

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Jalan

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2012), salah satu prasarana transportasi darat adalah Jalan raya yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Dalam Undang–Undang RI Pasal 5 (2004) Tentang Jalan, mendefinisikan Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat.

2.1.1 Sistem Jaringan Jalan

Berdasarkan Undang-Undang jalan tentang jalan (2004) Jalan terdiri atas system jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Dengan pengertian seperti berikut.

1. Sistem jaringan jalan primer sebagaimana dimaksud merupakan system jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
2. Sistem jaringan jalan sekunder sebagaimana dimaksud merupakan system jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

2.1.2 Fungsi Jalan

Berdasarkan Undang-Undang jalan tentang jalan (2004) Jalan umum menurut fungsinya terbagi atas Jalan Arteri, Jalan Kolektor, Jalan Lokal dan Jalan Lingkungan sebagai berikut.

1. Jalan Arteri : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan Kolektor : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Lingkungan : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.1.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, yang dinyatakan dalam Muatan Sumbu Terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (ton)
Arteri	I	> 10
	II	10
	III	8
Kolektor	III A	8
	III B	8

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997

2.1.4 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasar kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman medan jalan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 – 25
3.	Pegunungan	G	> 25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997

2.1.5 Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Klasifikasi menurut wewenang pembinaannya terdiri dari Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten Atau Kota Madya Dan Jalan Desa.

1. Jalan Nasional Jalan nasional merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota, atau antar ibu kota kabupaten atau kota dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder, yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan Desa Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan atau antar permukiman di dalam desa serta jalan lingkungan

2.1.6 Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan

Menurut Oglesby dan Hicks (1993), ada beberapa faktor yang menyebabkan kecelakaan lalu-lintas terjadi antara lain sebagai berikut.

1. Pengemudi (manusia) Pengemudi merupakan penyebab kecelakaan lalu lintas yang terbesar, dapat dilihat dari kelalaian pengemudi saat mengendarai kendaraan bermotor seperti tidak mengikuti peraturan dan rambu – rambu lalu lintas atau mengendarai kendaraannya dengan kecepatan yang tidak dianjurkan saat melewati titik – titik jalan tertentu, ada juga yang mengendarai kendaraan dengan keadaan mengantuk.
2. Kondisi fisik jalan Faktor permukaan jalan juga cukup besar pengaruhnya terhadap kecelakaan lalu lintas, dimana terdapat beberapa kondisi jalan yang kurang bagus dan kurang rata, pengaruh geometrik jalan, tidak lengkapnya bagian jalan dan kelengkapan fasilitas pelengkap jalan.
3. Volume lalu lintas Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam. Biasanya dengan kepadatan volume lalu lintas yang melampaui batas kapasitas yang ditentukan maka perjalanan yang dilakukan menjadi tidak nyaman.
4. Kendaraan Kekurangan dalam disain kendaraan dan ban , dimana pada saat melaju dengan kecepatan tinggi tiba – tiba ban kendaraan sobek, rem kendaraan yang digunakan blong, atau kondisi ban yang sudah botak atau halus.

2.2 Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintasi jalan tersebut. Kondisi lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan melintasi suatu jalan sangat berpengaruh pada desain perencanaan konstruksi dan perkerasan jalan yang dibuat.

2.2.1 Penyebab Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan disebabkan antara lain karena beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*Overload*), panas atau suhu udara, air dan hujan, serta mutu awal

produk jalan yang kurang baik. Oleh karena itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana.

1.2.2 Macam-Macam Kerusakan Jalan

Secara garis besar kerusakan dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerusakan struktural, mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas; dan kerusakan fungsional yang mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan menjadi terganggu sehingga biaya operasi kendaraan semakin meningkat (Sulaksono, 2001). Menurut Shahin (1994), ada beberapa tipe jenis kerusakan pada perkerasan jalan :

1. Retak kulit buaya (Alligator Cracking) Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (polygon) yang menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang-ulang. Kemungkinan penyebabnya adalah
 - a. Bahan perkerasan/kualitas material kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (brittle).
 - b. Pelapukan aspal.
 - c. Lapisan bawah kurang stabil.



Sumber: Google

Gambar 2.1 Retak Kulit Buaya

2. Keriting (Corrugation)

Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang terjadi yang arahnya melintang jalan. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- c. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.

