

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN PEKERASAN KAKU
(RIGID PAVEMENT) PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA,
KOTA MEDAN**

(Studi Kasus)

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

Disusun Oleh:

REZA ANDRIANSYAH HARAHAP

1207210184



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp.(061) 6623301
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: rektor@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Reza Andriansyah Harahap

NPM : 1207210184

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Kerusakan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)
Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan.

Bidang Ilmu : Transportasi.

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, 23 Maret 2019

Pembimbing I

Ir. Zurkiyah, MT

Pembimbing II

Rizki Efrida, ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Reza Andriansyah Harahap
NPM : 1207210184
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Kerusakan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Ir. Zurkiyah, MT

Dosen Pembimbing II / Penguji



Rizki Efrida, ST, MT

Dosen Pembanding I / Penguji

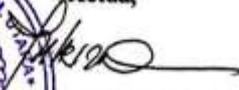


Hj. Irma Dewi, ST, Msi

Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

Dr. Fahrizal Zulkarnai, ST, MSc



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Reza Andriansyah Harahap

Tempat/Tanggal Lahir : Medan / 22 November 1994

NPM : 1207210184

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

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

“Identifikasi Jenis Kerusakan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan”

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

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

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

Medan, Maret 2019

Saya yang menyatakan,



Reza Andriansyah Harahap

ABSTRAK

IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA KOTA MEDAN

Reza Andriansyah Harahap
1207210184
Ir Zurkiyah, M.T
Rizki Efrida, S.T, M.T

Jalan Sisingamangaraja Medan merupakan jaringan yang digunakan jalan untuk distribusi barang dan jasa (kegiatan nasional). Sehingga pergerakan transportasi yang ada sangat dipengaruhi oleh kondisi perkerasan yang ada pada ruas jalan tersebut. Selain itu, kondisi perkerasan jalan juga berdampak pada kelancaran berlalu lintas dan keamanan serta kenyamanan bagi pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis jenis kerusakan dan nilai kondisi pada perkerasan kaku di ruas Jalan Sisingamangaraja Medan beserta pemeliharaan atau penanganannya. Metode yang digunakan untuk penilaian ini adalah *Pavement Condition Index* (PCI). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kondisi perkerasan kaku pada ruas Jalan Sisingamangaraja Medan masih dalam kondisi baik bahkan sempurna dengan perentase yaitu : sempurna 42,86 %, sangat baik 50 % dan baik 7,14 %. Adapun jenis kerusakan yang teridentifikasi di ruas Jalan Sisingamangaraja Medan dan sifatnya spot (titik) terdiri dari 7 jenis kerusakan yaitu : keausan atau lepasnya agregat sambungan 30,56%, keausan atau lepasnya agregat di sudut 13,60%, keausan akibat lepasnya mortar dan agregat 44,17%, tambalan besar 9,67%, retak lurus 0,05%, patahan 1,48%, remuk 0,47%.

Kata Kunci: jenis kerusakan dan tingkat kerusakan

ABSTRAK

IDENTIFICATION OF THE TYPE OF RIGID PAVEMENT DAMAGE ON THE ROAD SIDE OF THE MEDAN ROAD

Reza Andriansyah Harahap
1207210184
Ir. Zurkiyah, M.T
Rizki Efrida, S.T, M.T

Road Sisingamangaraja Medan is a network used by roads for the distribution of goods and services (national activities). So that the transportation movement is very much influenced by the conditions of the pavement on the road. In addition, the condition of road pavement also has an impact on the smooth flow of traffic and security and comfort for road users. This study aims to determine the type of damage and the value of conditions on rigid pavement on the road Sisingamangaraja Medan section along with its maintenance or handling. The method used for this assessment is Pavement Condition Index (PCI). Based on the results of the study, it is known that the conditions of rigid pavement in the road Sisingamangaraja Medan section are still in good condition and even perfect with a percentage of: 42.86% perfect, 50% excellent and 7.14% good. The types of damage identified on the road Sisingamangaraja Medan section and its spot (point) consist of 7 types of damage, namely: wear or release of joint aggregate 30.56%, wear or release aggregate at 13.60%, wear due to release of mortar and aggregate 44.17%, large patches 9.67%, straight cracks 0.05%, fractures 1.48%, crushed 0.47%.

Keywords: type of damage and level of damage

KATA PENGANTAR



Sembah puji dan sanjung tulus untuk Dzat yang mahamulia, Dia yang menurunkan Al-quran sebagai petunjuk dan pedoman hidup bagi umat manusia di dunia ini. Menjadikan Alquran sebagai sumber ilmu pengetahuan dan Norma – norma. Dialah Allah SWT.

Sholawat bersama salam selalu terkumandang untuk utusannya tercinta manusia yang lembut laksana air dan perkasa laksana ombak. Dia yang mencintai ummatnya lebih dari dirinya dan keluarganya, Dia yang bermukjizatkan Alquran dan Akhlaknya adalah Alquran. Dialah Muhammad SAW.

Dengan perjuangan yang berat dan perilaku akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “ (*Identifikasi jenis kerusakan perkerasan kaku RIGID PAVEMENT pada ruas Jalan Sisingamangaraja Medan*) ”.

Dalam penyusunan Skripsi penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulisan dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T, sebagai Dosen Pembimbing 1.
2. Ibu Rizki Efrida, S.T. M.T, sebagai Dosen Pembimbing 2.
3. Bapak Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc, Ph.D, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Irma Dewi, S.T, M.Si, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Teristimewa buat Ayahanda Syaiful Alamsyah Harahap dan Ibunda Lamhanisyah Lubis yang telah banyak memberikan pengorbanan demi cita-cita bagi kehidupan penulis, serta Adik saya Putri Andriani Harahap dan

kekasih saya Ayu Lestari yang telah banyak memberikan doa dan dorongan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Seluruh pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa periode 2015 - 2016 yang membantu saya dengan tulus dalam penulisan tugas akhir ini. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Sipil sebagai tempat bagi saya mengenal dunia organisasi. Saudara Seperjuangan angkatan 012 yang menjadi kawan berjuang saya di fakultas teknik UMSU. Adinda angkatan 013 Dan adinda angkatan 014,015,016 yang sering membantu saya dan membuat tertawa dalam pengerjaan disaat kebuntuhan datang.
9. Rumah Baca Bem Teknik Umsu di Desa Beganding Kabupaten Karo Dan Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia yang banyak membawa pelajaran tentang kehidupan Bersosial.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri semoga kita selalu dalam lindungan serta limpahan rahmat-Nya dengan kerendahan hati penulis berharap mudah-mudahan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Medan, Februari 2019

Penulis

Reza Andriansyah Harahap

1207210184

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisa	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi Jalan Raya	5
2.1.1 Jalan Arteri	5
2.1.2 Jalan Kolektor	6
2.1.3 Jalan Lokal	7
2.2 Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)	9
2.2.1 Defenisi Perkerasan Kaku	9
2.2.2 Kriteria Perkerasan Kaku	10
2.2.3 Standar Perkerasan Jalan Raya	10
2.3 Data Struktur Jalan Sisingamangaraja Medan	11
2.3.1 Data Struktur Perkerasan Kaku	11
2.3.2 Agregat	12
2.3.3 Kerusakan Jalan	13
	ix

2.4	Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku	14
2.4.1	Kerusakan Disebabkan Karakteristik Permukaan	14
2.4.2	Kerusakan Struktur	14
2.5	Pavement Condition Index	17
2.6	Penilaian Kondisi Perkerasan	28
2.7	Klassifikasi Kualitas perkerasan Dan Jenis Pemeliharaan	36
BAB 3 METODE PENELITIAN		
3.1	Bagan Alir	38
3.2	Lokasi Penelitian	39
3.3	Data Yang Diperlukan	39
3.3.1	Data Primer	39
3.3.2	Data Skunder	40
3.4	Metode Pengumpulan Data	41
3.4.1	Data Primer	41
3.4.2	Data Skunder	41
3.5	Metode Analisa	41
3.6	Peralatan Penelitian	42
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengumpulan Data	43
4.1.1	Data Kondisi Ruas Jalan	43
4.1.2	Data Kondisi Kerusakan Jalan	43
4.2	Pengolahan Data	47
4.2.1	Analisa Data Metode PCI	48
4.2.2	Penilaian Kondisi Perkerasan	48
4.3	Klasifikasi Kondisi Perkerasan Dan Program Pemeliharaan	70
BAB 5 PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Susunan Lapisan Perkerasan Kaku	10
Gambar 2.2	Profil Melintang Ruas Jalan Sisingamangaraja Medan	12
Gambar 2.3	Tingkat Kerusakan Blow Up	18
Gambar 2.4	Tingkat Kerusakan Corner Crack	19
Gambar 2.5	Tingkat Kerusakan Divided Slab	19
Gambar 2.6	Tingkat Kerusakan Retak Akibat Beban Lalu Lintas	20
Gambar 2.7	Tingkat Kerusakan Faulting	20
Gambar 2.8	Tingkat Kerusakan Pengisi Sambungan	21
Gambar 2.9	Tingkat Kerusakan Penurunan Bahu Jalan	21
Gambar 2.10	Tingkat Kerusakan Linear Cracking	22
Gambar 2.11	Tingkat Kerusakan Patching Small	23
Gambar 2.12	Tingkat Kerusakan Patching Large	23
Gambar 2.13	Tingkat Kerusakan Keausan Agregat	24
Gambar 2.14	Tingkat Kerusakan Popouts	24
Gambar 2.15	Tingkat Kerusakan Punchout	25
Gambar 2.16	Tingkat Kerusakan Railroad Crossing	25
Gambar 2.17	Tingkat Kerusakan Pumping	26
Gambar 2.18	Tingkat Kerusakan Scalling	26
Gambar 2.19	Tingkat Kerusakan Shrinkage Crack	27
Gambar 2.20	Tingkat Kerusakan Spalling Corner	27
Gambar 2.21	Tingkat Kerusakan Spalling Joint	28
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	38
Gambar 3.2	Denah Lokasi Penelitian	39
Gambar 4.1	Diagram Persentase Nilai Kerusakan Jalan	47
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	49
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	49
Gambar 4.4	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	50
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	50

Gambar 4.6	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	51
Gambar 4.7	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	51
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	52
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Jenis kerusakan Spalling Corner	53
Gambar 4.10	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	53
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	54
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	55
Gambar 4.13	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	55
Gambar 4.14	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	56
Gambar 4.15	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Scalling	56
Gambar 4.16	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	57
Gambar 4.17	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	58
Gambar 4.18	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	58
Gambar 4.19	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	59
Gambar 4.20	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	59
Gambar 4.21	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	60
Gambar 4.22	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Scalling	61
Gambar 4.23	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	61
Gambar 4.24	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	62
Gambar 4.25	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	62
Gambar 4.26	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	63
Gambar 4.27	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	64
Gambar 4.28	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	64
Gambar 4.29	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	65
Gambar 4.30	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Joint	65
Gambar 4.31	Grafik Hubungan Jenis Kerusakan Spalling Corner	66
Gambar 4.32	Grafik Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Dan Penyebab Kerusakan Perkerasan Kaku	15
Tabel 2.2	Tingkat Kerusakan Blow Up	18
Tabel 2.3	Tingkat Kerusakan Corner Crack	18
Tabel 2.4	Tingkat Kerusakan Akibat Beban Lalu Lintas	19
Tabel 2.5	Tingkat Kerusakan Faulting	20
Tabel 2.6	Tingkat Kerusakan Pengisi Sambungan	21
Tabel 2.7	Tingkat Kerusakan Penurunan Bahu Jalan	21
Tabel 2.8	Tingkat Kerusakan Linear Cracking	22
Tabel 2.9	Tingkat Kerusakan Patching Small	22
Tabel 2.10	Tingkat Kerusakan Patching Large	23
Tabel 2.11	Tingkat Kerusakan Puncout	24
Tabel 2.12	Tingkat Kerusakan Railroad Crossing	25
Tabel 2.13	Tingkat Kerusakan Scalling	26
Tabel 2.14	Tingkat Kerusakan Spalling Corner	26
Tabel 2.15	Tingkat Kerusakan Spalling Joint	27
Tabel 2.16	Klasifikasi Kondisi Perkerasan	36
Tabel 4.1	Data Luas Kerusakan	44
Tabel 4.2	Nilai PCI Tiap Segmen Jalan	67

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1	Hubungan Kerusakan Bluw Up	29
Grafik 2.2	Hubungan Kerusakan Corner Break	29
Grafik 2.3	Hubungan Kerusakan Divided Slab	29
Grafik 2.4	Hubungan Kerusakan Durability Cracking	30
Grafik 2.5	Hubungan Kerusakan Faulting	30
Grafik 2.6	Hubungan Kerusakan Shoulder Drop Off	30
Grafik 2.7	Hubungan Kerusakan Linier Cracking	31
Grafik 2.8	Hubungan Kerusakan Patching Large	31
Grafik 2.9	Hubungan Kerusakan Patching Small	31
Grafik 2.10	Hubungan Kerusakan Polished Aggregate	32
Grafik 2.11	Hubungan Kerusakan Popouts	32
Grafik 2.12	Hubungan Kerusakan Pumping	32
Grafik 2.13	Hubungan Kerusakan Punchout	33
Grafik 2.14	Hubungan Kerusakan Railroad Crossing	33
Grafik 2.15	Hubungan Kerusakan Scalling	33
Grafik 2.16	Hubungan Kerusakan Shrinkage Crack	34
Grafik 2.17	Hubungan Kerusakan Spalling Corner	34
Grafik 2.18	Hubungan Kerusakan Spalling Joint	34
Grafik 2.19	Hubungan CDV dan TDV Perkerasan Kaku	35

DAFTAR NOTASI

- Ad : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan
- As : Luas total unit segmen
- Ld : Panjang total jenis kerusakan tiap tingkat kerusakan (m)
- PCI(s) : Nilai PCI untuk tiap unit
- CDV : Nilai CDV untuk tiap unit
- N : Jumlah unit/segmen
- m : nilai koreksi untuk *deduct value*
- HDVi : nilai terbesar *deduct value* dalam satu sampel unit

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jaringan jalan merupakan prasarana transportasi darat yang sangat berperan penting dalam sektor perhubungan untuk distribusi barang dan jasa, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman dalam mengemudi. Bahkan setiap pergerakan, baik pergerakan manusia maupun pergerakan barang di darat, selalu menggunakan jaringan jalan yang ada, sehingga peranan jalan menjadi sangat penting dalam memfasilitasi besar kebutuhan pergerakan yang terjadi. Untuk kenyamanan dan keamanan bagi pengemudi, jalan harus didukung oleh perkerasan yang baik. Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Salah satu jenis perkerasan jalan adalah perkerasan kaku (rigid pavement). Perkerasan kaku adalah jenis perkerasan yang menggunakan bahan ikat semen portland, pelat beton dengan atau tanpa tulangan yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. (Andi Tenrisukki Tenriajeng, 1999)

Selain itu, ada beberapa sistem jaringan jalan yang sangat berperan penting dalam sektor perhubungan. Salah satunya adalah sistem jaringan jalan arteri primer yang merupakan jalan penghubung antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Jaringan jalan ini juga menjadi jalan yang melayani tulang punggung transportasi nasional, sehingga sangat perlu diperhatikan pemeliharaannya agar menjaga kualitas layanan jalan serta tidak menjadi penghambat dalam kelancaran lalu lintas. Namun, dilihat dari kenyataannya kondisi ruas jalan arteri primer yang juga termasuk bagian dari jalan nasional yang ada di Indonesia saat ini sebagian besar mengalami kerusakan.

Kerusakan jalan seperti ini juga terjadi di Kota Medan, terutama pada ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan yang merupakan pusat kegiatan nasional. Kerusakan ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran berlalu-lintas dan keamanan serta kenyamanan dari pengguna jalan.

Jalan Sisingamangaraja Kota Medan merupakan jalan nasional dengan fungsi sebagai jalan arteri primer. Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat berbagai jenis kerusakan yang dapat terjadi pada perkerasan kaku (rigid pavement), oleh sebab itu dibutuhkan penelitian untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan nilai kondisi lapis perkerasan jalan agar kondisi jalan terutama pada ruas Jalan Sisingamangaraja yang ada di Kota Medan tidak bertambah parah dan instansi terkait dapat segera melakukan tindakan perbaikan serta meningkatkan tingkat pelayanan yang telah ada sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa sajakah jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan?
2. Berapakah nilai kondisi lapis perkerasan atau persentase tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Agar pembahasan dan penyusunan skripsi terarah dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Batasan lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ruas Jalan Sisingamangaraja yang ada di Kota Medan.

