

TUGAS AKHIR

**PENILAIAN KONDISI PERKERASAN LENTUR DENGAN
MENGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI
PERKERASAN PADA RUAS JALAN K.L YOS SUDARSO
MEDAN
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

RIZKY DEWANTARA
1207210096



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Dewantara

NPM : 1207210096

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Penilaian Kondisi Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan Pada Ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan (Studi Kasus)

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, April 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing I / Penguji

Ir.Zurkiyah M.T

Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Penguji

Ir. Sri Asfiati M.T

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rizky Dewantara

Tempat /Tanggal Lahir: Medan / 15 Maret 1994

NPM : 1207210096

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Penilaian Kondisi Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan Pada Ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan”,

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja 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 oleh 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, April 2017

Saya yang menyatakan,



Rizky Dewantara

ABSTRAK

PENILAIAN KONDISI PERKERASAN LENTUR DENGAN MENGUNAKAN METODE INDEKS KONDISI PERKERASAN PADA RUAS JALAN K.L YOS SUDARSO MEDAN

Rizky Dewantara
1207210096
Ir. Zurkiyah, M.T.
Irma Dewi, S.T, M.Si

Dengan meningkatnya arus lalu lintas, khususnya kendaraan barang dan jasa angkutan seperti milik industri minyak kelapa sawit, industri kayu, ternyata ini memberikan pengaruh dan dampak yang merugikan bagi kemampuan pelayanan struktur jalan. Dari hasil pemantauan di lapangan terlihat adanya beban lalu lintas yang melebihi kapasitas dari yang direncanakan. Bahkan kemungkinan dengan adanya kondisi arus lalu lintas sekarang ini, struktur perkerasan jalan akan lebih cepat rusak. Untuk menentukan apakah pada saat sekarang atau masa datang, jalan masih dalam kondisi baik, maka perlu diketahui berapa besar kondisi fungsional permukaan jalan yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan jalan yang terjadi. Metode yang digunakan pada kajian ini adalah metode *PCI (Pavement Condition Index)*. Dalam metoda *PCI*, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor utama, yaitu : tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan , jumlah atau kerapatan kerusakan. *PCI* ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar diantara 0 sampai 100. Nilai 0 menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. Pekerjaan penilaian kerusakan dilakukan untuk mengidentifikasi dan mencatat kerusakan permukaan perkerasan, dengan tanpa memperhatikan faktor-faktor lain yang terkait dengan kondisi perkerasan. Survey dilakukan pada ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan sepanjang 20.47 km yang dibagi dalam beberapa segmen untuk mempermudah pengidentifikasian kerusakan jalan. Setiap segmen berjarak 1000 m x 7,5m. Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (*PCI*) rata-rata ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan 47,57 %. Dari hasil penelitian di dapat kondisi ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan dengan nilai 47,57 % dalam hal ini termasuk sedang. Dalam rangka program penanganan jalan supaya lebih efektif disarankan untuk melakukan survey kondisi perkerasan secara periodik sehingga informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa yang akan datang.

Kata-kata kunci : kerusakan, indeks kondisi perkerasan

ABSTRACT

PAVEMENT CONDITION ASSESSMENT BY USING FLEXIBLE PAVEMENT CONDITION INDEX ON THE ROAD SECTION K.L YOS SUDARSO MEDAN

Rizky Dewantara
1207210096
Ir. Zurkiyah, M.T.
Irma Dewi, S.T, M.Si

With increasing traffic, especially goods vehicles and transport services as belonging to the palm oil industry, wood industry, it turns out this effect and adverse impact on the ability of the structure of the ministry. From the results of monitoring in the field seen their traffic load exceeds the capacity of the planned. Even the possibility of the presence of traffic flow conditions right now, the structure of the pavement will be more easily damaged. To determine whether in the present or the future, the road is still in good condition, it is necessary to know how much the functional condition of the road surface which refers to the condition and the damage on the surface of the pavement is happening. The method used in this study is the PCI method (Pavement Condition Index). In the PCI method, the severity of damage to the pavement is a function of three main factors, namely: the type of damage, the severity of the damage, the number or density of damage. PCI is a numerical index whose value ranges between 0 and 100. A value of 0 indicates the pavement in a very damaged condition, and the value of 100 indicates that the pavement was still perfect. Damage assessment work carried out to identify and record the damage to the surface of the pavement, with regardless of other factors associated with the condition of the pavement. The survey was conducted at K.L Yos Sudarso Medan street 20,47 km long, divided into several segments to facilitate identification of road damage. Each segment is 1000 m x 7,5m. Value Pavement Condition Index (PCI) average K.L Yos Sudarso Medan street is 47.57%. From the results of research in to the condition K.L Yos Sudarso Medan street with value 47.57% in this case, defenition as fair. In order to program a way to more effective treatment is advised to conduct periodic surveys pavement condition that pavement condition information can be useful for the prediction of future performance.

Key words: damage, pavement condition index

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Penilaian Kondisi Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan Pada Ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi S.T .Msi selaku Dosen Pimbimbing II dan Sekretaris jurusan yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Sri Asfiati M.T selaku Dosen Dosen pembeding I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T. M.Sc, selaku Dosen pembeding II dan Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Rahmatullah ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Zulkenan dan Ibunda tercinta Misriati yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis yang telah membantu: Muhammad Azmi, Dedi Junaidi, Azlan Bastari Ritonga, Rizka Munandar, Yudha Handriansyah, Azmi Arief, juga rekan-rekan teknik sipil 12, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, April 2017

Rizky Dewantara

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Perkerasan jalan	5
2.1.1 Perkerasan Menurut Sifat Bahan Perekat	5
2.1.2 Susunan Perkerasan Jalan	6
2.1.3 Jenis-Jenis Bahan Pada Konstruksi Perkerasan	9
2.2. Metode <i>PCI</i>	12
2.2.1 Indeks Kondisi Permukaan atau <i>PCI</i>	12
2.2.2 Istilah-Istilah Dalam Hitungan <i>PCI</i>	13
2.3. Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode <i>pavement Condition Index (PCI)</i>	16
2.3.1 Retak Kulit Buaya (<i>Aligator cracks</i>)	17
2.3.2 Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	19
2.3.3 Retak Blok (<i>Block Cracking</i>)	19

2.3.4	Keriting (<i>Corrugation</i>)	20
2.3.5	Amblas (<i>Depression</i>)	21
2.3.6	Retak Pinggir (<i>Edge Cracks</i>)	22
2.3.7	Retak Refleksi (<i>Reflection Cracks</i>)	23
2.3.8	Retak Memanjang/melintang (<i>longitudinal and transverse Cracking</i>)	24
2.3.9	Tambalan (<i>Patching</i>)	25
2.3.10	Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	26
2.3.11	Lubang (<i>Potholes</i>)	26
2.3.12	Alur (<i>Ruts</i>)	28
2.3.13	Sungkur (<i>Shoving</i>)	29
2.3.14	Retak Slip (<i>Slippage Cracks</i>)	30
2.3.15	Pelepasan Butir (<i>Raveling</i>)	30
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Umum	32
3.2.	Bahan dan Alat Penelitian	32
3.3.	Pengumpulan Data	33
3.4.	Survei Lapangan	34
3.5.	Lokasi Penelitian	35
3.6.	Bagan Alir	36
BAB 4	PEMBAHASAN	
4.1.	Kondisi Kerusakan Jalan	37
4.2.	Jenis-jenis Kerusakan Pada Jalan K.L Yos Sudarso	38
4.3.	Penentuan Nilai Pengurangan (<i>Deduct Values</i>)	54
4.4.	Pembahasan Rekapitulasi Data <i>PCI</i>	55
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	57
5.2.	Saran	57
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Besaran Nilai <i>PCI</i>	16
Tabel 2.2	Tingkat Kerusakan Keriting	21
Tabel 2.3	Tingkat Kerusakan Amblas	22
Tabel 2.4	Tingkat Kerusakan Retak Memanjang/Menlintang	25
Tabel 2.5	Tingkat Kerusakan Tambalan	25
Tabel 2.6	Tingkat Kerusakan Lubang	27
Tabel 2.7	Tingkat Kerusakan Alur	28
Tabel 2.8	Tingkat Kerusakan Sungkur	29
Tabel 3.1	Formulir Data Survei Kondisi Jalan Permukaan Aspal	35
Tabel 4.1	Perhitungan <i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>	47
Tabel 4.2	Hasil Pengolahan Data <i>PCI</i>	49
Tabel 4.3	Nilai <i>PCI</i> Tiap Segmen dan Nilai <i>PCI</i> Rata-rata	54
Tabel 4.4	Persentase Kerusakan Jalan	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Susunan Perkerasan Lentur	6
Gambar 2.2	Retak Kulit Buaya	18
Gambar 2.3	Kegemukan	19
Gambar 2.4	Retak Blok	20
Gambar 2.5	Keriting	21
Gambar 2.6	Amblas	22
Gambar 2.7	Retak Pinggir	23
Gambar 2.8	Retak Refleksi	24
Gambar 2.9	Retak Memanjang/Melintang	24
Gambar 2.10	Tambalan	26
Gambar 2.11	Lubang	27
Gambar 2.12	Alur	28
Gambar 2.13	Sungkur	29
Gambar 2.14	Retak Slip	30
Gambar 2.15	Pelepasan Butir	31
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4.1	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Lubang	42
Gambar 4.2	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Tambalan	42
Gambar 4.3	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Kulit Buaya	43
Gambar 4.4	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Retak Blok	43
Gambar 4.5	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Amblas	44
Gambar 4.6	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Sungkur	44
Gambar 4.7	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Keriting	45
Gambar 4.8	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Kegemukan	45
Gambar 4.9	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Retak Pinggir	46
Gambar 4.10	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Retak Memanjang	46
Gambar 4.11	Grafik <i>Deduct Value</i> Untuk Kerusakan Pelepasan Butir	47
Gambar 4.12	Grafik <i>Corrected Deduct Value</i>	48

DAFTAR NOTASI

A	= Lapisan permukaan
Ad	= Luas total dari satu jenis kerusakan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m^2)
As	= Luas total unit sampel (m^2)
B ₁	= Lapis pondasi atas
B ₂	= Lapis pondasi bawah
C	= Tanah dasar
CDV	= <i>Corrected Deduct Value</i> dari setiap unit sampel
Ld	= Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan kerusakan (m)
N	= Jumlah unit Sampel
PCIs	= <i>Pavement Condition Index</i> untuk setiap unit segmen atau unit penelitian
PCif	= Nilai <i>PCI</i> rata-rata dari seluruh area penelitian
PCI	= <i>Pavement Condition Index</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem transportasi nasional, jalan mempunyai peranan penting dalam lingkungan, politik, serta pertahanan dan keamanan. Dalam aspek ekonomi jalan merupakan katalisator diantara proses produksi, pasar dan konsumen akhir. Dalam aspek budaya keberadaan jalan membuka cakrawala masyarakat yang dapat menjadi wahana perubahan sosial, membangun toleransi dan mencairkan sekat budaya. Dalam aspek lingkungan keberadaan jalan diperlukan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Dalam aspek politik keberadaan jalan membentuk hubungan dan ikatan antar daerah. Dalam aspek pertahanan dan keamanan keberadaan jalan memberikan akses dan mobilitas dalam penyelenggaraan sistem pertahanan dan keamanan. Infrastruktur jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna akan sangat dirasakan dalam efisiensi biaya transportasi, pengembangan wilayah dan meningkatkan daya saing daerah dan bangsa, namun sepanjang perjalanannya dalam upaya mewujudkan jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna, banyak sekali sorotan masyarakat terhadap kinerja jaringan jalan baik itu jalan nasional, provinsi maupun kabupaten yang dinilai belum memuaskan para pengguna jalan bahkan dalam beberapa hal kondisi jaringan jalan ada yang mengalami kemunduran. Prasarana jalan mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia untuk masa sekarang dan masa yang akan datang.

Untuk menunjang industri, perdagangan, angkutan umum, angkutan jasa dan barang, harus didukung oleh infrastruktur yang memadai, salah satunya yang utama adalah adanya prasarana hubungan darat yaitu jalan raya.

Setiap tahunnya pemerintah mengeluarkan dana yang tidak sedikit untuk melakukan pemeliharaan terhadap ruas-ruas jalan di seluruh Indonesia, baik itu pemeliharaan rutin maupun pemeliharaan yang seharusnya tidak perlu dilakukan akibat terjadinya kerusakan dini pada ruas jalan tersebut. Jika

pertimbangannya dibuat untuk menentukan atau memilih perbaikan yang dibutuhkan, maka perbaikan yang paling ekonomis dapat dirancang dan dilaksanakan.

Dari sekian banyak ruas jalan nasional yang ada di Kota Medan, salah satunya adalah ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan, yang merupakan jalur utama dan keberadaannya sangat penting, karena pada jalur ini seluruh pusat industri, perdagangan, angkutan umum dan pelabuhan melewati jalur ini. Ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan memiliki panjang 20.47Km (berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 631/KPTS/M/2009 tanggal 31 Desember 2009) dengan lebar jalan 7,5 m. Umumnya jalan-jalan nasional di Kota Medan termasuk ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan sudah direncanakan sesuai dengan standar desain yang ditetapkan oleh Bina Marga. Akan tetapi dengan berubahnya komposisi beban lalu lintas dengan tumbuhnya kawasan industri, terjadi kerusakan-kerusakan dini yang seharusnya tidak perlu terjadi, mengingat umur rencananya belum terlampaui. Kerusakan-kerusakan yang terjadi saat ini diantaranya Retak blok, Benjolan dan turunan, Lubang, Retak Memanjang dan Melintang, Retak kulit buaya, Retak pinggir, Agregat licin, Alur, Kegemukan, Ambles, Tambalan dan tambalan galian utilitas. Dengan meningkatnya arus lalu lintas, khususnya kendaraan barang dan jasa angkutan seperti milik industri kelapa sawit, industri pergudangan ternyata ini memberikan pengaruh dan dampak yang merugikan bagi kemampuan pelayanan struktur jalan. Dari hasil pemantauan di lapangan terlihat adanya beban lalu lintas yang melebihi kapasitas dari yang direncanakan. Bahkan kemungkinan dengan adanya kondisi arus lalu lintas sekarang ini, struktur perkerasan jalan akan lebih cepat rusak (Irzami, 2010).

Untuk menentukan apakah pada saat sekarang atau masa datang, jalan masih dalam kondisi baik, maka kondisi permukaan, kemampuan struktur dan geometri perlu dievaluasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat diketahui bahwa permasalahan yang perlu diketahui pemecahannya adalah:

1. Berapakah nilai kondisi kerusakan perkerasan jalan pada ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan?
2. Jenis kerusakan jalan apa saja yang terjadi dan bagaimana cara penanganannya?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Agar tidak menyimpang dari tujuan penulisan tugas akhir nantinya, maka dapat dilakukan beberapa batasan sebagai berikut ini:

1. Ruas jalan yang diteliti adalah Jalan K.L Yos Sudarso Medan sepanjang 20.47 Km.
2. Mengevaluasi jenis kerusakan pada perkerasan lentur yang selama ini terjadi pada ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan hanya sebatas pada kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan atau fungsional saja, dengan menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan atau *PCI (Pavement Condition Index)*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian nilai perkerasan jalan pada ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan ini adalah:

1. Untuk mengetahui seberapa besar nilai kondisi kerusakan perkerasan fungsional.
2. Untuk mengetahui permasalahan kerusakan jalan yang ada dan menentukan solusi penanganannya.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian penilaian kondisi perkerasan dengan menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan pada ruas Jalan K.L Yos Sudarso Medan ini diharapkan:

1. Memberi masukan kepada instansi yang terkait dalam penanganan jalan khususnya Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan

Umum betapa pentingnya mengetahui nilai kondisi perkerasan jalan sehingga penanganan atau program perbaikan jalan tepat sasaran dan tidak akan menimbulkan masalah dalam penanganan jalan.

