

TESIS

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI
PERKERASAN RUAS JALAN TRENGGULI -
WELAHAN**

(Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak)

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



Oleh :

FALAKUSH SHOBAH ALMUBAROK

NIM : MTS 20201800057

PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

2022

TESIS

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI
PERKERASAN RUAS JALAN TRENGGULI -
WELAHAN**

(Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak)

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



**Oleh :
FALAKUSH SHOBAH ALMUBAROK
NIM : MTS 20201800057**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI
PERKERASAN RUAS JALAN TRENGGULI WELAHAN**

(Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak)

Disusun Oleh :

FALAKUSH SHOBAH ALMUBAROK

NIM : MTS 20201800057

Telah disetujui oleh :

Tanggal, 07 September 2022

Pembimbing I,

Tanggal, 05 September 2022

Pembimbing II,



Ir. H. Rachmat Mudyono, MT., Ph.D



Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI PERKERASAN RUAS JALAN TRENGGULI WELAHAN (Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak)

Disusun Oleh :

FALAKUSH SHOBAH ALMUBAROK

NIM : MTS 20201800057

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :

Tim Penguji:

1. Ketua

Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D

2. Anggota

Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si

3. Anggota

Dr. Hj. Hermin Poedjiastoeti, S.Si., M.Si

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)

Semarang, 7 September 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. H. S. Imam Wahyudi, DEA
UNISSULA
NIK. 210291014

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D
NIK. 210293018

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ ۗ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا
لَهُمْ مِمَّنْهُمُ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ (١١٠)

Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia,
(karena kamu) menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang
mungkar, dan beriman kepada Allah.

Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka.

Di antara mereka ada yang beriman, namun kebanyakan mereka adalah orang-
orang fasik.

(QS. Ali 'Imran Ayat 110)

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا
مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah
dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan
untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya
Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang
yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa
yang kamu kerjakan

(QS. Al-Mujadalah Ayat 11)

Jangan resah andai ada yang membencimu,

Karena masih banyak yang mencintaimu di dunia.

Tetapi resah dan takutlah andai ALLAH membencimu, karen tiada lagi yang

Mencintaimu di akhirat

(Imam Ghozali)

Yang dikatakan kecukupan adalah berusaha sebanyak mungkin
supaya tidak tergantung pada banyak hal (kebutuhan).

Bukan untuk memenuhi semua kebutuhan.

(Imam Syafi'i)

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada keluarga tercinta Abah Muslih, S.Ag dan Ibu Asrurotun, S.Ag yang selalu mendukung dalam segala hal yang memang terbaik buat saya, terimakasih Abah dan Ibu selalu mendoakan saya sehingga bisa sampai sekarang, dengan tegas dan sabar untuk mendukung perjalanan saya, yang sudah mendidik saya dalam segala hal apapun sehingga aku bisa belajar untuk lebih dewasa, mandiri sampai saat ini. Saya yang belum bisa membalas jasa kalian, tapi saya selalu mendoakan abah dan Ibu sehat selalu dan bisa liat saya sampai pada saatnya cita-cita saya dapat tercapai. Tak lupa untuk adekku Sholahuddin Alqowimi dan Nala Hasna Shiddiqoh yang senantiasa mendukung saya, serta ikut berkorban doa dan tenaga dalam menyelesaikan tesis ini, semoga ALLAH akan membalas yang lebih kepada kalian adek-adekku tercinta. Sehat selalu untuk kalian berdua dan juga doa dariku untuk kalian semoga mendapat nikmat perjalanan hidup kedepan fiddiini waddunya wal akhiroh. Untuk istriku tercinta, terimakasih selalu berusaha mengingatkanku untuk tetap bersemangat dalam menyelesaikan tesis ini, selalu mendorong untuk segera menyelesaikannya. Semoga istriku menjadi istri yang sholehah, selalu harapan dan doa serta kabar bahagia darimu. Perjuangan tesis ini semoga menjadi hadiah pula untukmu, untuk keluarga kita, Aaamiiin.

Segala perjuangan ini berjalan dengan lancar dengan ijin dan Ridho ALLaah. Tanpa Ridhonya tak kan pernah usai segala urusan yang menjadi harapan. Dengan rasa syukur Segala puji baginya yang maha pengasih lagi maha penyayang. Segala puji baginya yang senantiasa memberi kenikmatan. Kuserahkan segalanya padamu, sejatinya segala apa yang tercipta adalah milikmu. Semoga segala pencapaian, harta, keluarga beserta segala kenikmatan ini ikhlas darimu dan dariku untukmu. Alhamdulillah Robbil'Alamiin.

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبعير الإسلامية

ABSTRAK

Seiring meningkatnya arus lalu lintas, khususnya kendaraan barang dan jasa angkutan seperti keberadaan industri yang melalui Kabupaten Demak, ternyata ini memberikan dampak terhadap struktur jalan, khususnya di daerah yang dilalui yaitu Jalan Trengguli-Welahan Kabupaten Demak. Untuk mengetahui kondisi jalan saat ini, maka akan dilakukan analisa terhadap kerusakan jalan yang terjadi. Metode yang digunakan pada kajian ini adalah metode PCI (*Pavement Condition Index*).

Dalam metode PCI, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor utama, yaitu : tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan , jumlah atau kerapatan kerusakan. PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar diantara 0 sampai 100. Nilai 0 menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. Survey dilakukan pada ruas Jalan Trengguli - Welahan sepanjang ± 1 km yang dibagi dalam beberapa segmen untuk mempermudah pengidentifikasian kerusakan jalan. Setiap segmen berjarak 100 m. Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) ruas jalan Trengguli - Welahan 0 – 10 (gagal) sebesar 0 % , 11 – 25 (sangat buruk) sebesar 11 % , 26 – 40 (buruk) sebesar 28 % , 41 – 55 (sedang) sebesar 8 % , 56 – 70 (baik) sebesar 12 % , 71 – 85 (Sangat baik) sebesar 19 % , 86 – 100 (Sempurna) sebesar 22 % , Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) rata-rata ruas jalan Trengguli Welahan 54,36.

Dari hasil penelitian terdapat jenis kerusakan berupa Tambalan, retak memanjang/melintang, lubang dan retak sambung. Nilai PCI yang diperoleh sebesar 54,36 (kondisi sedang). Terkait hubungan yang terjadi antara nilai PCI dengan Persentase kerusakan pada ruas jalan Trengguli-Welahan dapat dikatakan adanya korelasi dari kedua variable tersebut, dan memiliki tingkat korelasi tinggi.

Kata-kata kunci : *PCI, kerusakan jalan, korelasi*



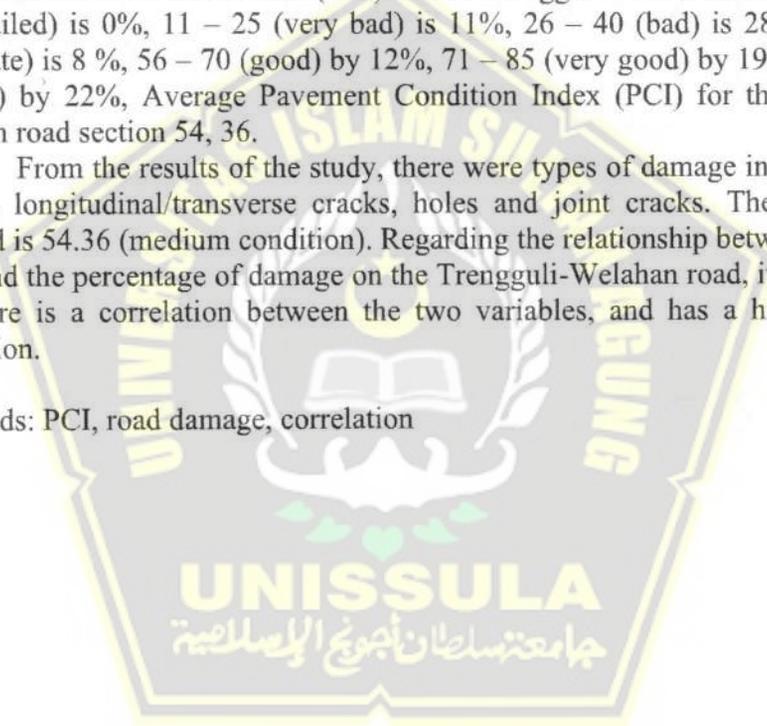
ABSTRACT

Along with the increase in traffic flow, especially goods vehicles and transportation services such as the presence of industries passing through Demak Regency, it turns out that this has an impact on the road structure, especially in the area traversed, namely the Trengguli-Welahan Road, Demak Regency. To find out the current condition of the road, an analysis of the road damage will be carried out. The method used in this study is the PCI (Pavement Condition Index) method.

In the PCI method, the severity of pavement damage is a function of 3 main factors, namely: the type of damage, the severity of the damage, the amount or density of the damage. PCI is a numerical index whose values range from 0 to 100. A value of 0 indicates the pavement is in very damaged condition, and a value of 100 indicates that the pavement is still perfect. The survey was conducted on Jalan Trengguli - Welahan along ± 1 km which was divided into several segments to facilitate the identification of road damage. Each segment is 100 m apart. The value of the Pavement Condition Index (PCI) for the Trengguli - Welahan road section 0 - 10 (failed) is 0%, 11 - 25 (very bad) is 11%, 26 - 40 (bad) is 28%, 41 - 55 (moderate) is 8 %, 56 - 70 (good) by 12%, 71 - 85 (very good) by 19%, 86 - 100 (Perfect) by 22%, Average Pavement Condition Index (PCI) for the Trengguli Welahan road section 54, 36.

From the results of the study, there were types of damage in the form of patches, longitudinal/transverse cracks, holes and joint cracks. The PCI value obtained is 54.36 (medium condition). Regarding the relationship between the PCI value and the percentage of damage on the Trengguli-Welahan road, it can be said that there is a correlation between the two variables, and has a high level of correlation.

Keywords: PCI, road damage, correlation



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FALAKUSH SHOBAH ALMUBAROK, S.T.

NIM : 202018200057

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis yang berjudul :

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE INDEKS KONDISI PERKERASAN RUAS JALAN
TRENGGULI WELAHAN**

(Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak)

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 7 September 2022



FALAKUSH SHOBAH ALMUBAROK, S.T.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, serta Sholawat salam untuk baginda besar yaitu Nabi Muhammad SAW, sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dimana tesis ini merupakan syarat untuk mencapai jenjang pendidikan Magister Teknik Sipil di Universitas Islam Sultan Agung. Adapun judul yang diangkat adalah **“ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI PERKERASAN RUAS JALAN TRENGGULI WELAHAN (Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak).”**

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tesis ini tidak lepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada beberapa pihak diantaranya, :

1. Prof. Dr. Ir. S. Imam Wahyudi, DEA Selaku Ketua Prodi Magister Teknik Sipil Universitas Program Pascasarjana Islam Sultan Agung.
2. Ir.H.Rachmat Mudiyo, MT.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Program Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Islam Sultan Agung, yang juga merupakan dosen Pembimbing 1 saya, yang telah banyak meluangkan waktu untuk memeriksa, mengoreksi, mengarahkan serta membimbing dengan penuh kesabaran dalam penyusunan tesis ini.
3. Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk memeriksa, mengoreksi, mengarahkan serta membimbing dengan penuh kesabaran dalam penyusunan tesis ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun selama mengikuti studi di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
5. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penelitian ini, yang tidak dapat penulis cantumkan dan sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan pada penyusun dapat dicatat sebagai amal kebajikan sehingga mendapat imbalan pahala dari Allah SWT. Akhir kata penulis berharap semoga penulisan penelitian ini dapat bermanfaat.

Semarang, September 2022

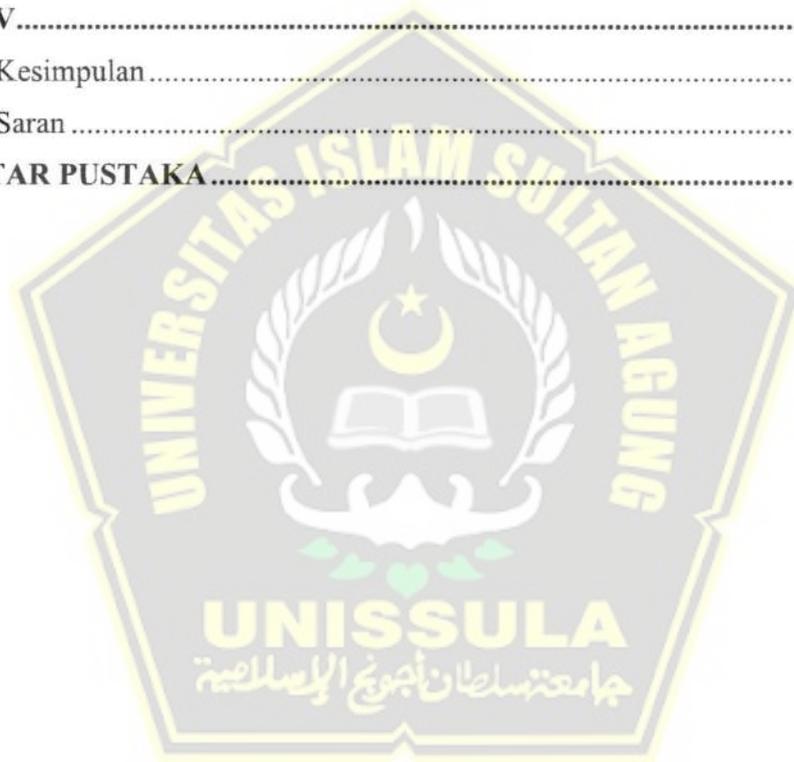
Falakush Shobah Almubarak, S.T.



DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN TESIS	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat.....	3
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
2.1. Definisi Jalan	6
2.2. Klasifikasi Kelas Jalan.....	6
2.3. Bagian - Bagian Jalan	8
2.4. Tipe - Tipe Perkerasan.....	9
2.5. Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur	12
2.6. Metoda PCI (Pavement Condition Index)	12
2.7. Keuntungan Metode PCI dengan Metode yang Lain	39
2.8. Analisis Korelasi.....	40
2.9. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	41
BAB III.....	48
3.1 Tinjauan Umum.....	48

3.2 Lokasi Penelitian	48
3.3 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan	49
3.4 Bahan dan Alat Penelitian	50
3.5 Pengumpulan Data.....	50
3.6 Populasi Kendaraan Bermotor.....	52
3.7 Analisa Data	55
3.8 Tahapan Penelitian.....	60
BAB IV	62
4.1. Identifikasi Data Kerusakan Jalan	62
4.2. Perhitungan Tingkat Kerusakan Jalan	68
4.3. Korelasi antara persentase kerusakan jalan dengan nilai PCI	88
BAB V.....	93
5.1. Kesimpulan.....	93
5.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi menurut Kelas Jalan.....	7
Tabel 2. 2 Golongan Medan.....	7
Tabel 2. 3 Nilai PCI dan Nilai Kondisi	16
Tabel 2. 4 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya	18
Tabel 2. 5 Tingkat Kerusakan Retak Blok	19
Tabel 2. 6 Tingkat Kerusakan Retak Tepi	21
Tabel 2. 7 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi	22
Tabel 2. 8 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi	23
Tabel 2. 9 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang atau Melintang.....	24
Tabel 2. 10 Tingkat Kerusakan Kegemukan.....	26
Tabel 2. 11 Tingkat Kerusakan Tonjolan dan Lengkungan.....	27
Tabel 2. 12 Tingkat Kerusakan Keriting.....	28
Tabel 2. 13 Tingkat Kerusakan Amblas.....	29
Tabel 2. 14 Tingkat Kerusakan Penurunan Bahu Jalan	30
Tabel 2. 15 Tingkat Kerusakan Tambalan dan Galian Utilitas	31
Tabel 2. 16 Tingkat Kerusakan Pengausan	32
Tabel 2. 17 Tingkat Kerusakan Lubang.....	34
Tabel 2. 18 Tingkat Kerusakan Persilangan Jalan Rel.....	35
Tabel 2. 19 Tingkat Kerusakan Alur	36
Tabel 2. 20 Tingkat Kerusakan Sungkur	37
Tabel 2. 21 Tingkat Kerusakan Pengembangan.....	38
Tabel 2. 22 Tingkat Kerusakan Pelepasan Butir	39
Tabel 2. 23 Kelebihan dan Kekurangan Metode PCI dan Metode IRI	40
Tabel 2. 24 Tingkat Korelasi dan Hubungan	41
Tabel 2. 25 Rekapitulasi Penelitian - Penelitian Terdahulu.....	44
Tabel 3. 1 Formulir data survey kondisi jalan permukaan aspal dan tempat parkir untuk unit sample Shahin(1994)/ Hardiytamo, H.C, (2007) 51	
Tabel 3. 2 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Bus	53
Tabel 3. 3 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Truk.....	53
Tabel 3. 4 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Sepeda Motor.....	54
Tabel 3. 5 Jumlah Total Kendaraan Bermotor	54
Tabel 4. 1 Data Quantity Dan Jenis Kerusakan Jalan Pada Lokasi Penelitian.	64
Tabel 4. 2 Data Prosentase Kerusakan Tiap Jenis Kerusakan Yang Telah Dikelompokkan	69
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan deduct value	75
Tabel 4. 4 Sampel hasil perhitungan deduct value Segmen 33+200 – 33+300	77
Tabel 4. 5 Hubungan Antara Nilai Pengurang Ijin Dengan Deduct Value.....	77
Tabel 4. 6 Jumlah Nilai Yang Dijinkan Masuk Dalam Perhitungan Mencari CDV	78
Tabel 4. 7 Perhitungan Iterasi untuk mencari nilai TDV	78
Tabel 4. 8 Hubungan Antara TDV Dengan Q Untuk Mencari Nilai CDV.....	79
Tabel 4. 9 Hasil perhitungan nilai CDV.....	82

Tabel 4. 10 Persentase Kerusakan Pada Ruas Jalan Trengguli - Welahan	84
Tabel 4. 11 Keterangan Kondisi Jalan Pada Ruas Jalan Trengguli – Welahan	86
Tabel 4. 12 Tabel Persentase klasifikasi nilai PCI Jalan Trengguli-Welahan	88
Tabel 4. 13 Korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI.....	89
Tabel 4. 14 Hasil Korelasi persentase kerusakan dengan nilai PCI.....	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Damaja, Damija dan Dawasja jalan antar kota	9
Gambar 2. 2 Jenis Perkerasan Lentur	10
Gambar 2. 3 Jenis Perkerasan Kaku	10
Gambar 2. 4 Jenis Perkerasan Komposit	11
Gambar 2. 5 Retak Kulit Buaya.....	18
Gambar 2. 6 Retak Blok	19
Gambar 2. 7 Retak Tepi.....	20
Gambar 2. 8 Retak Refleksi.....	22
Gambar 2. 9 Retak Selip.....	23
Gambar 2. 10 Retak Memanjang atau Melintang.....	24
Gambar 2. 11 Kegemuka	26
Gambar 2. 12 Tonjolan dan Lengkungan	27
Gambar 2. 13 Keriting	28
Gambar 2. 14 Amblas	29
Gambar 2. 15 Penurunan bahu jalan.....	30
Gambar 2. 16 Tambalan dan galian utilitas	31
Gambar 2. 17 Pengausan	32
Gambar 2. 18 Lubang	33
Gambar 2. 19 Persilangan Jalan Rel.....	34
Gambar 2. 20 Alur	35
Gambar 2. 21 Sungkur.....	36
Gambar 2. 22 Pengembangan	37
Gambar 2. 23 Pelapukan dan Pelepasan Butir.....	39
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Ruas Trengguli-Welahan	49
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian.....	61
Gambar 3. 3 Grafik nilai-pengurangan (deduct value) untuk retak kulit buaya pada jalan dengan perkerasan aspal	56
Gambar 3. 4 Grafik Hubungan Antara CDV dengan TDV	58
Gambar 3. 5 Hubungan antara nilai PCI dengan kondisi Perkerasan (Sumber: Shahin, 2005).....	60
Gambar 4. 1 Ruas Jalan dengan 2 Jalur dan 2 Lajur	62
Gambar 4. 2 Lokasi Penelitian Ruas Jalan Trengguli – Welahan	63
Gambar 4. 3 Persentase Nilai Besaran Kerusakan.....	71
Gambar 4. 4 Contoh 1 jenis kerusakan Retak Sambung (8H).....	73
Gambar 4. 5 Contoh 2 jenis kerusakan Retak Memanjang/Melintang (10M).....	73
Gambar 4. 6 Contoh 3 jenis kerusakan Tambalan (11M).....	74
Gambar 4. 7. Contoh 4 jenis kerusakan Lubang (13M)	75
Gambar 4. 8 Grafik CDV dengan TDV = 161, dan q = 6	79
Gambar 4. 9 Grafik CDV dengan TDV = 160, dan q = 5	80
Gambar 4. 10 Grafik CDV dengan TDV = 148, dan q = 4	80
Gambar 4. 11 Grafik CDV dengan TDV = 124, dan q = 3	81
Gambar 4. 12 Grafik CDV dengan TDV = 99, dan q = 2	81
Gambar 4. 13 Grafik CDV dengan TDV = 161, dan q = 6	82
Gambar 4. 14 Persentase klasifikasi PCI Jalan Trengguli-Welahan Desa Sedo Kecamatan Demak.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 GAMBAR LOKASI PEMBAGIAN SEGMENT PENELITIAN	97
LAMPIRAN 2 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 32+700 – 32+800	98
LAMPIRAN 3 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 32+800 – 32+900	99
LAMPIRAN 4 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+000 – 33+100	100
LAMPIRAN 5 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+100 – 33+200	101
LAMPIRAN 6 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+200 – 33+300	102
LAMPIRAN 7 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+300 – 33+400	103
LAMPIRAN 8 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+400 – 33+500	104
LAMPIRAN 9 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+500 – 33+600	105
LAMPIRAN 10 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+600 – 33+700 ..	106
LAMPIRAN 11 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+700 – 33+800 ..	107
LAMPIRAN 12 DATA SURVER KONDISI PERMUKAAN JALAN KM 33+800 – 33+900 ..	108
LAMPIRAN 13 GAMBAR LOKASI PENELITIAN	109
LAMPIRAN 14 PERSENTASE NILAI BESARAN KERUSAKAN	112
LAMPIRAN 15 PERSENTASE KLASIFIKASI PCI JALAN TRENGGULI-WELAHAN DESA SEDO KECAMATAN DEMAK	113



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan memegang peranan penting dalam lingkungan, politik, pertahanan, dan keamanan dalam sistem transportasi bangsa. Secara ekonomi, jalan merupakan katalisator antara proses produksi, pasar dan pengguna akhir. Secara kultural, keberadaan jalan dapat membuka cakrawala sosial, menjadi wahana perubahan sosial, membangun toleransi dan meruntuhkan sekat-sekat budaya. Dari segi ekologi, keberadaan jalan diperlukan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Secara politis, keberadaan jalan membentuk hubungan dan keterkaitan antar wilayah. Dalam bidang pertahanan dan keamanan, keberadaan jalan memberikan akses dan mobilitas dalam penyelenggaraan sistem pertahanan dan keamanan [1].

