiap 1 lajur.
- e. Penilaian kenyamanan berkendara (*ridding quality*) menggunakan mobil yang dijalankan dengan kecepatan batas ± 40 km/jam.
- f. Penilaian kerusakan jalan dan kondisi drainase jalan dilakukan dengan berjalan kaki. Penilaian kerusakan jalan meliputi: jenis, kualitas dan dimensi kerusakan yang terjadi. Penilaian kondisi drainase meliputi: besarnya genangan air yang terjadi dipermukaan jalan, kondisi bangunan air dan frekuensi terjadinya banjir. Hasil pengamatan langsung dimasukkan ke dalam formulir survai dari metode yang dipakai.

4. Cara penilaian kerusakan

Penilaian kerusakan jalan berdasarkan presentase panjang. Pada 1 (satu) segmen tidak menutup kemungkinan terdiri dari satu macam kerusakan dengan jumlah presentase yang berbeda, atau dengan 2 (dua) macam kerusakan. Penilaian dimasukan langsung pada formulir survai. Misalnya: penilaian presentase kerusakan pada lajur 1 (satu) adalah panjang per segmen a m, terdapat kerusakan lubang dengan perhitungan $x/\text{panjang per segmen} * 100\%$.



Gambar 3.2 Persentase perhitungan kerusakan

(Sumber: Hardiono dan Mochtar, 2006, dalam Aprilia, 2013)

5. Hasil penilaian

Penilaian dilihat dari IPs pada metode D & M dan nilai PCI pada metode PCI. Masing-masing nilai akan disajikan dalam bentuk form penilaian dan diringkas menjadi sebuah tabel untuk setiap metode.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi Bina Marga dan Cipta Karya kabupaten Bondowoso. Data yang didapatkan tersebut berisi tentang data inventaris jalan berupa panjang total dan lebar ruas jalan Wonosari-Patemon, Bondowoso; peta lokasi penelitian beserta informasi tentang perbaikan jalan yang telah dilakukan.

3.4 Metode Analisis

Dalam mencapai tujuan dari penelitian tentang evaluasi kerusakan jalan ini maka diperlukan sebuah metode. Metode yang digunakan adalah metode D & M (Dirgolaksono dan Indrasurya B.Mochtar) dan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dimana dalam mengukur sebuah kerusakan jalan dapat ditentukan dari

seberapa besar nilai kerusakan dari sebuah segmen jalan yang diteliti dari masing-masing metode. Jika penilaian kedua metode tersebut mengalami suatu perbedaan titik prioritas maka digunakan teknik pembobotan AHP. Menentukan seberapa besar nilai kerusakan sebuah segmen dapat didapat setelah kita mengolah data primer melalui sebuah proses antara lain :

3.4.1 Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

1. Penilaian metode PCI

Penilaian metode PCI meliputi 5 kriteria yaitu :

a. Kerapatan (*Density*)

Kerapatan merupakan hasil dari persentase antara luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur. Kerapatan dapat diperoleh dengan persamaan 1 dan 2 pada bab 2.

b. Nilai Pengurangan (*Deduct value*)

Nilai pengurang (DV) didapatkan dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) tiap kerusakan.

c. Nilai Pengurang Total (*Total deduct value* (TDV))

Nilai pengurang total (TDV) bisa didapatkan dari menjumlah total nilai DV dari masing-masing unit sample.

d. Nilai Pengurang Terkoreksi (*Corrected Deduct Value* (CDV))

Nilai pengurang terkoreksi (CDV) didapatkan dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai dengan jenis .

e. Nilai PCI

Nilai PCI per-sample dapat didapatkan dengan persamaan 3, serta nilai PCI keseluruhan dengan persamaan 4. Nilai PCI keseluruhan yang

didapatkan dapat menentukan kondisi jalan dapat diindikasikan pada tabel 2.5.

2. Cara observasi kerusakan pada metode PCI

Kerusakan yang ditinjau pada metode PCI menurut Shahin (1994) adalah :

a. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Bentuk :

Retak kulit buaya berbentuk *polygon* dengan lebar celah 3 mm dan terletak di lintasan roda.