3. Amblas (Depression)

Bentuk kerusakan yang terjadi berupa amblas/turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu dengan atau tanpa retak. Kedalaman retak ini umumnya lebih dari 2cm dan akan menampung/meresapkan air. Kemungkinan penyebabnya adalah

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

4. Cacat tepi perkerasan (Edge Cracking)

Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal) atau juga pada tepi bahu jalan beraspal dengan tanah sekitarnya. Penyebab kerusakan ini dapat terjadi setempat atau sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu atau sebaliknya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas 'gompal' (edge break) atau 'penurunan tepi' (edge drop). Kemungkinan penyebabnya adalah

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



Sumber: Google

Gambar 2.2 Cacat Tepi Perkerasan

5. Joint Reflection Cracking Kerusakan ini pada umumnya terjadi pada permukaan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan aspal. Retak terjadi pada lapis tambahan (overlay) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk blok. Kemungkinan penyebabnya adalah
 - a. Gerakan tanah pondasi.
 - b. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi.



Sumber: Google

Gambar 2.3 Joint Reflection Cracking

6. Penurunan bahu pada jalan (Lane)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu/tanah sekitarnya, dimana

permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan. Kemungkinan penyebabnya adalah

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



Sumber: Google

Gambar 2.4 Penurunan Bahu Jalan

7. Retak memanjang dan melintang (Longitudinal & Transfer Cracks)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan yaitu retak memanjang dan retak melintang pada perkerasan. Retak ini terdiri berjajar yang terdiri dari beberapa celah. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Lemahnya sambungan perkerasan.
- b. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkererasan dibawahnya.



Sumber: Google

Gambar 2.5 Retak Memanjang dan Melintang

8. Tambalan pada galian utilitas

Tambalan dapat dikelompokkan kedalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jika jumlah/luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara. Berdasarkan sifatnya, tambalan dikelompokkan menjadi dua, yaitu tambalan sementara; berbentuk tidak beraturan mengikuti bentuk kerusakan lubang, dan tambalan permanen; berbentuk segi empat sesuai rekonstruksi yang dilaksanakan. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b. Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan.
- c. Penggalan pemasangan saluran/pipa.

9. Lubang (Potholes)

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

- a. Kadar aspal rendah, sehingga agregatnya mudah terlepas atau lapis permukaannya tipis.
- b. Pelapukan aspal
- c. Penggunaan agregat kotor
- d. Suhu campuran tidak memenuhi syarat.

10. Alur (Rutting)

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Kemungkinan penyebabnya adalah

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

11. Sungkur (Shoving)

Kerusakan ini membentuk jembulan pada lapisan aspal. Kerusakan biasanya terjadi pada lokasi tertentu dimana kendaraan berhenti pada

kelandaian yang curam atau tikungan tajam. Terjadinya kerusakan ini dapat diikuti atau tanpa diikuti oleh retak. Kemungkinan penyebabnya adalah

- a. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- b. Daya dukung lapis permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai
- c. Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- d. Beban kendaraan pada saat melewati perkerasan jalan terlalu berat

12. Weathring/Raveling (pelepasan butir)

Kerusakan ini berupa terlepasnya beberapa butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu yang kemudian akan berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (material kasar), sehingga akhirnya membentuk tumpukan dan dapat meresap air ke badan jalan. Kemungkinan penyebabnya adalah

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

2.3 Dampak Kerusakan Jalan

Dengan terjadinya kerusakan pada jalan tentu menimbulkan pengaruh-pengaruh yang mengganggu pengguna jalan dan masyarakat. Oleh karena itu ketentuan kondisi jalan yang baik atau buruk dapat ditentukan dari beberapa sifat dan keadaan pengguna jalan dan masyarakat.

2.3.1 Kecelakaan

Menurut Malkhamah (1995) Data kecelakaan lalu lintas yang lengkap dan akurat sangat diperlukan untuk membantu memahami segala hal yang berhubungan dengan kecelakaan lalulintas, karakteristik kecelakaan yang terjadi, dan lokasi rawan kecelakaan. Dampak yang terjadi di jalanan akibat kondisi jalanan yang buruk antara lain terjadinya peningkatan angka kecelakaan yang terjadi karena pengendara yang terperosok lubang yang ada di jalan atau karena menghindari kerusakan yang terjadi.