2. Data primer berupa hasil pengamatan secara visual serta hasil pengukuran yang terdiri dari panjang, lebar, luasan dan kedalaman dari tiap jenis kerusakan.
3. Kajian dilakukan hanya pada perkerasan kaku (*rigid pavement*).
4. Jenis kerusakan yang dikaji hanya pada lapisan permukaan (*surface course*).
5. Kajian kerusakan dilakukan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Sisingamaraja Medan.
2. Untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan atau tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Sisngaimangaraja Kota Medan serta mengetahui jenis program pemeliharaan yang sesuai dengan nilai kondisi tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Memberikan wawasan bagi masyarakat Kota Medan mengenai jenis-jenis kerusakan jalan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan.
2. Memberikan pengetahuan, pemahaman dan bahan referensi baru kepada peneliti dalam mengkaji tentang penyebab kerusakan jalan pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan.
3. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Pemerintah dan instansi terkait dalam perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan

konstruksi jalan raya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum, maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam 5 (lima) bab. Pembagian ini dimaksudkan untuk mempermudah pembahasan serta penelaahannya, dimana uraian yang dimuat dalam penulisan ini dapat dengan mudah dimengerti. Pembagian yang dimaksud dilakukan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka atau landasan teori yang digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai studi penelitian ini dan dasar perencanaan serta metode perhitungan kerusakan yang akan dibahas.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dibahas, meliputi persiapan pengumpulan data, dan teknik pengumpulan data.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian data serta proses tata cara perhitungan mencari kerusakan pada perkerasan kaku dari beberapa metode yang telah dipaparkan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis terhadap kerusakan pada perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Jalan Raya

2.1.1. Jalan arteri

Jalan arteri menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata - rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara efisien. Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder :

a. Jalan arteri primer

Jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Karakteristik jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) AJ.401/ 1 / 7 adalah sebagai berikut :

1. Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam (km/h).
2. Lebar Daerah Manfaat Jalan minimal 11 (sebelas) meter.
3. Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
4. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
5. Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
6. Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan

seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).

7. Apabila persyaratan jarak akses jalan dan atau akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (*frontage road*) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dll).

b. Jalan arteri sekunder

Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri - ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Didaerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol. Karakteristik Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) AJ.401/ 1 / 7 adalah sebagai berikut :

1. Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, dan jalan arteri atau kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu.
2. Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 (tiga puluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 (delapan) meter.
4. Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
5. Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

2.1.2. Jalan Kolektor

Menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 , jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau

pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor dibagi menjadi dua jalan kolektor primer dan jalan kolektor sekunder :

a. Jalan kolektor primer

Jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota - kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal. Karakteristik jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) AJ.401/ 1 / 7 adalah sebagai berikut :

1. Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
2. Jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.
3. Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 (empat puluh) km per jam.
4. Lebar badan jalan tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.

b. Jalan kolektor sekunder

Jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota. Karakteristik jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) AJ.401/ 1 / 7 adalah sebagai berikut :

1. Jalan kolektor sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
2. Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.

4. Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
5. Lokasi parkir pada badan jalan-dibatasi.
6. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
7. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

2.1.3. Jalan Lokal

Jalan lokal menurut Ditjen Bina Marga (1997) SK.43/AJ 007 /DRJD 97 merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

a. Jalan lokal primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. Karakteristik Jalan lokal primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) AJ.401/ 1 / 7 adalah sebagai berikut :

1. Jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan lokal primer luar kota.
2. Jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer.
3. Jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
4. Kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.
5. Lebar badan jalan tidak kurang dari 6 (enam) meter.
6. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah pada

sistem primer.

b. Jalan lokal sekunder

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Karakteristik jalan lokal sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) AJ.401/ 1 / 7 adalah sebagai berikut :

1. Jalan sekunder menghubungkan : antara kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya, kawasan sekunder dengan perumahan.
2. Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 (lima) meter.
4. Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
5. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan yang lain.

2.2 Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*)

2.2.1. Defenisi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) jalan raya

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, perkerasan kaku merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang sering digunakan selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan – jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan - jalan tersebut pada umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan

kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi aspal. Keunggulan dari perkerasan kaku dibanding perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan *stiffnes*, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton, sehingga memerlukan ketebalan yang lebih besar. (Andi Tenrisukki Tenriajen,1999). Adapun jenis-jenis perkerasan kaku antara lain :

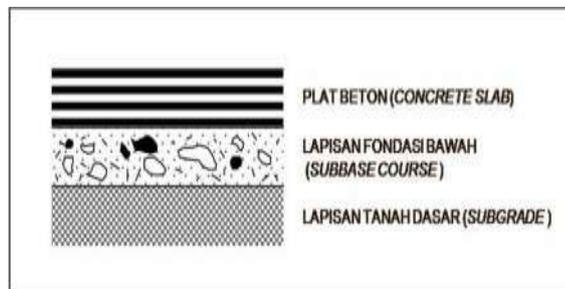
a. Perkerasan beton semen

Yaitu perkerasan kaku dengan semen sebagai lapis aus. terdapat empat jenis perkerasan beton semen, yaitu sebagai berikut :

1. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulang.
2. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulang.
3. Perkerasan beton semen bersambung menerus dengan tulang.
4. Perkerasan beton semen pra tekan.

b. Perkerasan komposit

Yaitu perkerasan kaku dengan pelat beton semen sebagai lapis pondasi dan aspal beton sebagai lapis permukaan. Perkerasan kaku ini sering digunakan sebagai *runway* lapangan terbang. (Andi Tenrisukki Tenriajen,1999).



Gambar 2.1: Susunan lapisan perkerasan kaku.

2.2.2. Kriteria perkerasan kaku (*rigid pavement*) jalan raya

- a. Bersifat kaku karena yang digunakan sebagai perkerasan dari beton.
- b. Digunakan pada jalan yang mempunyai lalu lintas dan beban muatan tinggi.
- c. Kekuatan beton sebagai dasar perhitungan tebal perkerasan.
- d. Usia rencana bisa lebih 20 tahun.

2.2.3. Standar perkerasan jalan raya

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal, semen dan tanah liat.

a. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Merupakan perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasat dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

b. Keuntungan dan kerugian perkerasan kaku

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/Bm/2013, beberapa keuntungan dari perkerasan kaku adalah sebagai berikut :

1. Struktur perkerasan lebih tipis kecuali untuk area tanah lunak yang membutuhkan struktur pondasi jalan lebih besar dari pada perkerasan kaku.
2. Pekerjaan konstruksi dan pengendalian mutu yang lebih mudah untuk daerah perkotaan yang tertutup termasuk jalan dengan lalu lintas rendah.
3. Biaya pemeliharaan lebih rendah jika dilaksanakan dengan baik : keuntungan signifikan untuk area perkotaan dengan LHRT (lintas harian rata-rata tahunan) tinggi.

4. Pembuatan campuran yang lebih mudah (contoh, tidak perlu pencucian pasir).

Sedangkan kerugiannya antara lain sebagai berikut :

1. Biaya lebih tinggi untuk jalan dengan lalu lintas rendah.
2. Rentan terhadap retak jika dilaksanakan diatas tanah asli yang lunak.
3. Umumnya memiliki kenyamanan berkendara yang lebih rendah. Oleh karena itu, perkerasan kaku seharusnya digunakan untuk jalan dengan beban lalu lintas tinggi.

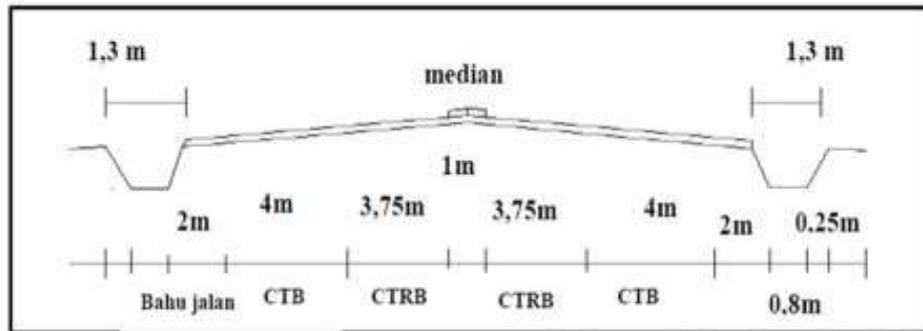
2.3 Data Struktur Jalan Sisingamagaraja Kota Medan

Jalan Sisingamagaraja Kota Medan memiliki lebar perkerasan 2 x 7,50 meter yang terdiri dari dua jalur dua arah, masing – masing jalur terdiri dari dua lajur dengan lebar median satu meter (4/2 D). Lebar bahu jalan sebesar 2 x 2,00 meter dengan kondisi tanpa perkerasan. Saluran samping jalan memiliki kedalaman 1,4 meter dengan lebar saluran bagian atas 1,3 meter dan bagian bawah 0,8 meter. Jalan Sisingamagaraja Kota Medan terdiri dari perkerasan kaku.

2.3.1. Data struktur perkerasan kaku

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) terdapat pada daerah jalan yang mempunyai kelandaian dan yang memiliki kondisi lalu lintas cukup padat atau memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada setiap *inter section*. Hal ini dipilih karena perkerasan kaku (*rigid pavement*) lebih tahan terhadap gaya geser yang diakibatkan roda kendaraan, sehingga tidak membuat lapisan perkerasan jalan cepat rusak. Lapisan perkerasan kaku (*rigid pavement*) juga lebih tahan terhadap keadaan drainase yang buruk saat terjadinya curah hujan yang sangat tinggi dan juga umur rencana yang dapat mencapai 20 tahun. Perkerasan kaku (*rigid pavement*) ini memiliki ketebalan 30 cm. Mutu beton yang digunakan adalah beton mutu tinggi, yaitu $f_c' = 35$ Mpa (K-400) dengan baja tulangan U-24

polos.



Gambar 2.2: Profil melintang jalan Sisingamangaraja kota Medan.

2.3.2. Agregat

Agregat adalah material perkerasan berbutir yang digunakan untuk lapisan perkerasan jalan raya. Kualitas agregat sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

- Kekuatan dan keawetan (*strength and durability*) lapis permukaan. Hal ini dipengaruhi oleh gradasi, ukuran maksimum, kadar lempung, kekerasan dan ketahanan, bentuk butir serta jenis agregat.
- Kemampuan dilapisi aspal dengan baik. Hal ini dipengaruhi oleh porositas, kemungkinan basah dan jenis agregat.
- Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman. Hal ini dipengaruhi oleh tahanan geser dan campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaan.

Dapat atau tidaknya agregat digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, yaitu sebagai berikut :

- Gradasi agregat

Gradasi agregat dibedakan menjadi berikut :

- Gradasi seragam, yaitu agregat dengan ukuran yang hamper sama atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat.
- Gradasi rapat, merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang sehingga dinamakan bergradasi baik.

3. Gradasi buruk, merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi dua kategori di atas. Umumnya digunakan untuk lapisan lentur yaitu gradasi celah.

b. Kekerasan agregat

Penggolongan kekerasan dari ukuran agregat antara satu penggolongan dari ukuran agregat antara lain :

1. Agregat keras mempunyai nilai abrasi $< 20\%$.
2. Agregat lunak mempunyai nilai abrasi $> 50\%$.

c. Berat jenis dan penyerapan agregat

Berat jenis agrgat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu :

1. Berat jenis semu (*Apperant Specific Grafity*)
2. Berat jenis kering (*Bulk Specific Grafity Dry*)
3. Berat jenis kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*)

2.3.3 Kerusakan Jalan

Dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan perkerasan kaku sangat penting diketahui penyebab kerusakannya. Jalan beton atau yang sering disebut *rigid pavement* dapat mengalami kerusakan pada slab, lapis pondasi dan tanah dasarnya. (Silvia Sukirman,1999). Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh :

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh system pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.

5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

Dalam mengevaluasi kerusakan jalan perlu ditentukan :

1. Jenis kerusakan (*distress type*)
2. Tingkat kerusakan (*distress severity*)
3. Jumlah kerusakan (*distress amount*)

2.4 Jenis – jenis kerusakan pada perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Menurut Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*Rigid*) No.10/T/BNKT/1991 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, jenis-jenis kerusakan pada perkerasan beton terdiri dari :

2.4.1. Kerusakan disebabkan oleh karakteristik permukaan

- a. Retak setempat, yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab.
- b. Patahan (*faulting*), adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab, atau retak-retak.
- c. Deformasi, yaitu ketidakrataan pada arah memanjang jalan.
- d. Abrasi, adalah kerusakan permukaan perkerasan beton yang dapat dibagi menjadi :
 1. Pelepasan Butir, yaitu keadaan dimana agregat lapis permukaan jalan terlepas dari campuran beton sehingga permukaan jalan menjadi kasar.
 2. Pelicinan (*polishing*), yaitu keadaan dimana campuran beton dan agregat pada permukaan menjadi amat licin disebabkan oleh gesekan-gesekan.
 3. Aus, yaitu terkikisnya permukaan jalan disebabkan oleh gesekan roda kendaraan.

2.4.2. Kerusakan struktur

1. Retak-retak, yaitu retak-retak yang mencapai dasar slab.
2. Melengkung (*buckling*), yang terbagi menjadi :
 - a. Jembul (*Blow up*), yaitu keadaan dimana slab menjadi tertekuk dan melengkung disebabkan tegangan dari dalam beton.
 - b. Hancur, yaitu keadaan dimana slab beton mengalami kehancuran akibat dari tegangan tekan dalam beton. Pada umumnya kehancuran ini cenderung terjadi di sekitar sambungan.

Tabel 2.1. Klasifikasi dan penyebab kerusakan perkerasan kaku (*rigid pavement*)
(Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*rigid*) No.10/T/BNKT/1991)

Klasifikasi	Penyebab Utama
Kerusakan disebabkan karakteristik permukaan	
Retak Setempat	<p>Retak yang tidak mencapai dasar slab</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retak awal • Retak sudut • Retak melintang • Retak di sekitar lapisan tanah dasar
	<ul style="list-style-type: none"> - Pengertian berlebihan pada saat pelaksanaan - Daya dukung tanah dasar dan lapis pondasi yang tidak cukup besar - Susunan sambungan dan fungsinya tidak sempurna - Ketebalan slab kurang memadai - Perbedaan penurunan tanah dasar - Mutu beton rendah - Penyusutan struktur dan lapis pondasi - Konsentrasi tegangan

Patahan (<i>Faulting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak teraturnya susunan lapisan • Patahan slab 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemadatan tanah dasar dan lapis pondasi kurang baik - Penyusutan tanah dasar yang tidak merata - Pemompaan (<i>Pumping</i>)
Deformasi	<ul style="list-style-type: none"> • Ketidakrataan memanjang 	<ul style="list-style-type: none"> - Fungsi dowel tidak sempurna - Kurangnya daya dukung tanah dasar - Perbedaan penurunan tanah dasar

Tabel 2.1 : *Lanjutan*

Klasifikasi		Penyebab Utama
Kerusakan disebabkan karakteristik permukaan		
Abrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pelepasan butiran • Pelicinan (hilangnya ketahanan gesek) • Pengelupasan (<i>scaling</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lapisan permukaan usang - Lapisan permukaan aus - Penggunaan agregat lunak - Pelaksanaan yang kurang
Kerusakan sambungan	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan pada bahan perekat sambungan • Kerusakan pada ujung sambungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Bahan pengisi sambungan yang usang - Bahan pengisi yang usang, mengeras, melunak, menyusut - Kerusakan susunan dan fungsi sambungan
Lain-lain	<ul style="list-style-type: none"> • Berlubang 	<ul style="list-style-type: none"> - Campuran agregat yang kurang baik seperti kepingan kayu di dalam adukan - Mutu beton yang kurang baik
Kerusakan struktur		
Retak yang meluas	<ul style="list-style-type: none"> • Retak yang mencapai dasar slab • Retak sudut 	<ul style="list-style-type: none"> - Kekuatan dukungan tanah dasar dan lapis pondasi kurang memadai - Struktur sambungan dan fungsinya kurang tepat - Perbedaan letak permukaan tanah

	<ul style="list-style-type: none"> • Retak buaya 	<ul style="list-style-type: none"> - Mutu beton yang kurang baik - Kelanjutan dari retak-retak yang tersebut di atas
Melengkung	<ul style="list-style-type: none"> • Jembul • Hancur 	<ul style="list-style-type: none"> - Susunan sambungan dan fungsinya kurang tepat

2.5 Penilaian kondisi jalan

Direktorat Penyelidikan Masalah Tanah dan Jalan (1979), sekarang Puslitbang jalan, telah mengembangkan metode penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak, lepas, lubang, alur, gelombang, amblas dan belah. Besarnya kerusakan merupakan prosentase luar permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau. Menurut Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*Rigid*) No.10/T/BNKT/1991 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, untuk mengetahui dengan seksama tentang keadaan permukaan jalan, perlu ditentukan terlebih dahulu sasaran - sasaran yang akan diteliti, kondisi permukaan pada saat penelitian dan membuat laporan mengenai tujuan penelitian. Pemeriksaan dapat dilakukan secara efektif apabila sasaran penelitian sudah ditetapkan sesuai dengan klasifikasi jalan. Sasaran pemeriksaan ditentukan dengan pertimbangan organisasi Cabang Dinas PU yang menangani, keadaan daerah dan kondisi lalu lintas. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penilaian kondisi jalan adalah :

2.5.1. *Pavement Condition Index (PCI)*

Penelitian kondisi kerusakan perkerasan ini dikembangkan oleh U.S. Army *Corp of Engineer* (Shahin, 1994), dinyatakan dalam indeks kondisi perkerasan (*Pavement Condition Index, PCI*). Penggunaan *PCI (Pavement Condition Index)*

untuk perkerasan jalan telah dipakai secara luas di Amerika. Metode survey dari PCI (*Pavement Condition Index*) mengacu pada ASTM D6433 (*Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*). *Pavement Condition Index* (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 sampai 100 dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*). (Suswandi, 2008).

a. Tingkat kerusakan (*severity level*)

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

- Jembul / Tekuk (*Blow Up*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.2 : Tingkat kerusakan tekuk (*blow up*)

TINGKAT KERUSAKAN	KETERANGAN
<i>Low</i>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan rendah
<i>Medium</i>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan sedang
<i>High</i>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan tinggi



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

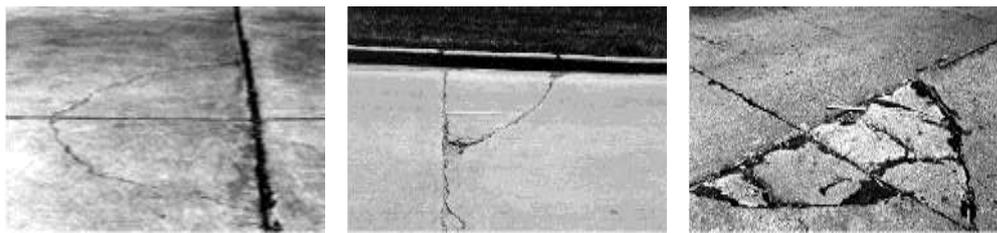
Gambar 2.3: Tingkat kerusakan jembul/tekuk (*blow up*).