Prasarana jalan yang lancar, aman, nyaman dan efisien berdampak besar terhadap efisiensi biaya transportasi, pembangunan daerah, dan peningkatan daya saing daerah dan nasional. Meihat dari begitu banyaknya perhatian orang terhadap kinerja jaringan jalan nasional, provinsi dan kabupaten dianggap kurang memadai bagi pengguna jalan, dan dalam beberapa kasus kondisi jaringan jalan yang terjadi saat ini dapat dikatakan sedang dalam mengalami kemunduran [2]

Infrastruktur jalan memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia pada saat ini ataupun di masa depan yang akan datang, di era industrialisasi, perdagangan dan angkutan umum, pengangkutan barang dan jasa, untuk memfasilitasi semua prasaranana jalan yang ada harus didukung oleh infrastruktur yang memadai. Salah satu yang terpenting adalah keberadaan infrastruktur terkait perekonomian yang mendistribuksikan dari satu wilayah ke wilayah yang lain, yaitu prasarana jalan raya.

Pada dasarnya, semua jalan yang stabil memerlukan pemeliharaan tahunan dan/atau rutin sebagai prioritas, sedangkan jalan yang tidak stabil memerlukan pekerjaan rehabilitasi, perbaikan dan rekonstruksi. Di Kabupaten Demak, kondisi jalan yang ada di kabupaten ini menunjukkan 286.351 km dalam kondisi baik, 45.349 km dalam kondisi normal, 76.222 km dalam kondisi rusak, dan 18.088 km dalam kondisi kritis. Artinya, hampir 40% jaringan jalan yang ada di daerah

tersebut membutuhkan dana yang cukup besar untuk menelaah prioritas pemeliharaan, perbaikan dan rekonstruksi jalan, yang biasanya melebihi kebutuhan dana yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk menyaring dan mengurutkan prioritas untuk dilakukannya penanganan pada tiap tahunnya [3].

Dari sekian banyak ruas jalan yang ada di Kabupaten Demak, salah satunya adalah ruas jalan Trengguli - Welahan, yang merupakan jalur penghubung Kabupaten Demak dan Kabupaten Jepara juga keberadaannya sangat penting, karena pada jalur ini perindustrian, perdagangan, perusahaan dan pelabuhan melewati jalur ini. Ruas jalan Trengguli - Welahan memiliki panjang \pm 12 Km dengan lebar jalan 7 m. Umumnya jalan-jalan di Kabupaten Demak termasuk ruas jalan Trengguli - Welahan sudah direncanakan sesuai dengan standar desain yang ditetapkan oleh Bina Marga. Akan tetapi dengan berubahnya komposisi beban lalu lintas dengan tumbuhnya kawasan industri, terjadi kerusakan-kerusakan terhadap kondisi jalan yang semakin banyak dan perlunya perhatian dari pihak yang berwenang. Kerusakan-kerusakan yang terjadi saat ini diantaranya retak blok, benjolan dan turunan, lubang, retak memanjang dan melintang, alur, kegemukan, tambalan dan tambalan galian utilitas.

Peningkatan arus lalu lintas khususnya untuk sarana angkutan barang dan jasa angkutan seperti industri manufaktur mebel, industri kayu sangat merugikan dan mempengaruhi kemampuan pemulihan pelayanan pekerjaan jalan. Dari hasil pantauan di lapangan terlihat bahwa volume lalu lintas melebihi kapasitas perencanaan. Bahkan tidak menutup kemungkinan dengan kondisi lalu lintas saat ini, struktur perkerasan jalan akan lebih cepat rusak.

Berdasarkan kondisi di atas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI PERKERASAN RUAS JALAN TRENGGULI – WELAHAN** untuk mengetahui apakah jalan tersebut saat ini atau di masa yang akan datang dalam kondisi baik atau perlu perawatan. kondisi jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa permasalahan yang perlu dipecahkan diantaranya yaitu :

1. Apa saja jenis kerusakan yang terjadi pada jalan Trengguli – Welahan?
2. Bagaimana kondisi jalan Trengguli Welahan apabila dianalisa menggunakan metode indeks kondisi perkerasan?
3. Bagaiman hubungan yang terjadi antara persentase kerusakan jalan dengan kondisi jalan *Pavement Condition Index (PCI)*?

1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat

Penyusunan tesis kali ini memiliki beberapa tujuan dan manfaat diantaranya yaitu:

1.3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian nilai perkerasan jalan pada ruas jalan Trengguli - Welahan ini adalah :

1. Untuk mengidentifikasi secara visual jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Trengguli – Welahan
2. Untuk menghitung seberapa besar kerusakan pada perkerasan ruas jalan Trengguli-Welahan menggunakan metode indeks kondisi perkerasan.
3. Untuk mengetahui korelasi atau hubungan yang terjadi dilapangan antara persentase kerusakan jalan dengan indeks kondisi perkerasan *Pavement Condition Index (PCI)*

1.3.2. Manfaat Penelitian

Diharapkan terdapat beberapa manfaat pada penelitian penilaian kondisi permukaan jalan dengan metode indeks kondisi perkerasan yang terjadi di ruas jalan Trengguli – Welahan berupa :

1. Memberikan informasi kepada instansi pengelola jalan terkait, betapa pentingnya mengetahui nilai kondisi perkerasan agar program-program pengelolaan atau perbaikan jalan tepat sasaran.
2. Memberikan gambaran tentang kondisi jalan yang mengalami kerusakan saat ini.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat sekitar dan pengguna jalan berkaitan dengan kondisi kerusakan yang terjadi

1.4 Batasan Penelitian

Adapun agar tidak terjadi penyimpangan dari tujuan penulisan laporan tesis kali ini serta untuk menjaga pembahasan yang tidak tepat, berikut merupakan batasan-batasan yang harus diikuti:

1. Ruas jalan yang diteliti adalah ruas jalan Trengguli-Welahan dengan panjang \pm 1 km..
2. Mengevaluasi jenis kerusakan pada perkerasan lentur yang terjadi selama ini pada ruas jalan Trengguli – Welahan terbatas pada kerusakan yang berada di permukaan perkerasan jalan atau fungsionalnya saja.
3. Metode pada penelitian kali ini yang dipakai adalah metode Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index*).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan laporan ini dimaksudkan untuk membantu pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan dengan mudah memahami isi laporan. Adapun pembagian sistem penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut::

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi kajian pustaka dan berbagai kajian yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Hasil penelitian ini kemudian dikembangkan menjadi landasan teori untuk menjawab beberapa masalah yang terjadi pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian memuat uraian rincian mengenai bentuk penelitian, populasi, dan sampel, teknik pengambilan data, variabel penelitian dan cara pengukurannya serta analisis data.

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini memuat karakteristik dan deskripsi data yang terkumpul, hasil penelitian serta pembahasannya yang bersifat terpadu.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian berikutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Jalan

Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004, jalan didefinisikan sebagai prasarana transportasi jalan yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan dan perlengkapan tambahan yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang ditempatkan di darat, di atas tanah, di bawah tanah dan/atau permukaan air, serta di atas air, tidak termasuk jalan lori, jalan kabel, dan jalan kereta api.

Sementara itu, berdasarkan Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan tertuang dalam UU Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 yang diundangkan setelah Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004, jalan didefinisikan sebagai semua bagian jalan, termasuk bangunan dan perlengkapannya, pelengkap yang diperuntukkan bagi angkutan umum, yang berada di permukaan tanah, baik itu berada di atas tanah, di bawah tanah dan/atau air, serta di atas air, tidak termasuk jalan kabel dan jalan rel..

Prasarana lalu lintas dan lalu lintas jalan adalah ruang lalu lintas, terminal, dan jalan yang meliputi marka, rambu, perlengkapan pemberi isyarat lalu lintas, kit perlengkapan keselamatan dan kendali pengguna jalan, perlengkapan pemantauan dan keselamatan jalan, serta kendaraan pendukung.[4].

2.2. Klasifikasi Kelas Jalan

Berdasarkan kutipan dari Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK 1997), klasifikasi jalan dibagi menjadi[5] :

a. Klasifikasi menurut fungsi jalan yaitu terbagi atas :

1. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan utama yang melayani lalu lintas dengan karakteristik seperti jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, jumlah akses jalan terbatas.

2. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan karakteristik jarak tempuh sedang, kecepatan rata-rata dan jumlah akses untuk masuk terbatas.

3. Jalan Lokal

Jalan Lokal adalah jalan yang memiliki rute untuk melayani lalu lintas lokal dengan karakteristik perjalanan jarak pendek, kecepatan rata-rata rendah, jumlah akses untuk masuk tidak terbatas.

b. Klasifikasi menurut kelas jalan

Pada SNI 1997 tentang Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, menjelaskan beberapa kelas jalan sebagai berikut :

1. Klasifikasi kelas jalan mengacu pada kapasitas beban lalu lintas jalan, yang dinyatakan dalam ton pada muatan sumbu terberat (MST).
2. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Klasifikasi menurut Kelas Jalan

Klasifikasi fungsi	Kelas jalan	MST Muatan Sumbu Terberat (ton)
Jalan Arteri	I	> 10
	II	10
	III A	8
Jalan Kolektor	III A	8
	III B	

(Sumber : Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997; 4)

c. Klasifikasi menurut medan jalan

1. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan sebagian besar kondisi kemiringan medan yang diukur tegak lurus terhadap garis kontur.
2. Klasifikasi jalan berdasarkan topografi medan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Golongan Medan

Golongan Medan Jalan	Notasi	Kemiringan Medan Jalan (%)
Jalan Datar	D	<3
Jalan Perbukitan	B	3-25
Jalan Pegunungan	G	>25

(Sumber:Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997; 5)

d. Klasifikasi menurut pengawasannya

Klasifikasi jalan berdasarkan wewenang pembinaannya sesuai PP. 34/2006 Pasal 25 mengatur tentang jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa..

2.3. Bagian - Bagian Jalan

a. Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA)

Bagian pada Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA) dibatasi oleh :

1. Lebar antara batas ambang pengaman konstruksi jalan di kedua sisi jalan;
2. Tinggi 5 meter di atas permukaan perkerasan pada sumbu jalan;
3. Kedalaman ruang bebas 1,5 meter di bawah permukaan jalan.

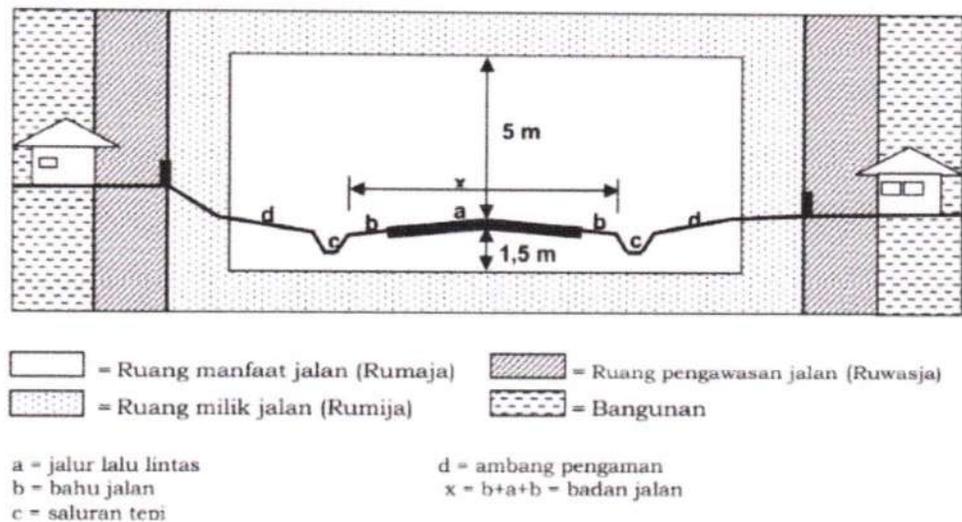
b. Daerah Milik Jalan (DAMIJA)

Bagian pada Daerah Milik Jalan (Damija) dibatasi dengan lebar yang sama dengan Damaja ditambah ambang batas keselamatan konstruksi jalan setinggi 5 meter dan kedalaman sebesar 1.5 meter

c. Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)

1. Daerah Pengawasan Jalan (Dawasja) adalah Daerah sepanjang jalan di luar Damaja yang dibatasi oleh ketinggian dan lebar tertentu, dapat diukur dari sumbu jalan sebagai berikut:
 - a. Untuk Jalan Arteri minimum 20 meter dari sumbu jalan,
 - b. Untuk Jalan Kolektor minimum 15 meter dari sumbu jalan,
 - c. Untuk Jalan Lokal minimum 10 meter dari sumbu jalan.
2. Demi keselamatan pengguna jalan, Dawasja di daerah tikungan ditentukan oleh jarak bebas bagian tikungan.

Pembagian bagian-bagian jalan dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Damaja, Damija dan Dawasja jalan antar kota

2.4. Tipe - Tipe Perkerasan

Menurut Hardiyatmo (2015), jenis perkerasan dapat digambarkan sebagai: Pertimbangan jenis perkerasan yang dipilih akan tergantung pada sarana pengembangan yang tersedia, biaya pemeliharaan, kapasitas lalu lintas yang disediakan, dan kecepatan pembangunan konstruksi untuk memastikan bahwa lalu lintas tetap tidak terhalang untuk jangka waktu yang lama. dengan pelaksanaan proyek[6].

Jenis Tipe perkerasan yang paling banyak digunakan adalah:

1. Jalan dengan Perkerasan lentur (*flexible pavement*)
2. Jalan dengan Perkerasan kaku (*rigid pavement*)
3. Jalan dengan Perkerasan komposit (*composite pavement*)
4. Jalan tak diperkeras (*unpaved road*)

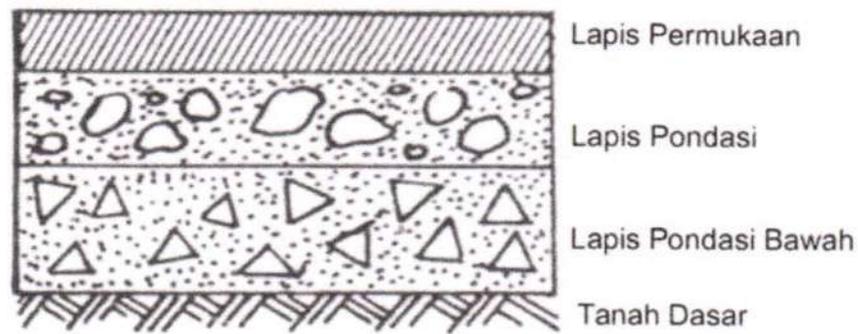
Berikut ini akan dijelaskan masing-masing tipe perkerasan tersebut.

2.4.1. Perkerasan Lentur

Menurut Hardiyatmo (2015), perkerasan lentur atau perkerasan aspal umumnya terdiri dari lapisan permukaan aspal di atas lapisan dasar dan lapisan tanah granular yang tersebar di atas lapisan tanah.[7].

Secara umum, perkerasan lentur terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu:

1. Lapis permukaan (*surface course*)
2. Lapis pondasi (*base course*)
3. Lapis pondasi bawah (*subbase course*)

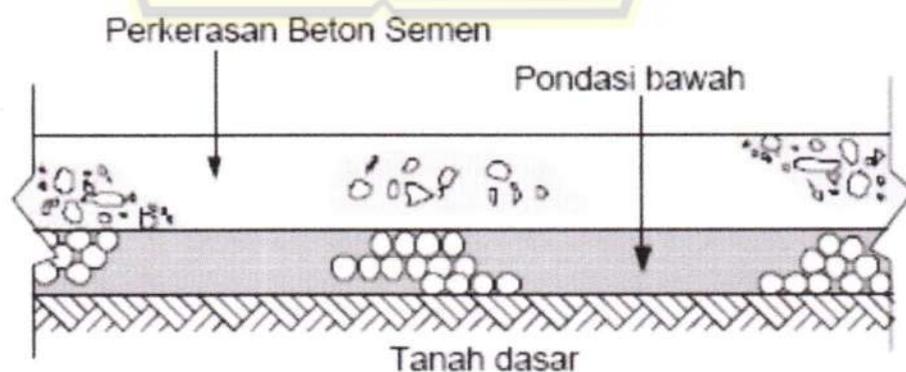


Gambar 2. 2 Jenis Perkerasan Lentur

Dalam beberapa kasus, lapis pondasi bawah dan/atau lapis pondasi tidak digunakan, yaitu bila perkerasan adalah perkerasan aspal lapis penuh (*full depth asphalt pavement*). Dalam kasus lain, perkerasan aspal dengan lapis pondasi dan/atau lapis pondasi bawah yang distabilisasi dengan menggunakan aspal atau semen.

2.4.2. Perkerasan Kaku

Menurut Hardiyatmo (2015), perkerasan kaku atau perkerasan menggunakan beton umumnya digunakan untuk jalan raya dan bandara. Perkerasan lentur terdiri dari beberapa komponen utama seperti lapisan keausan, lapisan pondasi atas, dan lapisan pondasi bagian bawah, sedangkan perkerasan keras terdiri dari lapisan tanah dasar, lapisan pondasi bagian bawah, dan pelat beton semen portland dengan atau tanpa tulangan. Terkadang lapisan aspal ditambahkan. Jalan beton cocok untuk digunakan di jalan yang memiliki lalu-lintas ramai dan jalan raya berkecepatan tinggi[7]

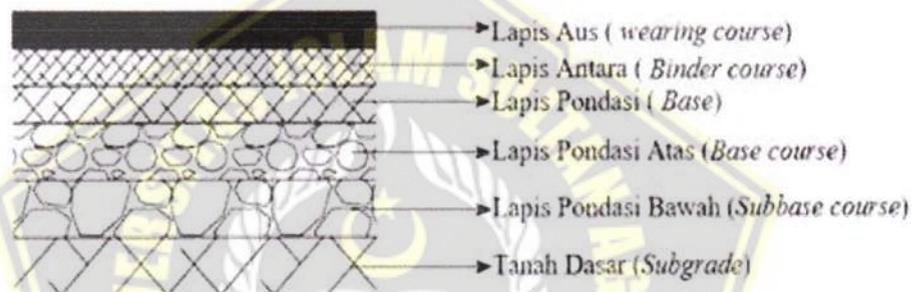


Gambar 2. 3 Jenis Perkerasan Kaku

2.4.3. Perkerasan Komposit

Menurut Hardiyatmo (2015), perkerasan beton semen portland umumnya membutuhkan kehalusan atau kerataan sebagai syarat minimal permukaan. Lapisan aspal diterapkan di atas permukaan beton dalam kondisi di mana kenyamanan berkendara adalah prioritas.

Perkerasan komposit adalah perkerasan yang menggabungkan perkerasan beton semen portland dan perkerasan aspal, dan merupakan perkerasan di mana beton aspal (*asphalt concrete, AC*) yang berada di atas perkerasan beton semen Portland atau lapis pondasi yang dirawat. Lapis pondasi yang dirawat dapat terdiri dari lapis pondasi semen (*cementtreated base, CTB*). Lapis pondasi harus dirawat untuk memperbaiki kekakuan dan kekuatannya[7].



Gambar 2. 4 Jenis Perkerasan Komposit

2.4.4. Jalan Tak Diperkeras

Menurut Hardiyatmo (2015), Jalan tak diperkeras (*unpaved road*) adalah jalan dengan perkerasan sederhana dimana permukaan jalan hanya terdiri dari lapisan tanah bawah (gravel) yang bersifat granular (kerikil). Jalan yang tak diperkeras dapat berupa jalan yang terdiri dari tanah dasar yang dipadatkan (asli atau dimodifikasi). Jenis jalan ini digunakan saat lalu lintas sangat sangat kecil atau populasi penduduk yang dilayani masih rendah. Lapisan kerikil yang dipadatkan biasanya digunakan sebagai lapisan atas perkerasan jalan[7].

2.5. Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Sukirman (1995), faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada perkerasan lentur yaitu[8]:

1. Lalu lintas, akibat beban pada kendaraan lalu lintas yang berlebihan dan repetisi beban;
2. Air, Sistem air dan drainase yang tidak memadai akan membanjiri permukaan dan mempercepat kerusakan jalan;
3. Bahan bangunan perkerasan jalan. Dalam hal ini, sifat perkerasan itu sendiri mungkin yang harus disalahkan. Bisa juga karena sistem manajemen material yang buruk;
4. Iklim, Indonesia memiliki iklim tropis dengan suhu dan curah hujan yang umumnya tinggi. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan jalan;
5. Kondisi tanah yang tidak stabil. Sistem implementasi pelaksanaan yang buruk atau sifat tanah yang buruk mungkin menjadi penyebab kerusakannya;
6. Proses pemadatan lapisan yang buruk.

2.6. Metoda PCI (Pavement Condition Index)

Metode PCI hanya memberikan informasi tentang kondisi jalan pada saat survei dan tidak dapat memberikan proyeksi di masa mendatang. Namun, dengan melakukan survei kondisi secara berkala, informasi tentang kondisi jalan dapat membantu memprediksi kinerja di masa mendatang dan dapat digunakan sebagai masukan untuk pengukuran yang lebih detail.[10].

Prosedur penilaian kondisi perkerasan jalan yang akan disampaikan berikut ini mengacu pada prosedur yang tercantum dalam buku : “*Pavement Management For Airport, Roads and Parking Lots*”, oleh Shahin(1994)/ Hardiyatmo, H.C, (2007). Untuk maksud membandingkan , maka akan dipelajari pula cara hitungan PCI pada perkerasan di bandara yang disarankan oleh FAA (1982).

2.6.1. Indeks Kondisi Perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*)

Indeks Kondisi Perkerasan atau Pavement Condition Index (PCI) adalah suatu tingkat kondisi dan ukuran perkerasan yang berhubungan dengan kondisi dan ukuran perkerasan, yang berkaitan dengan fitur kegunaan, dan yang berkaitan dengan kondisi dan kerusakan yang terjadi pada jalan permukaan beraspal. PCI

adalah indeks numerik dengan nilai dari 0 hingga 100. Nilai 0 menunjukkan bahwa kondisi jalan dalam keadaan sangat rusak dan nilai 100 menunjukkan bahwa kondisi jalan masih dalam kondisi baik. PCI ini didasarkan pada hasil penilaian visual. Selama penilaian kondisi, jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan tingkat kerusakan ditentukan. PCI dikembangkan untuk memberikan indeks integritas struktural perkerasan dan kondisi layanan permukaan. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survei status PCI memberikan informasi tentang penyebab kerusakan dan apakah kerusakan tersebut terkait dengan beban atau terkait iklim[11].

Dalam metode PCI, tingkat kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari tiga faktor utama: jenis kerusakan, tingkat kerusakan, jumlah atau kepadatan kerusakan.

2.6.2. Istilah-sistilah Dalam Hitungan PCI

Dalam perhitungan metode PCI, terdapat beberapa istilah sebagai berikut:

a. Nilai-pengurang (*Deduct Value, DV*)

Nilai-pengurang (*deduct Value*) merupakan suatu nilai untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan. Karena begitu banyak kemungkinan pada kondisi perkerasan, untuk menghasilkan suatu indeks yang memperhitungkan ke tiga faktor tersebut umumnya menjadi masalah. Untuk mengatasi hal ini, nilai-pengurang dipakai sebagai tipe faktor pemberat yang mengindikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap-tiap kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan kerapatannya. Berdasarkan pada tingkah perkerasan, masukan dari pengalaman, hasil uji lapangan dan evaluasi prosedur, serta deskripsi akurat dari tipe-tipe kerusakan, maka tingkat keparahan kerusakan dan nilai-pengurang diperoleh, sehingga suatu indeks kerusakan gabungan dapat diperoleh dan akhirnya nilai PCI dapat ditentukan[9].