Penyebab :

Kelelahan akibat beban berulang.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.1 Tingkat kerusakan retak kulit buaya

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Retak halus tanpa gompal
Medium (M)	Retak kulit buaya ringan dengan gompal ringan
High (H)	Retak terlihat jelas dengan gompal pinggir

(Sumber : Shahin, 1994)

b. Kegemukan (*Bleeding*)

Bentuk :

Kegemukan terjadi akibat naiknya aspal kepermukaan, berwarna lebih gelap, membentuk gelombang dan terasa licin.

Penyebab :

Kadar aspal berlebih

Tingkat keparahan :

Tabel 3.2 Tingkat kerusakan kegemukan

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Aspal tidak melekat pada sepatu dan roda kendaraan
Medium (M)	Aspal melekat pada sepatu dan roda kendaraan
High (H)	Kegemukan terlihat jelas dan banyak aspal yang melekat pada sepatu dan roda kendaraan

(Sumber : Shahin, 1994)

c. Retak Blok (*Block Cracking*)

Bentuk :

Retak blok berbentuk blok besar dengan ukuran sisi 0,20 – 3 m dan membentuk sudut tajam disetiap pojoknya.

Penyebab :

Kelelahan lapisan aus aspal

Tingkat keparahan :

Tabel 3.3 Tingkat kerusakan retak blok

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Retak dengan tingkat kerusakan rendah
Medium (M)	Retak dengan tingkat kerusakan sedang
High (H)	Retak dengan tingkat kerusakan tinggi

(Sumber : Shahin, 1994)

d. Benjol dan turun (*Bumps and Sags*)

Bentuk :

Benjol membentuk pengembangan kecil karena gerakan keatas permukaan aspal dan turun merupakan penurunan dalam skala kecil pada lapisan permukaan.

Penyebab :

Perkerasan yang tidak stabil dan beban lalu lintas

Tingkat keparahan :

Tabel 3.4 Tingkat kerusakan benjol dan turun

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Benjol dan melengkung mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
Medium (M)	Benjol dan melengkung mengakibatkan agak banyak gangguan kenyamanan kendaraan
High (H)	Benjol dan melengkung mengakibatkan sangat banyak gangguan kenyamanan kendaraan

(Sumber : Shahin, 1994)

e. Bergelombang (*Corrugation*)

Bentuk :

Berupa gelombang melintang dan tegak lurus perkerasan karena deformasi plastis dan terjadi pada titik yang banyak mengalami tegangan horisontal tinggi seperti tikungan tajam, daerah curam dan persimpangan.

Penyebab :

Aksi lalu lintas seperti pengereman dan lapisan pondasi yang tidak stabil karena tingginya kadar air.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.5 Tingkat kerusakan bergelombang

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan berkendara
Medium (M)	Keriting mengakibatkan agak banyak gangguan kenyamanan berkendara
High (H)	Keriting mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan berkendara

(Sumber : Shahin, 1994)

f. Ambles (*Depression*)

Bentuk :

Berupa penurunan perkerasan diikuti oleh retakan dan terlihat jelas saat terjadi genangan.

Penyebab :

Beban lalu lintas berlebih

Tingkat keparahan :

Tabel 3.6 Tingkat kerusakan ambles

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Kedalaman 13-25 mm
Medium (M)	Kedalaman 25-51 mm
High (H)	Kedalaman >51 mm

(Sumber : Shahin, 1994)

g. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Bentuk :

Berupa retakan memanjang sejajar dengan pinggir perkerasan.

Penyebab :

Pemadatan yang kurang, bahu turun, dan drainase yang buruk.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.7 Tingkat kerusakan retak pinggir

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Sedikit retakan tanpa butiran lepas
Medium (M)	Retakan sedang dengan sedikit butiran lepas
High (H)	Banyak butiran lepas

(Sumber : Shahin, 1994)

h. Retak refleksi sambungan (*Reflection Cracking*)

Bentuk :

Berbentuk retakan memanjang, melintang, diagonal dan blok yang terjadi pada lapisan tambahan.