- Retak Sudut (*Corner Crack*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice For Roads and Parking Lost Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.3 : Tingkat kerusakan retak sudut (*corner crack*)

Tingkat	Keterangan
<i>Low</i>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat rendah bila daerah antara bagian yang pecah dengan sambungan tidak retak atau mungkin retak ringan. Tingkat keretakan rendah bila < 13 mm.
<i>Medium</i>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat sedang bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak sedang. Tingkat keretakan sedang bila antara 13 – 50 mm.
<i>High</i>	Pecahan dianggap sebagai keretakan tingkat tinggi bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak parah. Tingkat keretakan tinggi bila >50 mm.



(a) *Low*

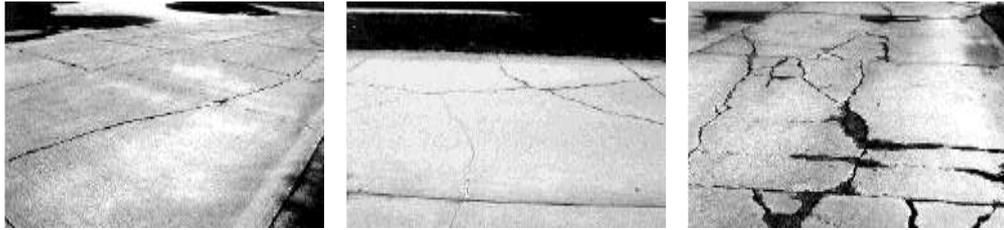
(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.4: Tingkat kerusakan retak sudut (*corner crack*).

- Slab terbagi oleh retak (*Divided slab*)

Slab dibagi oleh retak menjadi empat atau lebih potongan karena *overloading*, atau dukungan tidak memadai, atau keduanya. Jika semua potongan atau retak yang terkandung dalam sudut istirahat, tekanan yang dikategorikan sebagai sudut istirahat parah.



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

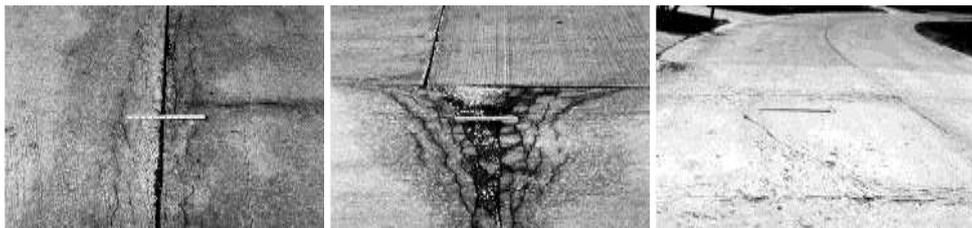
Gambar 2.5: Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak (*divided slab*).

- Retak akibat beban lalu lintas (*Durability cracking*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.4: Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas

Tingkat	Keterangan
<i>Low</i>	Keretakan tingkat rendah jika retak < 15% dari luas slab. Sebagian besar retak yang ketat, tetapi beberapa bagian telah lepas.
<i>Medium</i>	Keretakan tingkat sedang jika retak < 15% dari luas area. Sebagian besar retak pecahan terkelupas dan dapat lepas dengan mudah.
<i>High</i>	Keretakan tingkat tinggi jika retak < 15% dari luas area. Kebanyakan dari pecahan telah keluar dan dapat lepas dengan mudah.



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.6: Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas.

- Patahan (*Faulting*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.5 : Tingkat kerusakan Patahan (*faulting*)

<i>Severity</i>	<i>Difference Elevation</i>
L	>3 and <10 mm (>1/8 and <3/8 in.)
M	>10 and <20 mm (>3/8 and <3/4 in.)
H	>20 mm (>3/4 in.)



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

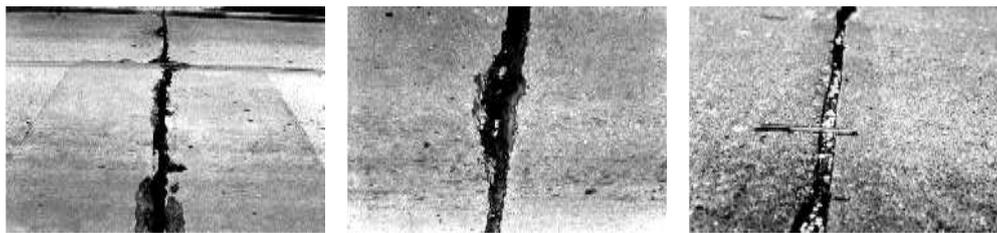
Gambar 2.7: Tingkat kerusakan patahan (*faulting*).

- Kerusakan pengisi sambungan (*Joint seal damage*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.6 : Tingkat kerusakan pengisi sambungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Umumnya dalam kondisi baik di seluruh bagian, hanya terdapat kerusakan kecil.
<i>Medium</i>	Umumnya dalam kondisi sedang, dengan terdapat satu atau lebih kerusakan, butuh peletakan ulang dalam 2 tahun.
<i>High</i>	Umumnya dalam kondisi buruk, dan terdapat 1 atau lebih kerusakan, dibutuhkan peletakan ulang saat itu juga.



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

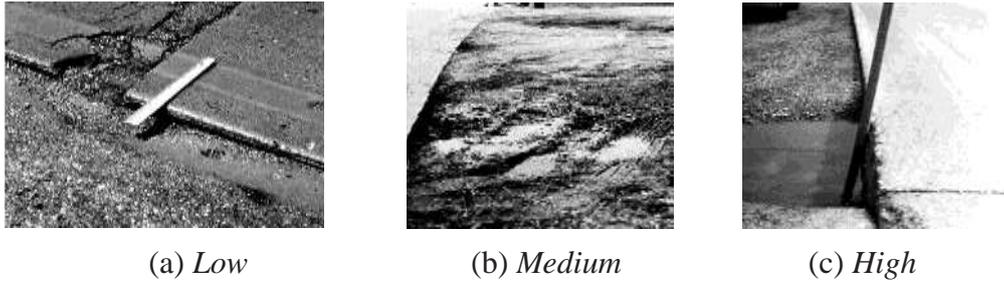
Gambar 2.8: Tingkat kerusakan pengisi sambungan.

- Penurunan bagian bahu jalan (*shoulder drop off*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.7 : Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 25 - 51 mm.
<i>Medium</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 51 - 102 mm.
<i>High</i>	Perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah >102 mm.



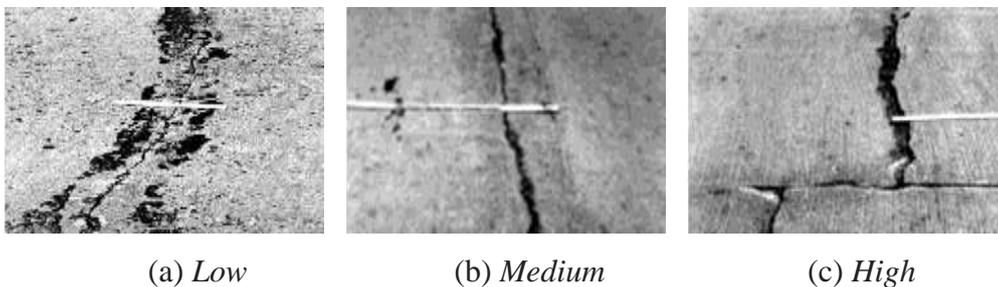
Gambar 2.9: Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan.

- Retak lurus (*linear cracking*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.8 : Tingkat kerusakan retak lurus (*linear cracking*)

Tingkat	Keterangan
<i>Low</i>	Retak kosong ≤ 12 mm atau retak terisi dengan lebar apapun dengan filler dalam kondisi memuaskan.
<i>Medium</i>	Retak kosong dengan lebar antara 12 - 51 mm.
<i>High</i>	Retak kosong dengan lebar > 51 mm.



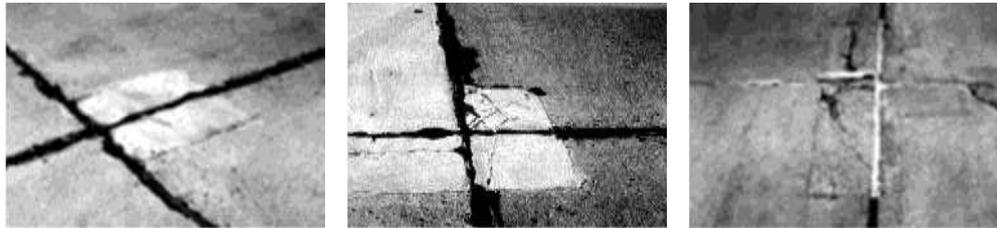
Gambar 2.10: Tingkat kerusakan Retak lurus (*linear cracking*).

- Tambalan kecil (*Patching small*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.9 : Tingkat kerusakan tambalan kecil (*patching small*)

Tingkat	Keterangan
<i>Low</i>	Tambalan berfungsi dengan baik dengan sedikit atau tidak ada kerusakan.
<i>Medium</i>	Tambalan adalah cukup memburuk. Bahan tambalan bisa copot dengan usaha yang cukup.
<i>High</i>	Tambalan parah memburuk. Luasnya pengganti waran kerusakan.



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.11: Tingkat kerusakan tambalan kecil (*patching small*).

- Tambalan besar (*Patching large*) – Lebih besar dari 0,5 m²

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.10 : Tingkat kerusakan tambalan besar (*patching large*)

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	tambalan berfungsi baik
<i>Medium</i>	tambalan cukup memburuk dan kerusakan bisa dilihat di sekitar tepi. Bahan tambalan bisa dilepas dengan usaha yang cukup
<i>High</i>	Tambalan sangat buruk. Tingkat perbaikan harus peletakan ulang.



(a) *Low*

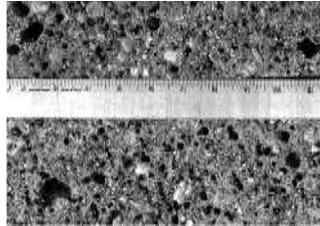
(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.12: Tingkat kerusakan tambalan besar (*patching large*).

- Keausan agregat (*Polished aggregate*)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. Namun, tingkat *polishing* harus signifikan sebelum dimasukkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai cacat.



Gambar 2.13: Tingkat kerusakan keausan agregat.

- Pelepasan (*Popouts*)

Tidak ada tingkat keparahan yang ditetapkan untuk lepas (copot). Namun, pelepasan harus ekstensif sebelum dihitung sebagai *distress*. Kepadatan rata-ratanya harus melebihi sekitar tiga pelepasan (copot) per yard persegi di seluruh area slab.



Gambar 2.14: Tingkat kerusakan pelepasan (*popouts*).

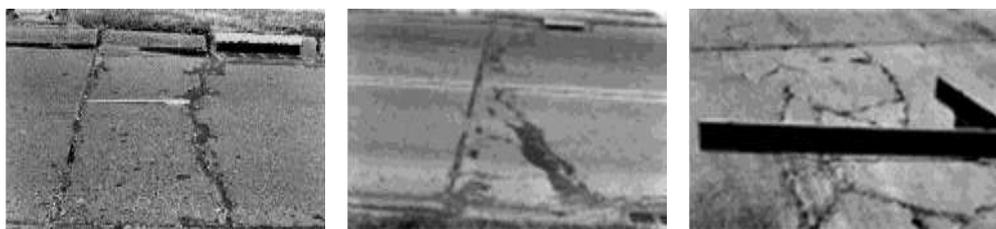
- Remuk (*Punchout*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.11 : Tingkat kerusakan remuk (*punchout*)

<i>Severity of the majority of cracks</i>	<i>Number of pieces</i>		
	2 to 3	4 to 5	>5

L	L	L	M
M	L	M	H
H	M	H	H



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.15: Tingkat kerusakan remuk (*punchout*).

- Perlintasan kereta (*Railroad crossing*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.12 : Tingkat kerusakan perlintasan kereta

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Tingkat keparahan kerusakan rendah
<i>Medium</i>	Tingkat keparahan kerusakan menengah
<i>High</i>	Tingkat keparahan kerusakan tinggi



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.16: Tingkat kerusakan perlintasan kereta (*railroad crossing*).

- Pemompaan (*pumping*)

Tidak ada derajat keparahan yang di definisikan. Ini cukup untuk menunjukkan adanya *pumping*.



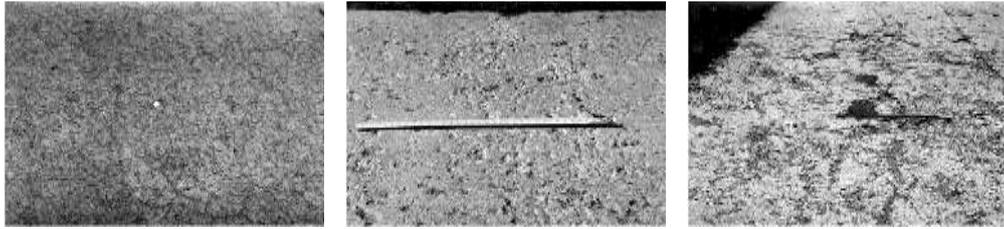
Gambar 2.17: Tingkat kerusakan pemompaan (*pumping*).

- Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*Scalling*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.13 : Tingkat kerusakan *scalling*

Tingkat	Keterangan
<i>Low</i>	Krasing atau retak muncul di sebagian besar daerah lempengan (slab). permukaan dalam kondisi baik, dengan sedikit terkelupas
<i>Medium</i>	Terkelupas namun kurang dari 15% slab yg terpengaruh
<i>High</i>	Terkelupas namun lebih dari 15% slab yang terpengaruh



(a) *Low*

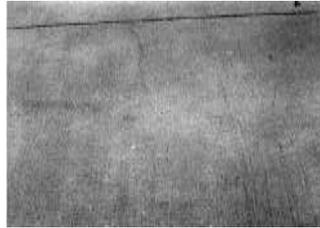
(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.18: Tingkat kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (*scaling*).

- Retak susut (*shrinkage cracks*)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. ini cukup untuk menunjukkan adanya penyusutan keretakan



Gambar 2.19: Tingkat kerusakan Retak susut (*shrinkage cracks*).

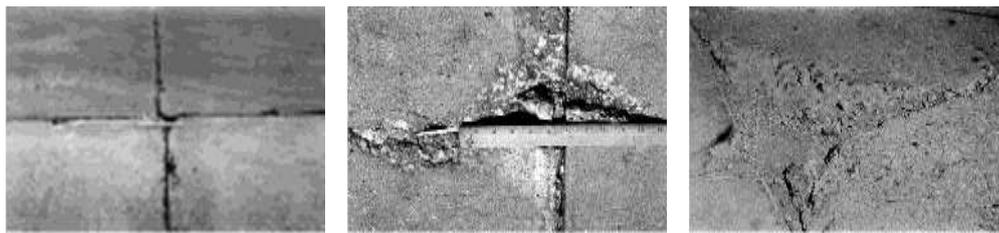
- Keausan akibat lepasnya agregat di sudut (*spalling corner*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.14 : Tingkat kerusakan *spalling corner*

	<i>Dimension of sides of spall</i>	
<i>Depth of spall</i>	130 × 130 mm to 300 × 300 mm (5 × 5 in.) to (12 × 12 in.)	300 × 300 mm (> 12 × 12 in.)

< 25 mm (1 in.)	L	L
>25 to 50 mm (1 to 2 in.)	L	M
>50 mm (2 in.)	M	H



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.20: Tingkat kerusakan *spalling corner*.