2.3.2 Kenyamanan Berkendara

Pengertian Kenyamanan adalah suatu kondisi perasaan seseorang yang merasa nyaman berdasarkan persepsi masing-masing individu. Sedangkan nyaman merupakan suatu keadaan telah terpenuhinya kebutuhan dasar manusia yang bersifat individual akibat beberapa faktor kondisi lingkungan. Kenyamanan dan rasa nyaman adalah penilaian komprehensif seseorang terhadap lingkungannya. Dengan terjadinya kerusakan jalan tentu mengganggu kenyamanan karena pada dasarnya kerusakan ini akan mengakibatkan kemacetan, dan apalagi saat hujan deras mengguyur kawasan rusak ini, air akan menggenang dan menutupi jalan rusak (berlubang) akhirnya masyarakat menjadi cemas dan was-was. Kecemasan dan kemacetan inilah yang dimaksud mengganggu kenyamanan pengguna jalan.

2.3.3 Perekonomian Masyarakat

Dampaknya terhadap masyarakat ialah pendapatan masyarakat menurun serta melonjaknya harga sejumlah kebutuhan sehari-hari. Dikarenakan akses jalan yang buruk sehingga perekonomian yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan ekonomi tidak dapat tercapai dengan baik. Pendapatan masyarakat yang menurun disebabkan karena dengan akses jalan yang sulit sehingga mobilitas manusia dan barang terhambat. Dengan terhambatnya mobilitas barang akibat kesulitan akses berdampak juga terhadap melonjaknya harga kebutuhan sehari-hari.

2.3.4 Sosial Budaya

Dampak terhadap aspek sosial ini meliputi kualitas lingkungan yang dirasakan oleh masyarakat dan kualitas interaksi kehidupan bermasyarakat yang berdampak pada kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya kondisi jalan raya yang baik sangat membantu masyarakat dalam melaksanakan interaksi sosialnya, baik antar desa maupun wilayah lainnya sehingga setiap kegiatan yang menyangkut aktivitas sosial lainnya dapat terlaksana dengan baik. Namun dengan kondisi jalan yang rusak dapat menghambat interaksi antar masyarakat pada daerah tersebut.

2.3.5 Biaya Perawatan Kendaraan

Kerusakan jalan juga berpengaruh terhadap biaya perawatan kendaraan, karena dengan kondisi jalan yang buruk kendaraan dipaksa bekerja melebihi dari

kemampuan kendaraan. Kondisi jalan yang baik tentu tidak membutuhkan perawatan yang sering dibanding kondisi jalan yang rusak.

2.3.6 Kesehatan

Kerusakan jalan bisa berdampak pada kondisi emosional, kondisi kesehatan, dan pikiran seseorang. Dampak psikis yang diderita saat seseorang melakukan perjalanan akibat kondisi infrastruktur yang buruk adalah pola pikir yang mudah tersulut emosi ketika berkendara. Hal ini disebabkan akibat mereka saling berebut mendapatkan jalan yang rata dan baik atau karena salah satu pengendara melakukan kesalahan sehingga dianggap mengakibatkan celaka bagi pengendara yang lain, seperti melakukan pengereman mendadak sehingga pengendara di belakangnya hampir menabrak atau sudah menabraknya.

2.4 Jenis Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan jalan adalah penanganan jalan yang meliputi perawatan, rehabilitasi, penunjangan, dan peningkatan. Adapun jenis pemeliharaan jalan ditinjau dari waktu pelaksanaannya adalah:

1. Pemeliharaan rutin adalah penanganan yang diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*Riding Quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun.

Pemeliharaan rutin bentuknya adalah:

- Penganganan pada lapisan permukaan.
 - Meningkatkan kualitas perkerasan namun tidak untuk meningkatkan kekuatan structural.
 - Dilakukan sepanjang tahun.
2. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu – waktu tertentu (tidak terus menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kekuatan struktural.

Pemeliharaan berkala, bentuknya antara lain:

- Dilakukan dengan jangka waktu tertentu.
- Berfungsi untuk meningkatkan kemampuan stuktural jalan.

3. Peningkatan jalan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan atau geometriknya guna mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.

2.5 Metode Bina Marga

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 survei LHR (Lalulintas Harian Rata-Rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR.