2. Memberikan gambaran tentang apa saja kerusakan jalan yang terjadi saat ini.

1. 6. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini meliputi pengambilan teori-teori serta rumus rumus dari beberapa sumber bacaan yang mendukung analisis permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas tentang langkah langkah kerja yang akan dilakukan dengan cara memperoleh data yang relevan dengan penelitian ini.

BAB 4. ANALISIS DATA

Bab ini menyajikan analisa data dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap jalan yang telah di tentukan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisis data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya, yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah bagian konstruksi jalan yang terdiri dari beberapa susunan atau lapisan, terletak pada suatu landasan atau tanah dasar yang diperuntukkan bagi jalur lalu lintas dan harus cukup kuat untuk memenuhi dua syarat utama sebagai berikut:

1. Syarat berlalu lintas seperti permukaan jalan tidak bergelombang, tidak melendut, tidak berlubang, cukup kaku, dan tidak mengkilap. Selain itu jalan harus dapat menahan gaya gesekan atau keausan terhadap roda-roda kendaraan.
2. Syarat kekuatan/struktural yang secara keseluruhan perkerasan jalan harus cukup kuat untuk memikul dan menyebarkan beban lalu lintas yang melintas di atasnya. Selain itu harus kedap air, permukaan mudah mengalirkan air serta mempunyai ketebalan cukup.

2.1.1 Perkerasan Menurut Sifat Bahan Perekat

Perkerasan pada umumnya terdiri dari beberapa susunan atau lapisan, dimana lapisan paling atas harus lebih baik dan kuat. Menurut Hardiyatmo (2007) sifat bahan perekat yang dipakai perkerasan dapat dibedakan atas:

1. Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*)

Konstruksi perkerasan lentur, adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ketanah dasar. Aspal itu sendiri adalah material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika aspal dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu, aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat termoplastis).

Sifat aspal berubah akibat panas dan umur, aspal akan menjadi kaku dan rapuh sehingga daya adhesinya terhadap partikel agregat akan berkurang. Perubahan ini dapat diatasi/dikurangi jika sifat-sifat aspal dikuasai dan dilakukan langkah-langkah yang baik dalam proses pelaksanaan.

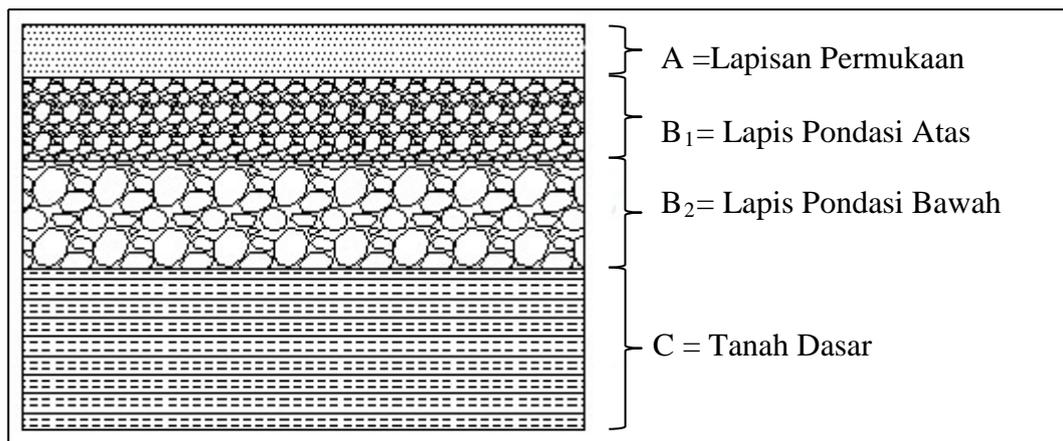
Konstruksi perkerasan lentur terdiri atas lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan yang ada dibawahnya, sehingga beban yang diterima oleh tanah dasar lebih kecil dari beban yang diterima oleh lapisan permukaan dan lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.

2. Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*)

Yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah dan beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

2.1.2 Susunan Perkerasan Jalan

Susunan perkerasan jalan yang digunakan pada umumnya terdiri dari 3 (tiga) lapisan diatas tanah dasar (*sub grade*) seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Susunan perkerasan lentur.

Keterangan:

A = Lapisan permukaan (*Surface course*)

B₁ = Lapis pondasi atas (*Base course*)

B₂ = Lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*)

C = Tanah dasar

1. Lapisan permukaan

Menurut Hardiyatmo (2007) lapisan permukaan adalah bagian perkerasan yang terletak pada bagian paling atas dari struktur perkerasan lentur. Lapisan permukaan terdiri dari dua lapisan yakni:

- a. Lapisan teratas disebut lapisan penutup (*wearing course*)
- b. Lapisan kedua disebut lapisan pengikat (*blinder course*)

Perbedaan antara lapisan penutup dan lapisan pengikat hanyalah terletak pada komposisi campuran aspalnya, dimana mutu campuran pada lapisan penutup lebih baik daripada lapisan pengikat. Lapisan aspal merupakan lapisan yang tipis tetapi kuat dan bersifat kedap air.

Adapun fungsi dari lapisan permukaan tersebut adalah:

1. Sebagai bagian dari perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban-beban roda kendaraan yang melintas di atasnya.
2. Sebagai lapisan kedap air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
3. Sebagai lapisan aus (*wearing course*)
4. Sebagai lapisan yang menyebarkan beban ke bagian bawah (struktural), sehingga dapat dipikul oleh lapisan yang mempunyai daya dukung lebih jelek.

Bahan untuk lapis permukaan umumnya sama dengan bahan untuk lapis pondasi dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik, yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda. Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu mempertimbangkan kegunaan, umur rencana serta pentahapan konstruksi agar dicapai manfaat sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

2. Lapisan pondasi atas

Lapisan pondasi atas adalah bagian dari perkerasan terletak antara lapisan permukaan dan lapisan pondasi bawah.

Adapun fungsi dari lapisan pondasi atas adalah:

- a. Sebagai bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya.
- b. Sebagai lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
- c. Sebagai bantalan terhadap lapisan permukaan.

3. Lapisan pondasi bawah

Lapisan pondasi bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapisanpondasi atas dan lapisan tanah dasar. Adapun fungsi dari lapisan pondasi bawah adalah:

- a. Sebagai bagian dari perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- b. Untuk mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan diatasnya dapat dikurangi ketebalannya, untuk menghemat biaya.
- c. Sebagai lapisan peresapan, agar air tanah tidak mengumpul pada pondasi.
- d. Sebagai lapisan pertama agar pekerjaan dapat berjalan lancar.
- e. Sebagai lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik kelapisan pondasi atas.

Hal ini berhubungan dengan kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca, atau lemahnya daya dukung tanah dasar menahan roda-roda alat besar.

4. Lapisan tanah dasar

Lapisan tanah dasar adalah merupakan tanah asli, tanah galian atau tanah timbunan yang merupakan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan jalan.

Kekuatan dan keawetan dari konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan tentang tanah dasar adalah:

1. Perubahan bentuk tetap (deformasi) permanen dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.

2. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air yang terkandung didalamnya.
3. Daya dukung tanah dasar yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dan macam tanah yang berbeda sifat dan kedudukannya atau akibat pelaksanaannya.
4. Perbedaan penurunan akibat terdapatnya lapisan-lapisan tanah lunak dibawah tanah dasar akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk tetap.

Kriteria tanah dasar yang perlu dipenuhi adalah:

- a) Kepadatan lapangan tidak boleh kurang dari 95% kepadatan kering maksimum dan 100% kepadatan kering maksimum untuk 30 cm langsung dibawah lapis perkerasan.
- b) *Air Voids* setelah pemadatan tidak boleh lebih dari 10% untuk timbunan tanah dasar dan tidak boleh lebih dari 5% untuk lapisan 60cm paling atas.
- c) Pemadatan dilakukan bila kadar air tanah berada dalam rentang kurang 3% sampai lebih dari 1% dari kadar air optimum.

2.1.3 Jenis-Jenis Bahan pada Konstruksi Perkerasan

Karena sifat penyebaran gaya, maka beban yang diterima oleh setiap lapisan berbeda-beda. Semakin kebawah semakin berkurang besarnya, sehingga jenis bahan pada setiap lapisan berbeda-beda pula. Jenis bahan pada setiap lapisan perkerasan berbeda-beda, seperti berikut (Departemen Pekerjaan Umum, 1995):

I. Lapisan permukaan

Bahan untuk lapisan permukaan umumnya sama dengan bahan untuk lapisan pondasi, hanya susunan butirnya (gradasinya) harus lebih baik serta penambahan bahan pengikat (aspal) agar lapisan dapat bersifat kedap air. Jenis-jenis bahan pada konstruksi perkerasan untuk lapisan permukaan adalah:

- A. Lapisan bersifat nonstruktural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air antara lain:

1. Burtu (laburan aspal satu lapis), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapisan agregat bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2cm.
 2. Burda (laburan aspal dua lapis), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berturutan dengan tebal padat maksimum 3,5cm.
 3. Latasir (lapis tipis aspal pasir), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1 – 2 cm.
 4. Buras (laburan aspal), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 3/8 inchi.
 5. Latasbum (lapisan tipis asbuton murni), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan tebal padat maksimum 1cm.
 6. Lataston (lapis tipis aspal beton), dikenal dengan *Hot Roll Sheet (HRS)*, merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antar agregat bergradasi timpang, mineral pengisi (*filler*) dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat antara 2,5 – 3cm.
- B. Lapisan bersifat struktural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda kendaraan antara lain:
- 1) Penetrasi macadam (lapen), merupakan lapisan perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan diatasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Diatas lapen ini biasanya diberi taburan aspal dengan agregat penutup.tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi dari 4 - 10 cm.
 - 2) Lasbutag, merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin.tebal padat tiap lapisnya antara 2 - 3 cm.

- 3) Laston (lapisan aspal beton), merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dengan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar, dan dipadatkan pada suhu tertentu.

II. Lapisan pondasi atas

Bahan untuk lapisan pondasi tidak mengharuskan memakai bahan pengikat (aspal) seperti pada lapisan permukaan. Jenis-jenis bahan pada konstruksi perkerasan untuk lapisan pondasi atas adalah:

- a. Agregat bergradasi baik dapat dibagi atas:

- 1) Batu pecah kelas A
- 2) Batu pecah kelas B
- 3) Batu pecah kelas C

Batu pecah kelas A mempunyai gradasi yang lebih kasar dari batu pecah kelas B, batu pecah kelas B lebih kasar dari batu pecah kelas C.

- b. Pondasi macadam/batu pecah/Sirtu

- c. Pondasi *Telford*

- d. Penetrasi macadam

- e. Aspal Beton Pondasi (*Asphalt Concrete Base/ Asphalt Treated Base*)

- f. Stabilisasi yang terdiri dari:

- 1) Stabilisasi agregat dengan semen (*Cement Treated Base*)
- 2) Stabilisasi agregat dengan kapur (*Lime Treated Base*)
- 3) Stabilisasi agregat dengan aspal (*Asphalt Treated Base*)

III. Lapisan pondasi bawah

Bahan untuk lapisan pondasi bawah umumnya hampir sama dengan bahan untuk lapisan pondasi atas. Jenis-jenis bahan pada konstruksi perkerasan untuk lapisan bawah adalah:

- a. Agregat bergradasi baik, dibedakan atas:

- 1) Sirtu / pitrun kelas A

- 2) Sirtu / pitrun kelas B
 - 3) Sirtu / pitrun kelas C
- b. Stabilisasi yang terdiri dari:
- 1) Stabilisasi agregat dengan semen
 - 2) Stabilisasi agregat dengan kapur
 - 3) Stabilisasi tanah dengan semen (*Soil Cement Stabilization*)
 - 4) Stabilisasi tanah dengan kapur (*Soil Lime Stabilization*)

Pemilihan bahan untuk setiap lapisan perkerasan terutama untuk lapisan permukaan, akan memberikan pengaruh terhadap kegunaan umur rencana perkerasan jalan tersebut, faktor lalu lintas serta pertahapan lapisan konstruksi.

2.2 Metode PCI

Penilaian kondisi kerusakan perkerasan yang dikembangkan oleh *U.S. Army Corp of Engineer* (Shahin, 1994), dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan. Penggunaan *PCI* untuk perkerasan bandara, jalan, dan tempat parkir telah dipakai secara luas di Amerika. Departemen-departemen yang menggunakan prosedur *PCI* ini misalnya: *FAA (Federal Aviation Administration, 1982)*, Departemen Pertahanan Amerika (*U.S. Air Force, 1981; U.S. Army, 1982*), Asosiasi Pekerjaan Umum Amerika (*American Public Work Association, 1984*) dan lain-lain.

Metode *PCI* memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survey dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa datang. Namun demikian, dengan melakukan survey kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.

2.2.1 Indeks Kondisi Permukaan atau PCI

PCI adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi. *PCI* ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 sampai 100. Nilai 0 menunjukkan perkerasan dalam

kondisi sangat rusak dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. *PCI* ini didasarkan pada hasil survei kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat kerusakan, dan ukurannya diidentifikasi saat survei kondisi tersebut. *PCI* dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survei kondisi *PCI*, memberikan informasi sebab-sebab kerusakan, dan apakah kerusakan terkait dengan beban atau iklim (Shahin, 1994).

Dalam metode *PCI*, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor utama, yaitu:

- a. Tipe kerusakan
- b. Tingkat keparahan kerusakan
- c. Jumlah atau kerapatan kerusakan.

2.2.2 Istilah-istilah dalam Hitungan *PCI*

Dalam hitungan *PCI*, maka terdapat istilah-istilah sebagai berikut ini:

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

Nilai Pengurang adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan. Karena banyaknya kemungkinan kondisi perkerasan, untuk menghasilkan satu indeks yang memperhitungkan ketiga faktor tersebut umumnya menjadi masalah. Untuk mengatasi hal ini, nilai pengurang dipakai sebagai tipe faktor pemberat yang mengindikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap-tiap tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan kerapatannya. Didasarkan pada kelapukan perkerasan, masukan dari pengalaman, hasil uji lapangan dan evaluasi prosedur, serta deskripsi akurat dari tipe-tipe kerusakan, maka tingkat keparahan kerusakan dan nilai pengurang diperoleh, sehingga suatu indeks kerusakan gabungan, *PCI* dapat ditentukan.

Untuk menentukan *PCI* dari bagian perkerasan tertentu, maka bagian tersebut dibagi-bagi kedalam unit-unit inspeksi yang disebut unit sampel (Shahin, 1994).

- b. Kerapatan

Kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bisa dalam sq.ft atau, atau dalam *feet* atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh Pers. 2.1 dan 2.2 (Shahin, 1994).

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

atau

$$\text{Kerapatan (\%)} = \frac{Ld}{As} \times 100 \quad 2.2$$

Dimana:

Ad = luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (sq.ft atau m²)

As = luas total unit sampel (sq.ft atau m²)

Ld = panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan kerusakan

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

Nilai pengurang total atau *TDV* adalah jumlah total dari nilai pengurang pada masing-masing unit sampel.