Penyebab :

Perubahan suhu dan kelembaban.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.8 Tingkat kerusakan retak refleksi sambungan

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	1. Retak tak terisi dengan lebar <10 mm 2. Retak terisi dengan pengisi kondisi bagus
Medium (M)	1. Retak tak terisi dengan lebar 10-76 mm 2. Retak terisi dikelilingi retak ringan
High (H)	1. Retak tak terisi dengan lebar >76 mm 2. Retak terisi dikelilingi retak berat/pecahan

(Sumber : Shahin, 1994)

i. Jalur/bahu turun (*Lane/Shoulder Drop off*)

Bentuk :

Terjadi penurunan bahu sehingga terjadi beda elevasi pinggir perkerasan dan bahu jalan.

Penyebab :

Lebar perkerasan kurang, pemadatan yang kurang, material yang dipakai tidak tahan erosi.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.9 Tingkat kerusakan jalur/bahu turun

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Beda elevasi 25-51 mm
Medium (M)	Beda elevasi 51-102 mm
High (H)	Beda elevasi >102 mm

(Sumber : Shahin, 1994)

j. Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal and Transversal Cracking*)

Bentuk :

Berupa retakan arah memanjang dan melintang perkerasan.

Penyebab :

Tegangan termal, kurangnya pemadatan, dan kelelahan pada lintasan roda.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.10 Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	1. Retak tak terisi dengan lebar <10 mm 2. Retak terisi dengan pengisi kondisi bagus
Medium (M)	1. Retak tak terisi dengan lebar 10-76 mm 2. Retak terisi dikelilingi retak ringan
High (H)	1. Retak tak terisi dengan lebar >76 mm 2. Retak terisi dikelilingi retak berat/pecahan

(Sumber : Shahin, 1994)

- k. Tambalan dan Tambalan galian utilitas (*Patching & Utility Cut Patching*)

Bentuk :

Berupa amblas dan menonjol permukaan tambalan.

Penyebab :

Kurang pemadatan, kegagalan perkerasan dibawah tambalan.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.11 Tingkat kerusakan tambalan dan tambalan galian utilitas

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Tambalan dalam kondisi baik dan hanya sedikit mengganggu kenyamanan berkendara
Medium (M)	Tamablan dalam kondisi baik dan hanya sedikit rusak dan mengganggu kenyamanan berkendara
High (H)	Tambalan dalam kondisi sangat rusak dan sangat mengganggu kenyamanan berkendara

(Sumber : Shahin, 1994)

- l. Agregat Licin (*Polished Agregat*)

Bentuk :

Pengelupasan lapis aspal pengikat sehingga roa kendaraan langsung berkontak dengan agregat tidak tahan aus yang berbentuk bulat dan licin.

Penyebab :

Pemilihan agregat yang kurang tepat.

Tingkat keparahan :

Tidak ada definisi derajat kerusakan. Derajat kelicinan harus nampak jelas sebelum dilibatkan dalam survey kerusakan.

m. Lubang (*Potholes*)

Bentuk :

Berupa hilangnya lapisan aus dan material lapis pondasi berbentuk mangkuk hingga tanah dasar terlihat.

Penyebab :

Beban lalu lintas, lapisan pondasi dimasuki air dan campuran lapis permukaan yang kurang baik.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.12 Tingkat kerusakan lubang

Kedalaman Maksimum	Diameter rata-rata lubang		
	102-203 mm	203-457 mm	457-762 mm
12,7-25,4 mm	L	L	M
25,4-50,8 mm	L	M	H
> 50,8 mm	M	M	H

(Sumber : Shahin, 1994)

n. Persilangan Rel Kereta Api (*Rail Road Crossing*)

Bentuk :

Berupa benjol dan ambles disekitar daerah rel kereta api.