Untuk menentukan PCI suatu ruas jalan tertentu, ruas tersebut dibagi menjadi unit-unit inspeksi yang disebut unit sampel.

b. Kerapatan (*density*)

Kerapatan adalah persentase luas total atau panjang jenis kerusakan relatif terhadap luas atau panjang total ruas jalan yang diukur dan dapat dinyatakan dalam m², atau dalam meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan pada jalan dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{A_d}{A_s} 100 \dots\dots\dots (2.1)$$

Atau

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{L_d}{A_s} 100 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan,

A_d = Total luas dari jenis perkerasan berdasarkan tingkat keparahan (m²)

A_s = total luas unit sampel (m²)

L_d = Total panjang jenis kerusakan berdasarkan tingkat keparahan kerusakan.

c. Nilai-pengurang total (*Total Deduct Value, TDV*)

Total Deduction Value atau TDV adalah jumlah total total dari nilai pengurang (*deduct value*) pada setiap unit sampel.

1. Jika hanya satu deduct value dengan nilai > 5 untuk lapangan udara dan > 2 untuk jalan, maka total deduct value digunakan sebagai corrected deduct value, jika tidak maka dilanjutkan pada tahap berikut ini,
2. Mengurutkan nilai *deduct value* dari nilai yang terbesar,
3. Menentukan nilai m dengan menggunakan rumusan sebagai

berikut:

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

m = nilai izin *deduct value*.

HDV = nilai tertinggi dari *deduct value*.

4. Masing-masing nilai *deduct value* dikurangkan terhadap hasil perhitungan m. Jika terdapat jumlah nilai hasil pengurangan

antara deduct value dan m yang nilainya lebih kecil dari m, maka semua *deduct value* dapat digunakan untuk perhiungan selanjutnya..

d. Nilai-pengurang terkoreksi (*corrected Deduct Value, CDV*)

Nilai pengurang terkoreksi atau CDV diperoleh dari kurva hubungan antara Total nilai pengurang (TDV) dan nilai pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai CDV yang didapat lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (*HDV*), maka CDV yang digunakan adalah nilai- pengurang individual tertinggi.

e. Nilai PCI

Setelah didapatkan nilai CDV, maka unutk mencari nilai PCI pada setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$PCI_s = 100 - CDV_{maks} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan PCI_s merupakan PCI untuk setiap segmen atau unit penelitian, dan CDV adalah nilai CDV dari setiap segmen.

Nilai PCI perkerasan pada ruas jalan tertentu secara keseluruhan adalah :

Dengan,

$$PCI_f = \frac{\sum PCI_s}{N} \dots \dots \dots (2.4)$$

PCI_f = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian

$\sum PCI_s$ = jumlah nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = jumlah segmen penelitian

Nilai PCI yang didapatkan kemudian digunakan untuk mendapatkan kriteria kondisi perkerasan. Pembagian nilai kondisi perkerasan yang disarankan oleh FAA (1982) dan Shahin(1994)/Hardiytamo, H.C, (2007) ditunjukkan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Nilai PCI dan Nilai Kondisi

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>Excelent</i>)

Sumber : Shahin(1994)/ Hardiytamo, H.C, (2007)

f. Unit Sampel

Unit Sampel merupakan bagian atau seksi dari suatu perkerasan yang ditetapkan untuk keperluan pemeriksaan saja.

1. Cara Pembagian Unit Sampel

Untuk jalan perkerasan aspal (termasuk aspal yang berada diatas perkerasan kaku) dan jalan tanpa perkerasan, unit pengambilan sampel didefinisikan sebagai area seluas kurang lebih $233 \pm 93 \text{ m}^2$. Untuk hasil yang akurat, ukuran unit sampel harus mendekati rata-rata yang direkomendasikan.

Pembagian ukuran unit sampel mungkin tidak sama. Hal ini dikarenakan panjang total jalan yang berbeda-beda. Namun, ukuran harus seperti yang direkomendasikan oleh aturan perhitungan untuk memastikan hasil PCI yang akurat.

Disarankan untuk membuat sketsa dari setiap bagian yang diperiksa yang menunjukkan ukuran dan posisi unit sampel. Sketsa ini dapat digunakan untuk memindahkan unit sampel untuk pemeriksaan di masa mendatang..

Tujuan pengambilan sampel ini adalah untuk mengevaluasi ruas jalan khusus proyek. Jaringan jalan dibagi menjadi beberapa unit pola, dan jaringan jalan dibagi menjadi beberapa unit pola dan dipetakan.

2. Penentuan unit sampel yang disurvei

Shahin (1992). Memeriksa dari setiap unit sampel dalam suatu ruas jalan memerlukan upaya tambahan, terutama jika ruas tersebut besar. Tingkat pengambilan sampel yang diperlukan tergantung pada tujuan penggunaan temuan. Apakah survey dilakukan pada tingkat-jaringan (*network-level*) ataukah tingkat proyek (*project-level*).

Jika tujuannya adalah untuk membuat keputusan tingkat-proyek (*proyek-level*), seperti untuk perencanaan biaya proyek, studi dengan ukuran sampel terbatas sudah cukup. Namun, jika tujuannya adalah untuk mengevaluasi bagian jalan tertentu pada tingkat-jaringan, maka bagian tersebut akan memerlukan survei pengambilan sampel tingkat yang lebih tinggi.

Pengelolaan pada tingkat proyek memerlukan data yang akurat untuk merencanakan proyek dan menyiapkan kontrak. Oleh karena itu, lebih banyak unit sampel tingkat proyek diperlukan dibandingkan dengan manajemen tingkat jaringan..

g. Tipe-Tipe Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Shahin (1994) jenis kerusakan perkerasan lentur terbagi menjadi 19 jenis diantaranya yaitu [12] :

1. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracks*)

Retak kulit buaya (*alligator cracks*), lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm, membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya atau kawat untuk kandang ayam. Istilah lain dari retak kulit buaya adalah *chickenwire cracks*, *crocodile cracks*, *polygonal cracks*, dan *crazing*. Retak ini mungkin disebabkan oleh repetisi beban lalu lintas yang melampaui beban yang dapat dipikul oleh lapisan permukaan tersebut [13]. Kemungkinan penyebab terjadinya *alligator cracks* antara lain :

- a. Bahan perkerasan/ kualitas material yang kurang baik,
- b. Pelapukan permukaan,
- c. Air tanah pada badan perkerasan jalan,

d. Tanah dasar/ lapisan di bawah permukaan kurang stabil.

Akibat lanjutan jika dibiarkan :

- a. Kerusakan setempat/ menyeluruh pada perkerasan,
- b. Berkembang menjadi lubang akibat dari pelepasan butir-butir.



Gambar 2. 5 Retak Kulit Buaya

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 4 Tingkat Kerusakan 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 dipinggir. Beberapa pecahan mengalami <i>rocking</i> akibat beban lalu lintas.

*Retak gompal adalah pecahan material di sepanjang sisi retakan.

Sumber: *Shahin*, 1994

2. Retak Blok (*Block Cracks*)

Retak blok (*block cracks*) adalah serangkaian retak yang membentuk pola seperti persegi. Umumnya penyebaran retak ini menyeluruh pada perkerasan jalan. Kemungkinan penyebab terjadinya *block cracks* antara lain:

- a. Perubahan volume perkerasan yang mengandung terlalu banyak aspal dengan penetrasi rendah,
- b. Perbedaan penurunan (*settlement*) dari timbunan/ pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Retak ini akan menyebabkan meresapnya air pada badan jalan sehingga akan menimbulkan kerusakan setempat atau menyeluruh pada perkerasan jalan dan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Lepasnya butir pada tepi retak sehingga timbulnya lubang.



Gambar 2. 6 Retak Blok

(Sumber : Shahin, 1994)

Tabel 2. 5 Tingkat Kerusakan 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

3. Retak Tepi (*Edge Cracks*)

Retak tepi (*edge cracks*) adalah retak garis dimana terjadi pada sisi tepi perkerasan/ dekat bahu dan berbentuk memanjang dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu. Retak ini dapat terdiri atas beberapa celah yang saling sejajar. Kemungkinan penyebab terjadinya *edge cracks* antara lain:

- a. Bahan di bawah retak tepi kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat jenis ekspansif *clay* pada tanah dasar,
- b. Dukungan bahu samping kurang baik,
- c. Drainase kurang baik,
- d. Akar tanaman yang tumbuh di tepi perkerasan dapat menjadi sebab terjadinya retak tepi.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Kerusakan menyeluruh atau setempat pada perkerasan jalan sehingga mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Retak akan berkembang menjadi besar yang diikuti oleh pelepasan butir pada tepi.



Gambar 2. 7 Retak Tepi

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 6 Tingkat Kerusakan Retak Tepi

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Retak sedikit sampai sedang 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

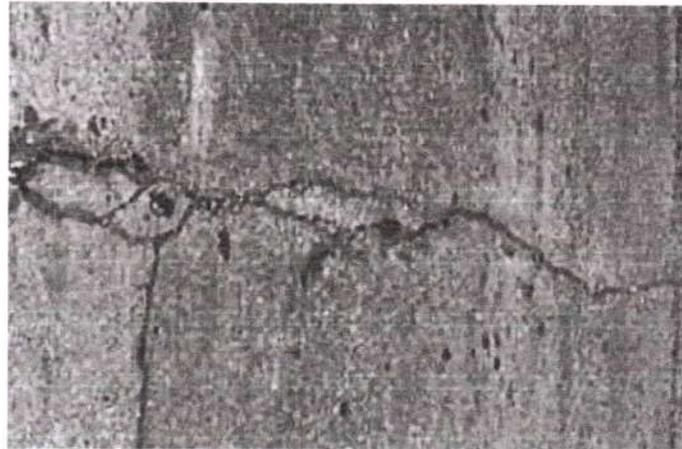
4. Retak Refleksi (*Reflection Cracks*)

Retak refleksi (*reflection cracks*) terjadi pada lapisan tambahan (*overlay*), dapat berbentuk memanjang, diagonal, melintang, ataupun kotak yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Retak ini terjadi bila retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan pelapisan ulang dilakukan. Kemungkinan penyebab terjadinya *reflection cracks* antara lain:

- a. Pergerakan vertikal/ horizontal di bawah lapis tambalan (*overlay*) sebagai akibat perubahan kadar air pada tanah dasar yang ekspansif,
- b. Perbedaan penurunan (*settlement*) dari timbunan/ pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Kerusakan menyeluruh atau setempat pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Lepasnya butir pada tepi retak sehingga akan bertambah parah.



Gambar 2. 8 Retak Refleksi

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 7 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi

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

Sumber: *Shahin*, 1994

5. Retak Selip (*Slippage Cracks*)

Retak selip (*slippage cracks*) adalah retak yang berbentuk melengkung seperti bulan sabit. Retak tercipta oleh roda kendaraan yang melakukan pengereman dan berbelok yang menyebabkan

deformasi pada permukaan perkerasan jalan. Kemungkinan terjadinya *slippage cracks* antara lain:

- a. Kondisi yang kurang baik ikatan antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya,
- b. Terlalu banyak agregat halus dalam campuran lapisan permukaan,
- c. Lapisan permukaan kurang padat/ kurang tebal.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Kerusakan setempat atau menyeluruh pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Lepasnya butir pada tepi retak sehingga timbul lubang.



Gambar 2. 9 Retak Selip

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 8 Tingkat Kerusakan Retak Retak Selip

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

Sumber: *Shahin*, 1994

6. Retak Memanjang atau Melintang (*Longitudinal or Transversal Cracks*)

Retak memanjang atau melintang (*longitudinal or transversal cracks*) adalah retak yang berbentuk *memanjang* pada perkerasan jalan. Retak ini dapat terdiri dari beberapa celah yang saling sejajar. Kemungkinan penyebab dari *longitudinal or transversal cracks* antara lain:

- a. Perbedaan kekuatan/ daya dukung perkerasan pada jalan pelebaran dengan jalan lama,
- b. Ikatan sambungan yang kurang baik.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Menimbulkan kerusakan menyeluruh atau setempat pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Lepasnya butir pada tepi retak sehingga kerusakan akan bertambah parah.



Gambar 2. 10 Retak Memanjang atau Melintang

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 9 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang atau Melintang

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

Sumber: Shahin, 1994

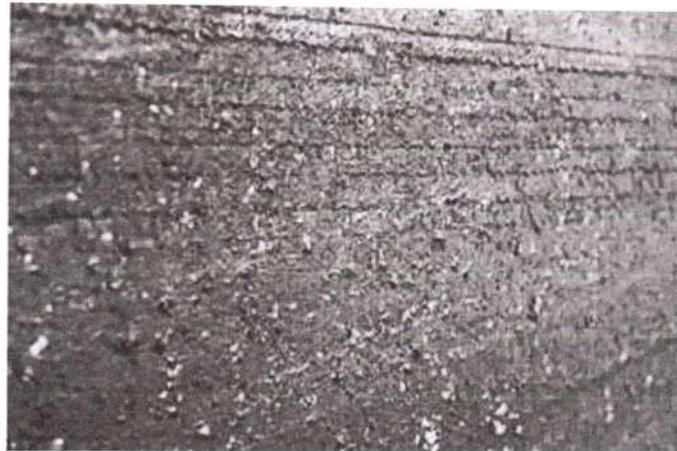
7. Kegemukan (*Bleeding*)

Kegemukan (*Bleeding*) adalah lapisan selimut bitumen pada perkerasan jalan yang menciptakan permukaan seperti kaca mengkilap, yang biasanya dapat menjadi sangat lengket pada temperatur tinggi dan akan terjadi jejak roda. Kemungkinan penyebab terjadinya *bleeding* antara lain:

- a. Pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Permukaan jalan dapat menjadi licin bagi roda kendaraan.



Gambar 2. 11 Kegemuka

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 10 Tingkat Kerusakan 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.
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan.

Sumber: *Shahin*, 1994

8. Tonjolan dan Lengkungan (*Bump and Sags*)

Tonjolan dan lengkungan (*bump and sags*) adalah gerakan atau perpindahan ke atas, bersifat lokal dan kecil dari permukaan perkerasan aspal. Kemungkinan penyebab terjadinya *bump and sags* antara lain:

- a. Infiltrasi dan penumpukan material dalam retakan yang diikuti dengan pengaruh beban lalu lintas.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Mengurangi kenyamanan dan keselamatan berkendara.



Gambar 2. 12 Tonjolan dan Lengkungan

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 11 Tingkat Kerusakan Tonjolan dan Lengkungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Tonjolan dan lengkungan mengakibatkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber: *Shahin*, 1994

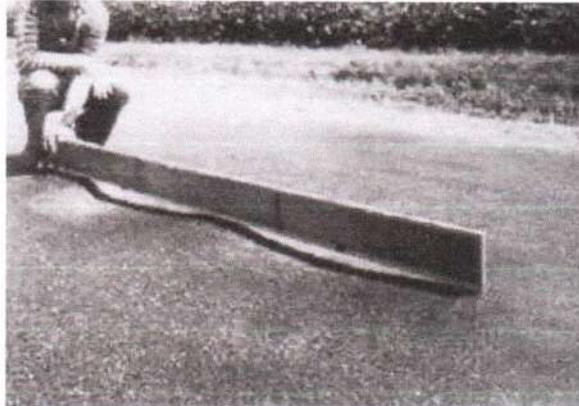
9. Keriting (*Corrugation*)

Keriting (*Corrugation*) adalah kerusakan yang berbentuk seperti gelombang pada permukaan perkerasan jalan, atau istilah lainnya adalah *ripples*. Kemungkinan penyebab terjadinya *corrugation* antara lain:

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah,
- b. Penggunaan material yang tidak tepat,
- c. Terlalu banyak menggunakan agregat halus,
- d. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Mengurangi kenyamanan dan keselamatan berkendara.



Gambar 2. 13 Keriting

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 12 Tingkat Kerusakan Keriting

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Keriting mengakibatkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Keriting mengakibatkan gangguan besar kenyamanan kendaraan.

Sumber: *Shahin*, 1994

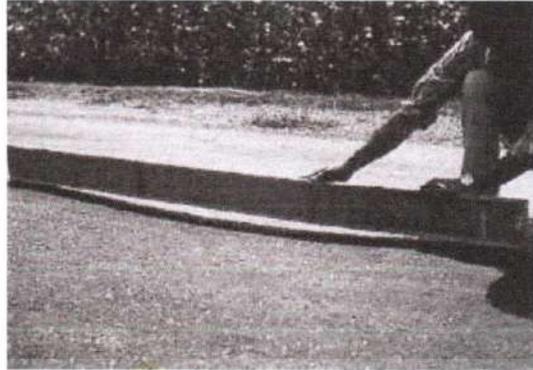
10. Amblas (*Depressions*)

Amblas (*Depressions*) adalah bentuk kerusakan dengan turunnya permukaan lapisan perkerasan dengan atau tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Kemungkinan penyebab terjadinya *depressions* antara lain:

- a. Beban kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan tidak mampu memikul,
- b. Turunnya tanah dasar,
- c. Pelaksanaan pemadatan tanah yang kurang baik.

Akibat jika dibiarkan:

- a. Menimbulkan kerusakan menyeluruh atau setempat pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Genangan air yang terjebak akan merusak perkerasan sehingga terjadi retak yang akan berujung pada lubang.



Gambar 2. 14 Amblas

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 13 Tingkat Kerusakan 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

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

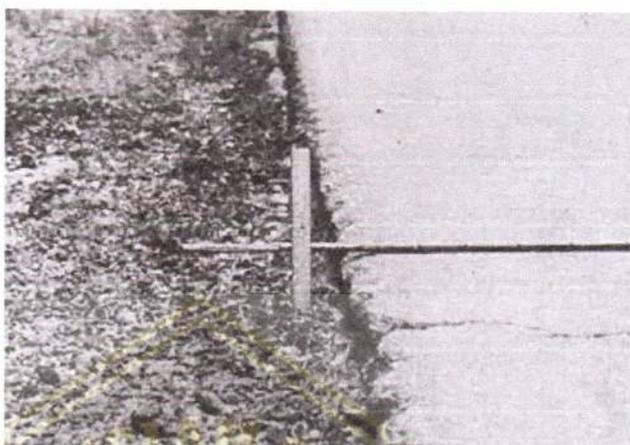
Penurunan bahu jalan (*lane/shoulder drop off*) adalah bentuk kerusakan yang terjadi akibat terdapat perbedaan ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan. Kemungkinan penyebab terjadinya *lane/shoulder drop off* antara lain:

- a. Material perkerasan pada bahu jalan yang mengalami erosi atau penggerusan,
- b. Penyusutan material bahu,

- c. Dilakukan pelapisan lapisan perkerasan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Lepasnya butir pada tepi sehingga kerusakan akan bertambah parah.



Gambar 2. 15 Penurunan bahu jalan

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 14 Tingkat Kerusakan 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 dan bahu > 50 mm (2 inci) dan < 100 mm (4 inci).
H	Rentang elevasi antara tepi dan bahu > 100 mm (4 inci).

Sumber: *Shahin*, 1994

12. Tambalan dan Galian Utilitas (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan dan galian utilitas (*patching and utility cut patching*) adalah tambalan pada area perkerasan yang telah diganti dengan material baru untuk memperbaiki perkerasan yang telah ada sebelumnya. Tambalan dilakukan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut. Kemungkinan

penyebab terjadinya *patching and utility cut patching* antara lain:

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan,
- b. Panggalian pemasangan saluran atau pipa.

Akibat lanjutan apabila dibiarkan:

- a. Mengurangi kenyamanan dan keselamatan berkendara.



Gambar 2. 16 Tambalan dan galian utilitas

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 15 Tingkat Kerusakan Tambalan dan Galian Utilitas

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

Sumber: *Shahin*, 1994

13. Pengausan (*Polished Aggregate*)

Pengausan (*polished aggregate*) adalah kerusakan yang disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, jumlah pelepasan butiran dimana pemeriksaan masih menyatakan agregat itu dapat dipertahankan kekuatan di bawah

aspal, permukaan agregat yang licin. Kerusakan ini dapat diindikasikan dimana pada nomor *skid resistance test* adalah rendah. Kemungkinan penyebab *polished aggregate* antara lain:

- a. Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan,
- b. Bentuk agregat yang digunakan berbentuk bulan dan licin.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Mengurangi kenyamanan dan keselamatan berkendara.



Gambar 2. 17 Pengausan

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 16 Tingkat Kerusakan Pengausan

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
	Tidak ada defenisi derajat kerusakan. Tetapi, derajat kelicinan harus Nampak signifikan, sebelum dilibatkan dalam survey kondisi dan dinilai sebagai kerusakan.

Sumber: *Shahin*, 1994

14. Lubang (*Potholes*)

Lubang (*Potholes*) adalah kerusakan berbentuk seperti mangkok pada permukaan perkerasan yang dapat menampung dan meresapkan air. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan, atau di daerah yang drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air). Kemungkinan penyebab terjadinya *potholes* antara lain:

- a. Campuran material lapis permukaan jelek seperti, kadar aspal yang rendah, agregat tidak baik (kotor), dan temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan,
- b. Lapis permukaan tipis sehingga ikatan antar aspal dan agregat mudah lepas akibat kondisi cuaca,
- c. Sistem drainase yang buruk sehingga air banyak yang terjebak dan berkumpul di lapisan permukaan perkerasan,
- d. Retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap masuk.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Menimbulkan kerusakan menyeluruh atau setempat pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Genangan air yang terjebak akan menyebabkan kerusakan bertambah parah,
- c. Mengurangi kenyamanan dan keselamatan berkendara.



Gambar 2. 18 Lubang

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 17 Tingkat Kerusakan Lubang

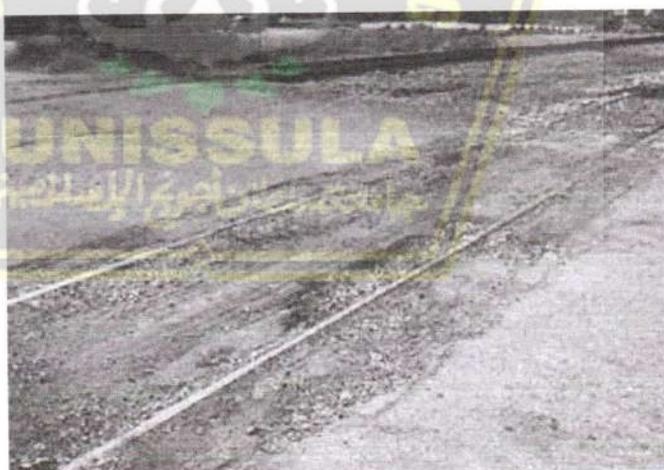
Kedalaman Maksimum	Diameter rata-rata (mm) (inci)		
	100 - 200 mm (4 - 8 inci)	200 - 450 mm (8 - 18 inci)	450 - 750 mm (18 - 30 inci)
13 - ≤ 25 mm (1/2 - 1 inci)	L	L	M
> 25 - ≤ 50 mm (1 - 2 inci)	L	M	H
> 50 mm (2 inci)	M	M	H

Sumber: Shahin, 1994

15. Persilangan Jalan Rel (*Railroad Crossing*)

Persilangan jalan kereta (*railroad crossing*) adalah kerusakan yang biasanya terjadi pada perlintasan jalan kereta yang berupa penurunan atau benjol sekeliling atau diantara rel yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik bahan. Kemungkinan penyebab terjadinya *railroad crossing* antara lain:

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



Gambar 2. 19 Persilangan Jalan Rel

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 18 Tingkat Kerusakan Persilangan Jalan Rel

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.
M	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber: Shahin, 1994

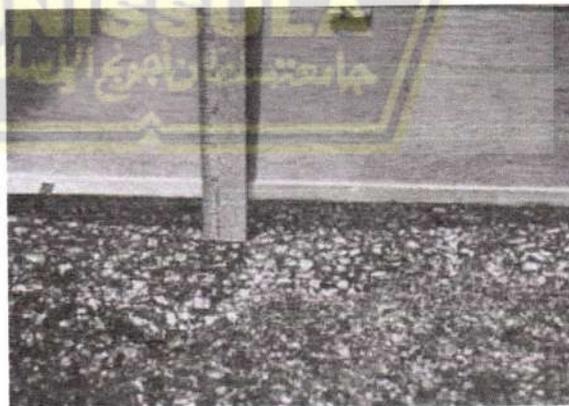
16. Alur (*Rutting*)

Alur (*Rutting*) adalah kerusakan yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah *longitudinal ruts*, atau *channel/rutting*. Kemungkinan penyebab terjadinya *rutting* antara lain:

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

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- Mengurangi kenyamanan dan keselamatan berkendara.