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

Nilai pengurang terkoreksi atau *CDV* diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (*TDV*) dan nilai pengurang (*DV*) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai *CDV* yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (*Highest Deduct Value, HDV*), maka *CDV* yang digunakan adalah nilai pengurang individual yang tertinggi (Shahin, 1994).

e. Nilai *PCI*

Setelah *CDV* diperoleh, maka *PCI* untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan Pers. 2.3 (Shahin, 1994).

$$PCIs = 100 - CDV \quad 2.3$$

dengan:

PCIs = Indeks kondisi perkerasan untuk setiap unit segmen atau unit penelitian

CDV = Nilai pengurang terkoreksi dari setiap unit sampel.

Nilai *PCI* perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah seperti Pers. 2.4 (Shahin, 1994).

$$PCI_f = \frac{PCI_s}{N} \quad 2.4$$

Dimana:

PCI_f = nilai *PCI* rata-rata dari seluruh area penelitian.

PCI_s = nilai *PCI* untuk setiap unit sampel

N = jumlah unit sampel

f. Unit Sampel

Unit sampel adalah bagian atau seksi dari suatu perkerasan yang didefinisikan hanya untuk keperluan pemeriksaan. Berikut ini akan disampaikan cara pembagian dan penentuan unit-unit sampel yang disurvei.

1. Cara pembagian unit sampel

Untuk jalan dengan perkerasan aspal (termasuk aspal diatas perkerasan beton) dan jalan tanpa perkerasan, unit sampel didefinisikan sebagai luasan sekitar 762 ± 305 (2500 ± 1000 sq.ft) menurut Shahin (1994). Ukuran unit sampel sebaiknya mendekati nilai rata-rata yang direkomendasikan agar hasilnya akurat.

2. Penentuan unit sampel yang disurvei

Menurut Shahin (1994), inspeksi dari setiap unit sampel dalam suatu bagian perkerasan membutuhkan suatu usaha ekstra, khususnya jika bagiannya besar. Derajat pengambilan contoh yang dibutuhkan bergantung pada tingkat penggunaan hasil survey apakah survey dilakukan pada tingkat jaringan jalan (*Network-level*) ataukah tingkat proyek (*project-level*).

Jika tujuannya adalah untuk membuat keputusan tingkat proyek, seperti perencanaan biaya proyek, maka suatu survey dengan jumlah unit sampel terbatas sudah cukup. Tapi, jika tujuannya adalah untuk mengevaluasi bagian perkerasan spesifik pada tingkat proyek, maka derajat penelitian sampel yang lebih tinggi dibutuhkan pada bagian ini.

Pengelolaan pada tingkat proyek membutuhkan data akurat untuk persiapan perencanaan dan kontrak. Karena itu, dibandingkan dengan pengelolaan tingkat jaringan, unit sampel yang dibutuhkan dalam tingkat proyek lebih banyak.

g. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Dari nilai (*PCI*) untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), buruk (*poor*), sangat buruk (*very poor*), dan gagal (*failed*). Adapun besaran nilai *PCI* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Besaran Nilai *PCI* (Shahin,1994).

Nilai PCI	Kondisi Jalan
85 – 100	SEMPURNA
70 – 84	SANGAT BAIK
55 – 69	BAIK
40 – 54	SEDANG
25 – 39	BURUK
10 – 24	SANGAT BURUK
0 – 10	GAGAL

2.3 Jenis Kerusakan pada Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Lapisan perkerasan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kegagalan pada perkerasan dapat dilihat dari kondisi kerusakan fungsional dan struktural.

Kerusakan fungsional adalah apabila perkerasan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan kerusakan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan.

Kegagalan fungsional pada dasarnya tergantung pada derajat atau tingkat kekasaran permukaan, sedangkan kegagalan struktural disebabkan oleh lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar (Hardiyatmo, 2007).

Menurut Shahin (1994), jenis dan tingkat kerusakan perkerasan lentur jalan raya dibedakan menjadi:

2.3.1 Retak Kulit Buaya (*Aligator cracks*)

Retak yang saling merangkai membentuk kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Kerusakan ini disebabkan karena konstruksi perkerasan yang tidak kuat dalam mendukung beban lalu lintas yang berulang-ulang. Pada mulanya terjadi retak-retak halus, akibat beban lalu lintas yang berulang menyebabkan retak-retak halus terhubung membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang memiliki sisi tajam sehingga menyerupai kulit buaya. Retak buaya biasa terjadi hanya di daerah yang dilalui beban lalu lintas yang berulang dan biasanya disertai alur, sehingga tidak akan terjadi di seluruh daerah kecuali seluruh area jalan dikenakan arus lalu lintas. Cara mengukur kerusakan yang terjadi adalah dengan menghitung luasan retak.

Tingkat kerusakan retak kulit buaya dibagi menjadi kerusakan ringan (*low*) yang ditandai dengan serangkaian retak halus yang saling terhubung tanpa ada retakan yang pecah, kerusakan sedang (*medium*) yang ditandai dengan serangkaian retak yang terhubung membentuk kotak-kotak kecil dan pola retak sudah cukup kelihatan jelas karena sudah terdapat retak yang mulai pecah, dan kerusakan berat (*high*) yang ditandai dengan serangkaian retak menyerupai kulit buaya yang keseluruhan retaknya sudah pecah sehingga jika dibiarkan dapat menyebabkan terjadinya alur bahkan lubang pada jalan.

1. Bentuk dan sifatnya:

- a. Lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm saling berangkai.
- b. Membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya.
- c. Penyebaran setempat atau luas.
- d. Bila dibiarkan akan berkembang menjadi lubang akibat pelepasan butiran.
- e. Meresapkan air.

2. Faktor penyebab kerusakan:

Terjadinya kerusakan dimungkinkan oleh pemakaian bahan perkerasan yang kurang baik, karena perubahan lapisan permukaan atau karena lapis pondasi kurang padat saat pelaksanaan sehingga mengakibatkan air tanah mudah merembes melalui celah/rongga lapisan yang selanjutnya merembes ke tanah dasar.

Apabila air tanah terkendali, maka pengaruhnya terhadap tanah dasar akan terjadi *swelling* (pencairan tanah keras yang mulanya masih utuh), sehingga lapisan tidak memiliki kekuatan untuk menahan tekanan beban yang diterima. Akibatnya terjadilah penurunan badan jalan, selanjutnya badan jalan akan mengalami retak-retak halus, maka lama-kelamaan akan berkembang menjadi retak-retak yang menyerupai kulit buaya. Selain itu pula disebabkan oleh drainase yang tidak baik/tidak ada sehingga air yang meluap masuk ke bahu jalan akan masuk ke badan jalan menyebabkan konstruksi jalan mengalami penurunan kualitas sehingga mempercepat terjadinya kerusakan badan jalan. Untuk lebih jelasnya kerusakan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2: Retak kulit buaya (Bina Marga, 1983).

2.3.2 Kegemukan (*Bleeding*)

Kegemukan biasanya ditandai dengan permukaan jalan yang menjadi lebih hitam dan licin. Permukaan jalan menjadi lebih lunak dan lengket. Ini disebabkan pemakaian aspal yang berlebih. Cara mengukur kerusakan adalah dengan menghitung luasan kegemukan yang terjadi.

Tingkat kerusakan dibagi menjadi kerusakan ringan yang ditandai dengan permukaan jalan yang hitam, aspal tidak menempel pada roda kendaraan, kerusakan sedang yang ditandai dengan permukaan aspal hitam, aspal menempel pada kendaraan selama beberapa minggu dalam setahun, kerusakan berat yang ditandai dengan permukaan yang berwarna hitam dan terdapat jejak roda kendaraan akibat aspal yang menempel pada roda kendaraan seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Kegemukan (Bina Marga, 1983).

2.3.3 Retak Blok (*Block cracking*)

Hampir sama dengan retak kulit buaya, merupakan rangkaian retak berbentuk persegi dengan sudut tajam, tetapi bentuknya saja yang lebih besar dari retak kulit

buaya. Retak blok ini tidak hanya terjadi di daerah yang mengalami arus lalu lintas berulang, tetapi juga dapat terjadi di daerah yang jarang dilalui arus lalu lintas, lihat Gambar 2.4.



Gambar 2.4: Retak blok (Bina Marga, 1983).

2.3.4 Keriting (*Corrugation*)

Keriting, alur yang terjadi melintang jalan. Dengan timbulnya lapisan permukaan yang berkeriting ini pengemudi akan merasakan ketidaknyamanan dalam mengemudi. Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang dapat berasal dari terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak menggunakan agregat halus, agregat berbentuk butiran dan berpermukaan licin, atau aspal yang dipergunakan mempunyai penetrasi yang tinggi. Keriting dapat juga terjadi jika lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair). Perbaikan terhadap kerusakan ini dapat dilakukan dengan melakukan metode perbaikan perataan dan juga perbaikan penambalan lubang jika keriting juga disertai dengan timbulnya lubang-lubang pada permukaan jalan perhatikan Gambar 2.5. Untuk menentukan tingkat kerusakan keriting perhatikan Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Tingkat kerusakan keriting (Shahin,1994).

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



Gambar 2.5: Keriting (Bina Marga, 1983).

2.3.5 Amblas (*Depression*)

Amblas merupakan kerusakan yang terjadi dimana suatu permukaan lapisan perkerasan lebih rendah daripada lapisan permukaan di sekitarnya, sehingga kondisi jalan tampak seperti membentuk kubangan atau lengkungan. Kerusakan ini terjadi karena beban lalu lintas yang berlebih tidak sesuai dengan perencanaan.

Tingkat kerusakan amblas dapat diukur berdasarkan kedalaman amblas yang terjadi. Untuk lebih jelasnya perhatikan Tabel 2.3. dan Gambar 2.5.

Tabel 2.3: Tingkat Kerusakan Amblas (Shahin,1994).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in (6 – 13 mm)
M	Kedalaman alur rata-rata 1 – 2 in (25 – 51 mm)
H	Kedalaman amblas >2 in (51 mm)



Gambar 2.6: Amblas (Bina Marga, 1983).

2.3.6 Retak Pinggir (*Edge cracks*)

Retak pinggir, retak memanjang jalan, dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu dan terletak dekat bahu. Retak ini disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping, drainase kurang baik, terjadinya penyusutan tanah, atau terjadinya *settlement* di bawah daerah tersebut. Akar tanaman yang

tumbuh di tepi perkerasan dapat pula menjadi sebab terjadinya retak pinggir ini. Di lokasi retak, air dapat meresap yang dapat semakin merusak lapisan permukaan. Retak dapat diperbaiki dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Perbaikan drainase harus dilakukan, bahu diperlebar dan dipadatkan. Jika pinggir perkerasan mengalami penurunan, elevasi dapat diperbaiki dengan mempergunakan *hotmix*. Retak ini lama kelamaan akan bertambah besar disertai dengan terjadinya lubang-lubang seperti Gambar 2.7.



Gambar 2.7: Retak pinggir (Bina Marga, 1983).

2.3.7 Retak Refleksi (*Reflection cracks*)

Retak refleksi, retak memanjang, melintang, diagonal atau membentuk kotak. Terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) yang menggambarkan pola retakan dibawahnya. Retak refleksi dapat terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara baik sebelum pekerjaan tambahan dilakukan. Retak refleksi dapat pula terjadi jika terjadi gerakan vertikal/horizontal dibawah lapis tambahan sebagai akibat perubahan kadar air pada jenis tanah yang ekspansif. Untuk retak memanjang, melintang dan diagonal perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Untuk retak berbentuk kotak perbaikan dilakukan dengan membongkar dan melapis kembali dengan bahan yang sesuai seperti Gambar 2.8.



Gambar 2.8: Retak Refleksi (Bina Marga, 1983).

2.3.8 Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal and transverse cracking*)

Retak memanjang merupakan retak yang terjadi searah dengan sumbu jalan, sedangkan retak melintang merupakan retak yang terjadi tegak lurus sumbu jalan. Retak ini disebabkan oleh kesalahan pelaksanaan, terutama pada sambungan perkerasan atau pelebaran, dan juga dapat disebabkan penyusutan permukaan aspal akibat suhu rendah atau pengerasan aspal bisa dilihat pada Gambar 2.9. dan ntuk lebih jelasnya lihat Tabel 2.4.



Gambar 2.9: Retak Memanjang/Melintang (Bina Marga, 1983).

Tabel 2.4: Tingkat kerusakan retak memanjang/melintang (Shahin,1994).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar < 3/8 in (10 mm) atau 2. Retak terisi sembarangan lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar 3/8 – 3 in (10 – 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarangan lebar sampai 3 in (76mm) dikelilingi retak acak ringan.
H	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan

2.3.9 Tambalan (*Patching*)

Penambalan diseluruh kedalaman cocok untuk perbaikan permanen, sedangkan perbaikan sementara cukup ditambal dikulit permukaan perkerasan saja seperti pada Gambar 2.10. Penambalan cocok untuk memperbaiki kerusakan: retak kulit buaya, lubang, keriting, sungkur, amblas, retak slip, dan alur. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Tingkat kerusakan tambalan (Shahin,1994).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.
M	Tambalan sedikit rusak. Kenyamanan kendaraan agak terganggu.
H	Tambalan yang tidak rata. Kenyamanan kendaraan terganggu



Gambar 2.10: Tambalan (Bina Marga, 1983).

2.3.10 Pengausan (*Polished aggregate*)

Permukaan menjadi licin, sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang dipergunakan berbentuk bulat dan licin, tidak berbentuk kubikal. Dapat diatasi dengan menutup lapisan dengan latasir, buras, atau latasbum.

2.3.11 Lubang (*Potholes*)

Lubang berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahny kerusakan jalan. Lubang dapat terjadi karena:

1. Campuran material lapis permukaan jelek, seperti:
 - a. Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan mudah lepas.
 - b. Agregat kotor sehingga ikatan antara aspal dan agregat tidak baik.
 - c. Temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan.
2. Lapis permukaan tipis sehingga ikatan aspal dan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca.
3. Sistem drainase jelek, sehingga air banyak yang meresap dan mengumpul pada lapis permukaan.

4. Retak-retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap masuk dan mengakibatkan terjadinya lubang-lubang kecil.

Berdasarkan tingkat kerusakannya, lubang dapat di bagi menjadi kerusakan rendah, sedang, dan buruk. Ketentuannya dapat di jelaskan pada Tabel 2.6. dan dapat dilihat pada Gambar 2.11.

Tabel 2.6: Tingkat Kerusakan Lubang (Shahin,1994).

Kedalaman (inchi)	Diameter (inchi)		
	4 - 8	> 8 – 18	> 18 – 30
0,5 – 1	L	L	M
> 1 – 2	L	M	H
> 2	M	M	H

Lubang-lubang tersebut diperbaiki dengan cara:

- Untuk lubang yang dangkal (<20 mm), lakukan metode perbaikan perataan.
- Untuk lubang yang >20 mm, lakukan metode perbaikan penambalan lubang.



Gambar 2.11: Lubang (Bina Marga, 1983).

2.3.12 Alur (*Ruts*)

Alur yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Alur dapat merupakan tempat menggenangnya air hujan yang jatuh di atas permukaan jalan, mengurangi tingkat kenyamanan, dan akhirnya dapat timbul retak- retak. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda. Campuran aspal dengan stabilitas rendah dapat pula menimbulkan deformasi plastis seperti Gambar 2.12.

Perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan metode perbaikan perataan untuk kerusakan alur ringan. Untuk kerusakan alur yang cukup parah dilakukan perbaikan penambalan lubang, untuk lebih jelas bisa dilihat di Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Tingkat kerusakan alur (Shahin,1994).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in (6 – 13 mm)
M	Kedalaman alur rata-rata $\frac{1}{2}$ – 1 in (13 – 25,5 mm)
H	Kedalaman alur rata-rata 1 in (25,4 mm)



Gambar 2.12: Alur (Bina Marga, 1983).

2.3.13 Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah deformasi plastis yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, dan tikungan tajam. Kerusakan terjadi dengan atau tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan keriting. Perbaikan dapat dilakukan dengan cara perbaikan perataan dan perbaikan penambalan lubang seperti terlihat pada Gambar 2.13. dan tingkat kerusakan bisa dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Tingkat Kerusakan Sungkur (Shahin,1994).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Sungkur menyebabkan besar gangguan kenyamanan kendaraan



Gambar 2.13: Sungkur (Bina Marga, 1983)

2.3.14 Retak slip (*Slippage cracks*)

Retak slip adalah retak yang bentuknya melengkung seperti bulan sabit. Hal ini terjadi disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antar lapis permukaan dan lapis dibawahnya. Kurang baiknya ikatan dapat disebabkan oleh adanya debu, minyak air, atau benda *non adhesive* lainnya, atau akibat tidak diberinya *take coat* sebagai bahan pengikat antar kedua lapisan. Retak selip pun dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir dalam campuran lapisan permukaan, atau kurang baiknya pemadatan lapisan permukaan seperti pada Gambar 2.14. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dengan dan menggantikannya dengan lapisan yang lebih baik.



Gambar 2.14: Retak Slip (Bina Marga, 1983).

2.3.15 Pelepasan Butir (*Raveling*)

Pelepasan butir dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan diatas lapisan yang mengalami pelepasan butir

setelah lapisan tersebut dibersihkan, dan dikeringkan seperti terlihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15: Pelepasan butir (Bina Marga, 1983).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum

Penilaian kerusakan secara detail dibutuhkan sebagai bagian dari perencanaan dan perancangan proyek rehabilitasi. Penilaian kerusakan perkerasan adalah kompilasi dari berbagai tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, lokasi, dan luas penyebarannya. Perhatian harus diberikan terhadap konsistensi dari personil penilai kerusakan, baik secara individual maupun kelompok-kelompok yang melakukan penilaian. Pekerjaan penilaian kerusakan dilakukan untuk mengidentifikasi dan mencatat kerusakan permukaan perkerasan, dengan tanpa memperhatikan faktor-faktor lain yang terkait dengan kondisi perkerasan. Informasi ini digunakan ketika melakukan penilaian tebal efektif dari perkerasan yang telah ada dalam satu prosedur dan juga untuk melakukan estimasi kebutuhan biaya perbaikan kerusakan. Dalam melakukan penilaian kerusakan, seluruh bagian perkerasan yang direncanakan akan diperbaiki perlu di nilai secara detail yaitu dengan mengumpulkan seluruh informasi yang dibutuhkan. Dari sini, korelasi-korelasi dapat dilakukan dalam rangka untuk mengetahui hubungan antara kemungkinan sebab-sebab kerusakan dan pengaruhnya.

Kerusakan perkerasan seperti yang terlihat dipermukaan dapat atau tidak dapat menunjukkan ancaman kegagalan perkerasan. Karena itu, penting untuk meyakinkan penyebab dari ketidakberaturan permukaan perkerasan (Kurniawan, 2016).

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Perencanaan penelitian sebaiknya dilakukan supaya estimasi *PCI* dapat ditentukan dengan memeriksa satu bagian unit-unit sampel di dalam area penelitian. Survei kondisi adalah survei yang dimaksudkan untuk menentukan kondisi perkerasan pada waktu tertentu. Tipe survei semacam ini tidak mengevaluasi kekuatan perkerasan. Survei kondisi bertujuan untuk menunjukkan

kondisi perkerasan pada waktu saat dilakukan survei. Survei kondisi seluruh perkerasan aspal, maupun aspal yang menutup perkerasan beton, adalah sebagai berikut:

1. Alat

- a) Alat tulis, digunakan untuk menulis berupa *ballpoint*, pena, pensil dan lain-lain.
- b) *Rollmeter*, digunakan mengukur lebar kerusakan dan lebar penampang jalan.
- c) Kamera, di gunakan untuk dokumentasi selama penelitian.
- d) Cat semprot atau *White Board*, digunakan untuk menandai jarak per kerusakan.
- e) Sepeda Motor, menggunakan sepeda motor karena berguna untuk mengukur jarak.

2. Prosedur

Satu unit sampel diperiksa dengan mengukur tipe kerusakan dan tingkat kerusakannya, menurut manual *PCI* dan formulir data untuk lembar survei perkerasan lentur.

3.3 Pengumpulan Data

Untuk mengevaluasi penilaian Kondisi Perkerasan dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan pada Jalan K.L Yos Sudarso Medan dalam penyusunan tugas akhir diperlukan pengumpulan data primer yang diperoleh langsung dari lapangan.

A. Data primer

Data primer adalah suatu data yang didapat langsung di lapangan, yaitu meliputi pengukuran jenis-jenis kerusakan perkerasan, jenis perkerasan yang digunakan dan data komposisi lalu-lintas. Data ini diperoleh dengan melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung di lapangan. Survei yang dilakukan meliputi survey kondisi permukaan jalan Survei dilakukan pada Jalan K.L Yos Sudarso Medan 20,47 km yang dibagi dalam beberapa segmen,

yang setiap segmennya berjarak 1000m x 7,5m untuk mempermudah pengidentifikasian kerusakan jalan. Survei yang dilakukan meliputi:

➤ Jenis kerusakan jalan.

Jenis-jenis kerusakan jalan yang ada direkap untuk setiap segmen jalan yang ditinjau. Semua jenis kerusakan dinilai secara visual kemudian setiap kerusakan ditandai dengan memberi batas. Kemudian semua jenis kerusakan di ukur panjang, lebar dan kedalamannya dengan menggunakan meteran.

➤ Tingkat kerusakan yang terjadi.

Kerusakan dinilai berdasarkan kualitas kerusakan apakah termasuk berat, sedang atau ringan dan juga kuantitasnya

➤ Jumlah kerusakan.

Tiap jenis kerusakan jalan direkap dan dijumlahkan untuk setiap segmen yang ditinjau.

B. Data sekunder

Yang dimaksud data sekunder yaitu data yang diperoleh dari dari instansi terkait yang berupa teori teori pendukung, dan tata cara pengumpulan data.

3.4. Survei Lapangan

Survei jalan dilakukan untuk mengetahui kondisi kerusakan jalan dengan mengunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (*PCI*). Kegiatan yang dilakukan pada survei adalah:

- 1) Menentukan ruas jalan yang akan ditinjau.
- 2) Menentukan panjang jalan.
- 3) Mengukur setiap jenis kerusakan jalan.
- 4) Menentukan solusi perbaikan untuk setiap perkerasan ruas jalan.

Untuk mencatat semua kerusakan yang ada di jalan K.L. Yos Sudarso digunakan Formulir Survei Kerusakan Jalan dengan menggunakan tabel seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Formulir data survey kondisi jalan permukaan aspal (Shahin,1994).

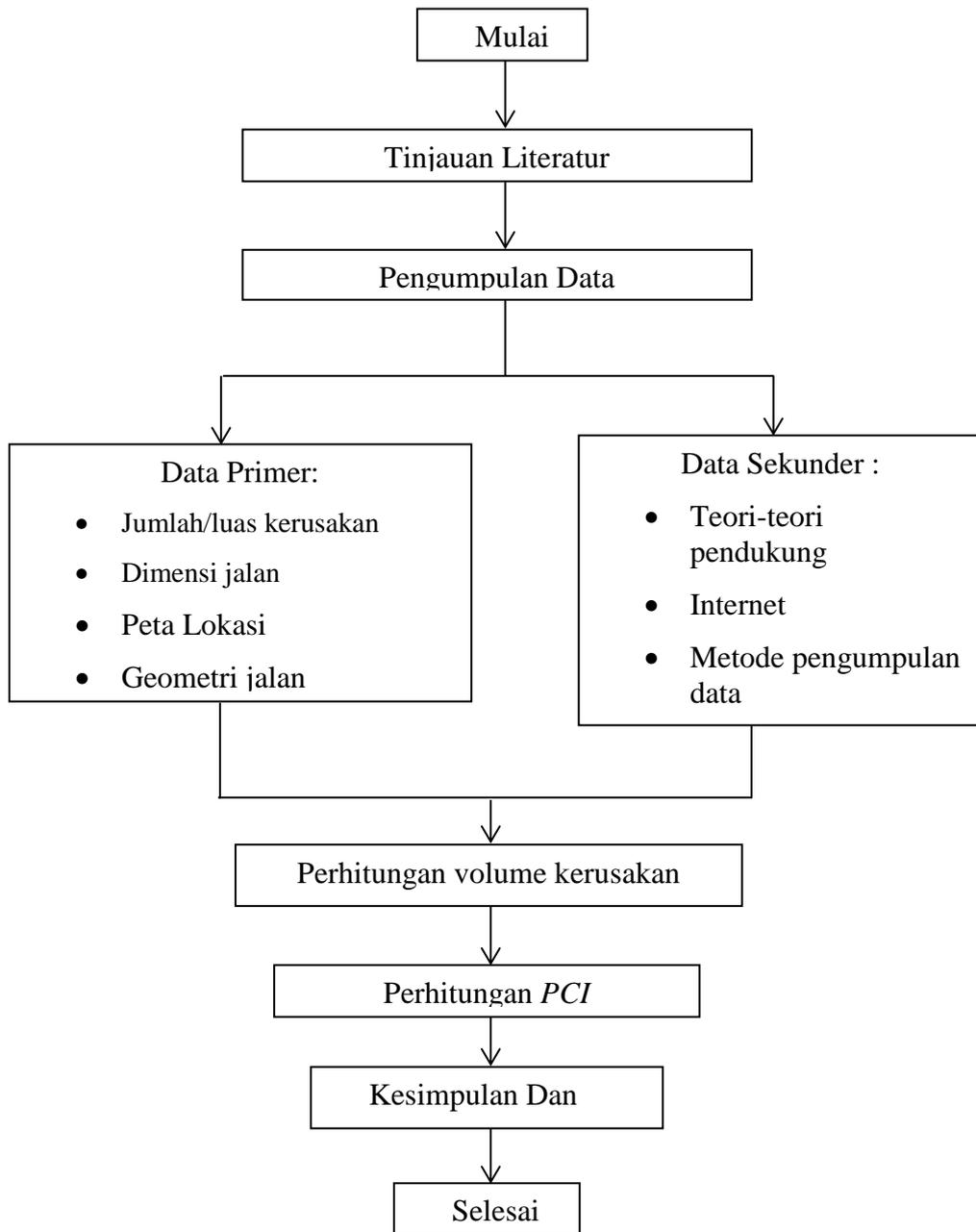
Lembar survei data kerusakan jalan perkerasan lentur								<i>SKETCH:</i>		
Di survei oleh: Tanggal : Area sampel :										
1.Retak kulit buaya 2.Kegemukan 3.Retak Blok 4.Keriting 5.Ambblas 6.Retak Pinggir 7.Retak Refleksi 8.Retak Memanjang/Melintang								9.Tambalan 10.Pengausan 11.Lubang 12.Alur 13.sungkur 14.Retak slip 15.Pelepasan Butir		
Lokasi	Kerusakan	kuantitas						total	<i>Density</i>	<i>Deduct value</i>

3.5 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sepanjang Jalan K.L Yos Sudarso Medan yang membentang sepanjang 20.47 km, dimulai dari persimpangan Jalan Putri Hijau dan Jalan Putri Merak Jingga sampai persimpangan Jalan Raya Pelabuhan dan Jalan S.T Belawan. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Lampiran.

3.6. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian serta untuk mempermudah penelitian tersebut. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Diagram alir penelitian.

BAB 4

PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Kerusakan Jalan

Berdasarkan hasil survei kerusakan yang dilakukan dilapangan, diperoleh data kerusakan pada permukaan perkerasan Jalan K.L Yos Sudarso Medan yang paling banyak adalah: lubang, tambalan, retak kulit buaya, retak blok, amblas, sungkur, keriting, kegemukan, retak pinggir, pelepasan butir, dan retak memanjang dengan tingkat kerusakan ringan, sedang dan berat.

4.2 Jenis-Jenis Kerusakan Pada Jalan K.L. Yos Sudarso Medan

1. Kerusakan lubang

Kerusakan Lubang terdapat di semua segemen jalan kecuali di STA 11+000.

2. Kerusakan tambalan

Kerusakan Tambalan terdapat pada semua segmen jalan kecuali di STA 13+000, dengan keseluruhan jumlah 126 tambalan.

3. Kerusakan retak kulit buaya

Kerusakan retak kulit buaya terdapat di 12 dari 21 segmen yang ada dengan jumlah 65 buah.

4. Kerusakan retak blok

Kerusakan retak blok tidak terdapat hanya pada 8 segmen dari 21 segmen yang ada.

5. Kerusakan amblas

Jenis Kerusakan ini terdapat pada 6 segmen dengan luas 3222 m².

6. Kerusakan sungkur

Kerusakan sungkur ini paling banyak terdapat pada segmen STA 1+000 dengan jumlah 8 buah dalam satu segmen.

7. Kerusakan keriting

Kerusakan keriting ini terdapat pada segmen STA 8+000 dan STA 18+000.

8. Kerusakan kegemukan

Kerusakan keriting ini terdapat pada hampir keseluruhan segmen STA 1+000-10+000 sebanyak 47 buah.

9. Kerusakan retak Pinggir

Kerusakan retak pinggir ini paling banyak terdapat pada segmen STA 17+000 dengan jumlah 4 buah.

10. Kerusakan retak Memanjang

Retak memanjang pada Jalan K.L. Yos Sudarso terdapat pada segmen STA 1+000-6+000, STA 8+000, STA 10+000, dan STA 12+000.

11. Kerusakan pelepasan butiran

Kerusakan butiran lepas terdapat di segmen STA 3+000, 8+000, 10+000, 14+000-15+000, dan STA 19+000-20+000.