2.5.1 Komposisi Lalu Lintas

LHR adalah istilah yang baku digunakan dalam menghitung beban lalu-lintas pada suatu ruas jalan. LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan.

$$LHR = \frac{\text{Jumlah arus jam puncak}}{k}$$

k : Faktor k jalan luar kota adalah 0,11, dan

k : Faktor k jalan dalam kota adalah 0,09

LHR ini cukup teliti jika pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi lalu-lintas selama pengamatan.

Tabel 2.3 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

2.5.2 Penilaian Kondisi Kerusakan Pada Jalan

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

1. Retak (cracking)
 - a. Retak halus (hair cracking)
 - b. Retak kulit buaya (alligator creck)
 - c. Retak pinggir (edge crack)
 - d. Retak refleksi (reflecsion creck)
 - e. Retak susut (shrinkage creck)
2. Distorsi (distortion)
 - a. Alur (ruts)
 - b. Keriting (corrugation)
 - c. Sungkur (shoving)
 - d. Amblas (grade depression)
 - e. Jembul (upheavel)
3. Cacat permukaan (disintegration)
 - a. Lubang (potholes)
 - b. Pelepasan butir (reveling)

- c. Pengelupasan lapisan permukaan (striping)
4. Pengausan (polished aggregate)
5. Kegemukan (bleeding or flushing)
6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas.

Tabel 2.4 Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan

Retak-retak (<i>Cracking</i>)		Tambalan dan Lubang	
Tipe	Angka	Luas	Angka
Buaya	5	> 30%	3
Acak	4	20 - 30%	2
Melintang	3	10 - 20%	1
Memanjang	1	< 10%	0
Tidak Ada	1		
Lebar	Angka	Kekasaran Permukaan	
> 2 mm	3	Jenis	Angka
1 - 2 mm	2	Disintegration	4
< 1 mm	1	Pelepasan Butir	3
Tidak ada	0	Rough	2
Luas Kerusakan	Angka	Fatty	1
> 30%	3	Close Texture	0
10% - 30%	2		
< 10%	1		
Tidak ada	0		
Alur (Ruts)		Ambblas	
Kedalaman	Angka	Kedalaman	Angka
> 20 mm	7	> 5/100 m	4
11 - 20 mm	5	2 - 5/100 m	2
6 - 10 mm	3	0 - 2/100 m	1
0 - 5 mm	1	Tidak Ada	0
Tidak ada	0		

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

2.5.3 Penilaian Kondisi Jalan

Penentuan angka dan nilai untuk masing-masing keadaan. Dengan menjumlahkan nilai-nilai keseluruhan keadaan maka didapatkan nilai kondisi jalan.

Tabel 2.5 Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Angka Kerusakan

Total Angka kerusakan	Angka
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 –	1

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

2.5.4 Urutan Prioritas

Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan.

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

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

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

2.6 Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

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.

Menurut *Shahin (1994)* kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat.

Tabel 2.6 Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan

Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
0-10	Gagal (<i>Failed</i>)
10-25	Sangat Jelek (<i>Very Poor</i>)
25-40	Jelek (<i>Poor</i>)
40-55	Cukup (<i>Fair</i>)
55-70	Baik (<i>Good</i>)
70-85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
85-100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

Sumber: *Shahin 1994*

2.6.1 Penentuan Sampel Unit

Panjang luas jalan yang akan disurvei dibagi menjadi beberapa segmen (N). Selanjutnya panjang ruas jalan yang akan di *survey* diplotkan pada grafik sampel unit, dan diperoleh jumlah sampel unit minimum (n). Setelah jumlah sampel unit didapatkan, kemudian langkah selanjutnya adalah membagi jumlah segmen dengan jumlah sampel unit untuk menentukan interfal sampel unit. Rumus menentukan interfal sampel unit.

Interfal sampel unit = N/n

2.6.2 Menentukan Pavement Condition Index (PCI)

Setelah selesai melakukan *survey*, data yang diperoleh kemudian dihitung luas dan persentase kerusakannya sesuai dengan tingkat dan jenis kerusakannya. Langkah berikutnya adalah menghitung nilai PCI untuk tiap-tiap sampel unit dari ruas-ruas jalan, berikut ini akan disajikan cara penentuan nilai PCI.