Gambar 2. 20 Alur

(Sumber : Shahin, 1994)

Tabel 2. 19 Tingkat Kerusakan Alur

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

Sumber: Shahin, 1994

17. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur (*Shoving*) adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan. Kemungkinan penyebab terjadinya *shoving* antara lain:

- Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah,
- Daya dukung lapis permukaan yang tidak memadai,
- Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan,
- Beban kendaraan yang melalu perkerasan jalan terlalu berat.



Gambar 2.21

Gambar 2. 21 Sungkur

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 20 Tingkat 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

18. Pengembangan (*Swell*)

Pengembangan (*Swell*) memiliki ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur membuat ombak. Pengembangan dapat disertai dengan retak lapisan perkerasan. Kemungkinan penyebab terjadinya *swell* antara lain:

- a. Perubahan cuaca,
- b. Mengembangnya material lapisan di bawah perkerasan atau tanah dasar karena kadar air naik,
- c. Tanah pondasi berupa lempung yang mudah mengembang.



Gambar 2. 22 Pengembangan

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 21 Tingkat Kerusakan Pengembangan

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.
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.

Sumber: Shahin, 1994

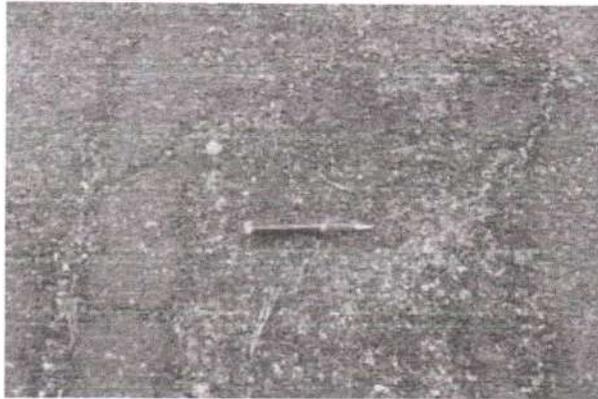
19. Pelapukan dan Pelepasan Butir (*Weathering and Ravelling*)

Pelapukan dan Pelepasan Butir (*Weathering and Ravelling*) adalah kerusakan yang disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau tar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Kemungkinan penyebab terjadinya *weathering and ravelling* antara lain:

- a. Pelapukan material pengikat atau agregat,
- b. Pemadatan yang kurang mantap,
- c. Penggunaan material yang kotor.

Akibat lanjutan jika dibiarkan:

- a. Menimbulkan kerusakan menyeluruh atau setempat pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara,
- b. Lepasnya butir pada permukaan perkerasan akan bertambah parah dan jika tergenang air mengakibatkan terjadinya lubang.



Gambar 2. 23 Pelapukan dan Pelepasan Butir

(Sumber : *Shahin*, 1994)

Tabel 2. 22 Tingkat Kerusakan Pelepasan Butir

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Di beberapa tempat, permukaan mulai berkembang. Jika ada tumpahan oli dapat terlihat dan tidak dapat ditembus uang logam.
M	Agregat atau bahan pengikat telah lepas. Tekstur permukaan cukup kasar dan berkembang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak dan dapat ditembus uang logam.
H	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 (½ inci). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga agregat menjadi longgar.

Sumber: *Shahin*, 1994

2.7. Keuntungan Metode PCI dengan Metode yang Lain

Kelebihan dan Kekurangan Metode PCI dan Bina Marga Pada dasarnya setiap metode yang dipakai mempunyai kelebihan dan kekurangan, dari kedua metode ini ada beberapa kekurangan dan kelebihan yaitu[14]:

1. Metode Bina Marga, kelebihanannya adalah volume lalu lintas yang melalui ruas jalan yang diteliti termasuk dalam faktor pengaruh hasil nilai kondisi jalan, dan metode Bina Marga menghitung lebih cepat karena tidak banyak menggunakan

grafik. harus memasukkan data satu per satu. Kekurangannya adalah metode ini kurang detail dalam penilaian karena hanya mencantumkan jenis kerusakan yang ada pada nilai kerusakan jalan.

2. Metode PCI, kelebihanannya adalah menganalisa kerusakan lebih detail karena harus menggunakan grafik untuk setiap jenis kerusakan satu per satu. Kelemahan dari metode ini adalah membutuhkan lebih banyak waktu karena pada saat melakukan penelitian harus memasukkan setiap jenis kerusakan ke dalam grafik satu per satu dan PCI tidak memperhitungkan lalu lintas aktual maupun volume yang mempengaruhi kerusakan dengan jalan yang diteliti.

Pada dasarnya setiap metode yang dipakai mempunyai kelebihan dan kekurangan, dari antara kedua metode PCI dan IRI dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2. 23 Kelebihan dan Kekurangan Metode PCI dan Metode IRI

	Kelebihan	Kekurangan
Metode PCI	<ul style="list-style-type: none"> • Akurat • Biaya pengoperasian murah karena tidak menggunakan alat survei seperti IRI • Jenis kerusakan jalan spesifik 	<ul style="list-style-type: none"> • Survei membutuhkan waktu yang Lama • Survei Membutuhkan orang yang banyak Perlu analisa untuk mengetahui nilai PCI • Di perlukan Ketelitian pada saat survey
Metode IRI	<ul style="list-style-type: none"> • Survei cepat mudah, efisien • Menggunakan alat survei • Tidak perlu analisis karena langsung mendapatkan Nilai IRI 	<ul style="list-style-type: none"> • Keakuratan tergantung alat survei • Biaya pengoperasian mahal • Biaya perawatan mahal

2.8. Analisis Korelasi

Korelasi merupakan istilah yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar variabel. Analisis korelasi adalah cara untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antar variabel. ada beberapa teknik statistik yang dapat digunakan dalam menganalisis hubungan antar variabel, yaitu : koefisien korelasi, koefisien penentu, dan analisis regresi. Koefisien korelasi (r) adalah bilangan yang menyatakan kekuatan hubungan antar variabel ataupun arah hubungan dari

variabel-variabel. Nilai r bergerak dari -1 sampai +1. Kekuatan hubungan diketahui dari nilai angka, sedangkan arah dinyatakan ke bentuk positif (+) atau negatif (-).

Rumus untuk menghitung nilai r :

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana

X = Variabel Independen

Y = Variabel Dependen

N = Banyaknya Sampel

Tabel 2. 24 Tingkat Korelasi dan Hubungan

NILAI KORELASI (r)	TINGKAT HUBUNGAN
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Agak rendah
0,61 – 0,80	Cukup
0,81 – 0,99	Tinggi
1	Sangat tinggi

2.9. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Hermawan Adi Handoyo (2016), melakukan penelitian tentang kerusakan jalan menggunakan metode Bina Marga dengan judul penelitian “Analisis Kerusakan Jalan Perkotaan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Perkotaan Kabupaten Wonosobo)”. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Untuk mengetahui jenis kerusakan apa yang dominan terjadi di ruas – ruas jalan perkotaan di wilayah Wonosobo.; 2) Untuk mengetahui nilai kondisi kerusakan pada masing – masing ruas jalan yang diteliti.; 3) Untuk mengetahui urutan prioritas penanganan dan perbaikan jalan. Ruas jalan yang mempunyai volume kerusakan terbesar adalah ruas jalan Serayu sebesar 476.010 retakan dan 0.590 lubang dengan nilai kondisi sebesar 6,00 dan mempunyai urutan prioritas terkecil yaitu 7,00. Sedangkan ruas jalan dengan nilai kondisi terkecil adalah jalan RSUD sebesar 2,75 dan mempunyai urutan prioritas sebesar 10,25. Untuk jalan dengan urutan prioritas terbesar adalah jalan Betengsari sebesar 11 dengan nilai kondisi jalan sebesar 3,00[15].

Intan Wirnanda, Renni Anggraini, M. Isya (2018), melakukan penelitian tentang Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dan Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama Dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat dan jenis kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index), mengetahui pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dengan menggunakan metode Analisis Regresi. Penelitian ini mengambil lokasi pada ruas Jalan Blang Bintang Lama dan ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi yang masing-masing jalan terbagi atas 7 segmen yang ditinjau menurut tingkat kerusakannya. Pengumpulan data primer dilakukan dengan survey aktual lapangan yaitu berupa data geometrik jalan, luas kerusakan jalan, dan kecepatan kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan seperti yang terlihat pada ruas jalan Blang Bintang Lama pada segmen V dengan nilai PCI 10 kondisi jalan gagal (failed) dengan kecepatan kendaraan mencapai 5,37 Km/Jam, sedangkan pada segmen VII nilai PCI sebesar 87 dengan kondisi jalan sempurna (excellent) kecepatan kendaraan mencapai 58,34 Km/Jam, sehingga didapat persamaan dengan metode analisis regresi $Y = (3,571)(0,032)$, sedangkan untuk ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi terlihat pada segmen III nilai PCI 4 kondisi jalan gagal (failed) dengan kecepatan mencapai 4,95 Km/Jam, sedangkan pada segmen VII nilai PCI sebesar 88 dengan kondisi jalan sempurna (excellent) kecepatan kendaraan mencapai 68,64 Km/Jam, sehingga didapat persamaan dengan metode analisis regresi $Y = (3,822)(0,035)$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kerusakan jalan maka semakin rendah kecepatan kendaraan, sebaliknya semakin rendah tingkat kerusakan maka semakin tinggi kecepatan kendaraan[16].

J.Dwijoko Ansusanto, Luke Ivander Evan (2018), melakukan penelitian tentang Analisis Kerusakan Jalan Perintis Kemerdekaan Klaten Menggunakan Metode Bina Marga. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan Kota yang diterbitkan oleh Bina Marga. Hasil penelitian menunjukkan jenis kerusakan jalan yang paling banyak adalah retak memanjang dengan presentase 50,52% dan tambalan dengan presentase 22,67%. Sedangkan

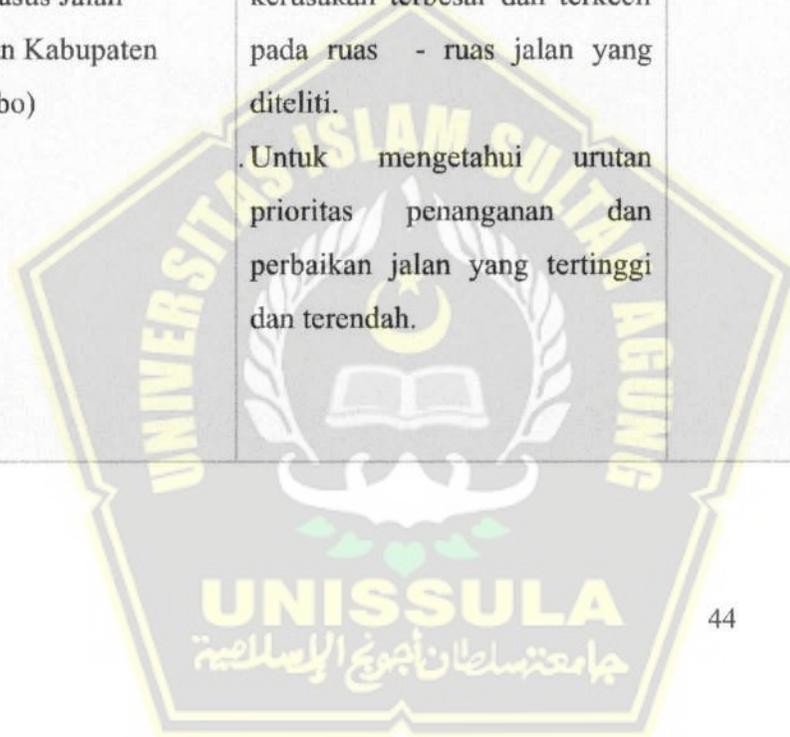
nilai kondisi jalan menunjukkan angka 6 pada pedoman BM, artinya termasuk urutan prioritas 4 yaitu pemeliharaan berkala. Dari hasil tersebut maka disarankan tebal lapis perkerasan untuk kondisi lalu lintas saat ini adalah 12 cm laston untuk lapis permukaan, 20 cm laston atas untuk lapis pondasi dan 10 cm sirtu/pitrun untuk lapis pondasi bawah. Dengan umur rencana 10 tahun untuk masa layanan sampai tahun 2026[17].

Triyanto, Syaiful, Rulhendri (2019), melakukan penelitian tentang Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Ruas Jalan Tegar Beriman Kabupaten Bogor. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil evaluasi nilai perkerasan nilai perkerasan dan rencana tindak lanjut yang akan diambil. Data yang diperoleh dari data sekunder jenis jalan, peta lokasi dan untuk data primer hasil survei kusakan, urutan pengolahan data dimulai dari memutuskan jenis kerusakan, tingkat kerusakan, Penilaian Kondisi Kerusakan, dan Klasifikasi Kualitas Kerusakan, indeks nilai PCI terdiri dari 0 sampai 100. Hasil evaluasi kondisi ruas Jalan Tegar Beriman Lajur cepat dan lambat adalah untuk lajur lambat memiliki tingkat kerusakan dengan nilai PCI yang lebih rendah dengan rating 71,8 (very good) dan lajur cepat 81,4 (very good) Dari hasil rating tersebut berarti lajur lambat memiliki tingkat kerusakan yang lebih tinggi. Rencana tindak lanjut yang diperoleh untuk menanggulangi jenis kerusakan yang dominan yaitu penambalan diseluruh kedalaman, penutupan retakan dan pembongkaran[18].

Gesvi Aptarila, Fadrizal Lubis, Alfian Saleh (2020), melakukan penelitian tentang Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat. Tujuan dari penelitian di jalan Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat adalah untuk mencari nilai Surface Distress Index (SDI) pada kajian penelitian sepanjang 2,4 km. Hasil perhitungan dari penelitian adalah persentase tingkat kerusakan yang terdapat pada jalan tersebut : retak 82,5%, berlubang 59%, dan bekas roda 17,4%. Tingkat kerusakan pada struktur jalan yang diteliti mencapai 133,3 %. Nilai SDI pada segmen I dan segmen IV didapat nilai SDI sebesar 105 dan segmen II, segmen III, segmen V dan segmen VI didapat nilai SDI sebesar 135. Dengan rata-rata nilai SDI antara 100 – 150 sehingga tingkat kerusakannya termasuk dalam kondisi rusak ringan[19].

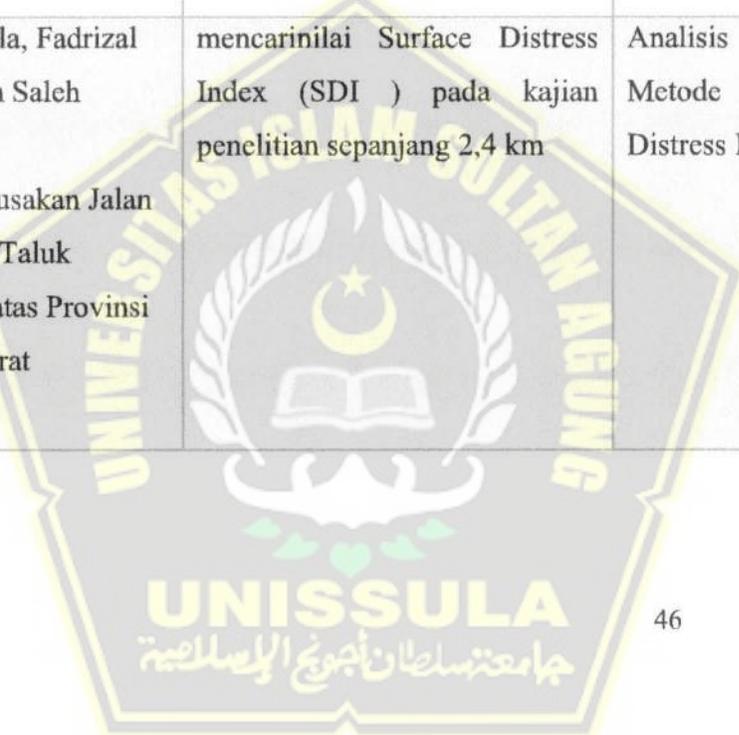
Tabel 2. 25 Rekapitulasi Penelitian - Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun), Judul	Tujuan Penelitian	Metode Evaluasi Pekerasan	Hasil
1	Hermawan Adi Handoyo (2016), Analisis Kerusakan Jalan Perkotaan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Perkotaan Kabupaten Wonosobo)	<p>. Untuk mengetahui jenis kerusakan yang dominan terjadi di ruas – ruas jalan perkotaan Kabupaten Wonosobo.</p> <p>. Untuk mengetahui nilai kondisi kerusakan terbesar dan terkecil pada ruas - ruas jalan yang diteliti.</p> <p>. Untuk mengetahui urutan prioritas penanganan dan perbaikan jalan yang tertinggi dan terendah.</p>	<p>Analisa</p> <p>Menggunakan Metode Bina Marga</p>	<p>Dari 13 ruas jalan yang diteliti, total volume kerusakan jalan adalah sebesar 1.339,688 m²</p> <p>Nilai kondisi dari masing – masing ruas jalan diperoleh nilai kondisi terbesar adalah jalan Serayu, Jalan Tirtoaji dan Jalan Sumbing yaitu 6,00. Sedangkan nilai kondisi terkecil pada Jalan RSU yaitu 2,75.</p> <p>Urutan Prioritas dengan nilai urutan terendah yaitu ruas Jalan Serayu dan Jalan Tirtoaji dengan nilai urutan sebesar 7. Sedangkan yang memperoleh nilai urutan prioritas tertinggi yaitu ruas Jalan Betengsari dengan nilai urutan sebesar 11.</p>



2	Intan Wirnanda, Renni Anggraini, M. Isya (2018), Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dan Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama Dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi)	Mengetahui tingkat dan jenis kerusakan yang terjadi pada kedua ruas jalan tersebut dan mengetahui pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan yang melintasi kedua ruas jalan tersebut.	Analisa Menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index)	Jenis kerusakan yang umum terjadi pada ruas Jalan Blang Bintang Lama adalah retak memanjang (longitudinal cracks) dengan persentase sebesar 27,77%, sedangkan jenis kerusakan yang umum terjadi pada ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah pelepasan butir (raveling) dengan persentase sebesar 17,90%. Secara keseluruhan nilai PCI rata-rata yang diperoleh pada ruas Jalan Blang Bintang Lama adalah sebesar 50,14 dengan kondisi sedang (fair) dan nilai PCI rata-rata pada ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah 46 dengan kondisi sedang (fair).
3	J.Dwijoko Ansusanto, Luke Ivander Evan (2018), Analisis Kerusakan Jalan Perintis Kemerdekaan Klaten Menggunakan Metode Bina Marga	mengetahui jenis dan tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan Kota yang diterbitkan oleh Bina Marga	Analisa Menggunakan Metode Bina Marga	Terdapat 8 (delapan) jenis kerusakan jalan diantaranya: retak memanjang, retak melintang, retak acak, retak kulit buaya, lubang, tambalan, alur, dan ambblas. Berdasarkan pada Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota NO 18/T/BNKT/1990 nilai kondisi jalan Perintis Kemerdekaan Klaten adalah 6 (enam) yang berarti kondisi jalan dalam keadaan rusak sedang.

4	Triyanto, Syaiful, Rulhendri (2019), Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Ruas Jalan Tegar Beriman Kabupaten Bogor	Mendapatkan indentifikasi jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Tegar Beriman, memperoleh indeks kondisi perkerasan jalan secara visual dengan metode Pavement Condition Index (PCI) memperoleh Rencana Tindak Lanjut (RTL) yang diperlukan di ruas Jalan Tegar Beriman.	Analisis Dengan Metode Pavement Condition index (PCI)	Didapatkan 9 jenis kerusakan pada Jalan Tegar Beriman. Metode PCI yang telah diaplikasikan pada Jalan Tegar Beriman diperoleh nilai rating terbesar pada lajur lambat pada sampel 7 yaitu 94 sangat baik (exelent) dan rating terkecil pada sampel 9 lajur lambat yaitu 44 buruk (fair) Dengan rata-rata rating yang diperoleh pada lanjur lambat lebih kecil yaitu 71,8 sangat bagus (verry good) dan lajur cepat 81,4 sangat bagus (verry good)
5	Gesvi Aptarila, Fadrizal Lubis, Alfian Saleh (2020), Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat	mencarini nilai Surface Distress Index (SDI) pada kajian penelitian sepanjang 2,4 km	Analisis Dengan Metode Surface Distress Index (SDI).	Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan jalan Lintas Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi, terletak pada STA 34+800 - STA 37+200 didapat semua nilai Surface Distress Index (SDI) setiap segmen berada pada kondisi rusak ringan dengan rata-rata nilai SDI antara 100 – 150 sehingga tingkat kerusakannya termaksud dalam kondisi rusak ringan.



6	<p>Falakush Shobah Almubarak (2022), Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Trengguli – Welahan</p>	<p>Untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Trengguli – Welahan</p> <p>Untuk menghitung seberapa besar kerusakan pada perkerasan ruas jalan Trengguli-Welahan menggunakan metode indeks kondisi perkerasan.</p> <p>Untuk mengetahui korelasi atau hubungan antara persentase kerusakan jalan dengan indeks kondisi perkerasan <i>Pavement Condition Index (PCI)</i></p>	<p>Analisa Menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index)</p>	<p>Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dapat diidentifikasikannya kerusakan yang terjadi pada jalan trengguli-welahan, serta dapat diketahui seberapa besar tingkat kerusakan pada jalan trengguli-welahan, kemudian dapat mengerti korelasi atau hubungan antara persentase kerusakan jalan dengan indeks kondisi perkerasan</p>
---	--	--	--	---



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Sebuah penilaian kerusakan rinci diperlukan sebagai bagian dari perencanaan dan desain proyek restorasi. Penilaian kerusakan jalan merangkum berbagai jenis kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, lokasi dan distribusi. Konsistensi penilai kerusakan harus dipertimbangkan baik secara individu maupun dalam kelompok yang melakukan penilaian kerusakan.

Pekerjaan penilaian kerusakan dilakukan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kerusakan pada permukaan perkerasan tanpa memperhatikan faktor-faktor lain yang terkait dengan kondisi perkerasan. Informasi ini digunakan oleh prosedur untuk menilai tebal efektif perkerasan eksisting dan memperkirakan biaya perbaikan kerusakan.

Saat melakukan penilaian kerusakan, semua informasi yang diperlukan harus dikumpulkan untuk membuat penilaian rinci dari semua bagian perkerasan yang akan diperbaiki. Dari sini akan dapat diketahui korelasi untuk menemukan hubungan antara kemungkinan penyebab kerusakan dan efeknya.