4.3 Penentuan Nilai-Pengurangan (DV)

A. Jumlahkan untuk setiap tipe pada setiap tingkat keparahan kerusakan, dan catat kerusakan pada kolom “total”

1. Kerusakan lubang

Pada data kerusakan untuk segmen STA 1+000 luas kerusakan untuk lubang adalah 10,94 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{10,94}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,1458\%\end{aligned}$$

2. Kerusakan tambalan

Pada data kerusakan untuk segmen STA 2+000 luas kerusakan untuk tambalan adalah 46,53 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{46,53}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,621\%\end{aligned}$$

3. Kerusakan retak kulit buaya

Pada data kerusakan untuk segmen STA 2+000 luas kerusakan untuk retak kulit buaya adalah 69,3 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{69,3}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,924\%\end{aligned}$$

4. Kerusakan retak blok

Pada data kerusakan untuk segmen STA 2+000 luas kerusakan untuk retak blok adalah 2250 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{2250}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 30\%\end{aligned}$$

5. Kerusakan amblas

Pada data kerusakan untuk segmen STA 2+000 luas kerusakan untuk amblas adalah 5,7 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{5,7}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,076\%\end{aligned}$$

6. Kerusakan sungkur

Pada data kerusakan untuk segmen STA 10+000 luas kerusakan untuk sungkur adalah 18 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{18}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,24\%\end{aligned}$$

7. Kerusakan keriting

Pada data kerusakan untuk segmen STA 7+000 luas kerusakan untuk keriting adalah 175 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{175}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 2,33\%\end{aligned}$$

8. Kerusakan kegemukan

Pada data kerusakan untuk segmen STA 10+000 luas kerusakan untuk kegemukan adalah 11,9 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{11,9}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,158\%\end{aligned}$$

9. Kerusakan retak pinggir

Pada data kerusakan untuk segmen STA 7+000 luas kerusakan untuk retak pinggir adalah 31,5 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{31,5}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,42\%\end{aligned}$$

10. Kerusakan retak memanjang

Pada data kerusakan untuk segmen STA 7+000 luas kerusakan untuk retak memanjang adalah 43,2 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{43,2}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,576\%\end{aligned}$$

11. Kerusakan pelepasan butir

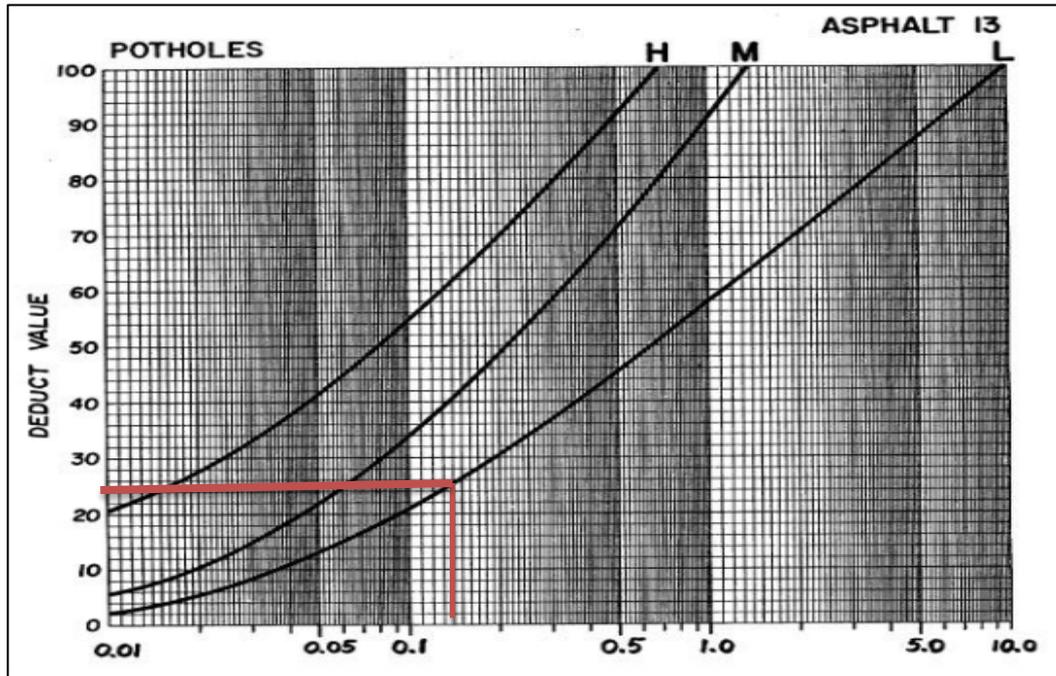
Pada data kerusakan untuk segmen STA 10+000 luas kerusakan untuk pelepasan butir adalah 12 m² dan di tulis total. Hitung kerapatan dengan Pers. 2.1.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (\%)} &= \frac{Ld}{As} \times 100 \\ &= \frac{12}{1000 \times 7,5} \times 100 \\ &= 0,16\%\end{aligned}$$

B. Hitung nilai pengurangan dari kerusakan yang ada dengan menggunakan tabel-tabel grafik nilai perhitungan untuk *PCI* jalan dengan permukaan perkerasan lentur.

Berikut adalah contoh untuk menentukan berapa nilai pengurang pada setiap segmen.

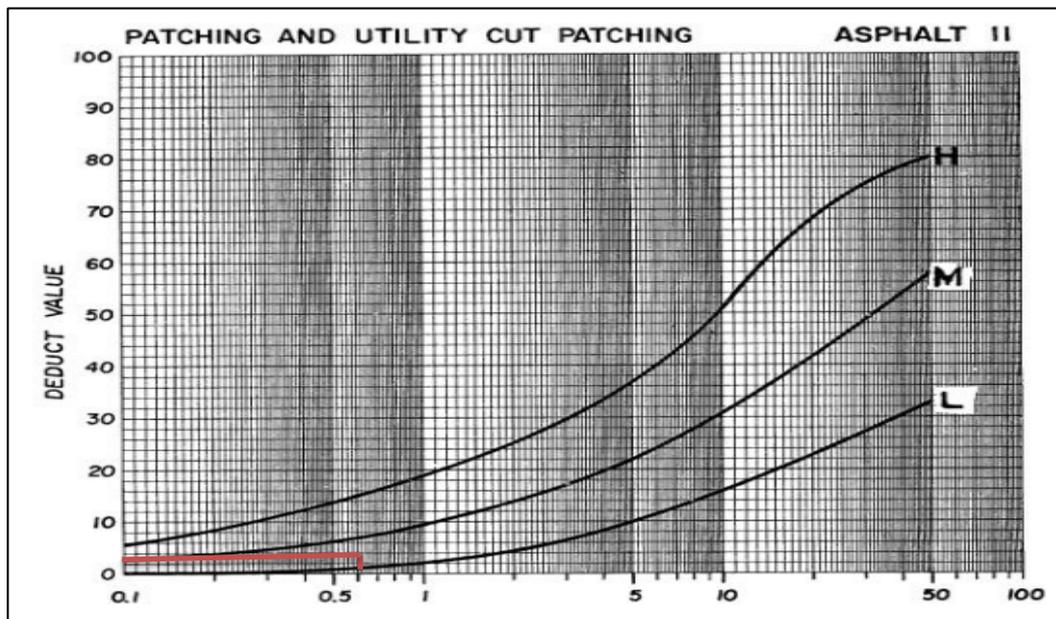
- Untuk jenis kerusakan lubang (STA 1+000)



Gambar 4.1: Grafik DV untuk kerusakan lubang (Shahin,1994).

Dari grafik di atas didapat nilai pengurang untuk lubang adalah: 24

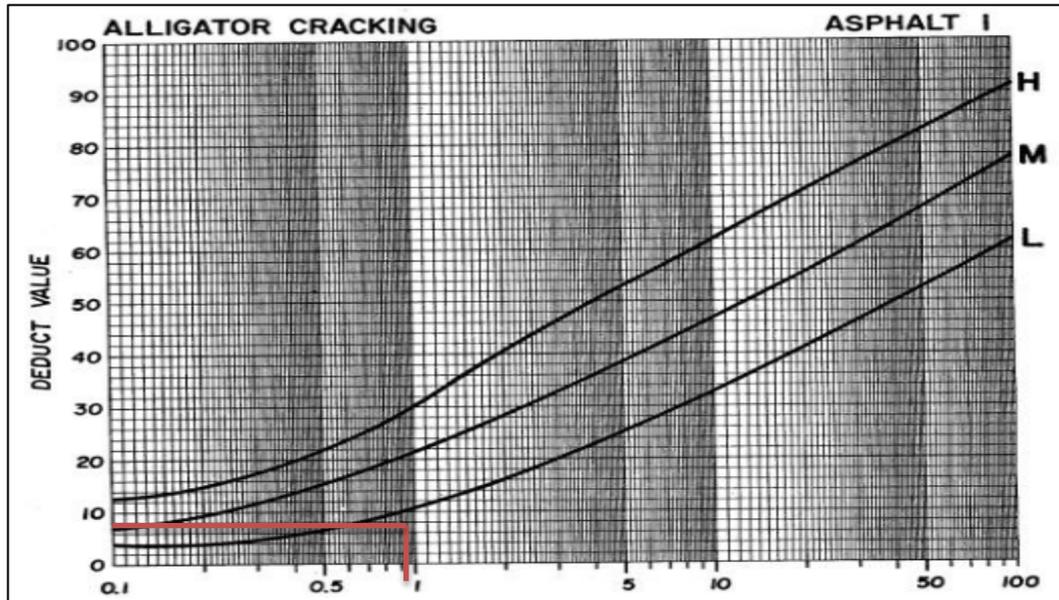
- Untuk jenis kerusakan tambalan (STA 1+000)



Gambar 4.2: Grafik DV untuk kerusakan tambalan (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan tambalan adalah:2

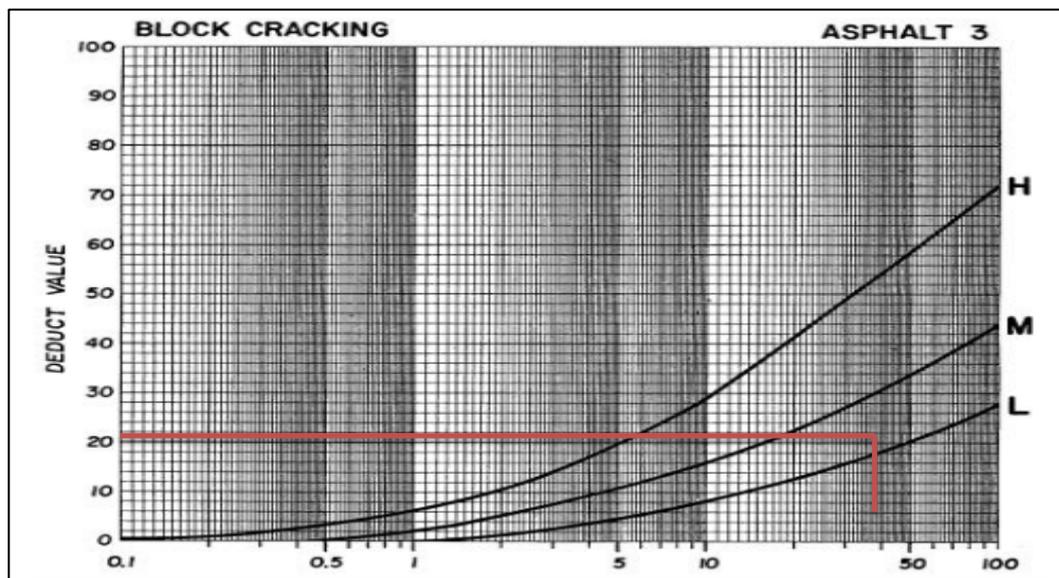
- Untuk jenis kerusakan retak kulit buaya



Gambar 4.3: Grafik DV untuk kerusakan retak kulit buaya (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan retak kulit buaya adalah:10

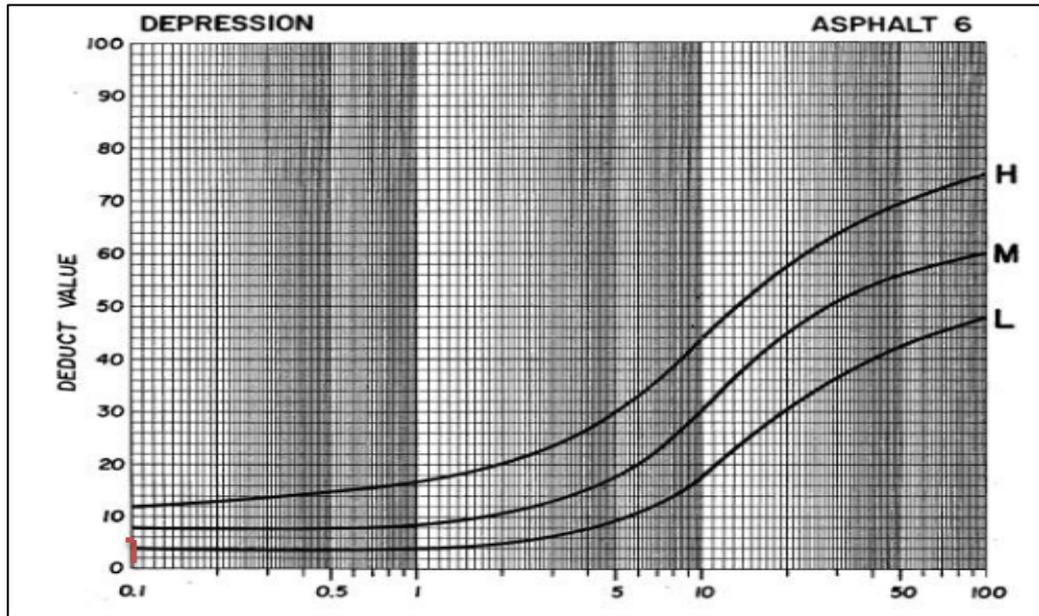
- Untuk jenis kerusakan retak blok



Gambar 4.4: Grafik DV untuk kerusakan retak blok (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan retak blok adalah:16

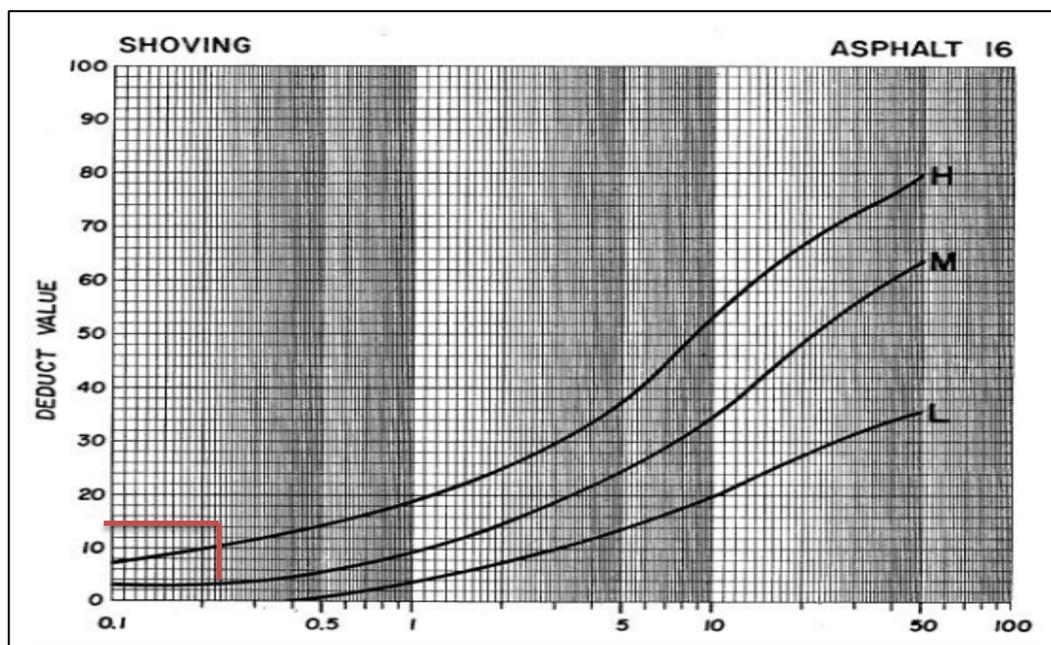
- Untuk jenis kerusakan amblas



Gambar 4.5: Grafik DV untuk kerusakan ambles (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan ambles adalah:4