- Keausan atau lepasnya agregat sambungan (*spalling joint*)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

Tabel 2.15 : Tingkat kerusakan *spalling joint*

<i>Spall pieces</i>	<i>Width of spall</i>	<i>Length of spall</i>	
		<0.5 m (1.5 ft)	>0.5 m (1.5 ft)

<i>Tight-cannot be removed easily (maybe a few pieces missing)</i>	<100 mm (4 in.)	L	L
	>100 mm	L	L
<i>Loose-can be removed and some pieces are missing; if most or all pieces are missing, spall is shallow, less than 25 mm (1 in.)</i>	<100 mm	L	M
	>100 mm	L	M
<i>Missing-most or all pieces have been removed</i>	>100 mm	L	M
	<100 mm	L	M
	>100 mm	M	H



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2.21: Tingkat kerusakan *spalling joint*.

2.6 Penilaian Kondisi Perkerasan

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

yang merupakan acuan dalam penilaian kondisi perkerasan jalan.

a. *Density* (Kadar kerusakan)

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

Rumus mencari nilai *Density* :

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

Keterangan:

Ad : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan

As : Luas total unit segmen

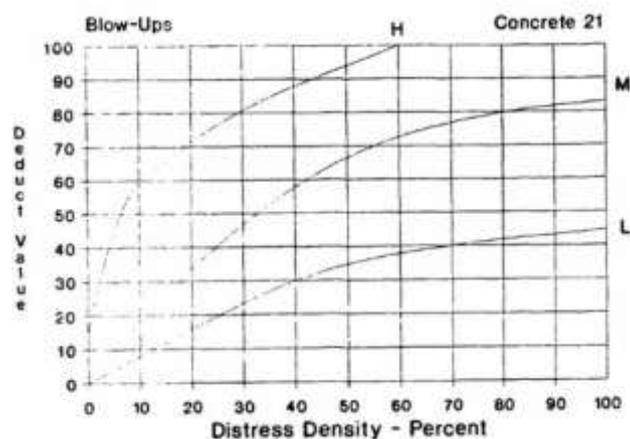
Ld : Panjang total jenis kerusakan tiap tingkat kerusakan (m)

N : Jumlah banyak lubang

b. *Deduct Value* (Nilai Pengurangan)

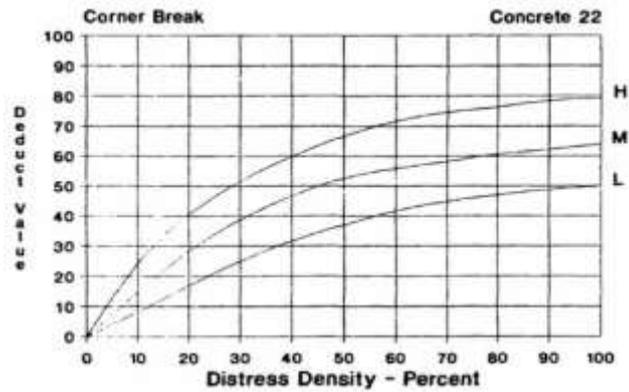
Deduct value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat jenis kerusakan.

1. *Blow up*



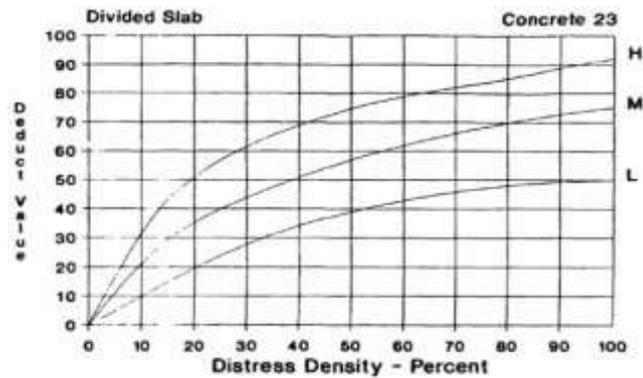
Grafik 2.1 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *blowup*

2. *Corner crack*



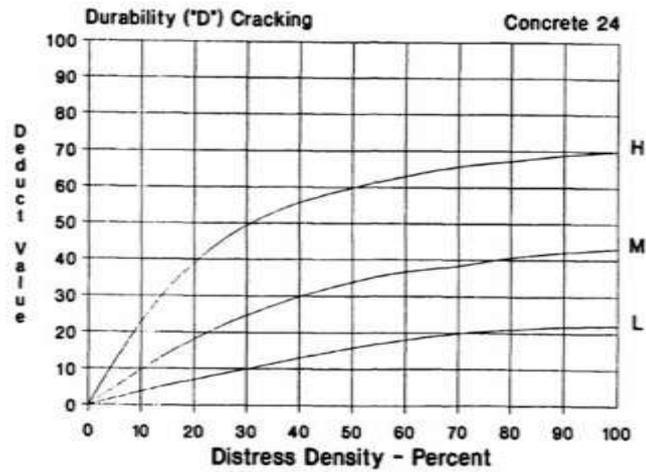
Grafik 2.2 : Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *corner break*.

3. *Divided slab*



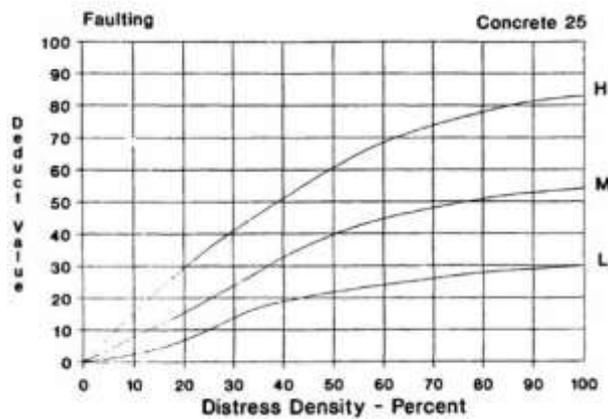
Grafik 2.3 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *divided slab*

4. Durability cracking



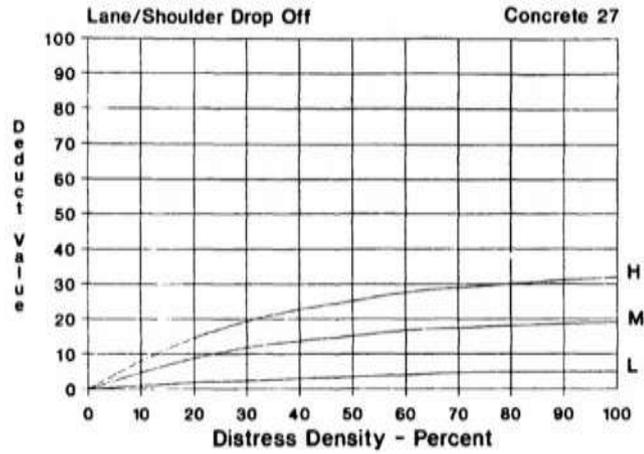
Grafik 2.4 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *durability cracking*

5. Faulting



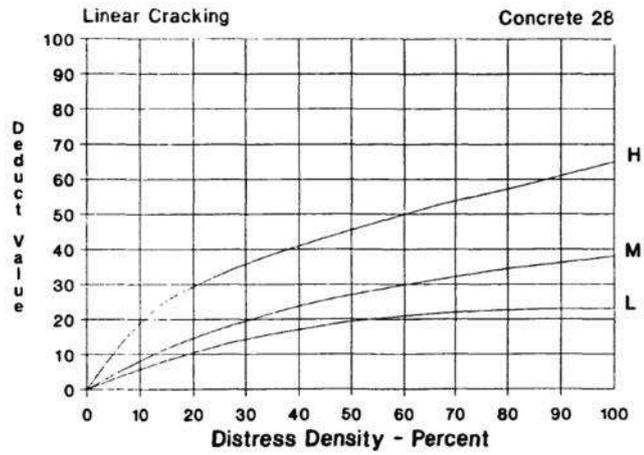
Grafik 2.5 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *faulting*

6. shoulder drop off



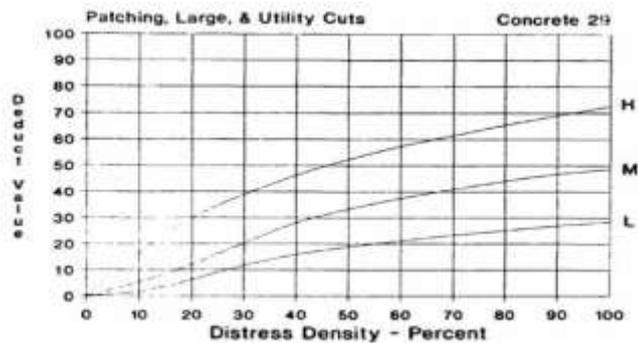
Grafik 2.6 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *shoulder drop off*

7. *Linier cracking*



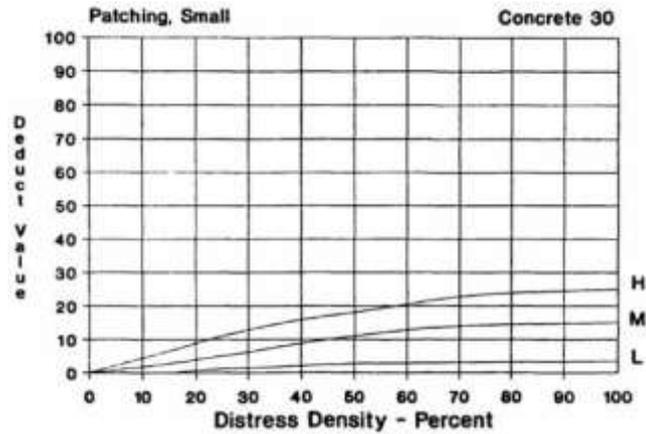
Grafik 2.7 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *linier cracking*

8. *Patching large*



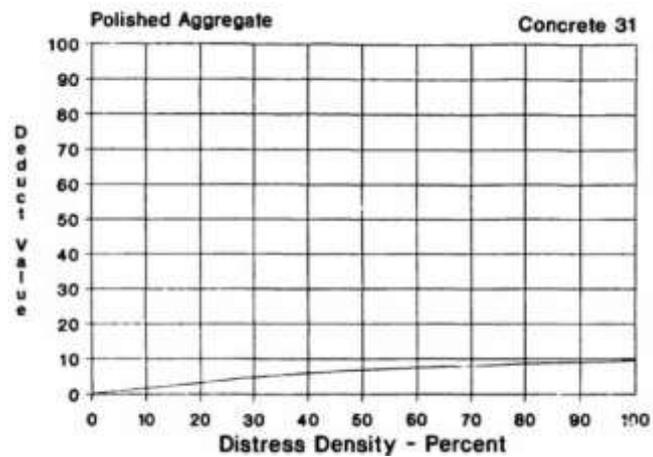
Grafik 2.8 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching large & utility cuts*

9. *Patching small*



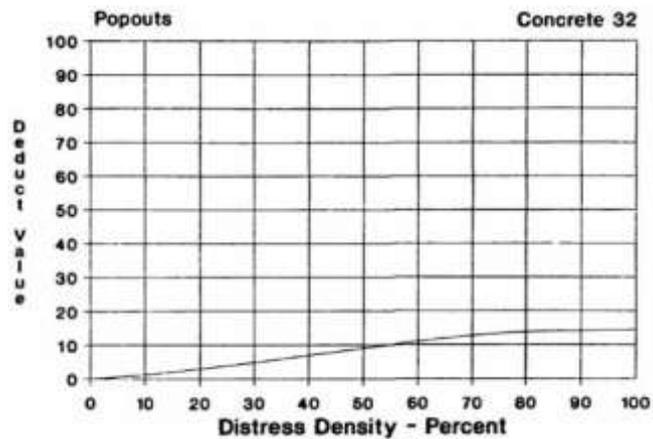
Grafik 2.9 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching small*

10. *Polished aggregate*



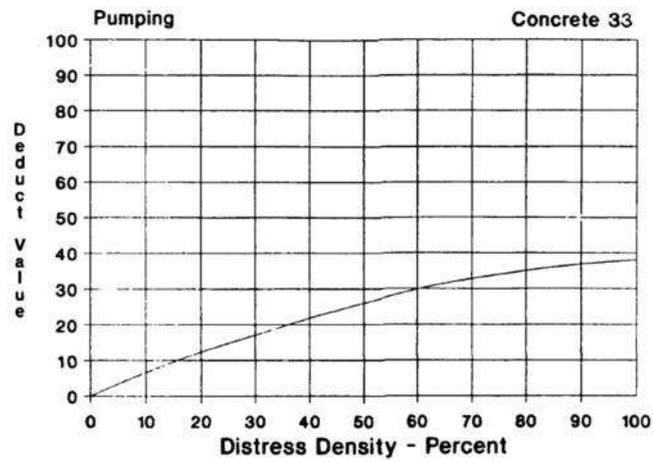
Grafik 2.10 : Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *polished aggregate*

11. *Popouts*



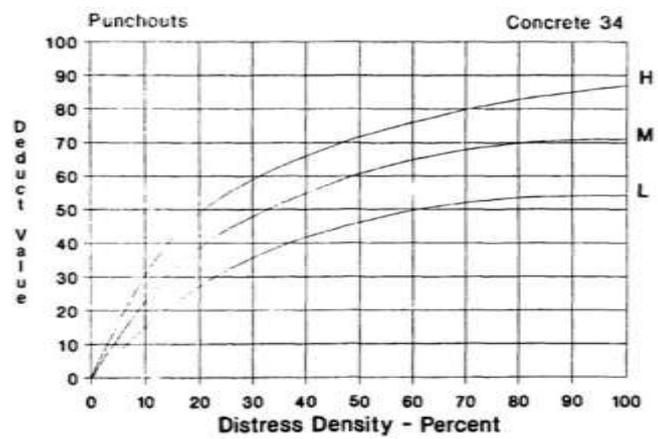
Grafik 2.11 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *popouts*

12. *Pumping*



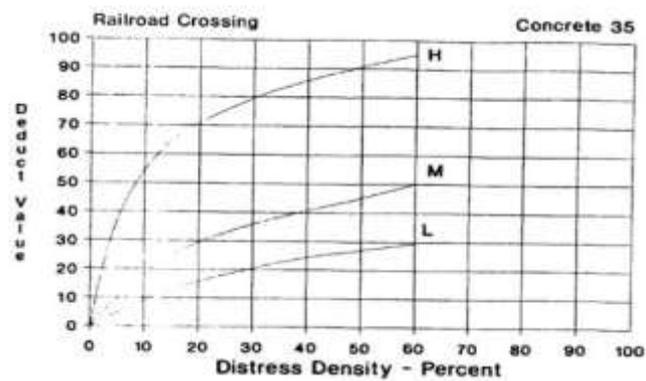
Grafik 2.12 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *pumping*

13. *Punchout*



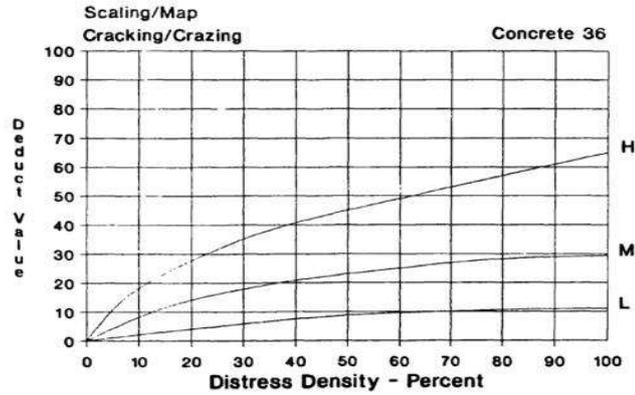
Grafik 2.13 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *punchouts*

14. *Railroad crossing*



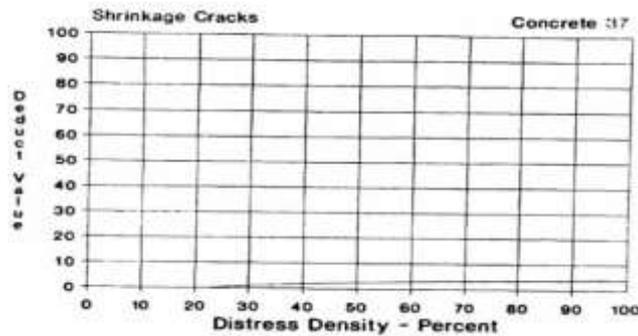
Grafik 2.14 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *railroad Crossing*

15. *Scalling*



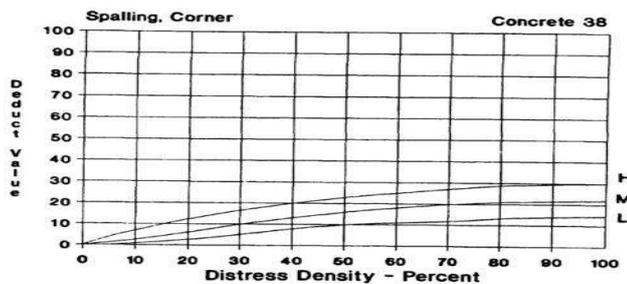
Grafik 2.15 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *scalling* atau *map cracking*

16. *Shrinkage cracks*



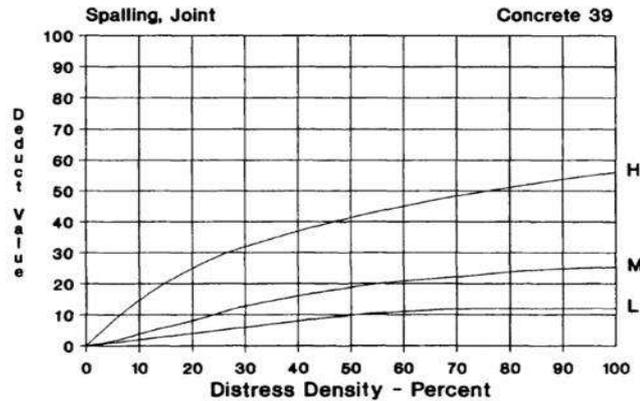
Grafik 2.16 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *shrinkage cracks*

17. *Spalling corner*



Grafik 2.17 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

18. Spalling joint



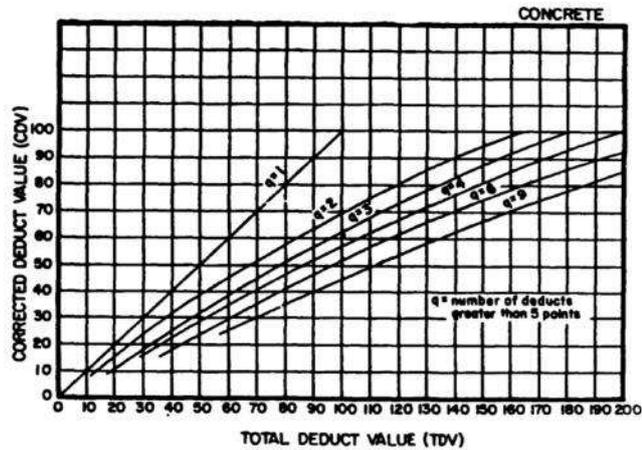
Grafik 2.18 : hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

b. Total Deduct Value (TDV)

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

c. Corrected deduct value (CDV)

Corrected deduct value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua) yang disebut juga dengan nilai (q). Menurut (Shahin, 1994) sebelum ditentukan nilai CDV harus ditentukan terlebih dahulu nilai CDV maksimum yang telah terkoreksi dapat diperoleh dari hasil pendekatan *deduct value* dari yang terkecil nilainya dijadikan = 2 sehingga nilai q akan berkurang sampai diperoleh nilai q= 1 setelah itu nilai *deduct value* di totalkan (TDV) kemudian hubungkan TDV dengan nilai q.