Kerusakan perkerasan yang terlihat di permukaan mungkin dapat atau bahkan tidak menunjukkan risiko kegagalan perkerasan. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi penyebab ketidakrataaan permukaan jalan.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan objek penelitian di mana kegiatan penelitian dilakukan. Penentuan lokasi penelitian dimaksudkan untuk mempermudah atau memperjelas lokasi yang menjadi sasaran dalam penelitian. Adapun alasan dipilihnya lokasi penelitian di Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak tepatnya di jalan Trengguli Welahan KM 32+700 sampai dengan KM 33+900 sebagai lokasi penelitian yaitu karena dilihat dari permukaan jalan yang ada di Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak terdapat beberapa jenis kerusakan yang hampir pada setiap segmennya memiliki banyak titik kerusakan.

Adapun lokasi yang akan digunakan sebagai penelitian, dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Ruas Trengguli-Welahan

3.3 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan

Penilaian kondisi permukaan jalan merupakan salah satu tahapan yang menentukan jenis program evaluasi yang perlu dilakukan. Dua metode yang dapat digunakan dalam melakukan penilaian kondisi jalan adalah metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Kondisi kerusakan jalan melalui survei atau pengamatan secara visual, yaitu dengan mengukur panjang, lebar, dalam serta luasan dari tiap kerusakan yang terjadi, selanjutnya dianalisis dengan Metode Bina Marga dan *Pavement Condition Index* (PCI). Dari hasil analisis dengan menggunakan metode tersebut nantinya dapat digunakan untuk menentukan jenis pemeliharaan jalan.

Penilaian kondisi jalan didasarkan pada jenis kerusakan yang terungkap dari hasil survei. Di antara berbagai jenis kerusakan di Kabupaten Demak, terdapat berbagai jenis kerusakan dan situasi kerusakan yang umum adalah sebagai berikut::

- a. Rusak retak-retak (*Cracking*)
- b. Rusak perubahan bentuk (*Distorsi*)
- c. Rusak cacat permukaan (*Disintegration*)
- d. Rusak pengausan (*Polished Aggregate*)
- e. Rusak kegemukan (*Bleeding/Flushing*)
- f. Rusak penurunan pada penanaman utilitas.

3.4 Bahan dan Alat Penelitian

Perencanaan penelitian sebaiknya dilakukan supaya estimasi PCI dapat ditentukan dengan memeriksa satu bagian unit-unit sampel di dalam area penelitian.

Survei kondisi adalah survei yang dimaksudkan untuk menentukan kondisi perkerasan pada waktu tertentu. Tipe survei semacam ini tidak mengevaluasi kekuatan perkerasan. Survei kondisi bertujuan untuk menunjukkan kondisi perkerasan pada waktu saat dilakukan survei.

Survei kondisi seluruh perkerasan aspal, maupun aspal yang menutup perkerasan beton, adalah sebagai berikut :

1. **Alat** : Personil pemeriksa memerlukan alat ukur untuk mengukur panjang dan luas kerusakan, penggaris untuk mengukur kedalaman alur atau amblas, dan manual kerusakan PCI.
2. **Prosedur** : Satu unit sampel diperiksa dengan mengukur tipe kerusakan dan tingkat kerusakannya, menurut manual PCI dan formulir data untuk lembar survei perkerasan lentur.

3.5 Pengumpulan Data

Untuk mengevaluasi penilaian Kondisi Perkerasan dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan pada Ruas Trengguli - Welahan dalam penyusunan tesis diperlukan pengumpulan data primer yang diperoleh langsung dari lapangan.

3.5.1. Data Primer

Data primer adalah suatu data yang didapat langsung di lapangan, yaitu meliputi pengukuran jenis-jenis kerusakan perkerasan, jenis perkerasan yang digunakan dan data komposisi lalu-lintas. Data ini diperoleh dengan melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung di lapangan. Survey yang dilakukan meliputi survey kondisi permukaan jalan Survey dilakukan pada ruas Jalan Trengguli- Welahan sepanjang ± 1 km yang dibagi dalam beberapa segmen untuk mempermudah pengidentifikasian kerusakan jalan. Survey yang dilakukan meliputi :

- a. Jenis kerusakan jalan. Jenis-jenis kerusakan jalan yang ada direkap untuk setiap segmen jalan yang ditinjau. Semua jenis kerusakan

dinilai secara visual kemudian setiap kerusakan ditandai dengan memberi batas dengan cat. Kemudian semua jenis kerusakan di ukur panjang, lebar dan kedalamannya dengan menggunakan meteran.

- b. Tingkat kerusakan yang terjadi. Kerusakan dinilai berdasarkan kualitas kerusakan apakah termasuk berat, sedang atau ringan dan juga kuantitasnya.
- c. Jumlah kerusakan. Tiap jenis kerusakan jalan direkap dan dijumlahkan untuk setiap segmen yang ditinjau seperti table 3.1 dibawah ini :

Tabel 3. 1 Formulir data survey kondisi jalan permukaan aspal dan tempat parkir untuk unit sample Shahin(1994)/ Hardiytamo, H.C, (2007)

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT			SKETCH :		
Branch_Section_Sample Unit :					
Surveyed By :_Date :_Sample Area :					
1. Retak buaya (m2)	7. Retak Pinggir (m)	13. Lubang (count)			
2. Kegemukan (m2)	8. Retak Sambung (m)	14. Perpotongan Rel (m2)			
3. Retak Kotak-Kotak (m2)	9. Pinggir Jalan Turun Vertikal (m)	15 Alur (Rutting) (m2)			
4. Cekungan (m)	10. Retak Memanjang/Melintang (m)	16 Sungkur (m2)			
5. Keriting (m2)	11. Tambalan (m)	17. Patah Slip (m2)			
6. Amblas (m2)	12. Pengausan Agregat (m)	18 Mengembang Jembul (m2)			
		19 Pelepasan Butir (m2)			
LOCATION	DISTRESS	Quantity			Jenis Kerusakan
	SEVERITY				

3.5.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui pihak perantara. Data ini biasanya berupa buku, catatan, bukti yang telah ada atau arsip baik yang dipublikasikan secara umum sehingga siapapun bisa mengaksesnya. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah denah lokasi penelitian seperti pada Gambar 3.1.

3.6 Populasi Kendaraan Bermotor

Pada 2019, Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia melampaui 133 juta. Data tersebut disusun dalam catatan Badan Pusat Statistik (BPS). Jumlah kendaraan meningkat sekitar 5% dari dua tahun lalu. Persediaan kendaraan di tahun 2019 meningkat menjadi 7.108.236 unit atau 5,3% dari 126.508.776 unit di tahun sebelumnya menjadi 133.617.012 unit.

Diambil dari Badan Pusat statistic Provinsi Jawa Tengah Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Tengah mulai 2018 sampai tahun 2020 didapatkan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 2 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Mobil Penumpang

Kabupaten/Kota	Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Tengah (Unit)		
	Mobil Penumpang		
	2018	2019	2020
Kabupaten Pati	37852	41729	45035
Kabupaten Kudus	31174	33787	35942
Kabupaten Jepara	28945	31754	34586
Kabupaten Demak	20211	23011	25018
Kabupaten Semarang	36608	40448	43204
Kabupaten Kendal	22321	24217	26207
Kota Surakarta	67211	70262	71120
Kota Salatiga	17595	18844	19701
Kota Semarang	215182	225799	231164

Tabel 3. 3 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Bus

Kabupaten/Kota	Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Tengah (Unit)		
	Bus		
	2018	2019	2020
Kabupaten Pati	1208	1282	1322
Kabupaten Kudus	1172	1203	1225
Kabupaten Jepara	1068	1168	1263
Kabupaten Demak	950	1013	1045
Kabupaten Semarang	1741	1842	1872
Kabupaten Kendal	839	877	888
Kota Surakarta	1682	1723	1802
Kota Salatiga	428	460	471
Kota Semarang	2833	2949	3059

Tabel 3. 4 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Truk

Kabupaten/Kota	Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Tengah (Unit)		
	Truk		
	2018	2019	2020
Kabupaten Pati	24087	25500	25568
Kabupaten Kudus	17510	18310	18731
Kabupaten Jepara	22418	22826	23700
Kabupaten Demak	14602	15613	15857
Kabupaten Semarang	17618	18919	19531
Kabupaten Kendal	12586	12700	13141
Kota Surakarta	23238	23800	23457
Kota Salatiga	5239	5530	5733
Kota Semarang	74815	75887	76570

Tabel 3. 5 Jumlah Kendaraan Bermotor Jenis Sepeda Motor

Kabupaten/Kota	Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Tengah (Unit)		
	Sepeda Motor		
	2018	2019	2020
Kabupaten Pati	566273	595871	614722
Kabupaten Kudus	438940	464774	480262
Kabupaten Jepara	545104	576185	597237
Kabupaten Demak	476870	509044	522943
Kabupaten Semarang	439064	464135	474110
Kabupaten Kendal	450852	464440	480569
Kota Surakarta	436678	455822	465626
Kota Salatiga	111943	117680	120507
Kota Semarang	1295360	1347260	1382434

Tabel 3. 6 Jumlah Total Kendaraan Bermotor

Kabupaten/Kota	Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Tengah (Unit)		
	Total (Mobil Penumpang + Truk + Bus + Sepeda Motor)		
	2018	2019	2020
Kabupaten Pati	629420	664382	686647
Kabupaten Kudus	488796	518074	536160
Kabupaten Jepara	597535	631933	656786
Kabupaten Demak	512633	548681	564863
Kabupaten Semarang	495031	525344	538717
Kabupaten Kendal	486598	502234	520805
Kota Surakarta	528809	551607	562005
Kota Salatiga	135205	142514	146412
Kota Semarang	1588190	1651895	1693227

3.7 Analisa Data

Dari data yang telah terkumpul, maka tahap berikutnya adalah analisis data dari kumpulan data tersebut. Berikut ini diberikan langkah-langkah hitungan PCI. :

3.7.1 Penentuan Jenis Kerusakan

Pavement Management For Airports Roads And Parking Lots (1994) mengklasifikasikan jenis kerusakan perkerasan lentur menjadi 19 jenis antara lain[12] :

1. Retak kulit buaya (*alligator cracks*),
2. Retak blok (*block cracks*),
3. Retak tepi (*edge cracks*),
4. Retak refleksi (*reflection cracks*),
5. Retak slip (*slippage cracks*),
6. Retak memanjang atau melintang (*longitudinal or transverse cracks*),
7. Kegemukan (*bleeding*),
8. Tonjolan dan lengkungan (*bumps and sags*),
9. Keriting (*corrugation*),
10. Ambblas (*depressions*),
11. Penurunan bahu jalan (*lane/shoulder drop off*),
12. Tambalan dan galian utilitas (*patching and utility cut patching*),
13. Pengausan (*polished aggregate*),
14. Lubang (*potholes*),
15. Persilangan jalan rel (*railroad crossing*),
16. Alur (*rutting*),
17. Sungkur (*shoving*),
18. Pengembangan (*swell*),
19. Pelapukan dan pelepasan butir (*weathering and ravelling*).

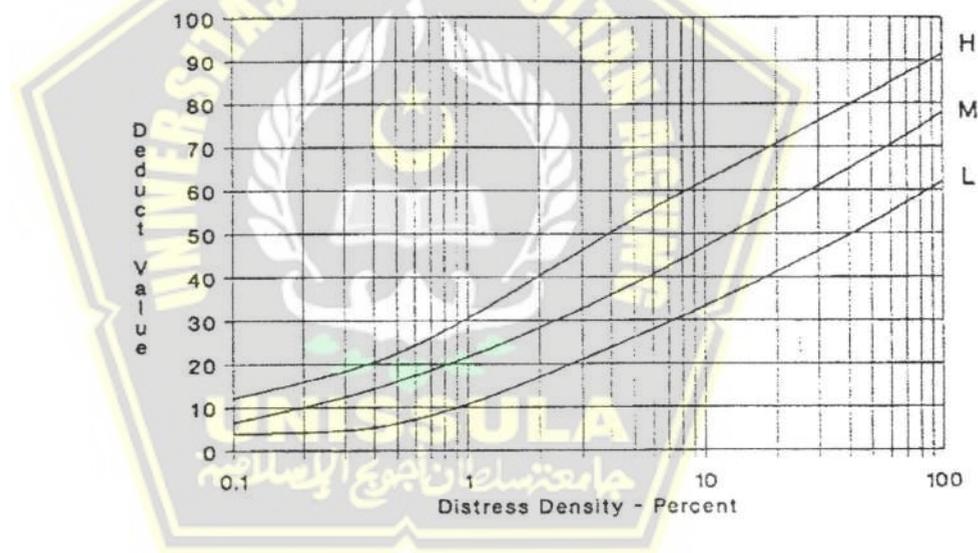
Dari setiap kerusakan memiliki tingkat kerusakan yang berbeda-beda. Klasifikasinya terbagi menjadi L (*Low*), H (*High*), dan M (*Medium*).

3.7.2 Kerapatan (density)

Kerapatan adalah persentase luas total atau panjang jenis kerusakan relatif terhadap luas atau panjang total ruas jalan yang diukur dan dapat dinyatakan dalam m², atau dalam meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan pada jalan dapat dinyatakan dengan persamaan yang telah disebutkan pada Rumus 2.1 dan Rumus 2.2.

3.7.3 Penentuan nilai-pengurang (deduct values)

1. Jumlahkan untuk setiap tipe pada setiap tingkat keparahan kerusakan, dan catat kerusakan pada kolom "total" di formulir survey pada Gambar 4.1
2. Tentukan nilai-pengurang DV (*deduct Value*) untuk setiap kombinasi tipe kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan dari kurva nilai-pengurang kerusakan, sebagai contoh gambar 3.3 dibawah ini :



Retak kulit buaya (*alligator cracking*) – No.1.

Gambar 3. 2 Grafik nilai-pengurangan (deduct value) untuk retak kulit buaya pada jalan dengan perkerasan aspal

3.7.4 Penentuan Nilai Total Deduct Value(TDV)

1. Nilai-pengurang (DV) yang dipakai dalam hitungan adalah DV yang nilainya lebih besar 5 untuk bandara dan dan jalan tanpa perkerasan, dan yang lebih besar 2 untuk jalan diperkeras. Jika

hanya ada satu nilai- pengurang (atau tidak ada), maka nilai pengurang total TDV digunakan sebagai pengurang,

2. Tentukan jumlah pengurang ijin (*allowable number of deduct, m*) dengan menggunakan persamaan :

$$m_i = 1 + (9/98)(100 - HDV_i) \dots\dots\dots (4.1)$$

Dengan,

m_i = jumlah pengurang ijin, termasuk pecahan, untuk unit sampel -i

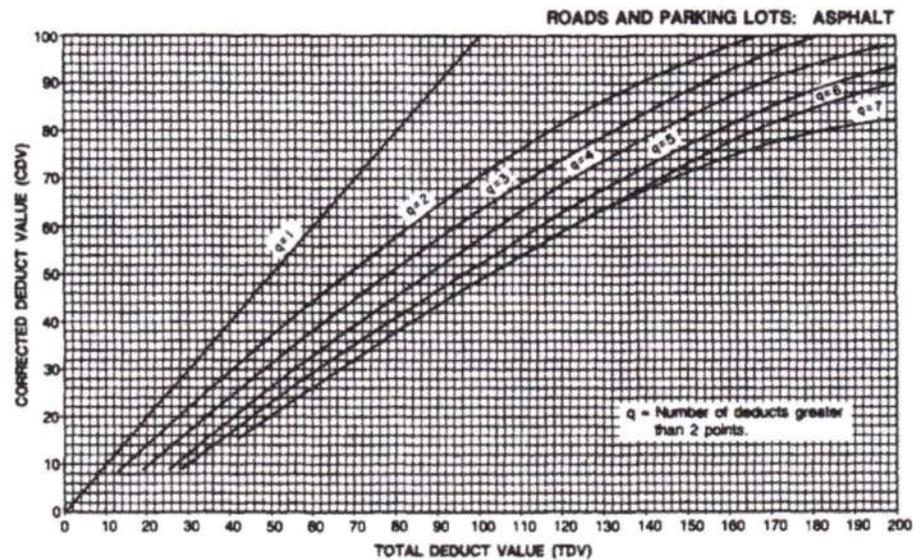
HDV_i = nilai-pengurang individual tertinggi (*highest individual deduct value*) untuk sampel -i

3. Jumlah data dari nilai-nilai-pengurang individual dikurangi sampai jumlahnya m, termasuk bagian pecahan. Jika yang tersedia kurang dari m nilai-pengurang, maka keseluruhan nilai-pengurang hasil hitungan yang digunakan.

3.7.5 Penentuan nilai-pengurang terkoreksi maksimum (CDV)

Nilai maksimum CDV (*corrected deduct value*) ditentukan secara iterasi sebagai berikut :

1. Tentukan nilai-pengurang (DV) yang nilainya lebih besar 5 untuk bandara dan jalan tanpa perkerasan, dan nilai-pengurang DV yang nilainya lebih besar 2 untuk jalan dengan perkerasan.
2. Tentukan nilai-pengurang total atau TDV dengan menambahkan seluruh nilai-pengurang individual.
3. Tentukan CDV dari q, (q adalah jumlah bilangan-bilangan yang nilainya lebih besar 5 untuk bandara dan jalan tanpa perkerasan, dan nilainya lebih besar 2 untuk jalan dengan perkerasan), dan nilai pengurang total (TDV), dengan menggunakan nilai koreksi dalam kurva yang sesuai dengan tipe perkerasannya.



Gambar 3. 3 Grafik Hubungan Antara CDV dengan TDV

4. Lakukan iterasi sampai mendapatkan $q=1$, dengan cara :
- Mengurangi nilai-nilai pengurang (DV) yang nilainya lebih besar 5 diubah menjadi 5, untuk bandara dan jalan tanpa perkerasan
 - Mengurangi nilai-nilai pengurang (DV) yang nilainya lebih besar 2 diubah menjadi 2, untuk jalan dengan perkerasan aspal atau beton. Catatan : untuk bandara dan jalan tanpa perkerasan nilai pengurang individual minimum adalah 5. Untuk jalan aspal dan beton, nilai pengurang individual minimum adalah 2.
 - Untuk mendapatkan sampai $q=1$ (yaitu saat $TDV=CDV$), Nilai maksimum CDV adalah nilai CDV terbesar hasil hitungan.

3.7.6 Perhitungan PCI

Jika survei kondisi telah dilakukan pada setiap unit sampel yang dipilih, hasilnya digunakan untuk menghitung PCI. Nilai PCI dapat dihitung secara manual atau dengan program komputer. Hitungan PCI didasarkan pada nilai- pengurang DV (*deduct value*), yang berat nilainya dari 0 sampai 100. Nilai- pengurang ini

menunjukkan pengaruh setiap kerusakan pada kondisi atau kinerja perkerasan. Nilai-pengurang 0 mengindikasikan bahwa kerusakan tidak mempunyai pengaruh buruk pada kinerja perkerasan, sebaliknya nilai 100 menunjukkan kerusakan serius pada perkerasan. Nilai PCI dihitung dengan mengurangkan nilai 100 dengan CDV maksimum[20].

Shahin (2005) menjelaskan bahwa jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit sampel dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut[21]:

$$PCIs = 100 - CDV_{maks} \dots\dots\dots (4.2)$$

dimana:

PCIs = *pavement condition index* untuk tiap unit

CDV = *corrected deduct value* untuk tiap unit

3.7.7 Penentuan Kondisi Perkerasan Jalan

Hitungan PCI didasarkan pada nilai pengurang DV yang besar nilainya mulai 0 sampai 100. Nilai pengurang ini menunjukkan pengaruh setiap kerusakan pada kondisi atau kinerja perkerasan. Nilai pengurang 0 mengindikasikan bahwa kerusakan tidak mempunyai pengaruh buruk pada kinerja perkerasan, sebaliknya nilai 100 menunjukkan kerusakan serius pada perkerasan jalan. Nilai PCI yang diperoleh kemudian digunakan untuk penilaian kondisi perkerasan. Pada Gambar 3.5 ditampilkan hubungan nilai PCI dengan kondisi perkerasan.

PCI	Rating	Colour
85-100	<i>Excellent</i> (sempurna)	<i>Dark Green</i> (hijau tua)
70-85	<i>Very Good</i> (sangat baik)	<i>Light Green</i> (hijau muda)
55-70	<i>Good</i> (baik)	<i>Yellow</i> (kuning)
40-55	<i>Fair</i> (rata-rata)	<i>Light Red</i> (merah terang)
25-40	<i>Poor</i> (jelek)	<i>Medium Red</i> (merah sedang)
10-25	<i>Very Poor</i> (sangat jelek)	<i>Dark Red</i> (merah gelap)
00-10	<i>Failed</i> (gagal)	<i>Dark Grey</i> (abu-abu gelap)

Gambar 3. 4 Hubungan antara nilai PCI dengan kondisi Perkerasan (Sumber: Shahin, 2005)

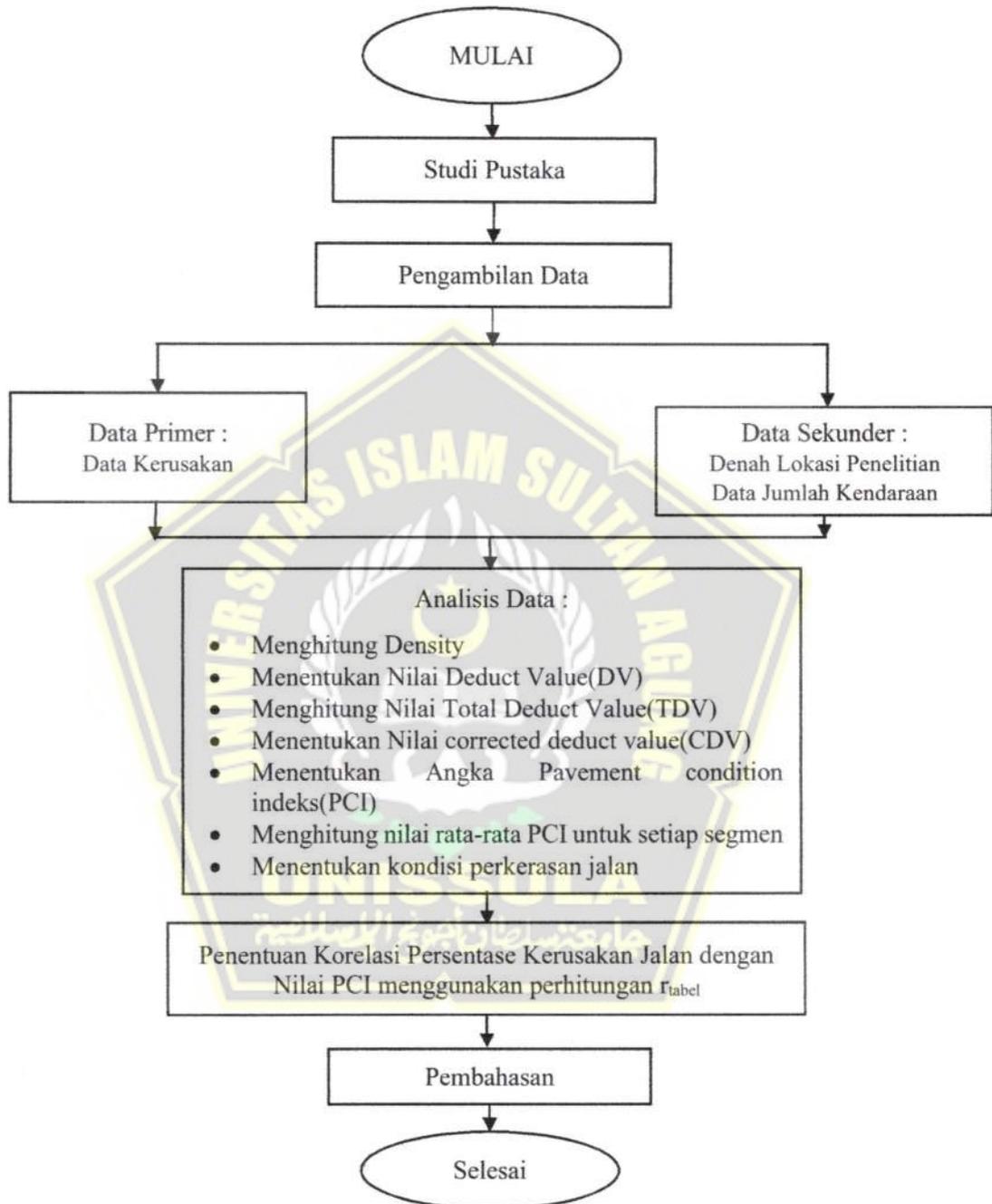
Shahin (2005) mengemukakan nilai PCI tersebut dibagi dalam enam kriteria mulai dari kriteria sempurna (*excellent*) dengan rentang nilai 85-100, sangat baik (*very good*): 70-85, baik (*good*): 55-70, cukup (*fair*): 40-55, jelek (*poor*): 25-40, sangat jelek (*very poor*): 10-25, dan gagal (*failed*): 0-10.