Penyebab :

Perkerasan ambles

Tingkat keparahan :

Tabel 3.13 Tingkat kerusakan persilangan rel kereta api

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
Medium (M)	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
High (H)	Persilangan jalan rel menyebabkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan

(Sumber : Shahin, 1994)

o. Alur (*Rutting*)

Bentuk :

Berupa turunnya permukaan jalan arah memanjang pada lintasan roda kendaraan.

Penyebab :

Pemadatan kurang dan agregat pondasi kurang tebal.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.14 Tingkat kerusakan alur

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Kedalaman rata-rata 6-13 mm
Medium (M)	Kedalaman rata-rata 13-25,5 mm
High (H)	Kedalaman rata-rata >25,5 mm

(Sumber : Shahin, 1994)

p. Sungkur (*Shoving*)

Bentuk :

Berupa gelombang pendek sejajar arah lalu lintas karena perpindahan lokal permanen, terjadi akibat pengereman dan percepatan kendaraan.

Penyebab :

Tebal perkerasan kurang, lapis granular terlalu banyak mengandung air.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.15 Tingkat kerusakan sungkur

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan
Medium (M)	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan
High (H)	Sungkur menyebabkan banyak gangguan kenyamanan

(Sumber : Shahin, 1994)

q. Retak Slip/Bentuk Bulan Sabit (*Slippage Cracking*)

Bentuk :

Berupa retakan berbentuk bulan sabit yang terjadi akibat pengereman dan percepatan.

Penyebab :

Lapis aus terlalu tipis, terlalu banyak kandungan pasir dan kurang pemadatan.

Tabel 3.16 Tingkat kerusakan retak bulan sabit

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Lebar retakan <10 mm
Medium (M)	Lebar retakan 10-38 mm, pecahan terikat
High (H)	Lebar retakan >38 mm, pecahan mudah bongkar

(Sumber : Shahin, 1994)

r. Mengembang (*Swell*)

Bentuk :

Penurunan dengan panjang gelombang >3 m.

Penyebab :

Material lapisan yang mengembang.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.17 Tingkat kerusakan mengembang

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Kerusakan sulit dilihat namun bisa dideteksi dengan berkendara cepat
Medium (M)	Menyebabkan cukup gangguan berkendara
High (H)	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan berkendara

(Sumber : Shahin, 1994)

s. Pelapukan/Butiran lepas (*Wheathering/Raveling*)

Bentuk :

Berupa pelepasan agregat hingga muncul sedikit cekungan dengan permukaan yang terlihat kasar. Biasa terjadi di lintasan roda.

Penyebab :

Beban lalu lintas saat hujan ketika kekuan pengikat aspal tinggi dan kurangnya pemadatan.

Tingkat keparahan :

Tabel 3.18 Tingkat kerusakan pelapukan

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Low (L)	Agregat terlepas dengan permukaan berlubang di beberapa tempat
Medium (M)	Agregat terlepas dengan tekstur permukaan agak kasar dan berlubang
High (H)	Agregat terlepas dengan tekstur permukaan sangat kasar dan berlubang dengan diameter <10 mm dan dalam 13 mm

(Sumber : Shahin, 1994)

3.4.2 Metode Dirgolaksono dan Indrasurya B.Mochtar (D & M)

1. Adapun langkah-langkah perhitungan di dalam penelitian ini yaitu:
 - a. Menentukan nilai kerusakan dari setiap jenis kerusakan setelah merubah luas kerusakan menjadi persentase, kemudian nilai kerusakan didapat dari tingkat kerusakan dan persentase tersebut yang dapat dilihat dari form penilaian D & M.
 - b. Menghitung nilai *Total Distress Point* (TDP) dengan mengalikan nilai kerusakan dengan faktor pengali sesuai kerusakan.
 - c. Menentukan nilai kondisi drainase dan RQ dari survei di lapangan.
 - d. Menentukan nilai IPs pada setiap segmen. Hal pertama yang harus dilakukan adalah menghitung RQ analisis dengan grafik plot hubungan antara nilai kerusakan dan RQ analisis. Dalam menentukan RQ analisis diperlukan nilai 'a' untuk melengkapi persamaan dengan metode *trial and error*. Dengan RQ analisis yang sudah diketahui didapatkan IPs. Semakin kecil IPsekarang maka keadaan perkerasan semakin buruk.
2. Cara observasi kerusakan pada metode D & M