2.6.3 Tingkat Kerusakan (*Severity Level*)

Severity Level adalah tingkatan kerusakan pada tiap – tiap jenis kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam perhitungan PCI adalah *low severity level* (L), *medium severity level* (M), dan *high severity level* (H).

Tabel 2.7 Retak Kulit Buaya

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal.
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan gompal ringan.
H	Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan- pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan terjadi gompal di pinggir. Beberapa pecahan mengalami <i>rocking</i> akibat beban lalu lintas.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.8 Kegemukan

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

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2. 9 Tonjolan dan lengkungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan.

H	Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan.
---	---

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.10 Retak Blok

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah.
M	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.
H	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.11 Amblas

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kedalaman maksimum amblas 13-25 mm (1/2 – 1 inci).
M	Kedalaman maksimum amblas 25-50 mm (1 – 2 inci).
H	Kedalaman maksimum amblas > 50 mm (2 inci).

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.12 Kerusakan Keriting

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Keriting mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan.
H	Keriting mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.13 Retak Tepi

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas.

M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas.
H	Banyak pecahan atau butiran lepas di sepanjang tepi perkerasan.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.14 Penurunan Bahu Jalan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Rentang elevasi antara tepi jalan dan bahu > 25 mm (1 inci) dan < 50 mm (2 inci)
M	Rentang elevasi antara tepi jalan dan bahu > 50 mm (2 inci) dan < 100 mm (4 inci)
H	Rentang elevasi antara tepi jalan dan bahu > 100 mm (4 inci)

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.15 Refleksi Sambungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi, lebar < 10 mm (3/8 inci) 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Retak tak terisi, lebar \geq 10 mm (3/8 inci) dan \leq 75 mm (3 inci) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 75 mm (3 inci) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi > 75 mm (3 inci) 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan).

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.16 Retak Memanjang atau Melintang

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar < 10 mm (3/8 inci) 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar \geq 10 mm (3/8 inci) dan \leq 75 mm (3 inci) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 75 mm (3 inci) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. 2. Retak tak terisi > 75 mm (3 inci) 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.17 Tambalan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.
M	Tambalan sedikit rusak dan atau kenyamanan kendaraan agak terganggu.
H	Tambalan sangat rusak dan atau kenyamanan kendaraan sangat terganggu.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.18 Lubang

Kedalaman maksimum	Diameter rata-rata (mm) (inci)		
	100 – 200 mm (4 – 8 inci)	200 – 450 mm (8 – 18 inci)	450 – 750 mm (18 – 30 inci)
13 mm - ≤25 mm (1/2 – 1 inci)	L	L	M
>25 mm - ≤50 mm (1 – 2 inci)	L	M	H
>50 mm (2 inci)	M	M	H

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.19 Kerusakan Alur

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kedalaman alur rata-rata 6-13 mm (1/4-1/2 inci).
M	Kedalaman alur rata-rata > 13 mm – 25 mm (1/2-1 inci).
H	Kedalaman alur rata-rata > 25 mm (1 inci).

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.20 Kerusakan Sungkur

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.21 Kerusakan Pengambang

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan ke atas terjadi bila ada

	pengembangan.
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.22 Kerusakan Retak Slip

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Lebar retak rata-rata < 10 mm (3/8 inci).
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Lebar retak rata-rata > 10 mm (3/8 inci) dan < 40 mm (1 ½ inci). 2. Area di sekitar retakan pecah, ke dalam pecahan-pecahan terikat.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Lebar retak rata-rata > 40 mm (1 ½ inci) Area di sekitar retakan pecah ke dalam pecahan-pecahan mudah terbongkar

Sumber : Shahin 1994

Tabel 2.23 Pelepasan Butir

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Agregat atau 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.
M	Agregat atau bahan pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlubang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, dan dapat ditembus mata uang logam.

H	<p>Agregat atau pengikat telah banyak lepas. Tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lubang. Diameter luasan lubang < 10 mm (4 inci) dan kedalaman 13 mm (1/2 inci). Luas lubang lebih besar dari ukuran ini, dihitung sebagai kerusakan lubang (<i>pothole</i>). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga agregat menjadi longgar.</p>
---	--

Sumber : Shahin 1994

2.6.4 Mencari Density (Kadar Kerusakan)

Density atau kadar kerusakan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter panjang. Nilai *density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya. Rumus mencari nilai *density*:

$$Density = \frac{As}{Ad} \times 100$$

$$\text{Atau Density} = \frac{As}{Ld} \times 100$$

Dimana:

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

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As = Luas total unit segmen (m²)

2.6.5 Deduct Value (Nilai Pengurangan)

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

2.6.6 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.