Grafik 2.19 : Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku
(Pavement Maintenance Management for Roads and Streets)

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

$$PCI(s) = 100 - CDV \tag{2.2}$$

Keterangan :

PCI(s) : nilai PCI untuk tiap unit

CDV : nilai CDV untuk tiap unit

Untuk nilai PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{PCI(s)}{N} \tag{2.3}$$

Keterangan :

PCI : Nilai PCI total

PCI(s) : Nilai PCI untuk tiap unit/segmen

N : Jumlah unit/segmen

f. Nilai *allowable maximum deduct value* (m)

Sebelum ditentukan nilai TDV dan CDV nilai deduct value perlu di cek apakah nilai *deduct value individual* dapat digunakan dalam perhitungan selanjutnya atau tidak dengan melakukan perhitungan nilai *allowable maximum deduct value* (m), setelah didapat nilai m kemudian setiap *deduct value* dikurangkan terhadap m, jika terdapat nilai $(DV - m) < m$ maka semua data dapat digunakan dengan rumus :

$$m = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi) \quad (2.4)$$

Keterangan :

m : nilai koreksi untuk *deduct value*

HDVi : nilai terbesar *deduct value* dalam satu sampel unit

2.7 Klasifikasi Kualitas Perkerasan dan Penentuan Jenis Pemeliharaan

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

Tabel 2.16 : Klasifikasi Kondisi Perkerasan

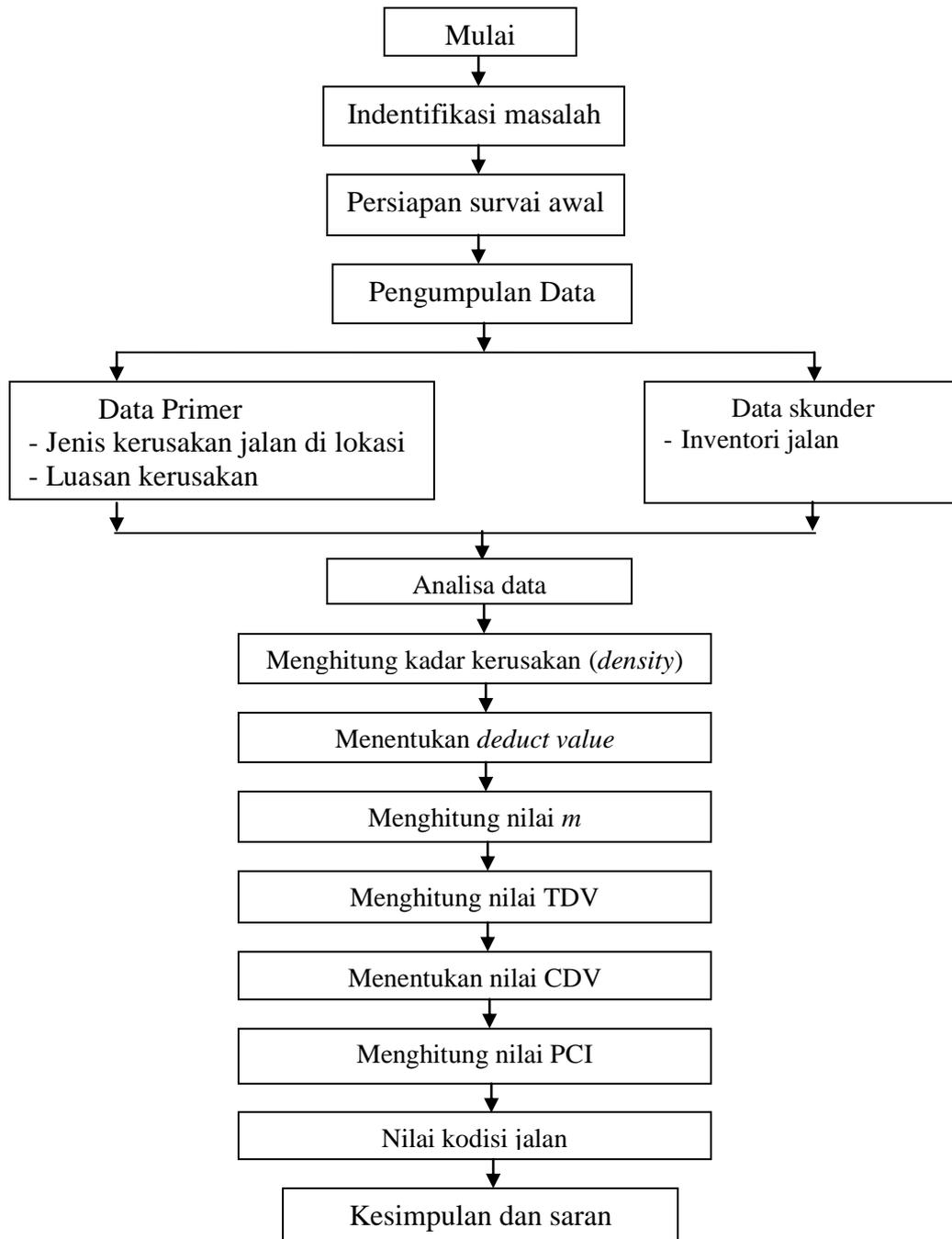
Tingkat Kondisi Perkerasan	Rentang Nilai
Sempurna (<i>Excellent</i>)	85 – 100

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

Dari hasil klasifikasi kualitas perkerasan jalan ini, maka dapat ditentukan urutan jenis pemeliharaan yang sesuai untuk di lakukan. Jika nilai PCI < 50 (untuk jalan primer), dan nilai PCI < 40 (untuk jalan sekunder), maka diusulkan jenis pemeliharaan mayor yaitu pemeliharaan terhadap keseluruhan unit jalan melalui *overlay* atau rekonstruksi terhadap jalan tersebut. Sedangkan jika nilai PCI > 50 (untuk jalan primer, dan nilai PCI > 40 (untuk jalan sekunder) maka dapat dilakukan program pemeliharaan rutin sebagai usulan penanganannya.

BAB 3
METODELOGI PENELITIAN

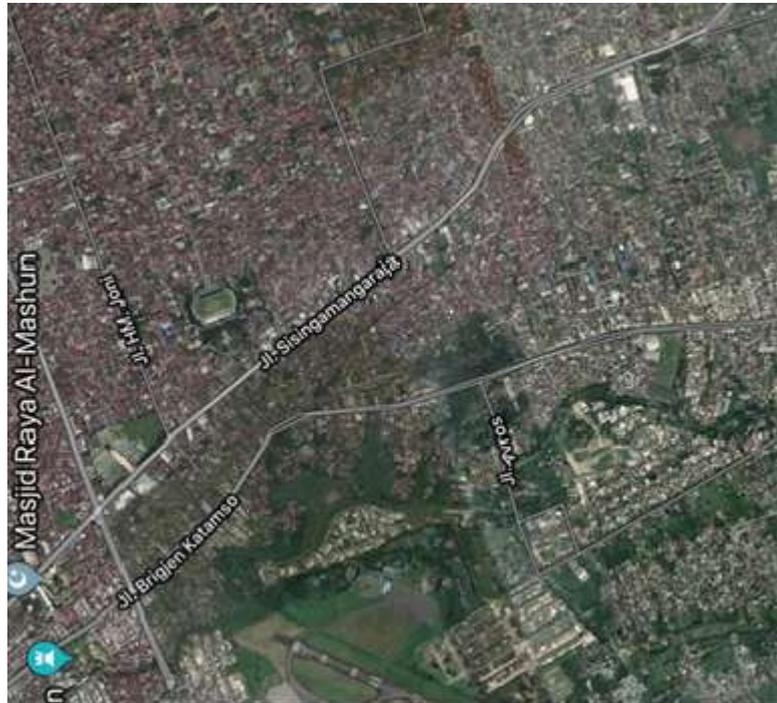
3.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan. Ruas jalan ini memiliki panjang \pm 4 km dan lebar jalan 2 x 7,75 meter. Penelitian ini dimulai dari Simpang Tugu Simpang Halat hingga Kantor Samsat Medan Selatan.



Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian

3.3 Data Yang Diperlukan

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Data jenis kerusakan jalan (gambar jenis-jenis kerusakan jalan) yang ada di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan.
- Data ukuran (panjang, lebar, kedalaman) Data ukuran digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan yang ada di ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan.
- Data yang dikumpulkan langsung dari lokasi penelitian. Data primer

diperoleh melalui pengamatan visual langsung di lapangan. Pengamatan visual ini digunakan untuk mendapatkan nilai-nilai PCI. Data-data yang akan diambil antara lain:

1. Panjang ruas jalan
2. Lebar perkerasan dan bahu jalan
3. Jembul (*Blow up*)
4. Retak sudut (*Corner crack*)
5. Slab terbagi oleh retak (*Divided slab*)
6. Retak akibat beban lalu lintas (*Durability cracking*)
7. Patahan (*Faulting*)
8. Kerusakan pengisi sambungan (*Joint seal damage*)
9. Penurunan bagian bahu jalan (*Shoulder drop off*)
10. Retak lurus (*Linear cracking*)
11. Tambalan kecil (*Patching small*)
12. Tambalan besar (*Patching large*)
13. Keausan agregat (*Polished aggregate*)
14. Pelepasan (*Popouts*)
15. Remuk (*Punchout*)
16. Pemompaan (*Pumping*)
17. Perlintasan kereta (*Railroad crossing*)
18. Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*Scalling*)
19. Retak susut (*Shrinkage cracks*)
20. Keausan akibat lepasnya agregat di sudut (*Spalling corner*)
21. Keausan atau lepasnya agregat sambungan (*Spalling joint*)

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, buku, laporan, jurnal atau sumber lain yang relevan. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Data inventori jalan

Data ini digunakan untuk memberikan informasi awal mengenai kondisi

penampang melintang daerah studi yang meliputi panjang dan lebar jalan, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan jalan.

3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang dipakai dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Metode analisis kerusakan jalan secara umum dengan melakukan survei
 - a. Membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen.
 - a. Mengidentifikasi jenis kerusakan jalan yang ada (*distress type*).
 - b. Mendokumentasikan tiap jenis kerusakan jalan yang ada.
 - d. Menghitung dan mengukur dimensi kerusakan tiap segmen jalan.
 - e. Menentukan jumlah kerusakan jalan yang ada (*distress amount*).
 - f. Mengevaluasi tingkat kerusakan jalan yang ada (*distress severity*).

2. Metode analisis kondisi jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI)
 - a. Menghitung kadar kerusakan (*density*).
 - b. Menentukan nilai *deduct value* tiap jenis kerusakan.
 - c. Menghitung *allowable maximum deduct value* (m).
 - d. Menentukan nilai *total deduct value* (TDV).
 - e. Menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV).
 - f. Menghitung nilai PCI (*Pavement Condition Index*).

3.5 Peralatan Penelitian

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Form Penelitian
2. Alat Tulis
3. Alat Pengolah Data (Komputer atau Laptop)
4. Penanda
5. Alat ukur
6. Alat Pelindung Diri

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

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

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

4.1.1 Data Kondisi Ruas Jalan

Data kondisi ruas jalan ini meliputi :

- Panjang ruas jalan yang dijadikan objek penelitian adalah sepanjang 4 kilometer, dimulai dari Simpang Tugu Halat sampai dengan Kantor Samsat Medan Selatan.
- Ruas Jalan Sisingamangaraja ini terdiri dari 4 lajur dan 2 jalur dengan bahu jalan dan menggunakan median.
- Untuk menganalisa kondisi perkerasan jalan maka panjang jalan 4 kilometer dibagi ke dalam 40 segmen yang masing-masing panjang segmennya adalah 100 meter.

4.1.2 Data Kondisi Kerusakan Jalan

Data kondisi kerusakan jalan meliputi data panjang, lebar, luasan serta kedalaman dari tiap-tiap jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Data luas kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Sisingamangaraja ini direkapitulasi masing-masing setiap 100 meter yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dengan metode PCI.

Tabel 4.1 : Data luas kerusakan

Segmen	Stationing	Jenis Kerusakan						
		Keausan atau lepasnya agregat sambungan (<i>Spalling joint</i>) (m ²)	Keausan atau lepasnya agregat di sudut (<i>Spalling corner</i>) (m ²)	Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (<i>Scalling</i>) (m ²)	Tambalan besar (<i>Patching large</i>) (m ²)	Retak lurus (<i>Linear cracking</i>) (m ²)	Patahan (<i>Faulting</i>) (m ²)	Remuk (<i>Punchout</i>) (m ²)
1	01+000 s/d 01+100	7,4	6,5					
2	01+100 s/d 01+200	9,35	2,43					
3	01+200 s/d 01+300	8,35	1,39					
4	01+300 s/d 01+400	11,7	2,94					
5	01+400 s/d 01+500	9,15		125				
6	01+500 s/d 01+600	7,95	2,47					
7	01+600 s/d 01+700	10,25	5,49	50				
8	01+700 s/d 01+800	12,15	1,45					
9	01+800 s/d 01+900	10,9	3,83					
10	01+900 s/d 02+000	8,53	10,2					
11	02+000 s/d 02+100			10				
12	02+100 s/d 02+200			13,5				
13	02+200 s/d 02+300	9,95	3,3	12,5				
14	02+300 s/d 02+400	8,15	2,71					
15	02+400 s/d 02+500	12,9	1,59	10				
16	02+500 s/d 02+600	14,25	3,27	5				
17	02+600 s/d 02+700	16,95	7,12	10				