Kerusakan pada metode D & M dikelompokkan berdasarkan kategori tingkat pengaruh kerusakan terhadap kondisi jalan. Kerusakan yang ditinjau dari metode D & M sebagai berikut :

a. Kerusakan kategori I (*potholes*)

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan, dengan ketentuan hanya lubang dengan lebih dari 1 ft² ($\pm 0,09$ m²) yang diasumsikan dalam perhitungan kerusakan pada jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : kedalaman lubang kurang dari 2,5 cm

Moderat : kedalaman lubang antara 2,5 – 7,5 cm

Severe : kedalaman lubang lebih dari 2,5 cm.

b. Kerusakan kategori II

1) *Alligator cracking*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : retakan halus (*hair line*)

Moderate : retakan mulai terpisah pada beberapa sisinya

Severe : retakan sudah terpisah dan ada bagian yang hilang.

2) *Raveling/weathering*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : partikel jalan mulai lepas

Moderate : partikel jalan lepas dan permukaan menjadi kasar

Severe : permukaan jalan sangat kasar, partikel jalan banyak yang lepas dan terjadi lubang.

3) *Profile Distortion*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : perubahan bentuk permukaan tanpa adanya keretakan

Moderate : mulai terjadi keretakan

Severe : keretakan semakin parah dan disertai lubang.

c. Kerusakan kategori III

1) *Block cracking*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini. Jenis kerusakan lain yang termasuk dalam *block cracking* antara lain *random crack*, *shrinkage* dan *reflection crack* karena mempunyai sifat yang sama.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : lebar retak kurang dari 0,5 cm

Moderate : lebar retak antara 0,5 – 1 cm

Severe : lebar retak lebih dari 1 cm.

2) *Longitudinal Cracking*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini. Jenis keretakan lain yang termasuk dalam *longitudinal cracking* antara lain *lane joint crack*, *edge joint crack*, *widening crack*, *meandering crack* dan *reflection*. Yang bentuknya memanjang.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : lebar retak kurang dari 0,5 cm

Moderate : lebar retak antara 0,5 – 2,5 cm

Severe : lebar retak lebih dari 2,5 cm.

3) *Transverse cracking*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : panjang retak kurang dari 0,5 cm, sebagian kecil

Moderate : panjang retak antara 0,5 – 2,5 cm, separuh bagian jalan

Severe : panjang retak lebih dari 2,5 cm, seluruh bagian jalan.

4) *Rutting*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : kedalaman lubang kurang dari 0,5 cm

Moderate : kedalaman lubang antara 0,5 – 2,5 cm

Severe : kedalaman lubang lebih dari 2,5 cm.

d. Kerusakan kategori IV

1) *Flusing*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : kedalaman lubang kurang dari 2,5 cm

Moderate : kedalaman lubang antara 2,5 – 7,5 cm

Severe : kedalaman lubang lebih dari 7,5 cm.

2) *Edge detoration*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : keadaan tepi perkerasan retak

Moderate : keadaan tepi perkerasan retak dan mengalami penurunan

Severe : keadaan pinggir perkerasan retak dan ada bagian yang hilang.

3) *Bituminous patching*

Cara observasi

Berdasarkan persentase luas area yang rusak terhadap luas sesi jalan yang mengalami kerusakan jenis ini.