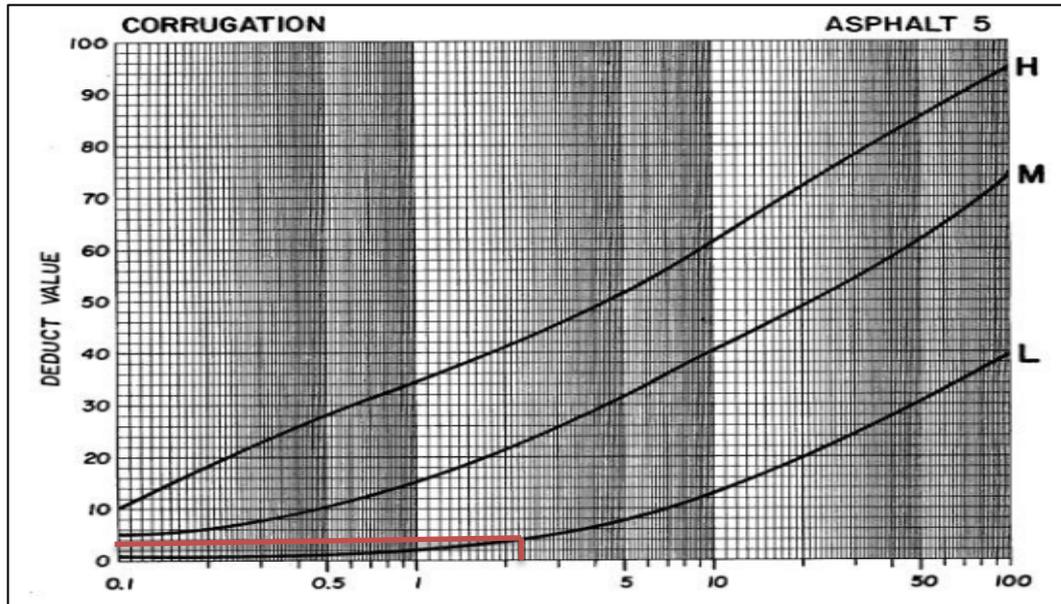
- Untuk jenis kerusakan sungkur



Gambar 4.6: Grafik DV untuk kerusakan sungkur (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan sungkur adalah:11

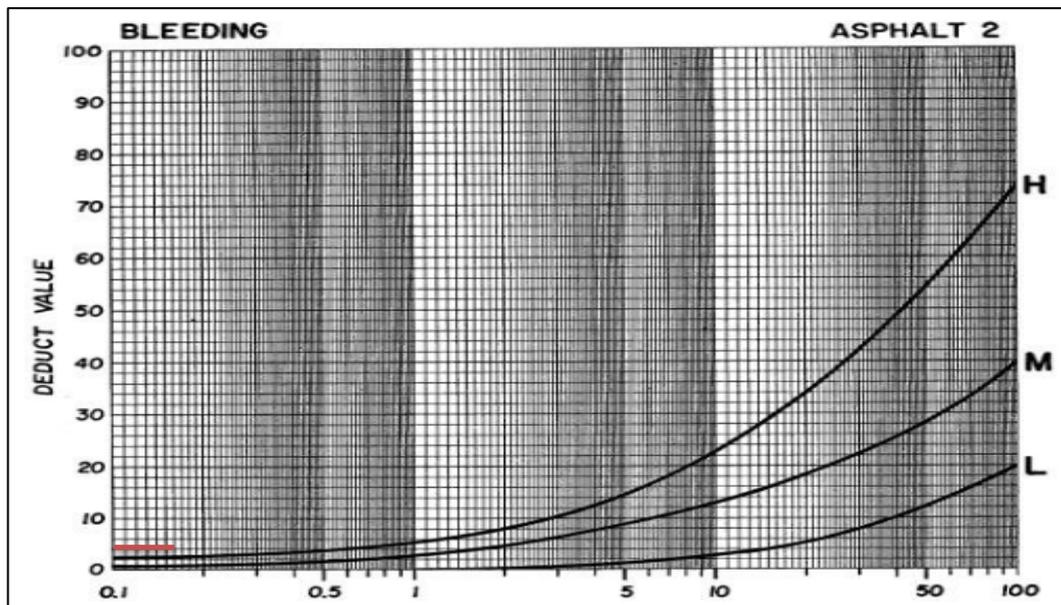
- Untuk jenis kerusakan keriting



Gambar 4.7: Grafik DV untuk kerusakan keriting (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan keriting adalah:3

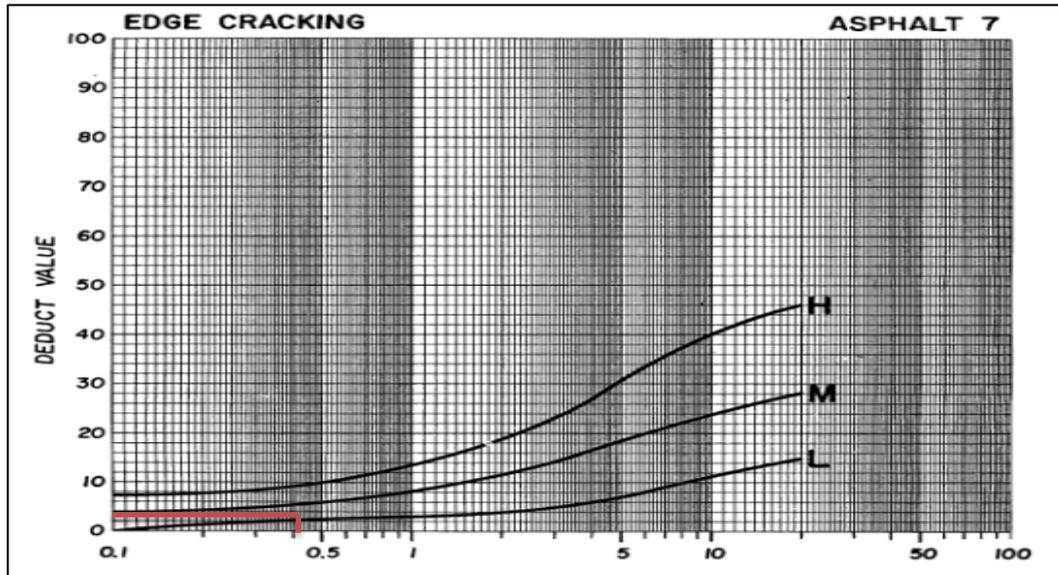
- Untuk jenis kerusakan kegemukan



Gambar 4.8: Grafik DV untuk kerusakan kegemukan (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan kegemukan adalah:2

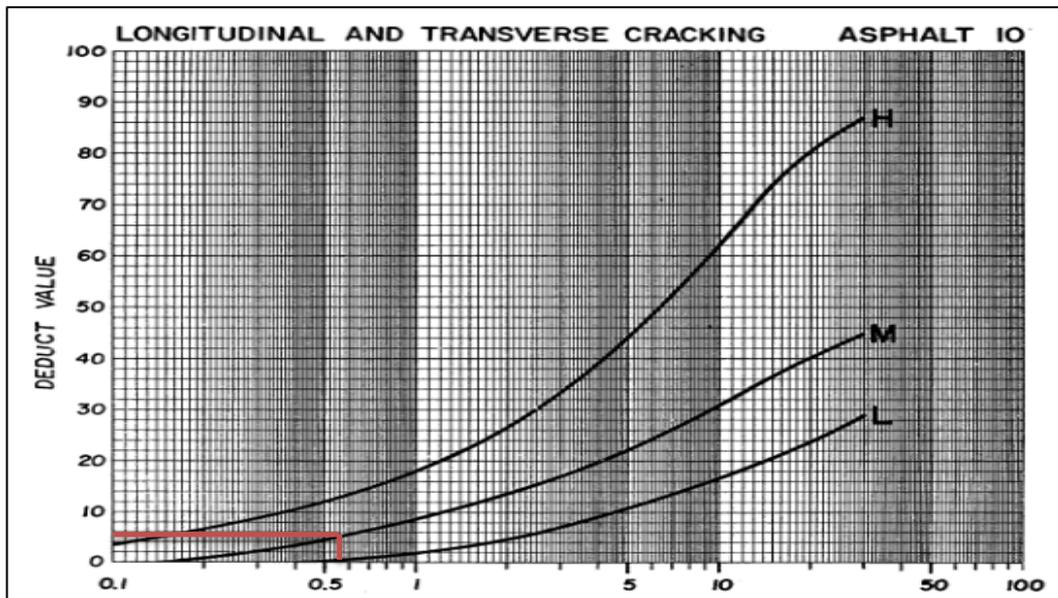
- Untuk jenis kerusakan retak pinggir



Gambar 4.9: Grafik DV untuk kerusakan retak pinggir (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan retak pinggir adalah:2

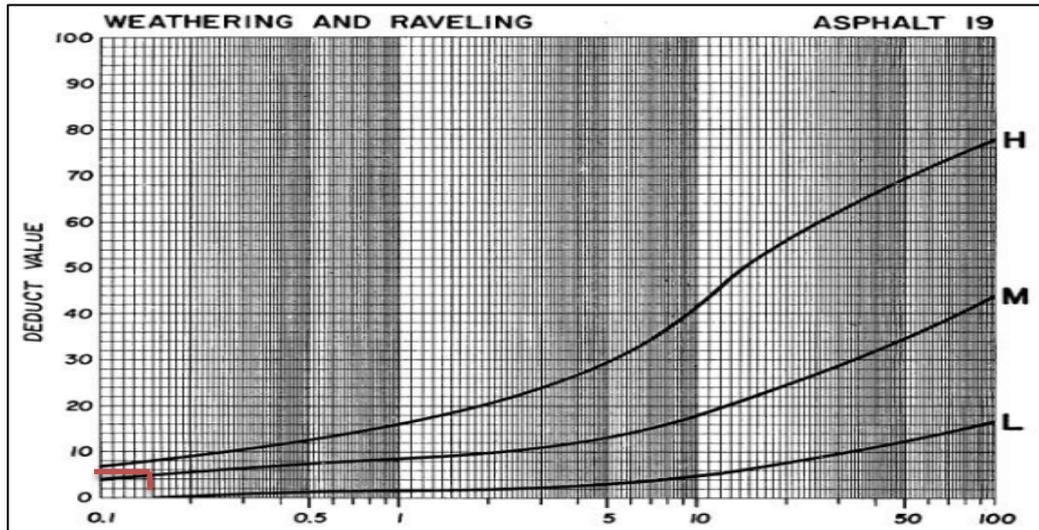
- Untuk jenis kerusakan retak memanjang



Gambar 4.10: Grafik DV untuk kerusakan retak memanjang (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan retak memanjang adalah:4

- Untuk jenis kerusakan pelepasan butir



Gambar 4.11: Grafik DV untuk kerusakan pelepasan butir (Shahin,1994).

Dari grafik diatas didapat nilai pengurang untuk kerusakan pelepasan butir adalah:4

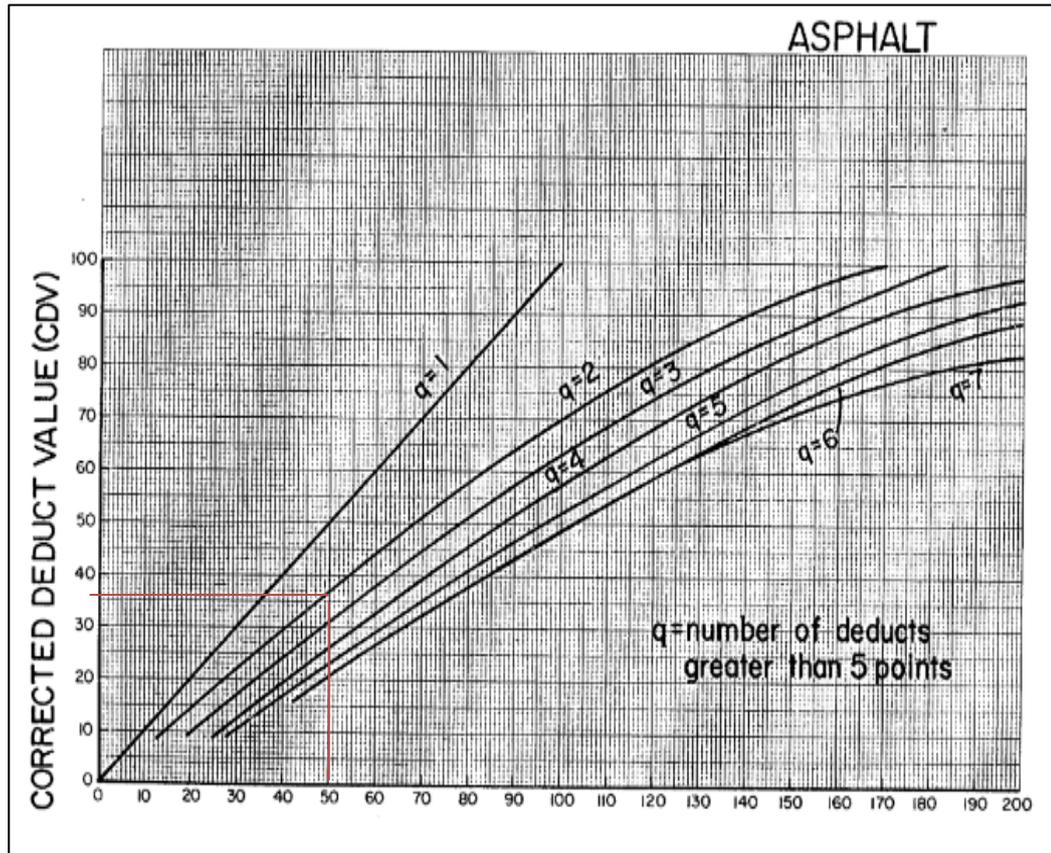
C. Mencari nilai-pengurang terkoreksi maksimum (*CDV*)

Untuk mendapatkan nilai *CDV* yaitu dengan cara memasukkan nilai *TDV* ke grafik *CDV* dengan cara menarik garis vertikal pada nilai *CDV* sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal. Nilai q merupakan jumlah *DV* yang lebih dri 5. Misalkan untuk segmen STA.0+000 sampai dengan 1+000 terdapat 8 nilai pengurang, tetapi nilai pengurang yang lebih dari 5 hanya ada 2 maka q yang dipakai adalah q = 2 maka dari grafik *CDV* seperti pada Gambar diperoleh nilai *CDV* = 36. Contoh perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1:Perhitungan nilai-pengurang terkoreksi maksimum (*CDV*).

STA	<i>Deduct value</i>								total	q	<i>cdv</i>
0+000 -1+000	1	24	1	0	3	11	5	5	50	2	36

Dari hasil tabel nilai-pengurang terkoreksi maksimum dimasukkan kedalam grafik nilai terkoreksi total (*TDV*) seperti pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12: Grafik nilai pengurang terkoreksi maksimum (Shahin, 1994).