Tabel 4.1 : *Lanjutan*

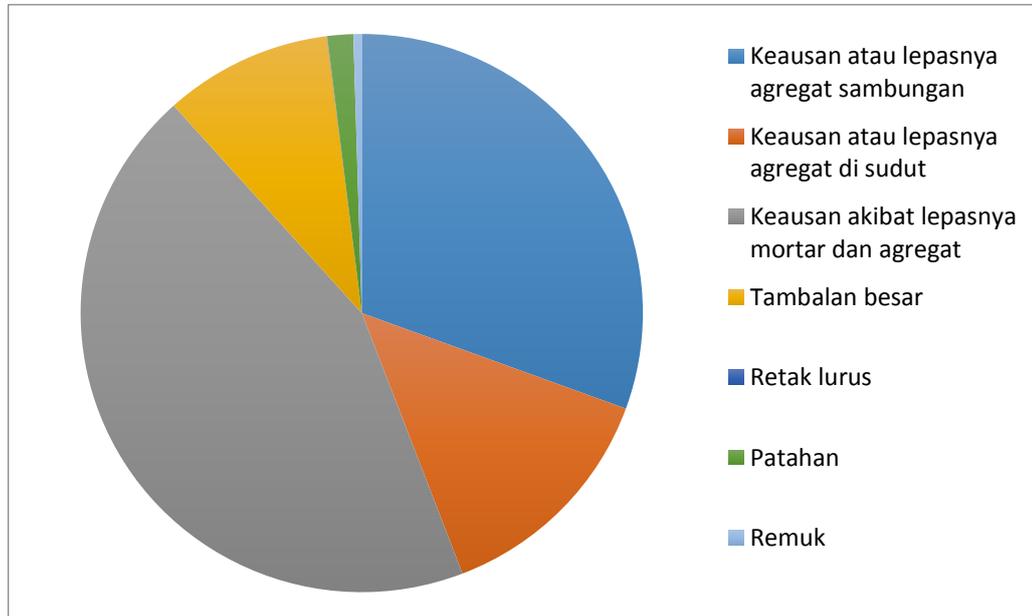
		Jenis Kerusakan						
		Keausan atau lepasnya agregat sambungan (<i>Spalling joint</i>)	Keausan atau lepasnya agregat di sudut (<i>Spalling corner</i>)	Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (<i>Scalling</i>)	Tambalan besar (<i>Patching large</i>)	Retak lurus (<i>Linear cracking</i>)	Patahan (<i>Faulting</i>)	Remuk (<i>Punchout</i>)
Segmen	Stationing	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
18	02+700 s/d 02+800	11,35	3,79	12				
19	02+800 s/d 02+900			21,5				
20	02+900 s/d 03+000	9,29		14,5				
21	03+000 s/d 03+100	10,29	2,78					
22	03+100 s/d 03+200	8,45	5,43		30,5			
23	03+200 s/d 03+300			10			15	
24	03+300 s/d 03+400	15,35		16,5				
25	03+400 s/d 03+500		3,68	20				
26	03+500 s/d 03+600			35				
27	03+600 s/d 03+700	10,88	9,17	12,5				
28	03+700 s/d 03+800		2,43	8				
29	03+800 s/d 03+900		6,15	10				
30	03+900 s/d 04+000	10,35						
31	04+000 s/d 04+100	17,35			55			
32	04+100 s/d 04+200	10,28	9,37					
33	04+200 s/d 04+300		13,25	14	26			

Tabel 4.1 : *lanjutan*

Segmen	Stationing	Jenis Kerusakan						
		Keausan atau lepasnya agregat sambungan (<i>Spalling joint</i>) (m ²)	Keausan atau lepasnya agregat di sudut (<i>Spalling corner</i>) (m ²)	Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (<i>Scalling</i>) (m ²)	Tambalan besar (<i>Patching large</i>) (m ²)	Retak lurus (<i>Linear cracking</i>) (m ²)	Patahan (<i>Faulting</i>) (m ²)	Remuk (<i>Punchout</i>) (m ²)
34	04+300 s/d 04+400	11,25		10,5				
35	04+400 s/d 04+500		10,47	8				
36	04+500 s/d 04+600	13,39	8,77	10				
37	04+600 s/d 04+700	15,38						
38	04+700 s/d 04+800			15			0,6	
39	04+800 s/d 04+900	9,33				0,25		
40	04+900 s/d 05+000	9,81	12,75	10				5
Total		320,68	142,73	463,5	101,5	0,25	15,6	5

Dari data luas kerusakan di atas maka dapat ditentukan persentasi dari tiap jenis kerusakan yang terjadi dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil, yang digambarkan melalui diagram dibawah ini.

Diagram Persentase Nilai Kerusakan Jalan



Gambar 4.1 : Diagram persentase nilai kerusakan jalan

Berdasarkan diagram persentase diatas dapat dilihat jenis kerusakan yang terjadi mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil, yaitu :

- Keausan atau lepasnya agregat sambungan (*Spalling joint*) dengan luas 320,68 m² (30,56 %)
- Keausan atau lepasnya agregat di sudut (*Spalling corner*) dengan luas 142,73 m² (13,60 %)
- Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*Scalling*) dengan luas 463,5 m² (44,17 %)
- Tambalan besar (*Patching large*) dengan luas 101,5 m² (9,67 %)
- Retak lurus (*Linear cracking*) dengan luas 0,25 m² (0,05 %)
- Patahan (*Faulting*) dengan luas 15,6 m² (1,48 %)
- Remuk (*Punchout*) dengan luas 5 m² (0,47 %)

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Analisa Data Dengan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Dalam menentukan nilai PCI suatu segmen jalan, harus diketahui faktor – faktor kerusakan yang berpengaruh terhadap nilai PCI tersebut. Adapun faktor kerusakan yang berpengaruh adalah *blow up, corner crack, divided slab, durability cracking, faulting, joint seal damage, shoulder drop off, linear cracking, patching small, patching large, polished aggregate, popouts, punchout, railroad crossing, pumping, scalling, shrinkage cracks, spalling corner, spalling joint*.

Berdasarkan data kerusakan yang telah diperoleh, maka selanjutnya akan dicari nilai *density* (persentase kerusakan) tiap jenis kerusakan ini. Selanjutnya, dari nilai *density* ini akan didapat nilai angka pengurangan (*deduct value*), total nilai angka pengurangan atau nilai *Total Deduct Value (TDV)*, nilai *Corrected Deduct Value (CDV)*, dan kemudian akan didapat nilai PCI.

4.2.2 Penilaian Kondisi Perkerasan

Berdasarkan data kerusakan jalan yang diperoleh dari survei di lapangan, maka selanjutnya dapat dilakukan penilaian kondisi untuk menentukan nilai PCI pada ruas jalan Sisingamangaraja. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan maka ruas jalan yang akan ditinjau dibagi menjadi segmen-segmen, yang masing-masing panjang segmennya adalah 100 meter.

➤ Segmen 1 (Stasioning 01+000 s/d 01+100)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 7,4 \text{ m}^2$$

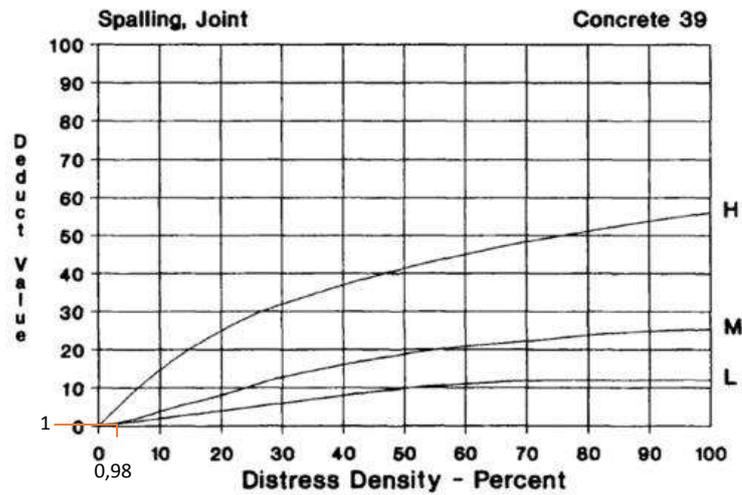
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

$$\text{Tingkat Kerusakan (severity level)} = \text{Low (L)}$$

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 0,98 \%$$

$$\text{Nilai Pengurangan (deduct value)} = 1$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.2: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 6,5 m²

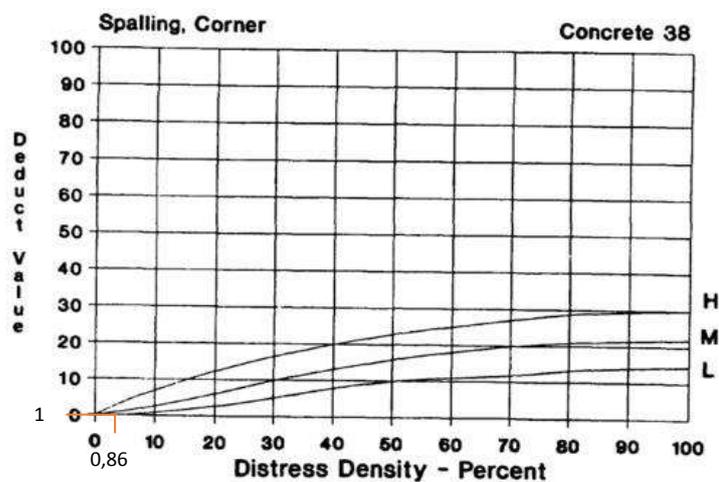
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,86 %

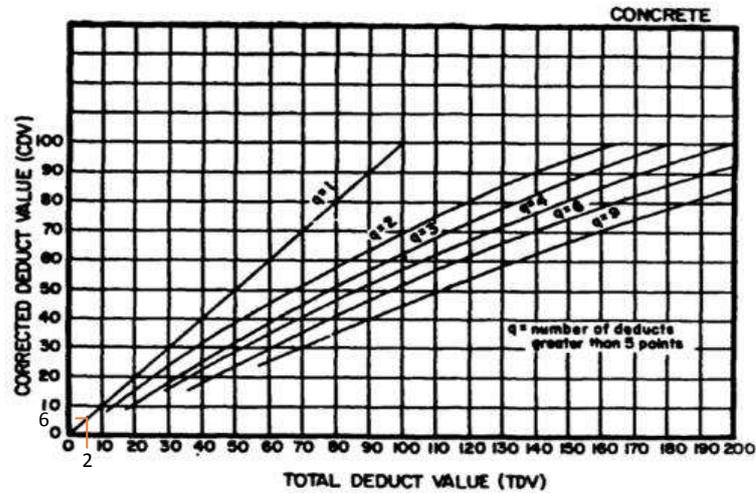
Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.3: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling corner*

$$\begin{aligned} \text{Density \%} & \\ \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 1 + 1 = 2 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 6 \end{aligned}$$



Gambar 4.4: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 6 = 94 \end{aligned}$$

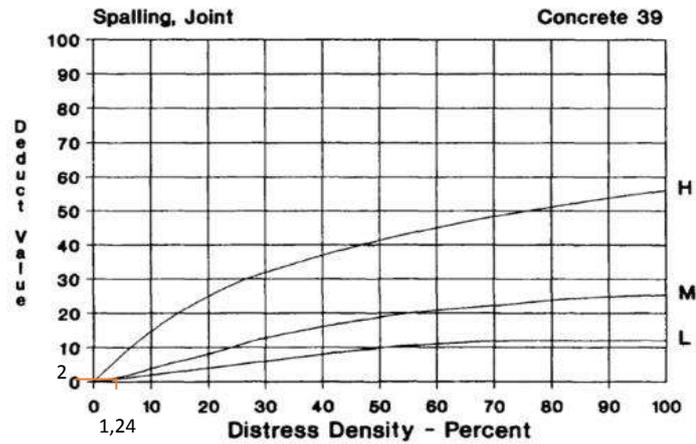
➤ Segmen 2 (Stasioning 01+100 s/d 01+200)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 9,35 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,24 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 2 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.5: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*
Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 2,43 m²

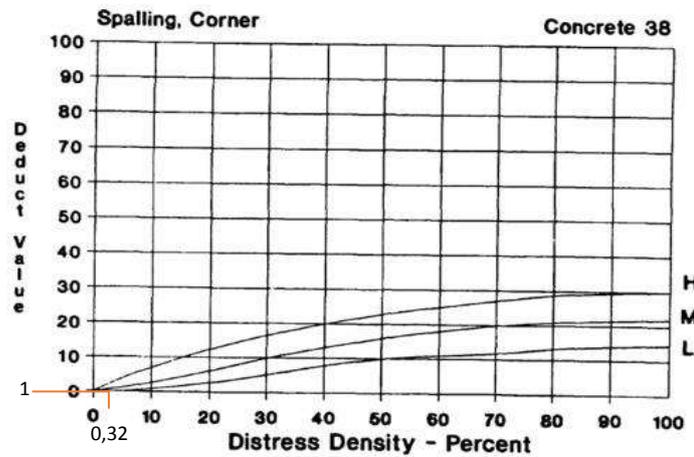
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,32 %

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

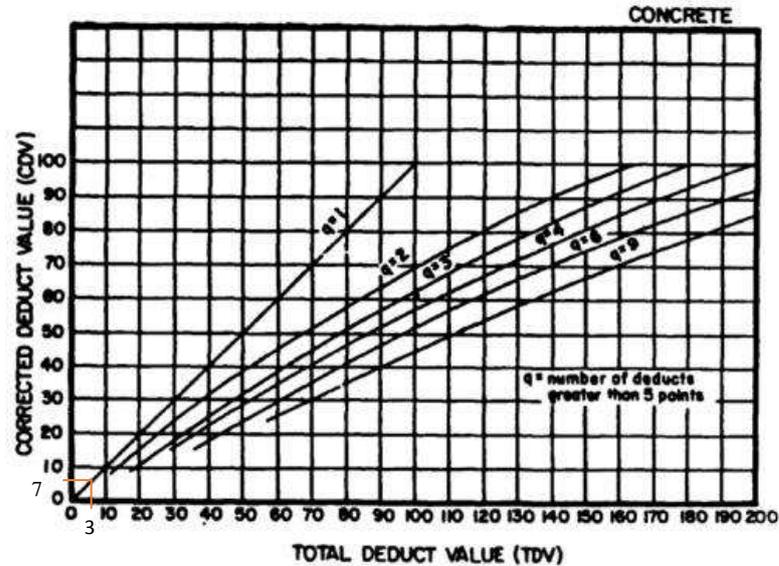
Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.6: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling corner*

Density %

$$\begin{aligned} \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 2 + 1 = 3 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 7 \end{aligned}$$



Gambar 4.7: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 7 = 93 \end{aligned}$$

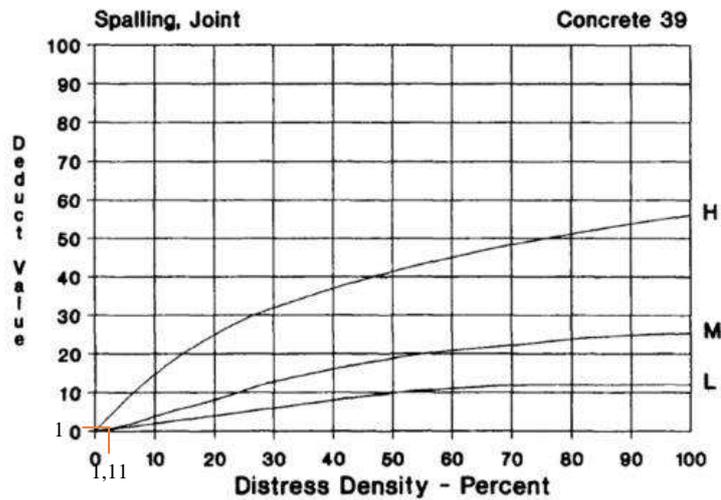
➤ Segmen 3 (Stasioning 01+200 s/d 01+300)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 8,35 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,11 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 1 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.8: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 1,39 m²

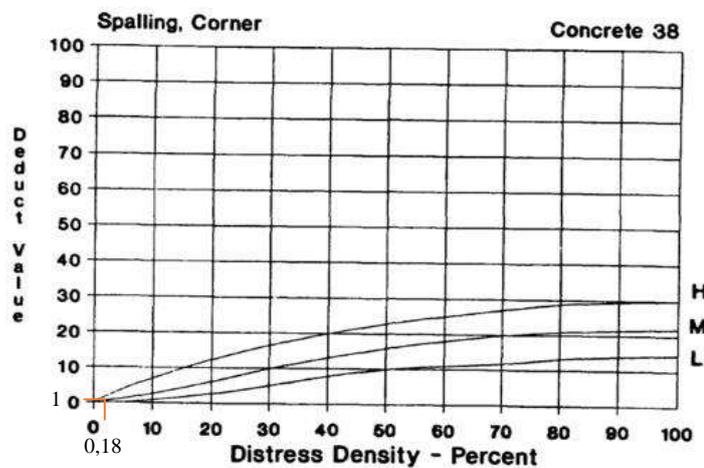
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,18 %

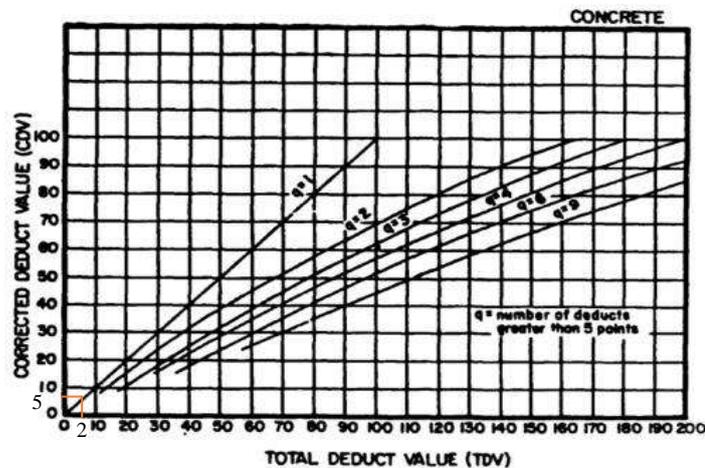
Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.9: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling corner*

	Density %	
Total Deduct Value (TDV)	=	1 + 1 = 2
Corrected Deduct Value (CDV)	=	5



Gambar 4.10: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 5 = 95 \end{aligned}$$