3.8 Tahapan Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian analisis tingkat kerusakan jalan menggunakan metode PCI, terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan, diantaranya pengumpulan bahan berupa data kerusakan jalan. Kemudian data tersebut digunakan dalam mencari nilai kerapatan (density) kerusakan jalan sampai dengan menentukan nilai angka Pavement condition indeks (PCI).

Setelah didapatkan nilai angka Pavement condition indeks(PCI) tersebut, dilakukan pencarian korelasi antara nilai persentase kerusakan jalan dengan nilai Pavement condition indeks(PCI). Sehingga apakah akan didapatkan korelasi antara

nilai nilai persentase kerusakan jalan dengan nilai *Pavement condition indeks* (PCI) atau sama sekali tidak ada hubungan antara perbandingan kedua variable tersebut. Berkaitan dengan tahapan penelitian lebih detailnya terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 5 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Data Kerusakan Jalan

Jalan merupakan salah satu jenis prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting bagi pengembangan suatu daerah. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam mengadakan kegiatan ekonomi dan kegiatan sosial lainnya. Seiring bertambahnya usia jalan serta pengaruh beban jalan dan cuaca mengakibatkan kondisi jalan mengalami kerusakan. Dalam perhitungan analisa tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* akan dicari seberapa parah kerusakan jalan yang dilihat dari luasan tampak visual kerusakan jalan dan tingkat keparahannya. Maka dari itu pada Bab IV akan diperhitungkan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kerusakan pada jalan Trengguli-Welahan Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak.

4.1.1. Lokasi Penelitian

Pengumpulan data kerusakan pada ruas jalan Simpang Trengguli-Welahan sepanjang ± 1 Km dilakukan melalui survey kondisi permukaan jalan. Survei dilakukan secara visual yang dibantu dengan peralatan sederhana dengan membagi ruas jalan beberapa segmen. Setiap segmen seluas $100 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 700 \text{ m}^2$, *Shahin(1994)/ Hardiyatmo, H.C, (2007)*). Sketsa lokasi pengumpulan data adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Ruas Jalan dengan 2 Jalur dan 2 Lajur



Gambar 4. 2 Lokasi Penelitian Ruas Jalan Trengguli – Welahan

4.1.2. Data Kerusakan Jalan

Data yang dibutuhkan untuk penghitungan kerusakan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index merupakan jenis kerusakan, tingkat keparahan, serta luasan kerusakan perkerasan pada tiap kerusakan itu sendiri, berikut ini merupakan data kerusakan yang terdapat pada lokasi penelitian :

Tabel 4. 1 Data Quantity Dan Jenis Kerusakan Jalan Pada Lokasi Penelitian.

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT				SKETCH :	
CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE					
UNIT					
Branch_Section_Sample Unit :					
Surveyed By : _Date : _Sample Area :					
1. Retak buaya (m2)	7. Retak Pinggir (m)	13. Lubang (count)			
2. Kegemukan (m2)	8. Retak Sambung (m)	14. Perpotongan Rel (m2)			
3. Retak Kotak-Kotak (m2)	9. Pinggir Jalan Turun Vertikal (m)	15 Alur (Rutting) (m2)			
4. Cekungan (m)	10. Retak Memanjang/Melintang (m)	16 Sungkur (m2)			
5. Keriting (m2)	11. Tambalan (m)	17. Patah Slip (m2)			
6. Ambblas (m2)	12. Pengausan Agregat (m)	18 Mengembang Jembul (m2)			
					19 Pelepasan Butir (m2)

LOCATION	DISTRESS	Quantity				Jenis Kerusakan
	SEVERITY					
32+793	11L	2,6				Tambalan
32+820	11H	0,96				Tambalan
32+860	11H	0,48				Tambalan
32+880	11H	3,6				Tambalan
33+020	10H	2,5				Retak Memanjang/Melintang
33+045	10H	3,5				Retak Memanjang/Melintang
33+070	10H	3,5				Retak Memanjang/Melintang
33+076	11M	0,6				Tambalan
33+160	10H	3,5				Retak Memanjang/Melintang
33+175	11M	1,6				Tambalan
33+200	8H	100				Retak Sambung
33+200	8H	7				Retak Sambung
33+203	10L	3,5				Retak Memanjang/Melintang
33+205	10L	3,5				Retak Memanjang/Melintang
33+205	11M	0,16				Tambalan
33+212	10H	3,5				Retak Memanjang/Melintang
	11M	18				Tambalan
33+220	11M	0,957				Tambalan
33+224	11M	1,8				Tambalan
	10M	3,5				Retak Memanjang/Melintang

LOCATION	DISTRESS	Quantity			Jenis
	SEVERITY				Kerusakan
33+227	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+230	11M	17,5			Tambalan
33+235	10M	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+243	11M	5,31			Tambalan
33+249	10M	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+252	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+260	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+262	11H	3,5			Tambalan
33+278	10M	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+281	10M	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+284	11H	15,84			Tambalan
33+290	11M	3,6			Tambalan
33+292	11M	16			Tambalan
33+300	11M	3,63			Tambalan
	11M	4			Tambalan
33+315	11M	4,55			Tambalan
33+318	10L	3,55			Retak Memanjang/Melintang
33+322	10M	2			Retak Memanjang/Melintang
33+326	10M	3,5			Retak Memanjang/Melintang
	11M	4,14			Tambalan
33+330	11H	3,92			Tambalan
33+333	10M	1,7			Retak Memanjang/Melintang
33+335	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
	10H	1,2			Retak Memanjang/Melintang
33+337	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+339	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+345	11M	6,93			Tambalan
33+348	11M	2			Tambalan
33+352	11M	8,68			Tambalan
33+357	11M	2,55			Tambalan
33+360	11H	66,895			Tambalan

LOCATION	DISTRESS	Quantity			Jenis Kerusakan
	SEVERITY				
33+363	10L	1,7			Retak Memanjang/Melintang
33+368	10L	1,7			Retak Memanjang/Melintang
33+374	10L	1,7			Retak Memanjang/Melintang
33+384	10L	1,7			Retak Memanjang/Melintang
33+397	11M	4,5			Tambalan
33+399	10M	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+400	8M	100			Retak Sambung
33+403	10L	3,2			Retak Memanjang/Melintang
33+404	11M	9,8			Tambalan
33+406	10M	1			Retak Memanjang/Melintang
33+407	10M	1			Retak Memanjang/Melintang
33+410	10L	1,3			Retak Memanjang/Melintang
33+412	10L	1,3			Retak Memanjang/Melintang
33+413	10L	1,3			Retak Memanjang/Melintang
33+419	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+430	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
	13M	0,9			Lubang
33+435	11M	2,4			Tambalan
33+436	10L	2			Retak Memanjang/Melintang
33+440	11M	5,25			Tambalan
	11H	4			Tambalan
33+452	11H	10,5			Tambalan
33+456	10L	1,8			Retak Memanjang/Melintang
	11M	0,56			Tambalan
33+458	10L	1,8			Retak Memanjang/Melintang
33+474	11M	0,6			Tambalan
33+478	10L	7			Retak Memanjang/Melintang
33+485	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+487	11M	0,96			Tambalan
33+498	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+500	8H	100			Retak Sambung

LOCATION	DISTRESS	Quantity			Jenis Kerusakan
	SEVERITY				
33+504	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+518	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+521	13M	0,1			Lubang
33+536	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+540	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+542	11M	1			Tambalan
33+547	11M	0,6			Tambalan
33+559	10H	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+562	11L	3,6			Tambalan
33+586	11H	15,75			Tambalan
33+600	8H	100			Retak Sambung
33+607	11M	0,24			Tambalan
33+608	11H	10,5			Tambalan
33+611	11M	4,2			Tambalan
33+623	13M	0,12			Lubang
33+628	11H	15,75			Tambalan
33+642	11H	4,97			Tambalan
33+646	10L	3,5			Retak Memanjang/Melintang
33+662	11M	2,4			Tambalan
33+674	11H	6,4			Tambalan
33+695	11H	9			Tambalan
33+718	11H	1,6			Tambalan
33+720	10L	2,8			Retak Memanjang/Melintang
33+724	11H	7,2			Tambalan
33+732	11M	1,12			Tambalan
33+734	11H	1,4			Tambalan
33+737	11H	3,96			Tambalan
33+742	11M	1,44			Tambalan
	11M	0,25			Tambalan
33+750	11M	0,96			Tambalan
33+758	11H	19,2			Tambalan

LOCATION	DISTRESS	Quantity				Jenis Kerusakan
	SEVERITY					
33+786	11M	7,8				Tambalan
33+828	11M	12,25				Tambalan
33+844	11M	8,32				Tambalan
33+858	11H	4,32				Tambalan
33+864	11L	98				Tambalan

Data tabel 4.1 didapat dari survey lokasi dengan mengukur luasan serta panjang kerusakan yang ada. Adapun item yang ada pada tabel diantaranya berupa jenis kerusakan yang ada dilokasi, keparahan dilihat dari tampak visual beserta ukuran yang dapat mengkategorikan apakah kerusakan yang terjadi dalam tingkatan Low, Medium dan High, serta luasan dari jenis kerusakan tersebut.

4.2.Perhitungan Tingkat Kerusakan Jalan

Dari data yang telah didapatkan, langkah selanjutnya adalah tahapan proses menghitung tingkat kerusakannya. Berikut ini merupakan tahapan yang diperlukan dalam menghitung tingkat kerusakan jalan.

4.2.1. Menghitung Nilai Density

Jumlahkan tiap luas kerusakan untuk setiap tipe pada setiap tingkat keparahan kerusakan, dan catat kerusakan pada kolom “total” merujuk pada data Tabel 4.1 dengan mengelompokkan jenis kerusakan dan tingkat keparahannya maka didapatkan data seperti pada tabel berikut ini :

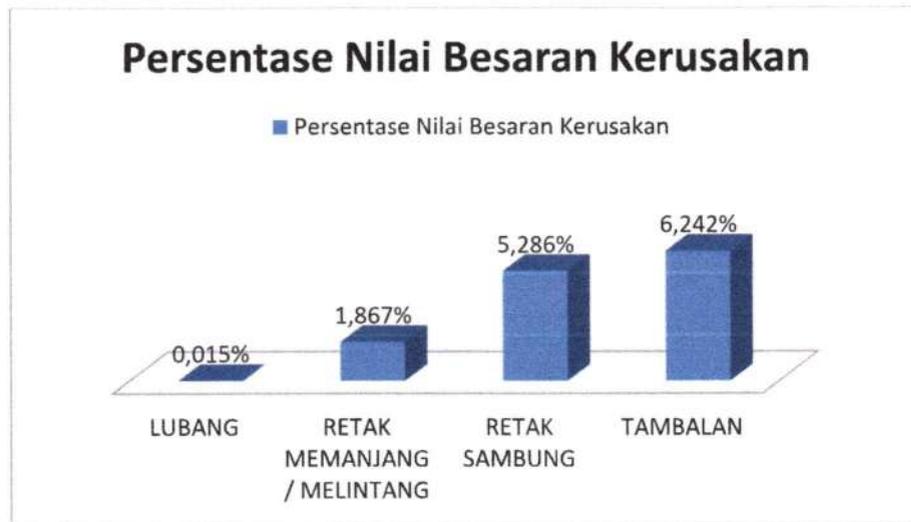
Tabel 4. 2 Data Prosentase Kerusakan Tiap Jenis Kerusakan Yang Telah Dikelompokkan

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT											SKETCH :
CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE											
UNIT											
Branch_Section_Sample Unit :											
Surveyed By :_Date :_Sample Area :											
1. Retak buaya (m2)	7. Retak Pinggir (m)	13. Lubang (count)									
2. Kegemukan (m2)	8. Retak Sambung (m)	14. Perpotongan Rel (m2)									
3. Retak Kotak-Kotak (m2)	9. Pinggir Jalan Turun Vertikal (m)	15 Alur (Rutting) (m2)									
4. Cekungan (m)	10. Retak Memanjang/Melintang (m)	16 Sungkur (m2)									
5. Keriting (m2)	11. Tambalan (m)	17. Patah Slip (m2)									
6. Ambblas (m2)	12. Pengausan Agregat (m)	18 Mengembang Jambul (m2)									
		19 Pelepasan Butir (m2)									

LOCATION	DISTRESS SEVERITY	Quantity										TOTAL	DENSITY (%)
32+700 - 32+800	11L	2,6										2,6	0,37%
32+800 - 32+900	11H	0,96	0,48	3,6								5,04	0,72%
33+000 - 33+100	10H	2,5	3,5	3,5								9,5	1,36%
	11M	0,6										0,6	0,09%
33+100 - 33+200	10H	3,5										3,5	0,50%
	11M	1,6										1,6	0,23%
33+200 - 33+300	8H	100	7									107	15,29%
	10L	3,5	3,5									7	1,00%
	10M	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						17,5	2,50%
	10H	3,5	3,5	3,5	3,5							14	2,00%
	11M	0,16	18	0,957	1,8	17,5	5,31	3,6	16			63,327	9,05%
	11H	3,5	15,84									19,34	2,76%
33+300 - 33+400	10L	3,55	1,7	1,7	1,7	1,7						10,35	1,48%
	10M	2	3,5	1,7	3,5							10,7	1,53%
	10H	3,5	1,2	3,5	3,5							11,7	1,67%
	11M	3,63	4	4,55	4,14	6,93	2	8,68	2,55	4,5	40,98	5,85%	
	11H	3,92	66,895									70,815	10,12%

LOCATION	DISTRESS SEVERITY	Quantity									TOTAL	DENSITY (%)
33+400 - 33+500	8H	100									100	14,29%
	10L	3,2	1,3	1,3	1,3	3,5	3,5	2	1,8	1,8	33,7	4,81%
		7	3,5	3,5								
	10M	1	1								2	0,29%
	11M	9,8	2,4	5,25	0,56	0,6	0,96				19,57	2,80%
	11H	4	10,5								14,5	2,07%
	13M	0,9									0,9	0,13%
33+500 - 33+600	8H	100									100	14,29%
	10L	3,5	3,5								7	1,00%
	10H	3,5	3,5	3,5							10,5	1,50%
	11L	3,6									3,6	0,51%
	11M	1	0,6								1,6	0,23%
	11H	15,75									15,75	2,25%
	13M	0,1									0,1	0,01%
33+600 - 33+700	8H	100									100	14,29%
	10L	3,5									3,5	0,50%
	11M	0,24	4,2	2,4							6,84	0,98%
	11H	10,5	15,75	4,97	6,4	9					46,62	6,66%
	13M	0,12									0,12	0,02%
33+700 - 33+800	10L	2,8									2,8	0,40%
	11M	1,12	1,44	0,25	0,96	7,8					11,57	1,65%
	11H	1,6	7,2	1,4	3,96	19,2					33,36	4,77%
33+800 - 33+900	11L	98									98	14,00%
	11M	12,25	8,32								20,57	2,94%
	11H	4,32									4,32	0,62%

Pada Tabel 4.2. merupakan pengelompokan dari jenis kerusakan dan dan tingkat keparahan tiap segmen yang mengacu pada Tabel 4.1, setelah didapat total dari masing-masing jenis kerusakan dan tingkat kerusakannya, kemudian tahap berikutnya yaitu mencari prosentase dari kerusakan tersebut sesuai dengan titik kerusakan pada luasan segmen yang ada. Berikut ini merupakan sampel penghitungan dari prosentase kerusakan dari data diatas.



Gambar 4. 3 Persentase Nilai Besaran Kerusakan

Dari Tabel 4.2 apabila digambarkan dalam diagram batang mengenai persentasi nilai besaran kerusakan pada tiap masing-masing jenis kerusakan, dapat dilihat pada gambar 4.3.

Dibawah ini merupakan sempel contoh perhitungan untuk mencari nilai Kerapatan (*density*) :

Contoh 1. Retak Sambung

Pada data kerusakan STA 33+200 - 33+300 luas kerusakan jalan 107 m dan tulis ditotal.

Hitung Kerapatan (*density*) dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (density)(\%)} &= \frac{Ld}{As} \times 100\% \\ &= \frac{107}{700} \times 100\% \\ &= 15,29 \% \end{aligned}$$

Contoh 2. Retak Memanjang/Melintang

Pada data kerusakan STA 33+300 - 33+400 luas kerusakan jalan 10,7 m dan tulis ditotal.

Hitung Kerapatan (*density*) dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (density)(\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% \\ &= \frac{10,7}{700} \times 100\% \\ &= 1,53 \% \end{aligned}$$

Contoh 3. Tambalan

Pada data kerusakan STA 33+400 - 33+500 luas kerusakan jalan 19,57 m² dan tulis ditotal.

Hitung Kerapatan (*density*) dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (density)(\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% \\ &= \frac{19,57}{700} \times 100\% \\ &= 2,80 \%\end{aligned}$$

Contoh 4. Lubang

Pada data kerusakan STA 33+600 - 33+700 luas kerusakan jalan 0,12 m² dan tulis ditotal.

Hitung Kerapatan (*density*) dengan rumus :

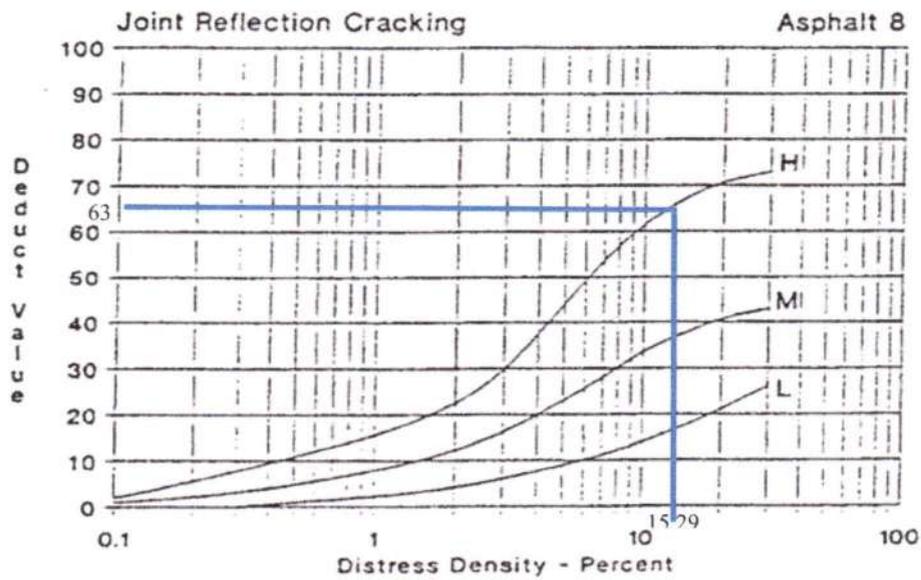
$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (density)(\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% \\ &= \frac{0,12}{700} \times 100\% \\ &= 0,02 \%\end{aligned}$$

4.2.2. Penentuan Nilai Deduct Value (DV)

Nilai-pengurang (*deduct Value*) merupakan suatu nilai untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan

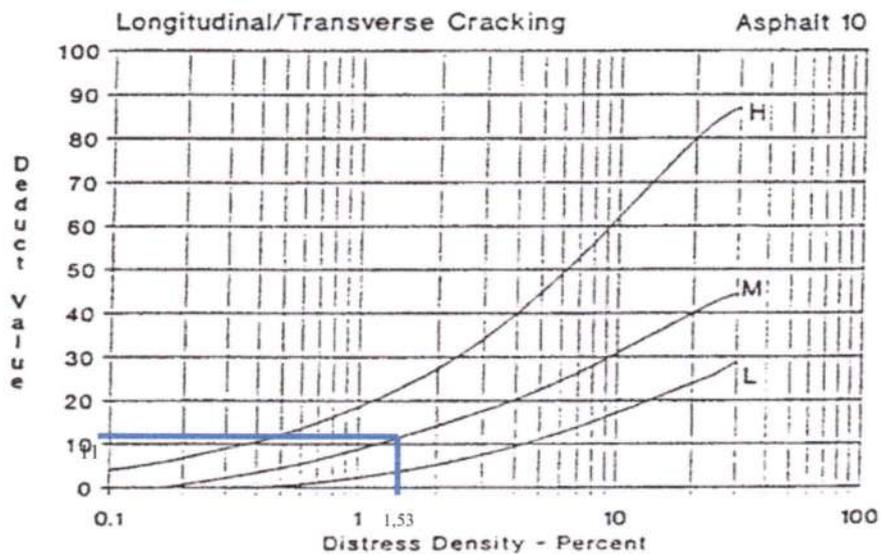
Setelah didapat *density* dari masing-masing kerusakan kemudian masuk pada tahap mencari *deduct values*. Dimana mencari *deduct values* bisa didapat dari grafik yang sesuai dengan jenis kerusakannya dan angka yang harus terinputnya didalamnya untuk mendapatkan nilai *deduct values* adalah besaran nilai *density* atau bisa disebut kerapatan yang didapat dari perhitungan sebelumnya.

Gambar 4. 4 Contoh 1 jenis kerusakan Retak Sambung (8H)



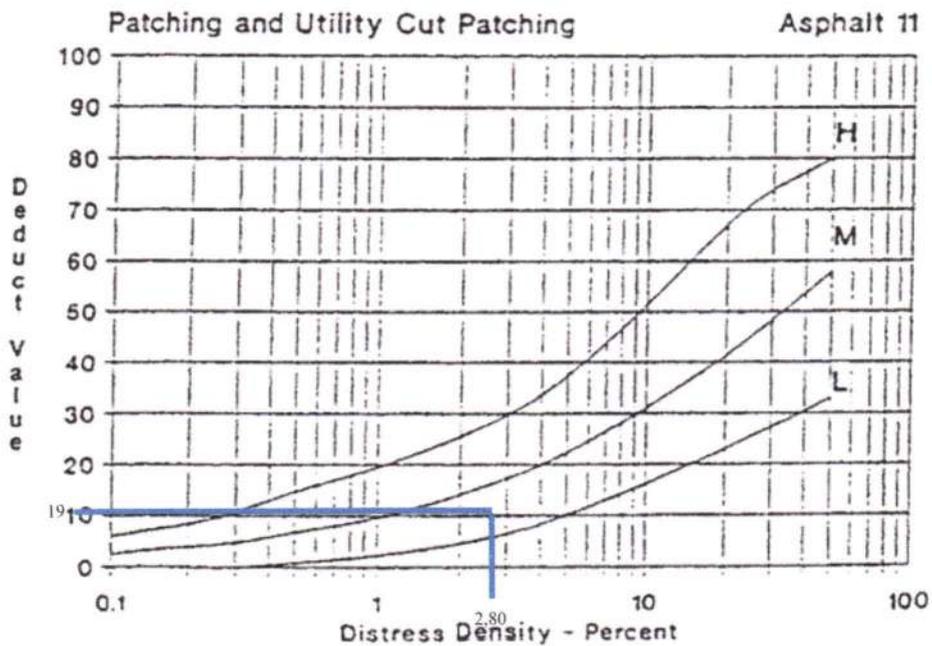
Gambar 4.4 merupakan contoh dalam mencari nilai deduct value pada titik kerusakan STA 33+200 - 33+300 dengan luas kerusakan jalan 107 m dan tingkat kerusakannya adalah High, kemudian didapatkan nilai kerapatannya nilai sebesar 15,29, maka dari nilai kerapatan tersebut Langkah selanjutnya yaitu memasukkan nilai kerapatan tersebut dalam grafik mencari nilai deduct value, sehingga didapatkan nilai DV sebesar 63.