Pada gambar diatas dapat dilihat nilai pengurang terkoreksi maksimum (*CDV*) dari STA 0+000 sampai dengan 1+000 adalah:36

D. Menghitung Nilai *PCI*

Perhitungan *PCI* menggunakan *CDV* untuk STA 0+000 sampai dengan STA 1+000 adalah sebagai berikut:

$$PCI = 100 - 36 = 64 \text{ (baik)}$$

Nilai yang diperoleh tersebut dapat menunjukkan kondisi perkerasan pada segmen yang ditinjau, apakah baik, sangat baik, atau sangat buruk dengan melalui parameter *PCI*

Dari penjelasan diatas dapat dihasilkan data seperti yang bisa dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Hasil pengolahan data PCI.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Ukuran (M ²)	density	DV	CDV	PCI
0+000 s/d 1+000	tambalan	L	19,12	0,254	1	32	68
	lubang	L	10,94	0,145	24		
	kegemukan	L	163	2.173	1		
	sungkur	L	12,28	0,164	0		
		M	5,5	0,073	3		
		H	18	0,24	11		
	Retak blok	L	450	6	5		
Retak pinggir	M	31,5	0,42	5			
1+000 s/d 2+000	tambalan	L	21,85	0,291	1	67	33
		M	6,5	0,086	3		
	lubang	L	13,41	0,178	26		
		H	8,1	0,108	53		
	kegemukan	L	113	1,507	1		
	sungkur	L	6,85	0,091	0		
	Retak blok	L	2250	30	15		
	Retak kulit buaya	L	69,3	0,924	10		
	Amblas	L	5,7	0,076	4		
	Retak pinggir	L	3,3	0,044	0		
Retak memanjang	M	4,32	0,576	5			
2+000 s/d 3+000	tambalan	L	46,58	0,621	2	51	49
		M	6,67	0,088	3		
	lubang	L	11,27	0,150	26		
		M	8,96	0,119	35		
	kegemukan	L	75,75	1,01	1		
	sungkur	L	9,02	0,12	0		
	Retak blok	L	600	8	7		
	Retak kulit buaya	L	17,47	0,233	4		
		M	7,35	0,098	7		
Amblas	L	1,56	0,021	4			
Retak memanjang	L	15	0,2	0			
3+000 s/d 4+000	tambalan	L	2,4	0,032	1	33	67
		M	37,79	0,503	5		
	lubang	L	7,48	0,099	19		
	kegemukan	L	1,17	0,016	0		
	sungkur	L	3,47	0,046	0		
	Retak blok	L	1200	16	11		
Retak kulit buaya	L	15,92	0,212	4			

Tabel 4.2: Lanjutan.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Ukuran (M ²)	density	DV	CDV	PCI
3+000 s/d 4+000	Pengausan	L	9	0,12	0	33	67
	Alur	M	16,2	0,22	7		
	Amblas	L	1,6	0,021	4		
	Retak memanjang	M	25,5	0,34	2		
4+000 s/d sta 5+000	tambalan	L	6,26	0,083	1	44	56
		M	19,9	0,266	4		
	lubang	L	6,74	0,089	17		
	kegemukan	L	2,43	0,032	0		
	sungkur	L	1,44	0,019	0		
	Retak blok	L	450	6	5		
	Retak pinggir	M	31,5	0,42	5		
	Retak kulit buaya	L	2,84	0,038	4		
		M	11.76	1,57	24		
	Retak memanjang	M	12	0,16	0		
5+000 s/d 6+000	tambalan	L	10,36	0,138	1	23	77
		M	3,78	0,050	3		
	lubang	L	9,12	0,121	23		
	kegemukan	L	2,1	0,028	0		
	sungkur	L	4,93	0,066	0		
	Pelepasan butir	M	17	0,227	6		
	Retak pinggir	L	2,66	0,035	0		
	Retak memanjang	M	5,5	0,073	0		
6+000 s/d 7+000	Tambalan	L	6,22	0,829	2	33	67
		M	24,33	0,324	4		
	Lubang	L	6,05	0,080	18		
	Kegemukan	L	1,35	0,018	0		
		M	11,9	0,159	1		
	Keriting	L	175	2,33	4		
	ambblas	L	7,3	0,097	4		
	Retak pinggir	L	1,56	0,021	0		
7+000 s/d 8+000	Tambalan	L	7,44	0,092	1	81	19
		M	10,64	0,141	3		
	Lubang	L	21,2	0,282	30		
		M	45	0,6	72		
	Kegemukan	L	6,69	0,089	0		

Tabel 4.2: Lanjutan.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Ukuran (M ²)	density	DV	CDV	PCI
7+000 s/d 8+000	Sungkur	L	10,94	0,146	0	81	19
	Retak kulit buaya	L	7,58	0,101	4		
	Pelepasan butir	M	12	0,16	5		
	keriting	L	1,35	0,018	1		
	Amblas	L	2,4	0,032	4		
	Retak pinggir	L	3,32	0,043	0		
	Retak memanjang	M	20	0,267	1		
8+000 s/d 9+000	Tambalan	L	1,35	0,018	1	40	60
		M	6	0,08	3		
	Lubang	M	9,1	0,121	33		
	Sungkur	L	11,12	0,148	0		
		M	9,79	0,131	3		
Retak pinggir	L	2,85	0,038	0			
9+000 s/d 10+000	Tambalan	L	1,82	0,024	1	83	17
		M	20,95	0,279	4		
		H	170	2,266	26		
	Lubang	L	4,06	0,054	12		
		H	55,17	0,735	100		
	Kegemukan	L	5,11	0,068	0		
		M	12,4	0,165	1		
	Sungkur	L	7,83	0,104	0		
		H	18	0,24	10		
	Retak blok	L	2090	27,86	14		
	Retak kulit buaya	L	10,93	0,146	4		
	Pelepasan butir	M	43,9	0,585	7		
	Amblas	L	7,71	0,103	4		
	Retak pinggir	M	14,96	0,199	4		
		H	38	0,507	10		
Retak memanjang	M	12	0,16	0			
10+000 s/d 11+000	Tambalan	L	2,34	0,031	1	18	82
		M	20,22	0,269	4		
	Lubang	L	4,11	0,054	13		
	Kegemukan	L	8,56	0,114	0		
	sungkur	L	14,22	0,19	0		

Tabel 4.2: Lanjutan.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Ukuran (M ²)	density	DV	CDV	PCI
11+000 s/d 12+000	Tambalan	L	2,89	0,038	1	10	90
		M	31,46	0,419	6		
	Sungkur	L	7,47	0,099	0		
	Retak blok	L	750	10	8		
	Retak memanjang	M	1300	0,173	0		
12+000 s/d 13+000	Tambalan	L	5,56	0,074	1	31	69
		M	8,58	0,114	3		
	Lubang	L	7,74	0,103	21		
	Kegemukan	L	2,73	0,036	0		
		M	21	0,28	2		
	Sungkur	L	10,47	0,14	0		
	Retak blok	L	1500	20	12		
	Amblas	L	3,06	0,041	4		
	Retak memanjang	M	8	0,107	0		
13+000 s/d 14+000	Lubang	M	41,12	0,548	72	99	1
		H	33	0,44	86		
	Sungkur	L	4,14	0,055	0		
	Retak blok	L	2600	34,66	15		
	Pelepasan butir	M	52,4	0,699	8		
14+000 s/d 15+000	Tambalan	L	8,36	0,111	1	42	58
		M	17,16	0,228	4		
		H	159,6	2,128	25		
	Lubang	L	8,48	0,113	22		
	Kegemukan	L	6,7	0,089	0		
	Sungkur	L	1,9	0,025	0		
	Pengausan	L	18,2	0,243	0		
		M	19	0,253	0		
	Pelepasan butir	M	170	2,267	10		
Amblas	L	2,89	0,039	4			
15+000 s/d 16+000	Tambalan	L	30,23	0,403	2	51	49
		M	5	0,066	3		
		H	67,2	0,896	17		
	Lubang	L	2,88	0,038	8		
	Kegemukan	L	1,35	0,018	0		
	Sungkur	L	12,34	0,165	0		
		M	7,44	0,099	3		
	Retak blok	L	1564,6	20,86	14		
	Retak kulit buaya	M	46,57	0,621	16		
H		57,94	0,773	26			

Tabel 4.2: Lanjutan.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Ukuran (M ²)	density	DV	CDV	PCI
16+000 s/d 17+000	Tambalan	H	1839,2	24,522	70	93	7
	Lubang	L	10,45	0,139	22		
		M	66,11	0,881	84		
	Kegemukan	L	3,33	0,044	0		
	Retak blok	L	3526	47,013	19		
	Retak kulit buaya	L	23,33	0,311	5		
		M	8,96	0,119	7		
	Retak pinggir	M	22,57	0,301	5		
		H	27	0,36	9		
Retak memanjang	M	5,5	0,073	0			
17+000 s/d 18+000	Tambalan	L	1,35	0,018	1	98	2
		M	7	0,093	3		
		H	52,8	0,704	16		
	Lubang	L	12,8	0,170	26		
		M	69,76	0,930	86		
		H	170,63	2,275	100		
	Kegemukan	L	7,97	0,106	0		
	Sungkur	L	7,9	0,105	0		
	Retak blok	L	3768	50,24	20		
	Retak Kulit buaya	L	10,96	0,146	4		
	Keriting	L	125	1,667	1		
	Retak pinggir	L	5,03	0,067	0		
Retak memanjang	M	13	0,173	0			
18+000 s/d 19+000	Tambalan	L	5,57	0,074	1	33	67
		M	7,25	0,096	3		
	Lubang	L	7,48	0,099	18		
	Retak blok	L	2250	30	15		
	Retak kulit buaya	L	2,7	0,036	4		
	Pengausan	L	11,6	0,155	0		
	Pelepasan butir	M	5,5	0,073	4		
19+000 s/d 20+000	Tambalan	L	5,28	0,070	1	69	31
		M	6,21	0,082	3		
	Lubang	L	5,52	0,736	50		
		M	8,96	0,119	35		
	Retak kulit buaya	L	2,47	0,033	4		

Tabel 4.2: Lanjutan.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Ukuran (M ²)	density	DV	CDV	PCI
19+000 s/d 20+000	Pengausan	L	8	0,107	0	69	31
	Pelepasan butir	M	22	0,293	5		
	Retak pinggir	L	3,04	0,041	0		
20+000 s/d 20+470	lubang	M	13,44	0,381	58	66	34
	Retak kulit buaya	L	6,26	0,178	4		
	Retak pinggir	M	7,75	0,22	4		

4.4 Pembahasan Rekapitulasi Data PCI

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat nilai rata-rata kondisi perkerasan pada setiap segmen yang diteliti seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Nilai PCI tiap segmen dan nilai PCI rata-rata (pengolahan data PCI).

No	STA	Luas segmen (m ²)	CDV maks	PCI	Tingkatan
1	0+000-1+000	7500	36	64	Baik
2	1+000-2+000	7500	67	33	Buruk
3	2+000-3+000	7500	51	49	Sedang
4	3+000-4+000	7500	33	67	Baik
5	4+000-5+000	7500	44	56	Baik
6	5+000-6+000	7500	23	77	Sangat baik
7	6+000-7+000	7500	33	67	Baik
8	7+000-8+000	7500	81	19	Sangat buruk
9	8+000-9+000	7500	40	60	Baik
10	9+000-10+000	7500	83	17	Sangat buruk
11	10+000-11+000	7500	18	82	Sangat baik

Tabel 4.3: *Lanjutan.*

No	STA	Luas segmen (m ²)	CDV maks	PCI	Tingkatan
12	11+000-12+000	7500	10	90	Sempurna
13	12+000-13+000	7500	31	69	Baik
14	13+000-14+000	7500	99	1	Gagal
15	14+000-15+000	7500	42	58	Baik
16	15+000-16+000	7500	51	49	Sedang
17	16+000-17+000	7500	93	7	Gagal
18	17+000-18+000	7500	98	2	Gagal
19	18+000-19+000	7500	33	67	Baik
20	19+000-20+000	7500	69	31	Buruk
21	20+000-20+470	3525	66	34	Buruk

Rata-rata nilai PCI pada ruas jalan K.L.Yos Sudarso Medan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata rata PCI} &= \frac{\sum \text{PCI}}{\text{Jumlah segmen}} \\
 &= \frac{999}{21} \\
 &= 47,57 \text{ (Sedang)}
 \end{aligned}$$

Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Jalan K.L Yos Sudarso Medan dalam kondisi sedang (*FAIR*).

Untuk persentase kerusakan yang terjadi pada Jalan K.L. Yos Sudarso dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Persentase kerusakan jalan (analisa data).

No	Jenis Kerusakan	Persentase Kerusakan (%)
1	tambalan	1,761%

Tabel 4.4: *lanjutan*

No	Jenis Kerusakan	Persentase Kerusakan (%)
2	lubang	0,442%
3	kegemukan	0,290%
4	sungkur	0,120%
5	retak blok	14,980%
6	kulit buaya	0,192%
7	pengausan	0,042%
8	alur	0,010%
9	pelepasan butir	0,215%
10	keriting	0,196%
11	ambias	0,020%
12	retak pinggir	0,106%
13	retak memanjang	0,112%

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Nilai indeks kondisi perkerasan (*PCI*) terendah terdapat pada STA 13+000 S/D 14+000 dan STA 16+000 S/D 18+000 dengan klasifikasi gagal dan nilai *PCI* tertinggi terdapat pada STA 11+000 S/D 12+000 dengan klasifikasi sempurna. Nilai *PCI* rata-rata ruas jalan K.L. Yos Sudarso Medan adalah 47,57 % yang termasuk dalam kategori sedang.
2. Berdasarkan jenis kerusakan yang ada di Jalan K.L. Yos Sudarso Medan, maka dilakukan penanganan sesuai dengan standart penanganan kerusakan Bina Marga, maka:
 - a) Untuk jenis kerusakan lubang dilakukan: penambalan lubang dan juga perataan.
 - b) Untuk jenis kerusakan retak kulit buaya dilakukan: pelaburan aspal setempat dan penambalan lubang.
 - c) Untuk jenis kerusakan retak blok dilakukan: pelaburan aspal setempat, pelapisan retakan dan pengisian retakan.
 - d) Untuk jenis kerusakan ambles dilakukan: penambalan lubang dan perataan.
 - e) Untuk jenis kerusakan retak pinggir dilakukan: pelaburan aspal setempat dan penambalan.
 - f) Untuk jenis kerusakan kegemukan dilakukan: penebaran pasir.

5.2 Saran

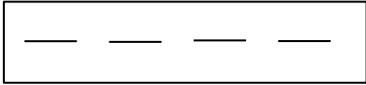
Setelah mengevaluasi hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ada beberapa saran sebagai berikut:

1. Saat melakukan survei metode *PCI* harus dilakukan dengan cermat dan teliti terutama dimensi dan jenis kerusakan yang ada karena akan sangat berpengaruh saat pembahasannya nanti.
2. Perlu adanya penelitian perbandingan dengan metode yang lain.
3. Pada pengukuran kerusakan sebaiknya dilakukan di malam hari dengan alat bantuan senter untuk meminimalisir kesalahan pengukuran pada siang hari saat lalu lintas sangat padat.