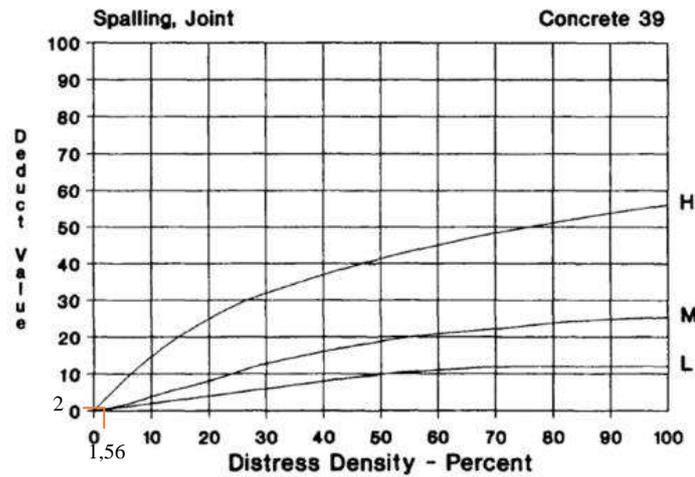
➤ Segmen 4 (Stasioning 01+300 s/d 01+400)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

Luas Kerusakan	=	11,7 m ²
Luas Area	=	7,5 × 100 = 750 m ²
Tingkat Kerusakan (<i>severity level</i>)	=	Low (L)
Kadar Kerusakan (<i>density</i>)	=	1,56 %
Nilai Pengurangan (<i>deduct value</i>)	=	2

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.11: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 2,94 m²

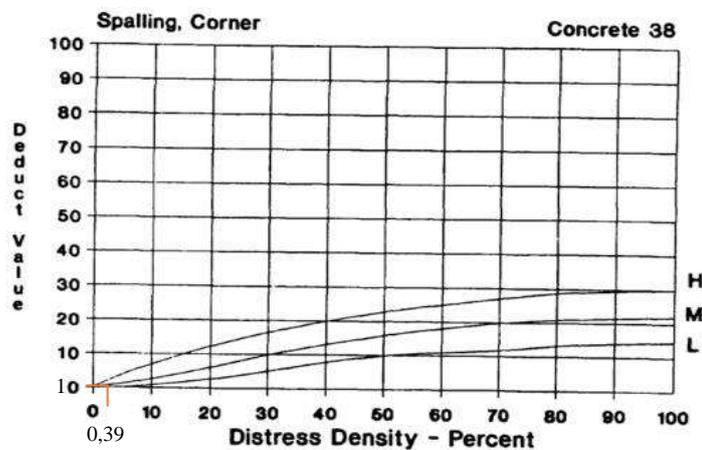
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,39 %

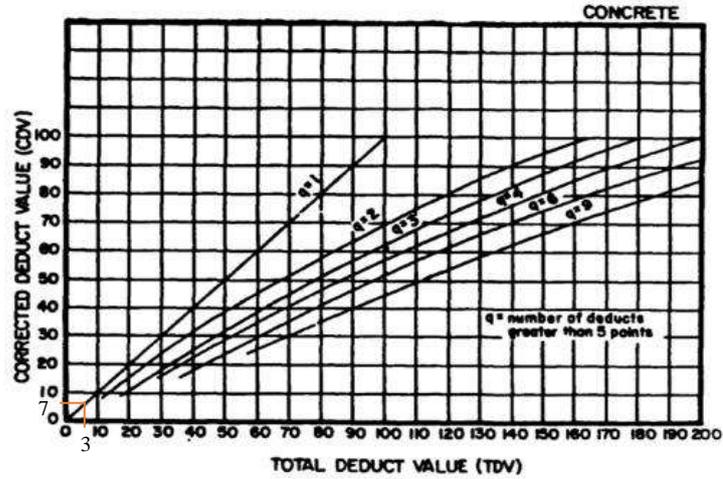
Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.12: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

$$\begin{aligned} \text{Density \%} \\ \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 2 + 1 = 3 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 7 \end{aligned}$$



Gambar 4.13: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 7 = 93 \end{aligned}$$

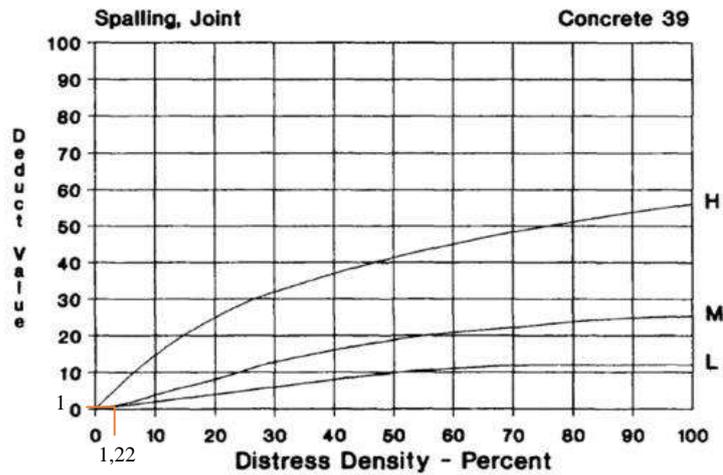
➤ Segmen 5 (Stasioning 01+400 s/d 01+500)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 9,15 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,22 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 1 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.14: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Scalling*

Luas Kerusakan = 125 m²

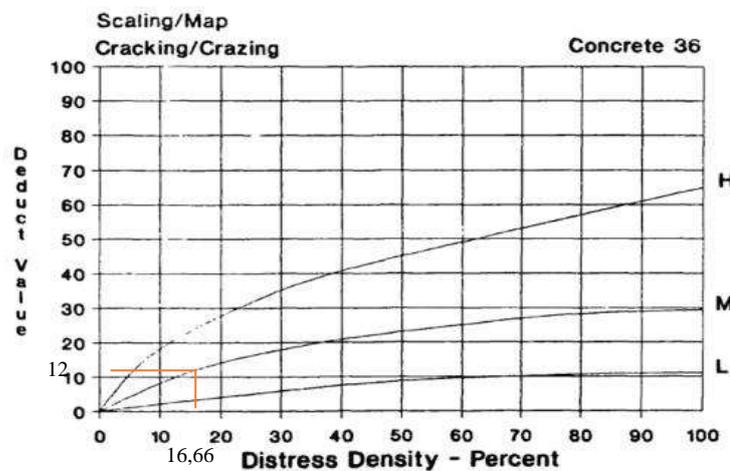
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = *Medium (M)*

Kadar Kerusakan (*density*) = 16,66 %

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 12

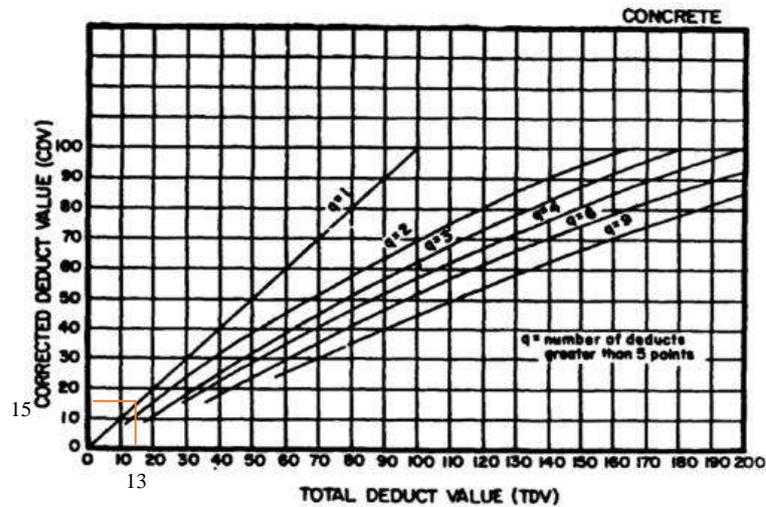
Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.15: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *scalling* atau *map cracking*

Density %

$$\begin{aligned} \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 1 + 12 = 13 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 15 \end{aligned}$$



Gambar 4.16: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 15 = 85 \end{aligned}$$

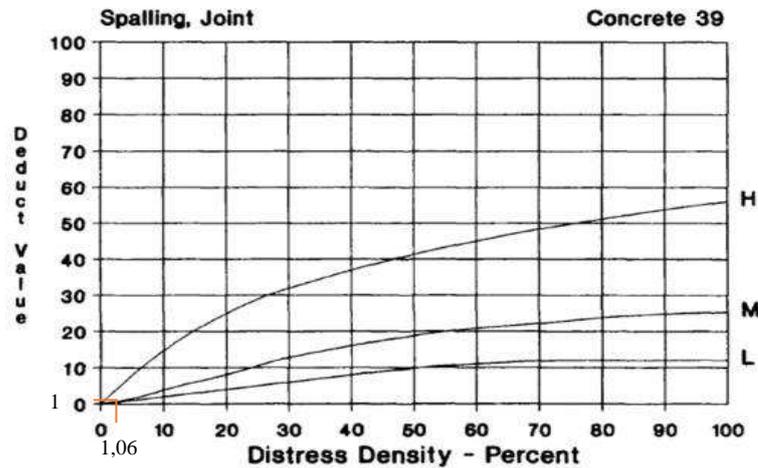
➤ Segmen 6 (Stasioning 01+500 s/d 01+600)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 7,95 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,06 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 1 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.17: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 2,47 m²

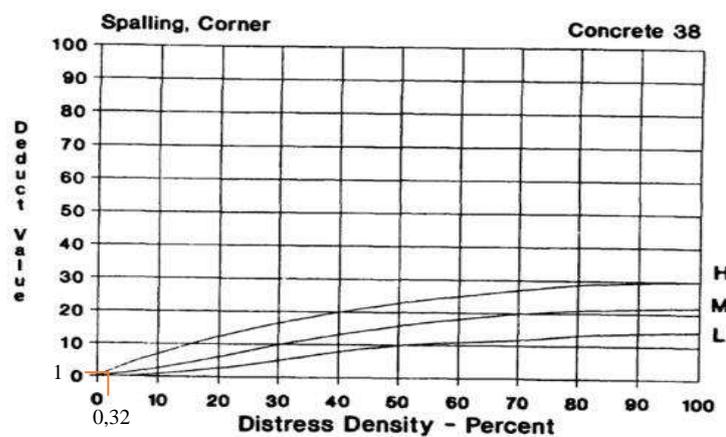
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,32 %

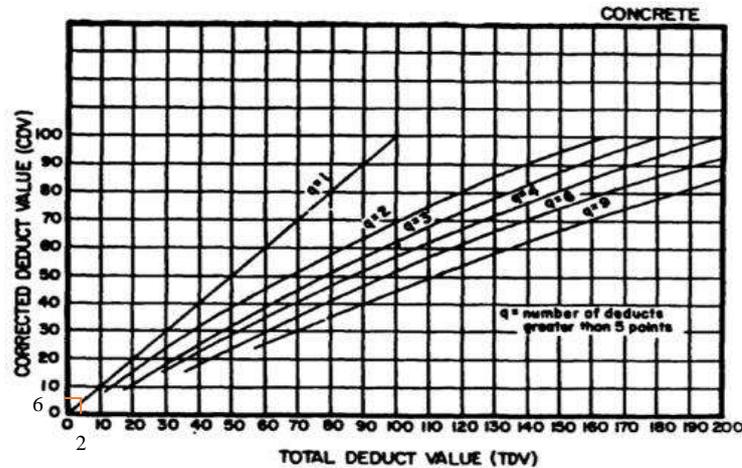
Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.18: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

$$\begin{aligned} \text{Density \%} & \\ \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 1 + 1 = 2 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 6 \end{aligned}$$



Gambar 4.19: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 6 = 94 \end{aligned}$$

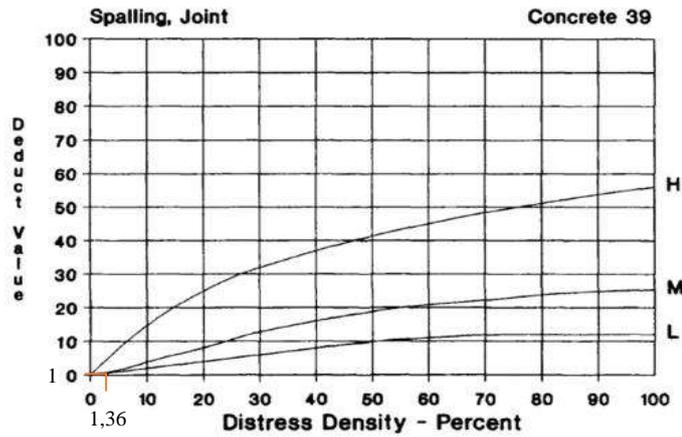
➤ Segmen 7 (Stasioning 01+600 s/d 01+700)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 10,25 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,36 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 1 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.20: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 5,49 m²

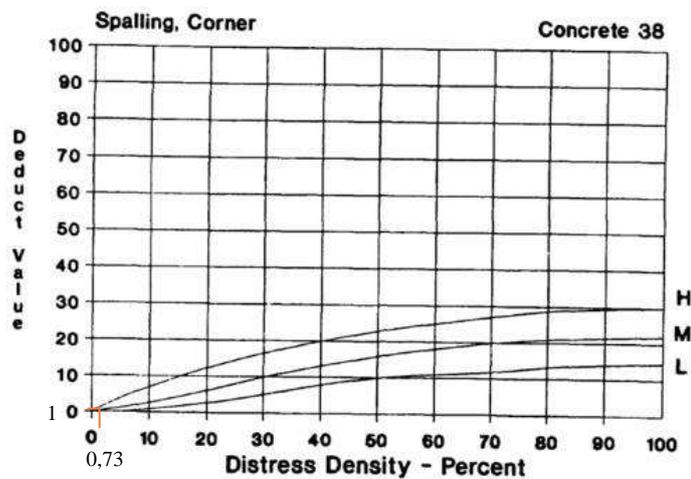
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,73 %

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.21: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

Density %

- *Scalling*

Luas Kerusakan = 50 m²

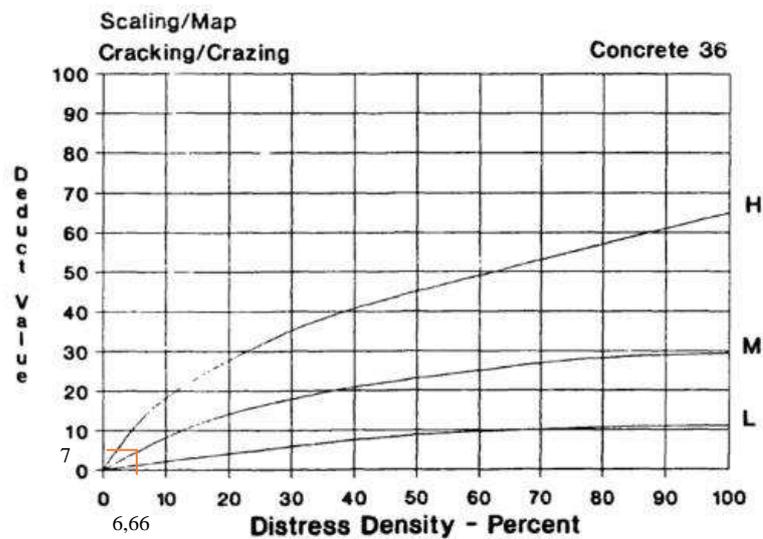
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = *Medium* (M)

Kadar Kerusakan (*density*) = 6,66 %

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 7

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :

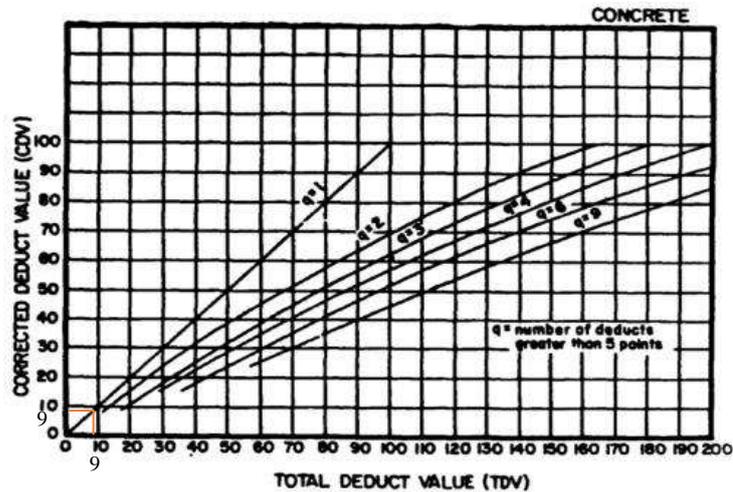


Gambar 4.22: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *scalling* atau *map cracking*

Density %

Total Deduct Value (TDV) = 1 + 1 + 7 = 9

Corrected Deduct Value (CDV) = 9



Gambar 4.23: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 9 = 91$$

➤ Segmen 8 (Stasioning 01+700 s/d 01+800)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 12,15 \text{ m}^2$$