Gambar 4. 5 Contoh 2 jenis kerusakan Retak Memanjang/Melintang (10M)



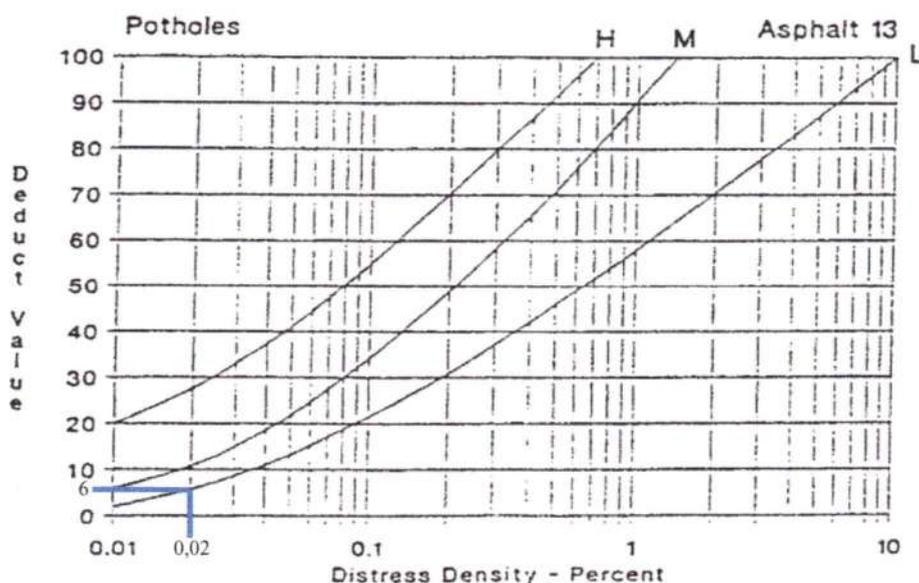
Gambar 4.5 merupakan contoh dalam mencari nilai deduct value pada titik kerusakan STA 33+300 - 33+400 luas kerusakan jalan 10,7 m dan tingkat kerusakannya adalah Medium, kemudian didapatkan nilai kerapatannya nilai sebesar 1,53, maka dari nilai kerapatan tersebut Langkah selanjutnya yaitu memasukkan nilai kerapatan tersebut dalam grafik mencari nilai deduct value, sehingga didapatkan nilai DV sebesar 11.

Gambar 4. 6 Contoh 3 jenis kerusakan Tambalan (11M)



Gambar 4.6 merupakan contoh dalam mencari nilai deduct value pada titik kerusakan STA 33+400 - 33+500 luas kerusakan jalan 19,57 m² dan tingkat kerusakannya adalah Medium, kemudian didapatkan nilai kerapatannya nilai sebesar 2,89, maka dari nilai kerapatan tersebut Langkah selanjutnya yaitu memasukkan nilai kerapatan tersebut dalam grafik mencari nilai deduct value, sehingga didapatkan nilai DV sebesar 19.

Gambar 4. 7. Contoh 4 jenis kerusakan Lubang (13M)



Gambar 4.7 merupakan contoh dalam mencari nilai deduct value pada titik kerusakan STA 33+600 - 33+700 luas kerusakan jalan 0,12 m² dan tingkat kerusakannya adalah Low, kemudian didapatkan nilai kerapatannya nilai sebesar 0,02, maka dari nilai kerapatan tersebut Langkah selanjutnya yaitu memasukkan nilai kerapatan tersebut dalam grafik mencari nilai deduct value, sehingga didapatkan nilai DV sebesar 6.

Setelah memasukkan nilai density pada grafik pada masing jenis kerusakan dan tingkat kerusakannya, didapatkanlah nilai Nilai-Pengurangan (deduct value) seperti yang telah tercantum pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan deduct value

LOCATION	DISTRESS	TOTAL	DENSITY (%)	DEDUCT VALUE
	SEVERITY			
32+700 - 32+800	11L	2,6	0,37%	0
32+800 - 32+900	11H	5,04	0,72%	18
33+000 - 33+100	10H	9,5	1,36%	21
	11M	0,6	0,09%	0

LOCATION	DISTRESS	TOTAL	DENSITY (%)	DEDUCT VALUE
	SEVERITY			
33+100 - 33+200	10H	3,5	0,50%	11
	11M	1,6	0,23%	5
33+200 - 33+300	8H	107	15,29%	63
	10L	7	1,00%	3
	10M	17,5	2,50%	14
	10H	14	2,00%	26
	11M	63,327	9,05%	28
	11H	19,34	2,76%	27
	10L	10,35	1,48%	3
33+300 - 33+400	10M	10,7	1,53%	11
	10H	11,7	1,67%	22
	11M	40,98	5,85%	23
	11H	70,815	10,12%	49
	10L	100	14,29%	62
33+400 - 33+500	10L	33,7	4,81%	10
	10M	2	0,29%	8
	11M	19,57	2,80%	19
	11H	14,5	2,07%	24
	13M	0,9	0,13%	35
	8H	100	14,29%	62
33+500 - 33+600	10L	7	1,00%	3
	10H	10,5	1,50%	22
	11L	3,6	0,51%	2
	11M	1,6	0,23%	5
	11H	15,75	2,25%	30
	13M	0,1	0,01%	6
	8H	100	14,29%	62
33+600 - 33+700	10L	3,5	0,50%	0
	11M	6,84	0,98%	9
	11H	46,62	6,66%	41
	13M	0,12	0,02%	6
	10L	2,8	0,40%	0
33+700 - 33+800	11M	11,57	1,65%	12
	11H	33,36	4,77%	35
	11L	98	14,00%	17
33+800 - 33+900	11M	20,57	2,94%	16
	11H	4,32	0,62%	16

- Jika hanya ada 1 (satu) nilai pengurang (atau tidak ada) maka nilai pengurang total TDV (*Total deduct value*) digunakan sebagai pengurang.
- Jika lebih dari 1 (satu) nilai pengurang maka hitung jumlah pengurang ijin (*allowable number of deduct, m*) dengan rumus :

Untuk jalan dengan permukaan diperkeras :

$$m_i = 1 + (9/98)(100 - HDV_i)$$

Contoh : Pada data kerusakan segmen 33+200 s/d 33+300 ada 6 (enam) Nilai-Pengurangan (deduct values) yaitu :

Tabel 4. 4 Sampel hasil perhitungan deduct value Segmen 33+200 – 33+300

LOCATION	DISTRESS SEVERITY	Quantity								TOTAL	DENSITY (%)	DEDUCT VALUE
33+200 - 33+300	8H	100	7							107	15,29%	63
	10L	3,5	3,5							7	1,00%	3
	10M	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5				17,5	2,50%	14
	10H	3,5	3,5	3,5	3,5					14	2,00%	26
	11M	0,16	18	0,95	1,8	17,5	5,31	3,6	16	63,327	9,05%	28
	11H	3,5	15,8							19,34	2,76%	27

Nilai-Pengurangan (deduct values) tertinggi HDV = 63

$$m = 1 + (9/98)(100-63)$$

$$= 4,398 < 7 \text{ (angka 7 adalah jumlah data nilai pengurang)}$$

Tabel 4. 5 Hubungan Antara Nilai Pengurang Ijin Dengan Deduct Value

LOCATION	DEDUCT VALUE	$m_i = 1 + (9/98)(100 - HDV_i)$	DV - m_i
33+200 - 33+300	63	4,397959	58,6020408
	28	4,397959	23,6020408
	27	4,397959	22,6020408
	26	4,397959	21,6020408
	14	4,397959	9,60204082
	3	4,397959	-1,39795918

Kemudian nilai deduct value dikurangi dengan m, yaitu;

$$63 - 4,397959 = 58,6020408$$

Jika setiap deduct value dikurangkan terhadap m maka didapat hasil seperti pada Tabel berikut.

Tabel 4. 6 Jumlah Nilai Yang Dijinkan Masuk Dalam Perhitungan Mencari CDV

NO	DEDUCT VALUE	$m_i = 1 + (9/98) (100 - HDV_i)$	DV - m_i	DV - $m_i < m$
1	63	4,397959	58,6020408	Tidak
2	28	4,397959	23,6020408	Tidak
3	27	4,397959	22,6020408	Tidak
4	26	4,397959	21,6020408	Tidak
5	14	4,397959	9,60204082	Tidak
6	3	4,397959	-1,39795918	Iya

Karena terdapat nilai hasil selisih deduct value yang $< m$, maka data deduct value untuk ruas jalan Trengguli – Welahan dapat digunakan semua[22].

4.2.3. Penentuan Nilai Total Deduct Value (TDV)

- Jumlahkan nilai deduct value yang nilainya > 2 atau q pada ruas jalan ini, ada enam deduct value yang lebih besar dari 2 yang berarti nilai q adalah 6.
- untuk mencari Total deduct value (TDV) pada ruas jalan yang digunakan dalam penelitian, dilakukan dengan cara menjumlah seluruh deduct value. Deduct Value yang mendekati nilai 2, dijadikan = 2 sehingga nilai q akan berkurang dan kemudian dilakukan kembali sampai diperoleh nilai q = 1

Tabel 4. 7 Perhitungan Iterasi untuk mencari nilai TDV

Iterasi	q					
	6	5	4	3	2	1
1	63	63	63	63	63	63
2	28	28	28	28	28	2
3	27	27	27	27	2	2
4	26	26	26	2	2	2
5	14	14	2	2	2	2
6	3	2	2	2	2	2
TDV	161	160	148	124	99	73

4.2.4. Penentuan Nilai Total Deduct Value (CDV)

Menentukan CDV berdasarkan pada nilai q dan TDV dengan menggunakan grafik CDV. Setelah dilakukan pemotongan grafik CDV dengan nilai q dan TDV maka kemudian akan didapatkan nilai CDV.

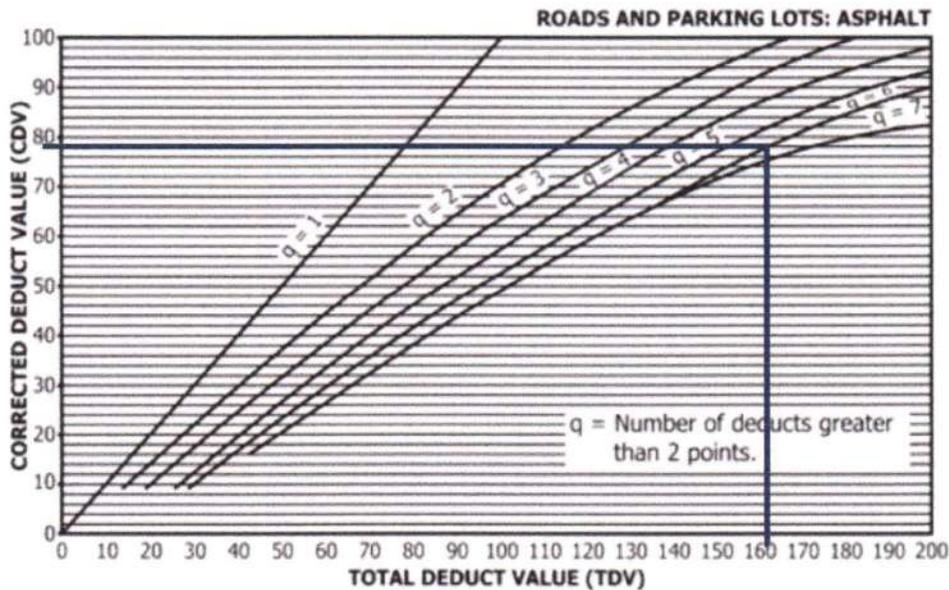
Contoh pada STA 33+200 s/d 33+300.

Tabel 4. 8 Hubungan Antara TDV Dengan Q Untuk Mencari Nilai CDV

Location	TDV	q	CDV
33+200 - 33+300	161	6	78
	160	5	82
	148	4	82
	124	3	76
	99	2	70
	73	1	74

Berikut ini merupakan gambar grafik dalam menentukan nilai CDV :

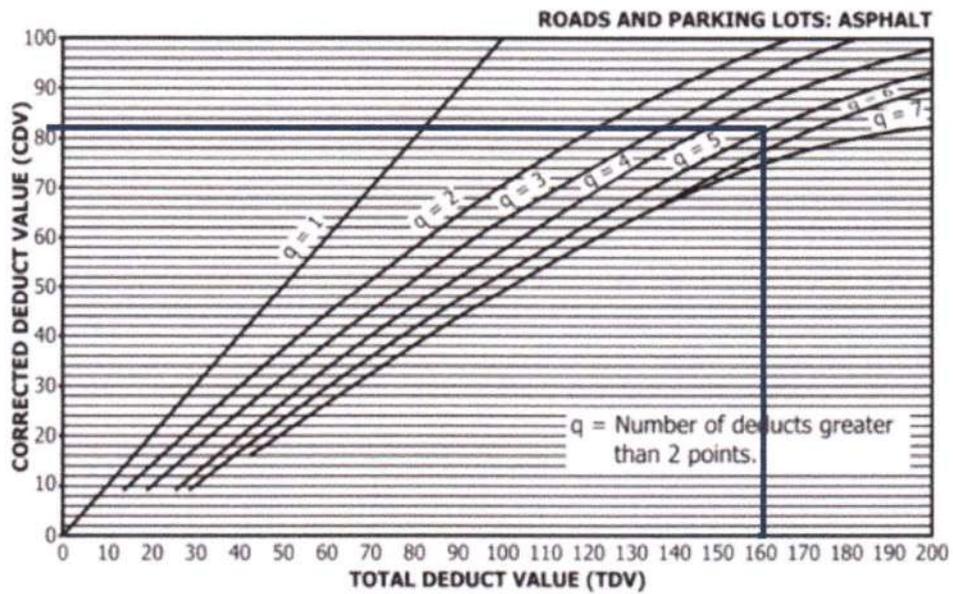
- Mencari Nilai CDV dengan TDV = 161, dan q = 6



Gambar 4. 8 Grafik CDV dengan TDV = 161, dan q = 6

Melihat hasil pada Gambar 4.8. Grafik CDV diketahui dengan nilai TDV = 161 dan q = 6 didapat nilai CDV = 78.

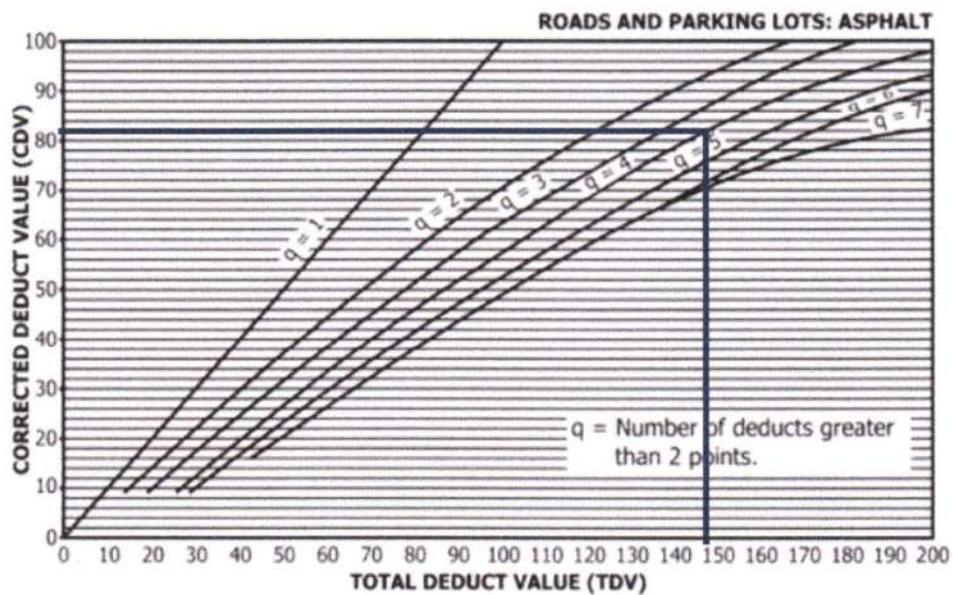
- Mencari Nilai CDV dengan TDV = 160, dan q = 5



Gambar 4. 9 Grafik CDV dengan TDV = 160, dan q = 5

Melihat hasil pada Gambar 4.9. Grafik CDV diketahui dengan nilai TDV = 160 dan q = 5 didapat nilai CDV = 82.

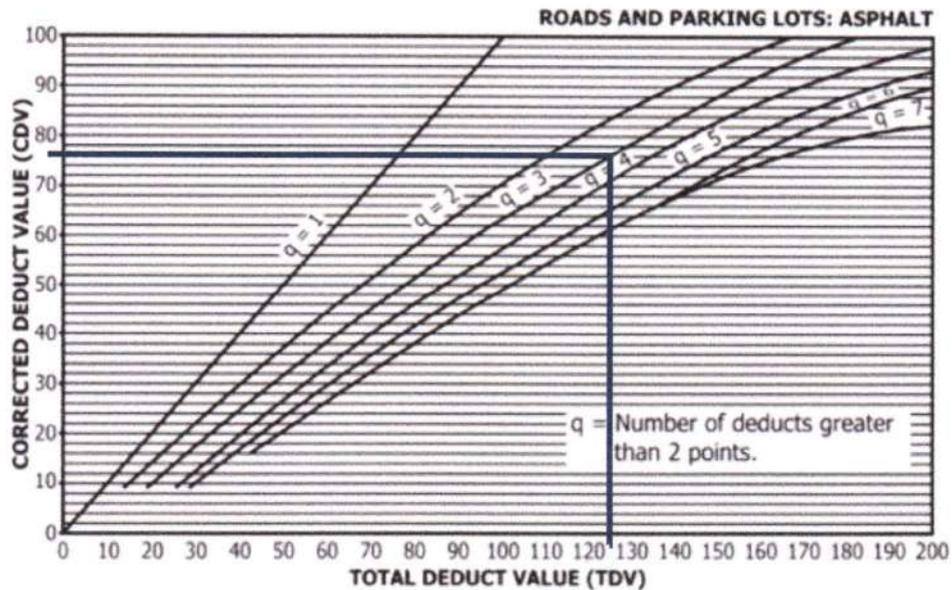
- Mencari Nilai CDV dengan TDV = 148, dan q = 4



Gambar 4. 10 Grafik CDV dengan TDV = 148, dan q = 4

Melihat hasil pada Gambar 4.10. Grafik CDV diketahui dengan nilai TDV = 148 dan $q = 4$ didapat nilai CDV = 82.

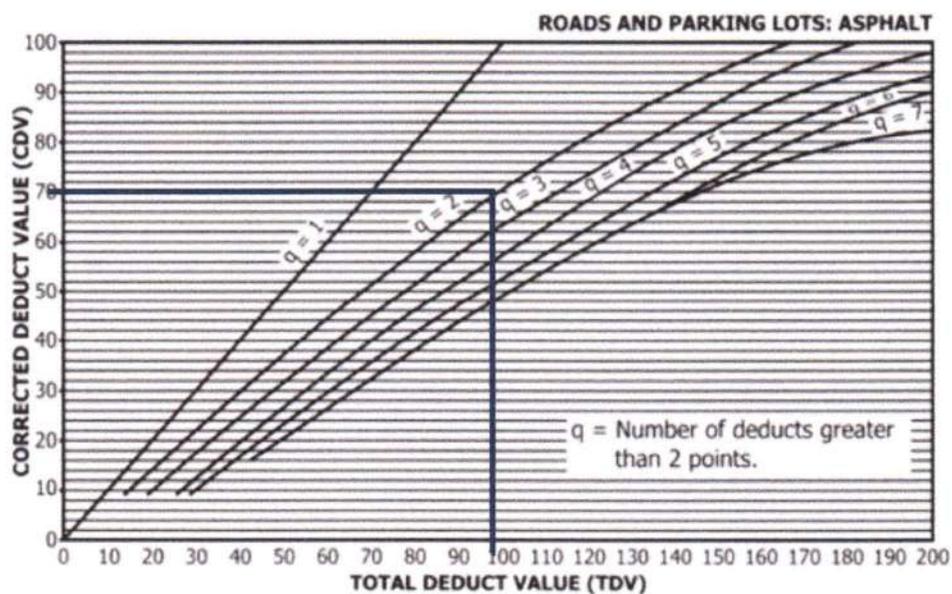
- Mencari Nilai CDV dengan TDV = 124, dan $q = 3$



Gambar 4. 11 Grafik CDV dengan TDV = 124, dan $q = 3$

Melihat hasil pada Gambar 4.11. Grafik CDV diketahui dengan nilai TDV = 124 dan $q = 3$ didapat nilai CDV = 76.

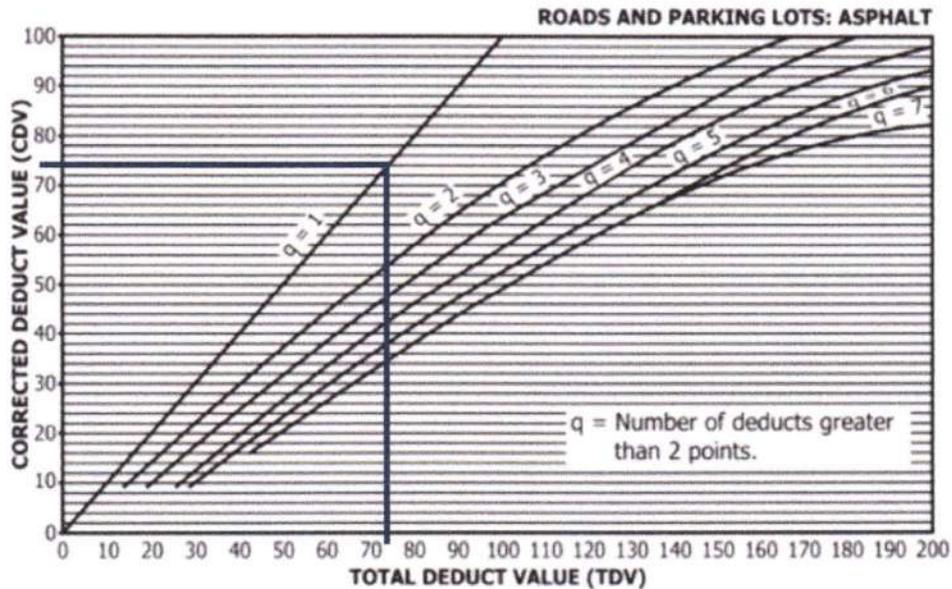
- Mencari Nilai CDV dengan TDV = 99, dan $q = 2$



Gambar 4. 12 Grafik CDV dengan TDV = 99, dan $q = 2$

Melihat hasil pada Gambar 4.12. Grafik CDV diketahui dengan nilai TDV = 99 dan $q = 2$ didapat nilai CDV = 70.