2.6.7 Corrected Deduct Value (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual *deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2.

$$Mi = 1 + (9/98) \times (100 - HDVi)$$

Dimana:

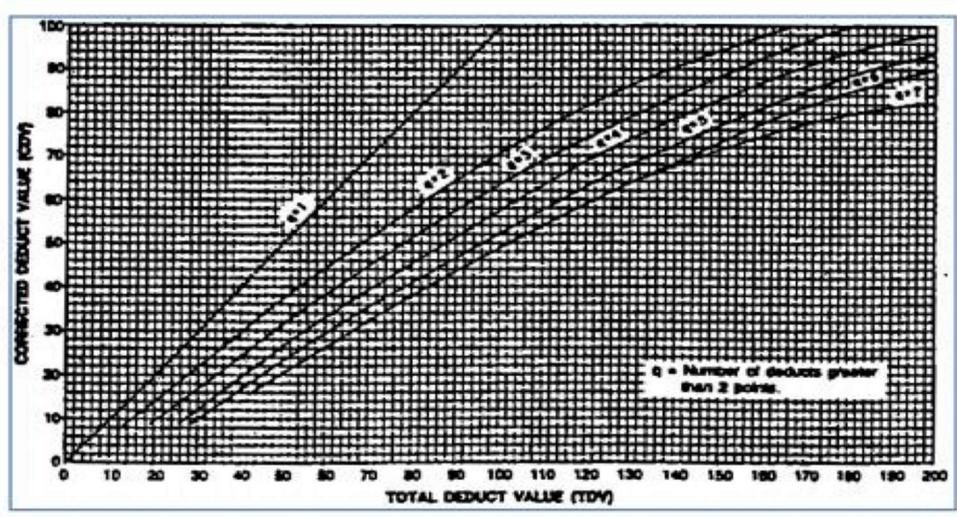
M_i = Nilai koreksi untuk deduct value

HDV_i = Nilai tersebar deduct value dalam suatu sampel unit.

Jika semua nilai deduct value lebih besar dari nilai M_i maka dilakukan pengurangan terhadap nilai deduct value dengan nilai M_i tapi jika nilai deduct value lebih kecil dari nilai M_i maka tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* tersebut.

2.6.8 Mencari Nilai CDV

Nilai CDV dapat dicari setelah nilai q diketahui dengan cara menjumlahkan nilai *Deduct Value* selanjutnya mengplotkan jumlah deduct value tadi pada grafik CDV sesuai dengan nilai q .



Sumber: Shanin (1994)

Gambar 2.6 Grafik CDV

2.6.9 Kalsifikasi Kualitas Perkerasan

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

$$PCI(s) = (100 - CDV)$$

Dimana :

PCI(s) = Pavement Condition Index untuk tiap unit

CDV = Corrected Deduct Value untuk tiap unit PCI

Untuk mencari nilai keseluruhan

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

Dimana :

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

PCI(s) = Pavement Condition Index untuk tiap unit

N = Jumlah unit

Dari nilai PCI untuk masing – masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapisan perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), Sangat Baik (*very good*), Baik (*good*), Sedang (*fair*), Jelek (*poor*), Sangat Jelek (*very poor*) dan Gagal (*failed*).