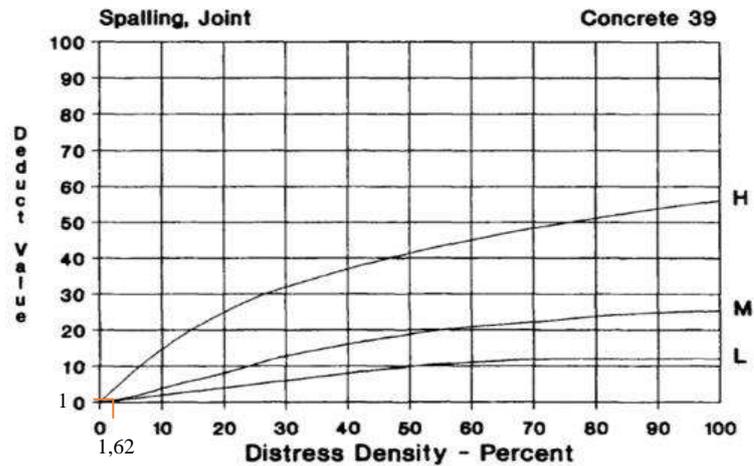
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

$$\text{Tingkat Kerusakan (severity level)} = \text{Low (L)}$$

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,62 \%$$

$$\text{Nilai Pengurangan (deduct value)} = 1$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.24: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 1,45 m²

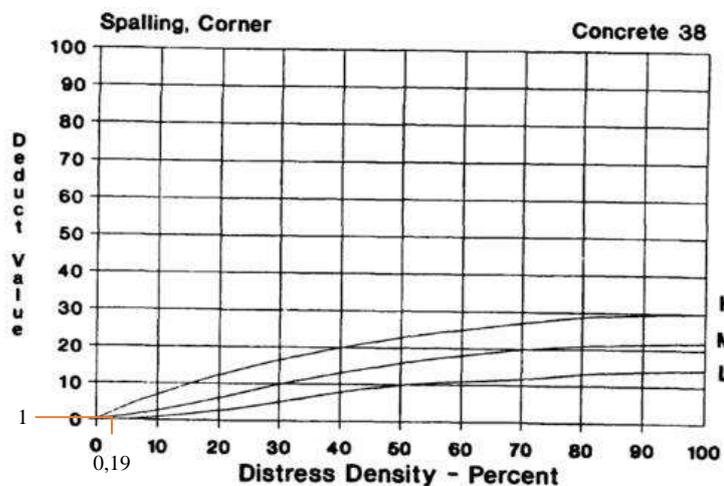
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,19 %

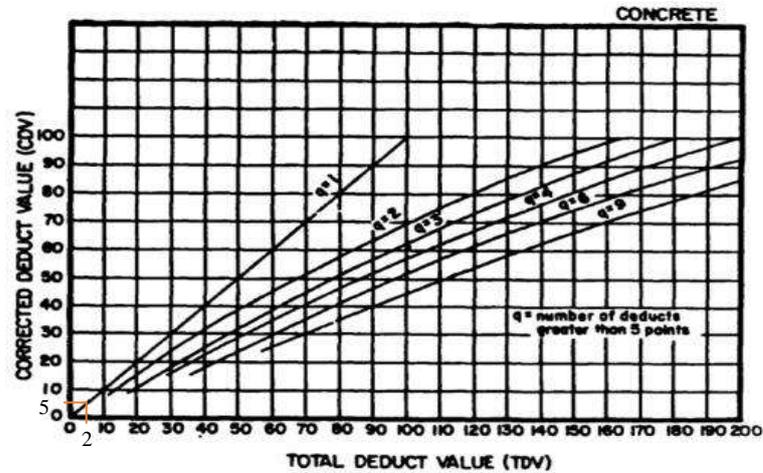
Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.25: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

$$\begin{aligned} \text{Density \%} \\ \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 1 + 1 = 2 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 5 \end{aligned}$$



Gambar 4.26: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 5 = 95 \end{aligned}$$

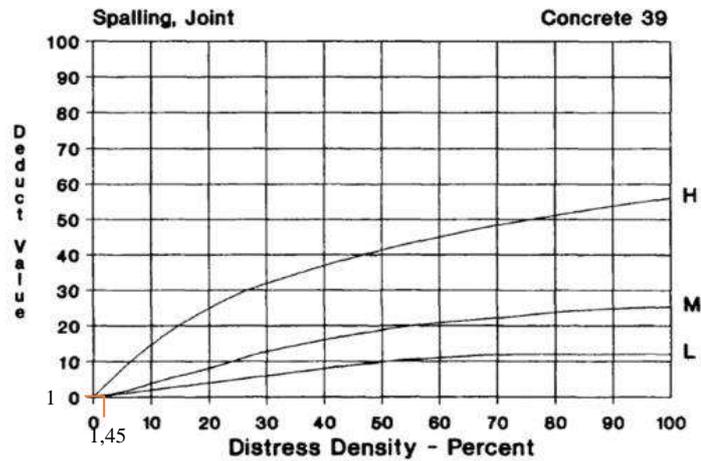
➤ Segmen 9 (Stasioning 01+800 s/d 01+900)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 10,9 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,45 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 1 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.27: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 3,83 m²

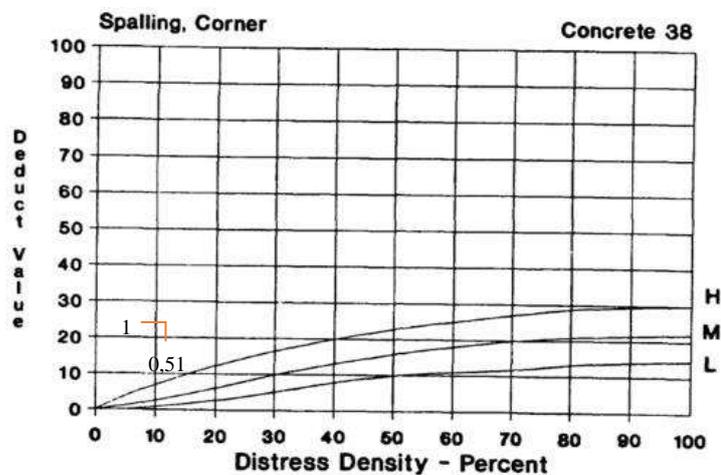
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,51 %

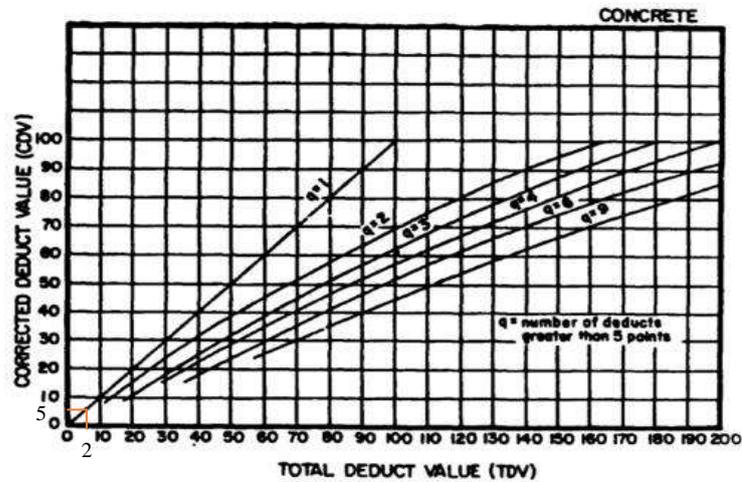
Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.28: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

$$\begin{aligned} \text{Density \%} & \\ \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 1 + 1 = 2 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 5 \end{aligned}$$



Gambar 4.29: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ \text{PCI} &= 100 - 5 = 95 \end{aligned}$$

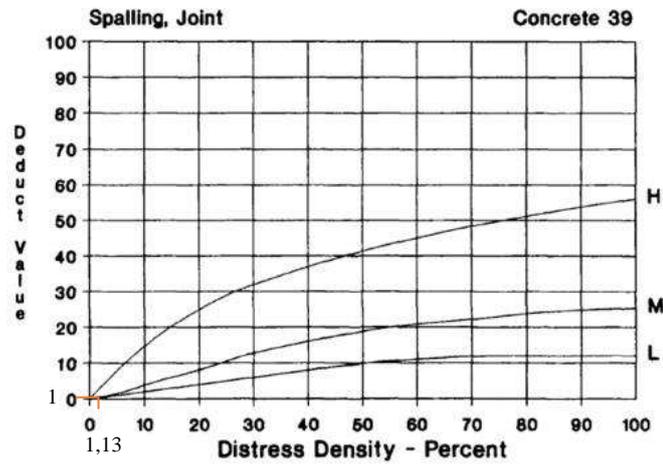
➤ Segmen 10 (Stasioning 01+900 s/d 02+000)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\begin{aligned} \text{Luas Kerusakan} &= 8,53 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Area} &= 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2 \\ \text{Tingkat Kerusakan (severity level)} &= \text{Low (L)} \\ \text{Kadar Kerusakan (density)} &= 1,13 \% \\ \text{Nilai Pengurangan (deduct value)} &= 1 \end{aligned}$$

Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.30: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Joint*
Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 10,2 m²

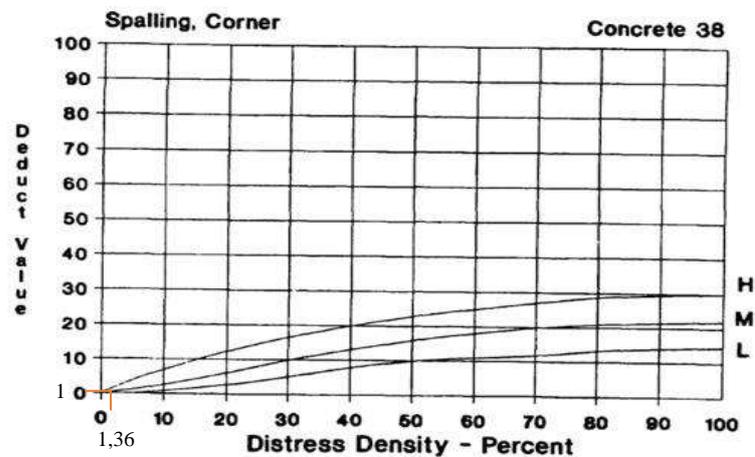
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m²

Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)

Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 1,36 %

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

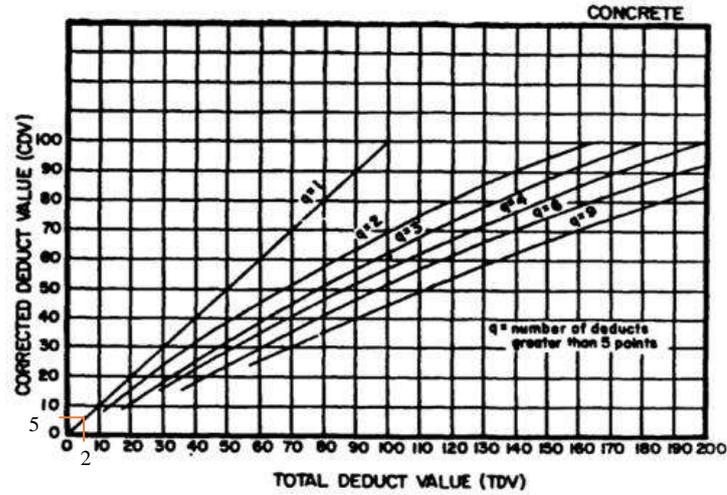
Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4.31: Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling Corner*

Density %

$$\begin{aligned} \text{Total Deduct Value (TDV)} &= 1 + 1 = 2 \\ \text{Corrected Deduct Value (CDV)} &= 5 \end{aligned}$$



Gambar 4.32: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

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

$$\text{PCI} = 100 - 5 = 95$$

Tabel 4.2 : Nilai PCI tiap segmen jalan

Segmen	Stasioning	Total Deduct Value (TDV)	Corrected Deduct Value (CDV)	Nilai PCI
1	01+000 s/d 01+100	2	6	94
2	01+100 s/d 01+200	3	7	93
3	01+200 s/d 01+300	2	5	95
4	01+300 s/d 01+400	3	7	93
5	01+400 s/d 01+500	13	15	85
6	01+500 s/d 01+600	2	6	94
7	01+600 s/d 01+700	9	9	91
8	01+700 s/d 01+800	2	5	95
9	01+800 s/d 01+900	2	5	95
10	01+900 s/d 02+000	2	5	95
11	02+000 s/d 02+100	2	2	98
12	02+100 s/d 02+200	2	2	98
13	02+200 s/d 02+300	5	4	95
14	02+300 s/d 02+400	2	2	98
15	02+400 s/d 02+500	4	5	95

16	02+500 s/d 02+600	5	6	94
17	02+600 s/d 02+700	6	7	93
18	02+700 s/d 02+800	5	6	94
19	02+800 s/d 02+900	3	3	97
20	02+900 s/d 03+000	4	4	96
21	03+000 s/d 03+100	3	4	96
22	03+100 s/d 03+200	8	9	91
23	03+200 s/d 03+300	4	4	96
24	03+300 s/d 03+400	4	4	96
25	03+400 s/d 03+500	4	4	96
26	03+500 s/d 03+600	5	5	95
27	03+600 s/d 03+700	6	6	94
28	03+700 s/d 03+800	2	2	98
29	03+800 s/d 03+900	3	3	97
30	03+900 s/d 04+000	2	2	98
31	04+000 s/d 04+100	11	12	88
32	04+100 s/d 04+200	4	4	96
33	04+200 s/d 04+300	8	8	92
34	04+300 s/d 04+400	4	4	96
35	04+400 s/d 04+500	3	3	97
36	04+500 s/d 04+600	5	5	95

Tabel 4.2 : Lanjutan

Segmen	Stationing	Total Deduct Value (TDV)	Corrected Deduct Value (CDV)	Nilai PCI
37	04+600 s/d 04+700	2	2	98
38	04+700 s/d 04+800	3	3	97
39	04+800 s/d 04+900	2	2	98
40	04+900 s/d 05+000	7	7	93
Total Nilai PCI				3791

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa total nilai PCI adalah 3791. Sehingga dapat dicari nilai rata-rata PCI untuk ruas jala Sisingamangaraja.

$$PCI \text{ rata-rata} = \frac{\text{Total Nilai PCI}}{\text{Banyaknya Segmen}}$$

$$PCI \text{ rata-rata} = \frac{3791}{40}$$

$$PCI \text{ rata-rata} = 94,775$$

4.3 Klasifikasi Kondisi Perkerasan dan Program Pemeliharaan

Dari hasil perhitungan di atas, maka didapat nilai PCI untuk ruas Jalan Sisingamangaraja adalah 94,775. Dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan Sisingamangaraja termasuk dalam klasifikasi Sempurna (*Excellent*). Berdasarkan nilai PCI maka ruas jalan ini termasuk dalam program pemeliharaan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil seluruh pembahasan yang telah diuraikan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi perkerasan kaku Jalan Sisingamangaraja terdapat 7 jenis kerusakan yaitu : keausan atau lepasnya agregat sambungan (30,56%), keausan atau lepasnya agregat di sudut (13,60%), keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (44,17%), tambalan besar (9,67%), retak lurus (0,05%), patahan (1,48%), remuk (0,47%),
2. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk ruas Jalan Sisingamangaraja adalah 94,775. Dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan tersebut termasuk dalam kualifikasi sempurna (*Excellent*). Dan berdasarkan nilai PCI tersebut maka ruas jalan ini termasuk dalam program pemeliharaan rutin.

5.2 SARAN

1. Pada penelitian selanjutnya, tidak hanya survei visual terhadap kondisi jalan, drainase, bahu jalan dan median jalan tetapi dibutuhkan juga data lalu lintas, hasil uji jembatan timbang, data *mix desain* perkerasan eksisting serta pengujian di laboratorium untuk mengetahui penyebab kerusakan yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan survei kondisi jalan secara periodik untuk memprediksi umur layan jalan di masa mendatang.
3. Meskipun secara keseluruhan kondisi Jalan Sisingamangaraja masih dalam kondisi baik bahkan sempurna, namun pemeliharaan rutin pada ruas jalan dan bangunan pelengkap harus tetap dilakukan dengan kala ulang satu tahun. Kegiatan pemeliharaan rutin jalan tersebut meliputi : pemeliharaan atau

pembersihan bahu jalan, pemeliharaan sistem drainase, pemeliharaan atau pembersihan ruang manfaat jalan (rumaja), pemeliharaan berupa pemotongan tumbuhan atau tanaman liar di dalam ruang milik jalan (rumija), pemeliharaan rutin untuk tiap jenis kerusakan, pemeliharaan bangunan pelengkap jalan dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D6433. 2007. *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*, ASTM International, West Conshohocken.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1991. *Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)* No. 10/T/BNKT/1991 Direktorat Jenderal Bina Marga . Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan* (No.02/M/Bm/2013), Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Shahin, M.Y., Walther, J.A. 1994. *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using The PAVER System*. US Army Corps of Engineer. New York. 282 pp.
- Suryawan, Ari. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova. Bandung. 243 hlm.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 1999. *Rekayasa Jalan Raya-2*. Jakarta. Universitas Gunadharma.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama Lengkap : Reza Andriansyah Harahap
Panggilan : Reza
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 22 November 1994
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat KTP : Jl. Brigjen Bejo gg Sena No 23 kec Mdan timur
No. HP : 082161808484
E-mail : andriansyahreza46@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk : 1207210184
Mahasiswa
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD PERTIWI KOTA MEDAN	2006
2	SMP	SMP NEGERI 11 KOTA MEDAN	2009
3	SMA	SMA HARAPAN 1 MEDAN	2012
4	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012 Sampai Selesai.		