Penentuan tingkat keparahan

Slight : keadaan tambalan baik

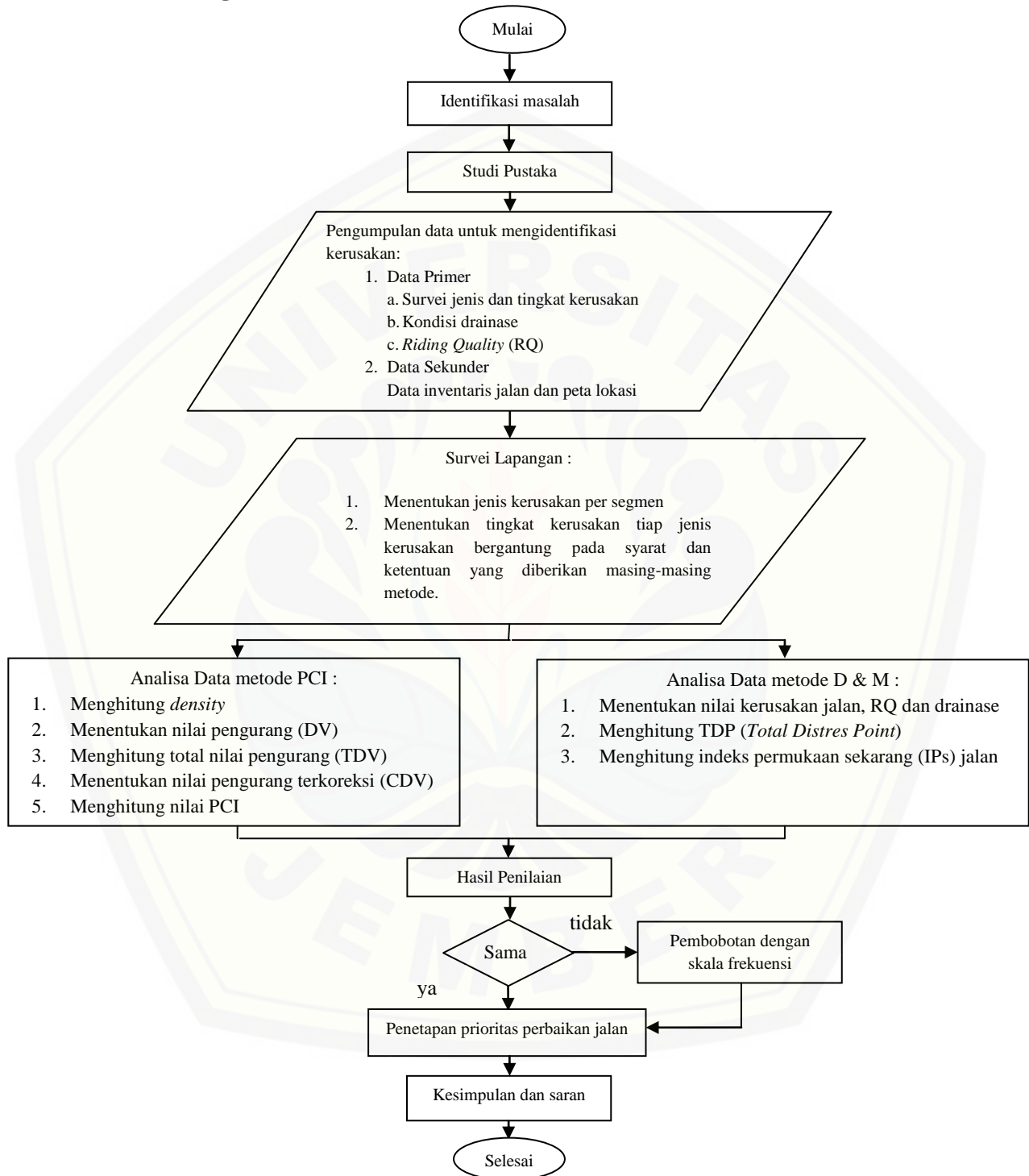
Moderate : keadaan tambalan mulai rusak

Severe : keadaan tambalan dalam kondisi sangat rusak.

3.4.3 Pembobotan dengan metode skala frekuensi

Menentukan pembobotan dengan skala frekuensi dilakukan dengan melakukan range terhadap nilai PCI dan IPs dari kedua metode. Nilai tersebut dibagi menjadi beberapa tingkatan nilai dari nilai tertinggi hingga terendah sehingga bisa dilakukan skoring dengan menghasilkan nilai yang sama. Skoring tersebut dapat membantu mempermudah pembacaan prioritas perbaikan jalan.

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Gambar diagram alir penelitian