2.7 Studi Terdahulu

Tabel 2.24 Studi Terdahulu

Tahun	Nama Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
2012	Bolla, M. E.	Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>)	Bina Marga dan PCI	Dalam menganalisa prioritas ruas jalan dengan menggunakan metode Bina Marga diperoleh nilai urutan prioritas 4, yang menyatakan bahwa ruas Jalan Kaliurang perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala. Metode PCI menghasilkan nilai 51 hingga 53 yang menyatakan bahwa kondisi perkerasan ruas Jalan Kaliurang berada dalam keadaan <i>fair</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruas jalan yang ditinjau yaitu Jalan Kaliurang 2. Hasil akhir kondisi jalan yang ditinjau adalah <i>fair</i>.
2016	Rahman to, A.	Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo-Ngawen	Bina Marga	Berdasarkan hasil survey diketahui bahwa jenis-jenis kerusakan yang terjadi di jalan Banjarejo – Ngawen antara lain adalah terdapat 6 macam yaitu Lubang = 99,25 m ² , Ambles = 88,82 m ² , Retak Memanjang = 292,9 m ² , Retak Melintang = 6,02 m ² , Tambalan = 194,52 m ² , Retak Kulit Buaya = 26,84 m ² sedangkan tingkat kerusakan jalan yang terjadi tergolong dalam urutan priorotas 0-3 sebagai program Peningkatan Jalan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruas jalan yang ditinjau yaitu Jalan Banjarejo-Ngawen. 2. Hanya menggunakan metode Bina Marga. 3. Menghitung perencanaan tebal lapis tambahan.
2017	Yudanin grum, F &	IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKA	Identifikasi	Jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tersebut sebagian besar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menggunakan metode

	Ikhwanudin.	N JALAN (Studi Kasus Ruas Jalan Kedungmundu-Meteseh)	Kerusakan	<p>berupa bleeding, retak rambut dan retak kulit buaya. Bleeding yang terjadi sebesar 482 m² atau 39,18 % dari total kerusakan yang terjadi sepanjang Ruas Jalan tersebut. Hal ini dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pekerjaan prime coat atau tack coat sehingga permukaan menjadi licin. Pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda. Sedangkan kerusakan retak rambut dan retak kulit buaya yang terjadi sebesar 456 m² atau 37,07 % dari total kerusakan yang terjadi sepanjang Ruas Jalan tersebut. Retak rambut ini dapat meresapkan air ke dalam lapis permukaan. Retak rambut dapat berkembang menjadi retak kulit buaya. Retak kulit buaya dapat diresapi pula oleh air sehingga jika tidak segera ditangani dapat mengakibatkan terjadinya lubang-lubang kecil akibat terlepasnya butir-butir. Hal ini akan mengakibatkan sangat tidak nyamannya pengendara</p>	<p>Bina Marga ataupun PCI.</p> <p>2. Hanya mengidentifikasi jenis kerusakannya.</p>
--	-------------	--	-----------	---	---

				menggunakan jalan tersebut.	
2020	Faisal, R., dkk.	Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode Pci (Pavement Condition Index) Dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chik Ba Kurma, Aceh).	Bina Marga dan PCI	Evaluasi kondisi ruas Jalan Tengku Chik Ba Kurma yang dilakukan dengan menggunakan metode Bina Marga menghasilkan nilai 6,5 yang menyatakan bahwa ruas jalan tersebut perlu mendapatkan penanganan pemeliharaan berkala. Menggunakan metode PCI menghasilkan nilai 45,15% yang menyatakan bahwa kondisi perkerasan jalan tersebut berada dalam keadaan fair, namun agar perkerasan tersebut tidak dengan cepat mencapai tingkat kerusakan yang lebih parah maka perlu dilakukan perbaikan, minimal masuk dalam kondisi good. Dari metode PCI dapat diketahui bahwa jalan yang rusak adalah jenis amblas dengan kerusakan 35,80 %.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruas Jalan yang ditinjau yaitu Jalan Tengku Chik Ba Kurma. 2. Melakukan pengecekan nilai CBR.
2020	Salsabila N., dkk.	Analisis Penanganan Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Pci	Bina Marga dan PCI	Sesuai dengan hasil analisis dengan Metode PCI (Pavement Condition Index), diperoleh tingkat kondisi kerusakan untuk Jl. Joyo Agung sebesar 41,72 (Sedang), Jl. Joyosari sebesar 40,50 (Sedang), Jl. Joyo Utomo sebesar 51,50 (Sedang), Jl. Joyo Tambaksari sebesar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruas Jalan yang ditinjau tidak hanya satu. 2. Tidak memasukan bentuk pemeliharaan untuk jalan yang ditinjau.

				62,00 (Sedang). Nilai urutan prioritas berdasarkan Metode Bina Marga untuk Jl. Joyo Agung dan Jl. Joyo Utomo adalah 7, sedangkan Jl. Joyosari dan Jl. Joyo Tambaksari adalah 8.	
--	--	--	--	---	--