- Mencari Nilai CDV dengan TDV = 161, dan $q = 6$



Gambar 4. 13 Grafik CDV dengan TDV = 161, dan $q = 6$

Melihat hasil pada Gambar 4.13. Grafik CDV diketahui dengan nilai TDV = 73 dan $q = 1$ didapat nilai CDV = 74.

Berdasarkan contoh perhitungan STA 33+200 s/d STA 33+300 diatas, di dapat nilai-pengurang terkoreksi maksimum (CDV) sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Hasil perhitungan nilai CDV

LOCATION	Nilai Pengurangan (Deduct Value)	TDV	m	q	CDV
32+700 - 32+800	0	0			0
32+800 - 32+900	18	18	8,531	1	16
33+000 - 33+100	21	21	8,255	1	24
	0	0			0

LOCATION	Nilai Pengurangan (Deduct Value)						TDV	m	q	CDV
33+100 - 33+200	11	5					16	9,173	2	12
	11	2					13		1	12
33+200 - 33+300	63	28	27	26	14	3	161	4,398	6	78
	63	28	27	26	14	2	160		5	82
	63	28	27	26	2	2	148		4	82
	63	28	27	2	2	2	124		3	76
	63	28	2	2	2	2	99		2	70
	63	2	2	2	2	2	73		1	74
33+300 - 33+400	49	23	22	11	3		108	5,684	5	56
	49	23	22	11	2		107		4	62
	49	23	22	2	2		98		3	62
	49	23	2	2	2		78		2	56
	49	2	2	2	2		57		1	56
33+400 - 33+500	62	35	24	19	10	8	158	4,490	6	76
	62	35	24	19	10	2	152		5	78
	62	35	24	19	2	2	144		4	80
	62	35	24	2	2	2	127		3	84
	62	35	2	2	2	2	105		2	74
	62	2	2	2	2	2	72		1	72
33+500 - 33+600	62	30	22	6	5	3	128	4,490	6	62
	62	30	22	6	5	2	127		5	66
	62	30	22	6	2	2	124		4	70
	62	30	22	2	2	2	120		3	82
	62	30	2	2	2	2	100		2	70
	62	2	2	2	2	2	72		1	72
33+600 - 33+700	62	41	9	6			118	4,490	4	66
	62	41	9	2			114		3	70
	62	41	2	2			107		2	74
	62	2	2	2			68		1	66
33+700 - 33+800	35	12					47	6,969	2	34
	35	2					37		1	36
33+800 - 33+900	17	16	16				49	8,622	3	30
	17	16	2				35		2	26
	17	2	2				21		1	22

Tabel 4.9 diatas merupakan hasil yang didapat dari hubungan antara TDV dengan nilai q sehingga menghasilkan nilai CDV. Nilai CDV

merupakan angka yang akan digunakan dalam menentukan klasifikasi tingkat kerusakan yang terjadi pada lokasi penelitian. Untuk lebih jelasnya akan masuk perhitungan berikutnya dalam mencari nilai PCI, dimana nilai PCI merupakan nilai yang menunjukkan kualitas atau kualitas kerusakan tersebut.

4.2.5. Penentuan Nilai PCI

Nilai PCI atau nilai kondisi perkerasan lentur dicari dengan cara mengurangkan nilai 100 dengan nilai CDV. Maka dari itu nilai PCI pada ruas jalan Trengguli-Welahan Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Persentase Kerusakan Pada Ruas Jalan Trengguli - Welahan

LOCATION	Quantity Kerusakan	(%) Kerusakan	PCI	JENIS KERUSAKAN
32+700 - 32+800	2,6	0,37%	100	TAMBALAN
32+800 - 32+900	5,04	0,72%	84	TAMBALAN
33+000 - 33+100	9,5	1,36%	76	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	0,6	0,09%	100	TAMBALAN
33+100 - 33+200	3,5	0,50%	88	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	1,6	0,23%	88	TAMBALAN
33+200 - 33+300	107	15,29%	22	RETAK SAMBUNG
	7	1,00%	26	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	17,5	2,50%	30	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	14	2,00%	24	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	63,327	9,05%	18	TAMBALAN
	19,34	2,76%	18	TAMBALAN
33+300 - 33+400	10,35	1,48%	44	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	10,7	1,53%	44	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	11,7	1,67%	38	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	40,98	5,85%	38	TAMBALAN
	70,815	10,12%	44	TAMBALAN

LOCATION	Quantity Kerusakan	(%) Kerusakan	PCI	JENIS KERUSAKAN
33+400 - 33+500	100	14,29%	24	RETAK SAMBUNG
	33,7	4,81%	26	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	2	0,29%	28	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	19,57	2,80%	16	TAMBALAN
	14,5	2,07%	20	TAMBALAN
	0,9	0,13%	22	LUBANG
33+500 - 33+600	100	14,29%	38	RETAK SAMBUNG
	7	1,00%	34	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	10,5	1,50%	30	RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	3,6	0,51%		TAMBALAN
	1,6	0,23%	30	TAMBALAN
	15,75	2,25%	34	TAMBALAN
	0,1	0,01%	18	LUBANG
33+600 - 33+700	100	14,29%	34	RETAK SAMBUNG
	3,5	0,50%		RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	6,84	0,98%	26	TAMBALAN
	46,62	6,66%	30	TAMBALAN
	0,12	0,02%	34	LUBANG
33+700 - 33+800	2,8	0,40%		RETAK MEMANJANG / MELINTANG
	11,57	1,65%	64	TAMBALAN
	33,36	4,77%	66	TAMBALAN
33+800 - 33+900	98	14,00%	70	TAMBALAN
	20,57	2,94%	78	TAMBALAN
	4,32	0,62%	74	TAMBALAN

Dari data pada Tabel 4.10 diatas terdapat beberapa indikator dalam perhitungan Metode PCI, diantaranya jumlah kerusakan, persentase kerusakan dan nilai PCI hasil perhitungan penelitian. Dari hasil penelitian tersebut dapat diilustrasikan dengan pengelompokan masing-masing klasifikasi nilai PCI dengan persentasenya, digambarkan seperti pada diagram batang Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Persentase klasifikasi PCI Jalan Trengguli-Welahan Desa Sedo Kecamatan Demak

Tabel 4. 11 Keterangan Kondisi Jalan Pada Ruas Jalan Trengguli – Welahan

LOKASI	CDV	CDV Max	PCI	KONDISI JALAN
32+700 - 32+800	0	0	100	SEMPURNA
	-			
	-			
32+800 - 32+900	16	16	84	SANGAT BAIK
	-			
	-			
33+000 - 33+100	24	24	76	SANGAT BAIK
	0			
	-			
33+100 - 33+200	12	12	88	SEMPURNA
	12			
	-			
33+200 - 33+300	78	82	18	SANGAT JELEK
	82			
	82			
	76			
	70			
	74			

LOKASI	CDV	CDV Max	PCI	KONDISI JALAN
33+300 - 33+400	56	62	38	JELEK
	62			
	62			
	56			
	56			
33+400 - 33+500	76	84	16	SANGAT JELEK
	78			
	80			
	84			
	74			
	72			
33+500 - 33+600	62	82	18	SANGAT JELEK
	66			
	70			
	82			
	70			
	72			
33+600 - 33+700	66	74	26	JELEK
	70			
	74			
	66			
33+700 - 33+800	34	36	64	BAIK
	36			
33+800 - 33+900	30	30	70	BAIK
	26			
	22			
PCI Rata-rata			54,36363636	SEDANG (FAIR)

Melihat pada tabel 4.11. bisa kita dapatkan nilai rata-rata PCI: 54,36. Apabila dilihat pada tabel klarifikasi nilai PCI maka pada ruas jalan Trengguli-Welahan Studi Kasus Jalan Desa Sedo Kecamatan Demak Kabupaten Demak dengan nilai rata-rata PCI sebesar 54,36 menunjukkan kondisi jalan termasuk dalam klasifikasi : Sedang (Fair) dengan rata-rata total persentase kerusakan sebesar 13,41 %.

Tabel 4. 12 Tabel Persentase klasifikasi nilai PCI Jalan Trengguli-Welahan

Klasifikasi Nilai PCI	Persentase klasifikasi PCI Jalan Trengguli-Welahan Desa Sedo Kecamatan Demak
Sempurna	22%
Sangat Baik	19%
Baik	12%
Sedang	8%
Buruk	28%
Sangat Buruk	11%

4.3. Korelasi antara persentase kerusakan jalan dengan nilai PCI

Melihat hasil dari perhitungan analisis kerusakan jalan menggunakan metode PCI. Uraian perhitungan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) Indeks Kondisi Perkerasan hanya memberikan informasi kondisi perkerasan pada saat survey dilakukan, akan tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa datang, sedangkan persentase kerusakan digunakan untuk menentukan Nilai-Pengurangan (*deduct values*).

Apabila nilai PCI (*Pavement Condition Index*) dikorelasikan langsung ke nilai persentase kerusakan tidak memberikan gambaran yang signifikan sebagai contoh : pada Segmen 33 +800 s/d 33+900 (Tambalan) rata-rata total persentase kerusakan 17,56 % dengan nilai PCI yang didapat sebesar = 74, sedangkan pada segmen 33+300 s/d 33+400 (Tambalan dan Retak Memanjang/Melintang) rata-rata total persentase kerusakan 20,65 % dengan nilai PCI yang didapat sebesar = 22,67. Dari hal diatas dapat disimpulkan bahwa perhitungan nilai PCI sangat berpengaruh terhadap tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan , jumlah atau kerapatan kerusakan.

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI, akan dilakukan perhitungan korelasi menggunakan aplikasi Microsoft Excel, berikut merupakan data yang digunakan dalam perhitungan korelasi pada aplikasi Microsoft Excel.

Tabel 4. 13 Korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI

Korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI					
No	(%) Kerusakan (X)	PCI (Y)	XY	X ²	Y ²
1	0,37%	100	0,371429	1,380E-05	1,000E+04
2	0,72%	84	0,6048	5,184E-05	7,056E+03
3	1,44%	76	1,096571	2,082E-04	5,776E+03
4	0,73%	88	0,641143	5,308E-05	7,744E+03
5	32,60%	18	5,867151	1,062E-01	3,240E+02
6	20,65%	38	7,846729	4,264E-02	1,444E+03
7	24,38%	16	3,901029	5,945E-02	2,560E+02
8	19,79%	18	3,562714	3,918E-02	3,240E+02
9	22,44%	26	5,8344	5,036E-02	6,760E+02
10	6,82%	64	4,363886	4,649E-03	4,096E+03
11	17,56%	70	12,289	3,082E-02	4,900E+03

Dari tabel 4.14 Korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI, data tersebut kemudian digunakan untuk mencari nilai korelasi antara dua variabel yang dihubungkan. Untuk mengetahui korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI, data yang tersedia kemudian dimasukkan ke dalam Microsoft Excel, dan hasilnya didapatkan nilai korelasi sebesar :

Tabel 4. 14 Hasil Korelasi persentase kerusakan dengan nilai PCI

	(%) Kerusakan	PCI
(%) Kerusakan	1	
PCI	-0,91312	1

Tabel 4.14 menunjukkan nilai korelasi antara persentase kerusakan dengan nilai PCI sebesar -0,91312, kemudian dibandingkan dengan distribusi nilai tabel signifikansi 5% dan 1% seperti terlihat pada Gambar 4.15 distribusi nilai tabel signifikansi 5% dan 1%

Gambar 4. 15 Distribusi Nilai R_{tabel} Signifikansi 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	38	0.320	0.413
4	0.950	0.990	39	0.316	0.408
5	0.878	0.959	40	0.312	0.403
6	0.811	0.917	41	0.308	0.398
7	0.754	0.874	42	0.304	0.393
8	0.707	0.834	43	0.301	0.389
9	0.666	0.798	44	0.297	0.384
10	0.632	0.765	45	0.294	0.380
11	0.602	0.735	46	0.291	0.376
12	0.576	0.708	47	0.288	0.372
13	0.553	0.684	48	0.284	0.368
14	0.532	0.661	49	0.281	0.364
15	0.514	0.641	50	0.279	0.361
16	0.497	0.623	55	0.266	0.345
17	0.482	0.606	60	0.254	0.330
18	0.468	0.590	65	0.244	0.317
19	0.456	0.575	70	0.235	0.306
20	0.444	0.561	75	0.227	0.296
21	0.433	0.549	80	0.220	0.286
22	0.432	0.537	85	0.213	0.278
23	0.413	0.526	90	0.207	0.267
24	0.404	0.515	95	0.202	0.263
25	0.396	0.505	100	0.195	0.256
26	0.388	0.496	125	0.176	0.230
27	0.381	0.487	150	0.159	0.210
28	0.374	0.478	175	0.148	0.194
29	0.367	0.470	200	0.138	0.181
30	0.361	0.463	300	0.113	0.148
31	0.355	0.456	400	0.098	0.128
32	0.349	0.449	500	0.088	0.115
33	0.344	0.442	600	0.080	0.105
34	0.339	0.436	700	0.074	0.097
35	0.334	0.430	800	0.070	0.091
36	0.329	0.424	900	0.065	0.086
37	0.325	0.418	1000	0.062	0.081

Setelah melihat hasil korelasi dan distribusi nilai r_{tabel} signifikansi 5%, didapatkan angka korelasi :

- $r_{\text{hitung}} = -0,91312$
- $r_{\text{tabel}} = 0,602$
- r_{hitung} dengan angka negative dapat diartikan bahwa antara variable memiliki perbandingan terbalik.
- nilai koefisien berada diantara 0,8 – 0,9 (korelasi antar variable tinggi)

Membandingkan antara r_{hitung} dengan r_{tabel} , karena nilai r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} maka dapat dikatakan terdapat hubungan antara persentase kerusakan jalan dengan nilai PCI. Melihat hasil dari r_{hitung} didapatkan angka negative dapat diartikan bahwa antara variable memiliki perbandingan terbalik. Dan nilai koefisien berada diantara 0,8 – 0,9 menunjukkan bahwa korelasi antar variable tinggi

Hasil korelasi yang dilakukan antara persentase kerusakan jalan dengan perhitungan nilai PCI, didapatkan, angka korelasi yang tidak terlalu besar, dengan nilai r_{hitung} sebesar $r=0,91312$, jadi dari nilai korelasi yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa apabila jumlah persentase kerusakan pada jalan hasilnya tinggi maka nilai PCI yang didapatkan adalah kecil.

Berikut ini merupakan gambar grafik korelasi linear antara besaran persentase kerusakan dengan hasil perhitungan nilai PCI, dari grafik tersebut didapatkan angka persamaan yaitu $y = -248,78x + 87,722$, dimana Y adalah variable dari Nilai PCI dan X adalah variable dari nilai persentase kerusakan.



Gambar 4. 16 Grafik Korelasi Persentase Kerusakan dengan Nilai PCI

Pada kasus yang terjadi pada ruas jalan Trengguli-Welahan menurut hasil korelasi yang telah didapatkan menggambarkan bahwa apabila jumlah persentase kerusakan yang terjadi di ruas jalan Trengguli-Welahan tinggi, maka akan didapatkan nilai PCI yang rendah. Dengan mendapatkan nilai PCI yang rendah menggambarkan bahwa perkerasan yang berada di jalan trengguli welahan pada saat ini dalam kondisi yang buruk. Begitu pula sebaliknya, apabila jumlah persentasen kerusakan yang terjadi di ruas jalan trengguli welahan rendah, maka akan didapatkan nilai PCI yang tinggi, dengan mendapatkan nilai PCI yang tinggi maka perkerasan yang berada

pada ruas jalan trengguli-welahan memiliki kondisi yang sangat bagus. Berkaitan dengan penyebab kerusakan yang terjadi pada jalan Trengguli-Welahan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan analisis penyebab kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Trengguli-Welahan tersebut.

Apabila dilihat dari letak wilayah jalan Trengguli-Welahan tersebut, dapat diketahui bahwa jalan yang digunakan untuk melaksanakan penelitian, merupakan jalur penghubung Kabupaten Demak dan Kabupaten Jepara, memiliki keberadaan yang sangat penting, karena pada jalur ini terdapat beberapa aktifitas perindustrian, perdagangan, perusahaan dan pelabuhan melewati jalur ini. Dengan berubahnya komposisi beban lalu lintas bersama tumbuhnya kawasan industri, memungkinkan terjadinya kerusakan-kerusakan terhadap kondisi jalan yang semakin banyak sehingga memerlukan pentingnya pantauan kondisi jalan tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

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

1. Jenis-jenis kerusakan pada ruas jalan Trengguli – Welahan antara lain : Tambalan, retak memanjang/melintang, lubang dan retak sambung
2. Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) jalan perkerasan lentur pada ruas Trengguli – Welahan adalah 54,36. Dari angka tersebut diatas kondisi ruas jalan Trengguli – Welahan adalah sedang. Persentase kerusakan jalan pada ruas jalan Trengguli - Welahan antara lain Retak sambung 5,29%, Retak memanjang melintang 1,87%, Tambalan 6,27%, Lubang 0,01%. Total persentase kerusakan jalan pada Ruas jalan Trengguli – Welahan adalah 13,41%.
3. Korelasi atau hubungan antara Nilai PCI (*Pavement Condition Index*) dengan Persentase kerusakan dapat disimpulkan sebagai berikut :
 - a. PCI (*Pavement Condition Index*) menggunakan 3 faktor yaitu : tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan dan jumlah atau kerapatan kerusakan .
 - b. nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} , karena nilai r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} maka dapat dikatakan terdapat hubungan antara persentase kerusakan jalan dengan nilai PCI. Melihat hasil dari r_{hitung} didapatkan angka negative dapat diartikan bahwa antara variable memiliki perbandingan terbalik. Dan nilai koefisien berada diantara 0,8 – 0,9 menunjukkan bahwa korelasi antar variable tinggi.

Metode PCI (*Pavement Condition Index*) indeks kondisi perkerasan hanya memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survey dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa datang dan perhitungan nilai PCI sangat berpengaruh terhadap tingkat kerusakan.

5.2. Saran

Untuk mempertajam dalam analisis ini, maka ada beberapa saran dari penulis agar lebih lanjut lebih maksimal yaitu sebagai berikut :

1. Penilaian terhadap kerusakan jalan membutuhkan tenaga yang berpengalaman atau personil penilai yang dapat menilai setiap tipe kerusakan dengan memperhitungkan ukuran luas kerusakan dan tingkat keparahannya. Jumlah dari nilai-nilai ini akan memberikan nilai yang tepat (meskipun berupa subyektif) dari indeks kondisi jalan secara umum.
2. Melakukan survey kondisi perkerasan secara periodik sehingga informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa yang akan datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.
3. Disarankan kepada instansi terkait untuk mengadakan program pemeliharaan/preservasi untuk lokasi atau segmen-segmen yang gagal, sangat buruk, buruk dan sedang secepatnya agar bagi pemakai atau pengguna jalan tidak membahayakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Malik, "ANALISIS KETERSEDIAAN INFRASTRUKTUR JALAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN AKSESIBILITAS MASYARAKAT PERKOTAAN LOKASI: KECAMATAN WENANG, MANADO," *Sabua J. Lingkung. Binaan dan Arsit.*, vol. 3, no. 2, 2012.
- [2] R. Dewantara, "Penilaian Kondisi Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan Pada Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan (Studi Kasus)." 2017.
- [3] N. E. S. Krismawati, "Analisis Prioritas Penanganan Ruas Jalan Strategis Untuk Pengembangan Wilayah di Kabupaten Demak," *J. Wil. dan Lingkung.*, vol. 2, no. 2, pp. 99–112, 2014.
- [4] I. J. Alelo, M. R. E. Manoppo, and T. K. Sendow, "Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Citraland–Interchange Manado Bypass," *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [5] B. Marga, "Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota," *Dirjen DPU Bina Marga*, 1997.
- [6] G. F. R. Putra, "PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN TOL PASURUAN–PROBOLINGGO SEKSI 3 RUAS SUMBERASIH–LECES STA. 29+ 000–STA. 31+ 300." Universitas Muhammadiyah Malang, 2020.
- [7] F. Apriyadi, "PENGARUH BEBAN BERLEBIH KENDARAAN BERAT TERHADAP UMUR RENCANA PERKERASAN KAKU PADA JALAN DIPONEGORO, CILACAP (THE INFLUENCE OF HEAVY VEHICLE OVERLOAD ON RIGID PAVEMENT DESIGN LIFE OF DIPONEGORO ROAD, CILACAP)," 2018.
- [8] D. Permadi, "TA: ANALISIS KONDISI PERMUKAAN PERKERASAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SURVEY SDI DAN RCI SERTA PENANGANANNYA." Institut Teknologi Nasional, 2021.
- [9] A. Ulfah, R. Eva, and S. A. Embun, "ANALISA KONDISI PERKERASAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN METODE BINA MARGA (STUDI KASUS: SOLOK-SAWAHLUNTO STA: 68+ 000-85+ 000)." UNIVERSITAS BUNG HATTA, 2021.
- [10] H. C. Hardiyatmo, "Pemeliharaan dan Teknik Lalu Lintas." Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 2007.
- [11] E. Prayitno, "Pengaruh Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index)," *J. Ilm. Rekayasa Sipil*, vol. 17, no. 2, 2020.
- [12] M. Y. Shahin, *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. 1994.

- [13] M. N. Indriani, *Metode-Metode Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan*. CV. Social Politic Genius (SIGn), 2018.
- [14] M. Rondi and S. Sunarjono, "Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Serta Alternatif Penanganannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Danliris Bluluk-an-Tohudan Colomadu Karanganyar)." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [15] H. A. Handoyo, "Analisis Kerusakan Jalan Perkotaan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Perkotaan Kabupaten Wonosobo." Teknik Sipil-Fakultas Teknik, 2016.
- [16] I. Wirnanda, R. Anggraini, and M. Isya, "Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dan Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama Dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi)," *J. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 3, pp. 617–626, 2018.
- [17] J. D. Anusanto and L. I. Evan, "Analisis Kerusakan Jalan Perintis Kemerdekaan Klaten Menggunakan Metode Bina Marga," *Skripsi SI Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, 2018.
- [18] T. Triyanto, S. Syaiful, and R. Rulhendri, "EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA LAPIS PERMUKAAN RUAS JALAN TEGAR BERIMAN KABUPATEN BOGOR," *ASTONJADRO*, vol. 8, no. 2, p. 70, Jan. 2020, doi: 10.32832/astonjadro.v8i2.2628.
- [19] G. Aptarila, F. Lubis, and A. Saleh, "Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan-Batas Provinsi Sumatera Barat," *Siklus J. Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 195–203, 2020.
- [20] F. Muhammad, A. Setyawan, and S. Suryoto, "EVALUASI NILAI KONDISI PERKERASAN JALAN NASIONAL DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) MENGGUNAKAN APLIKASI ROAD EVALUATION AND MONITORING SYSTEM (REMS)(Studi Kasus: Ruas Jalan Prambanan-Pakem).," *Matriks Tek. Sipil*, vol. 7, no. 1, 2019.
- [21] M. Y. Shahin and P. Lots, "Pavement Condition Index Method," no. 1990, pp. 1–4, 2005.
- [22] M. Muhammad, "ANALISIS KERUSAKAN LAPIS PERMUKAAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) SERTA ALTERNATIF SOLUSI PENANGANAN (Studi Kasus: Jalan Poros Lontar Kabupaten Kotabaru)." Universitas Islam Kalimantan MAB, 2022.