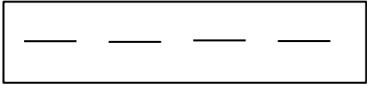
DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum (2009) *Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 631/KPTS/M/2009 tanggal 31 Desember 2009*. Medan
- Departemen Pekerjaan Umum (1983) *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Kota No. 03/MN/B/1983*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Giyatno (2016) *Analisis kerusakan jalan dengan metode PCI kajian ekonomis dan strategi penanganannya*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Hardiyatmo H.C. (2007) *Pemeliharaan Jalan Raya*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Irzami (2010) *Penilaian kondisi perkerasan dengan menggunakan metode indeks kondisi perkerasan pada ruas jalan simpang kulim-simpang batang*. Riau. Pekanbaru.
- Kurniawan R. (2016) *Analisa kondisi kerusakan jalan pada lapis permukaan menggunakan metode pavement condition index*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Rondi M (2016) *Evaluasi perkerasan jalan menurut metode bina marga dan metode PCI (pavement condition index) serta alternatif penanganannya*, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Shanin M. Y. (1994) *Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots*, New York: Chapman & Hall

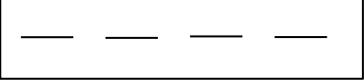
Tabel L1: Data survei

Lembar Survei Data Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur		<i>SKETCH:</i> 7,5 m  1000 m									
Di survei oleh : Rizky Dewantara											
Tanggal : 03-03-2017											
Area ampel :											
A. Tambalan		F. Retak Kulit Buaya				K. Amblas					
B. Lubang		G. Pengausan				L. Retak Pinggir					
C. Kegemukan		H. Alur				M. Retak Memanjang					
D. Sungkur		I. Pelepasan Butir				N. Retak slip					
E. Retak Blok		J. Keriting									
STA	No. Kerusakan										
0+000 s/d 1+000	Klasifikasi	A	B	C	D	E	L				
	L	10	11	5	6	1					
	M				1		2				
	H				1						
	Total (m ²)	19,12	10,94	163	35,8	450	31,5				
1+000 s/d 2+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F	K	L	M	
	L	9	12	3	7	3	4	2	2		
	M	1								7	
	H		1								
	Total (m ²)	28,35	21,51	113	6,85	2250	69,3	5,7	3,3	43,2	
2+000 s/d 3+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F	I	K	M	
	L	21	5	2	3	1	5		1		
	M	1	1					1		2	
	H										
	Total (m ²)	53,25	20,23	75,75	9,02	600	17,5	7,35	1,56	15	
3+000 s/d 4+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F	G	H	K	M
	L	1	3	1	2	1	7	1		1	
	M	5							1		3
	H										
	Total (m ²)	40,1	7,48	1,17	3,47	1200	15,9	9	16,2	1,6	25,5
4+000 s/d 5+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F	M			
	L	3	3	2	1	1	2				
	M	3					2	3			
	H										
	Total (m ²)	26,25	6,74	2,43	1,44	450	14,6	12			

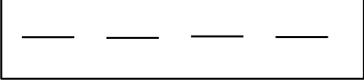
Tabel L1: lanjutan

Lembar Survei Data Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur		SKETCH:									
Di survei oleh : Rizky Dewantara Tanggal : 03-03-2017 Area ampel :		7,5 m  1000 m									
A. Tambalan		F. Retak Kulit Buaya		K. Amblas							
B. Lubang		G. Pengausan		L. Retak Pinggir							
C. Kegemukan		H. Alur		M. Retak Memanjang							
D. Sungkur		I. Pelepasan Butir		N. Retak slip							
E. Retak Blok		J. Keriting									
STA	No. Kerusakan										
5+000 s/d 6+000	Klasifikasi	A	B	C	D	I	L	M			
	L	5	4	1	2		1				
	M	1				2		1			
	H										
	Total (m ²)	14,14	9,12	2,1	4,93	17	2,66	5,5			
6+000 s/d 7+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	J	K	L				
	L	3	3	1	2	3	1				
	M	2		2							
	H										
	Total (m ²)	30,55	6,05	13,25	175	7,3	1,56				
7+000 s/d 8+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	F	I	J	K	L	M
	L	4	10	4	6	2		1	1	1	
	M	1	1				1				1
	H										
	Total (m ²)	18,08	66,2	6,69	10,9	7,58	12	1,35	2,4	3,23	20
8+000 s/d 9+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	D	L						
	L	1		5	1						
	M	1	1	2							
	H										
	Total (m ²)	7,35	9,1	20,9	2,85						
9+000 s/d 10+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F	I	K	L	M
	L	1	2	3	4	4	6		4		
	M	3		2				5		2	2
	H	1	4		1				1		
	Total (m ²)	192,7	59,23	17,51	25,8	2090	10,9	43,9	7,71	52,96	12

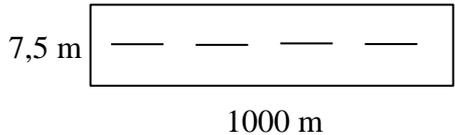
Tabel L1: *lanjutan*

Lembar Survei Data Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur		SKETCH:									
Di survei oleh : Rizky Dewantara Tanggal : 03-03-2017 Area ampel :		7,5 m  1000 m									
A. Tambalan		F. Retak Kulit Buaya		K. Amblas							
B. Lubang		G. Pengausan		L. Retak Pinggir							
C. Kegemukan		H. Alur		M. Retak Memanjang							
D. Sungkur		I. Pelepasan Butir		N. Retak slip							
E. Retak Blok		J. Keriting									
STA	No. Kerusakan										
10+000 s/d 11+000	Klasifikasi	A	B	C	D						
	L	1	3	4	7						
	M	2									
	H										
	Total (m ²)	22,56	4,11	8,56	14,2						
11+000 s/d 12+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	D	E	M						
	L	2	3	1							
	M	3			1						
	H										
Total (m ²)	25	7,47	750	13							
12+000 s/d 13+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	K	M			
	L	3	3	2	5	1	1				
	M	1		2				1			
	H										
Total (m ²)	14,14	7,74	23,73	10,5	1500	3,06	8				
13+000 s/d 14+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	B	D	E	I						
	L		3	2							
	M	3			5						
	H	1									
Total (m ²)	74,12	4,14	2600	52,4							
14+000 s/d 15+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	G	I	K			
	L	4	3	3	1	4		1			
	M	1				1	5				
	H	2									
Total (m ²)	185,12	8,48	6,7	37,2	170	2,89					

Tabel L1: lanjutan

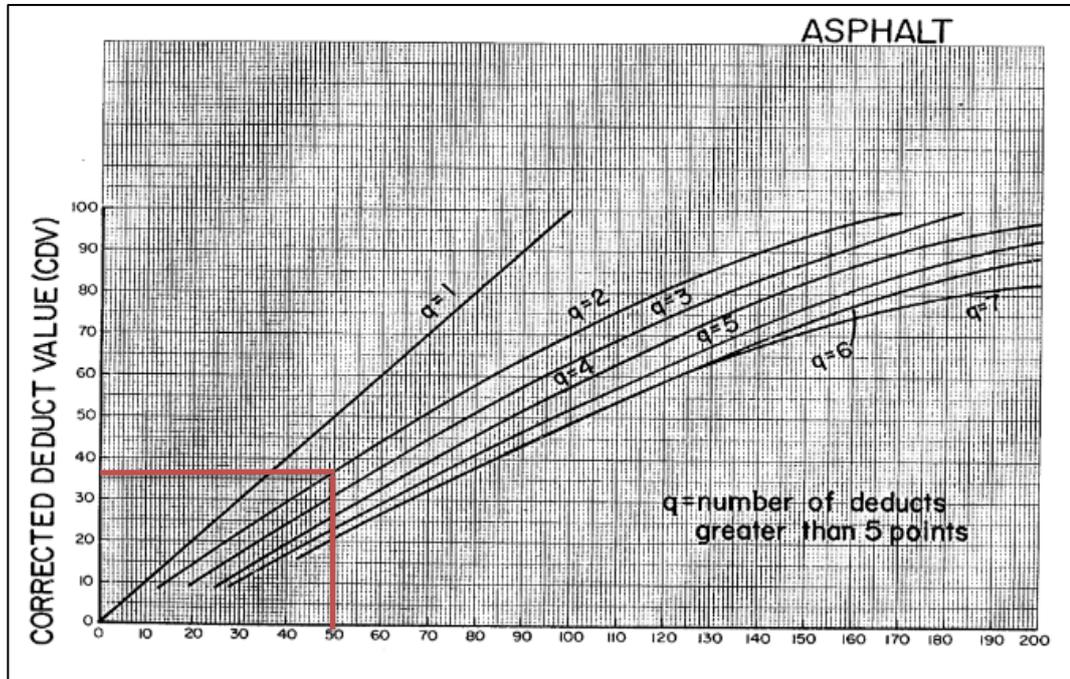
Lembar Survei Data Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur		SKETCH:									
Di survei oleh : Rizky Dewantara Tanggal : 03-03-2017 Area ampel :		7,5 m  1000 m									
A. Tambalan			F. Retak Kulit Buaya			K. Amblas					
B. Lubang			G. Pengausan			L. Retak Pinggir					
C. Kegemukan			H. Alur			M. Retak Memanjang					
D. Sungkur			I. Pelepasan Butir			N. Retak slip					
E. Retak Blok			J. Keriting								
STA	No. Kerusakan										
15+000 s/d 16+000	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F				
	L	15	1	1	6	11					
	M	1			1		8				
	H	1					5				
	Total (m ²)	102,43	2,88	1,35	19,8	1564,6	105				
16+000 s/d 17+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	E	F	L	M			
	L		6	2	3	12					
	M		7			1	3	1			
	H	4					1				
Total (m ²)	1839,2	76,56	3,33	3526	32,9	49,57	5,5				
17+000 s/d 18+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	C	D	E	F	J	L	M	
	L	1	5	3	4	4	6	1	2		
	M	1	8							1	
	H	1	2								
Total (m ²)	61,15	253,2	7,97	7,9	3768	11	125	5,03	13		
18+000 s/d 19+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	E	F	G	I				
	L	2	3	1	1	2					
	M	1					5				
	H										
Total (m ²)	12,82	7,48	2250	2,7	11,6	5,5					
19+000 s/d 20+000	No. Kerusakan										
	Klasifikasi	A	B	F	G	I	L				
	L	2	3	1	1		1				
	M	1	1			3					
	H										
Total (m ²)	11,49	14,48	2,47	8	22	3,04					

Tabel L1: *lanjutan*

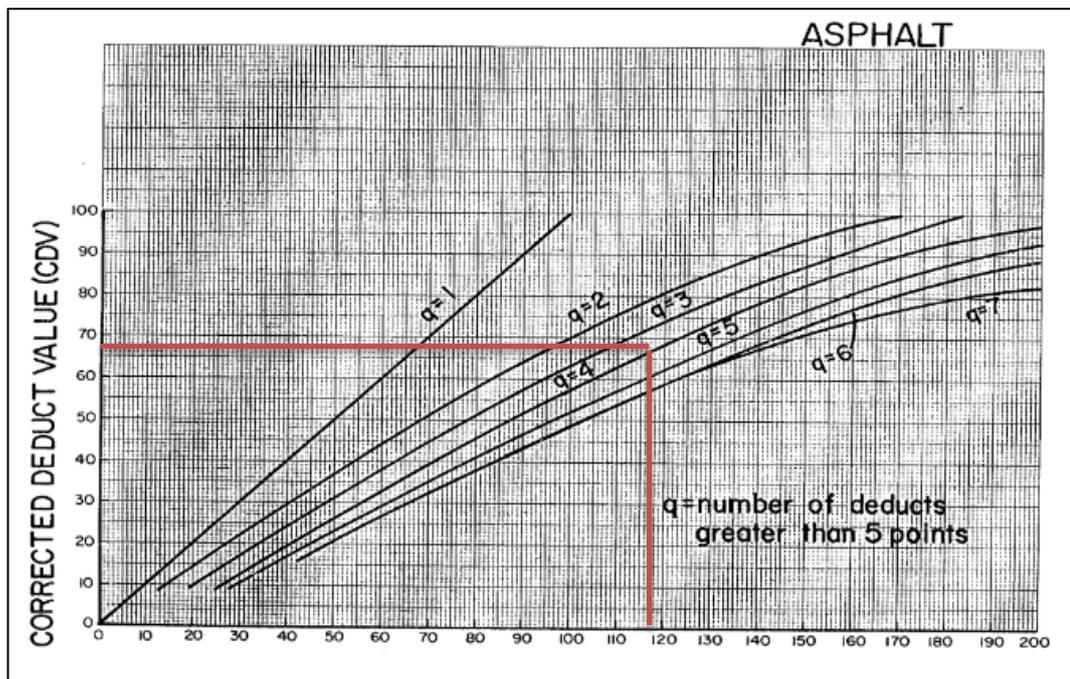
Lembar Survei Data Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur		SKETCH: 								
Di survei oleh : Rizky Dewantara Tanggal : 03-03-2017 Area ampel :										
A. Tambalan		F. Retak Kulit Buaya			K. Amblas					
B. Lubang		G. Pengausan			L. Retak Pinggir					
C. Kegemukan		H. Alur			M. Retak Memanjang					
D. Sungkur		I. Pelepasan Butir			N. Retak slip					
E. Retak Blok		J. Keriting								
STA	No. Kerusakan									
20+000 s/d 20+470	Klasifikasi	B	F	L						
	L		3							
	M	1		1						
	H									
	Total (m ²)	13,44	6,26	7,75						

Lampiran 2

Gambar grafik *CDV* untuk setiap segmen penelitian

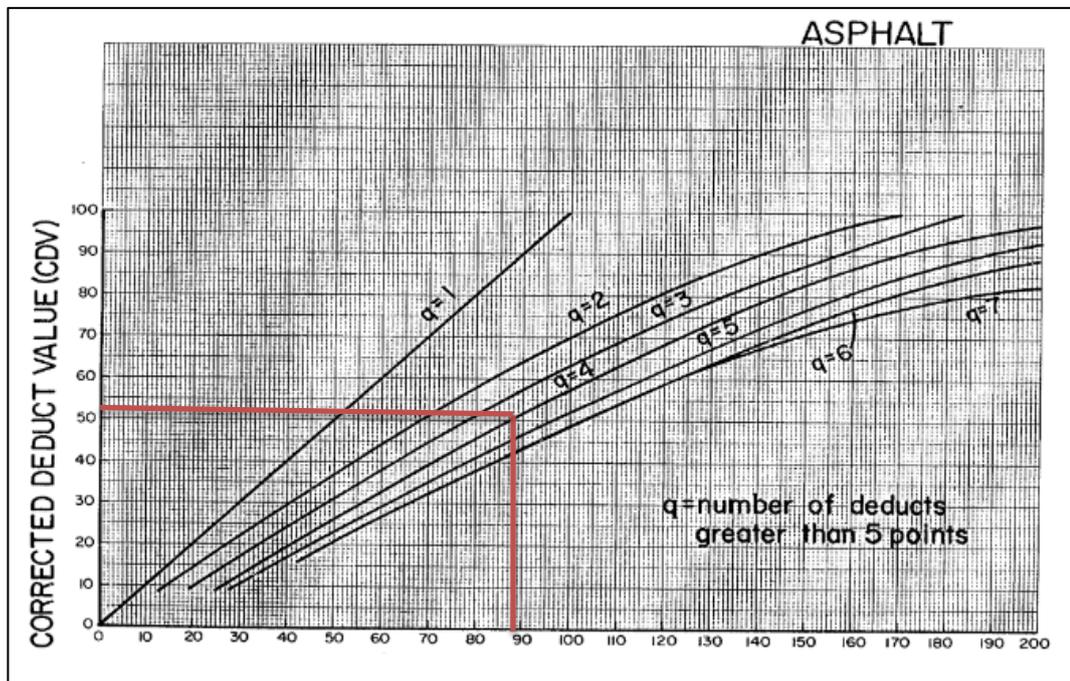


Gambar G1: grafik *CDV* untuk STA 0+000-1+000

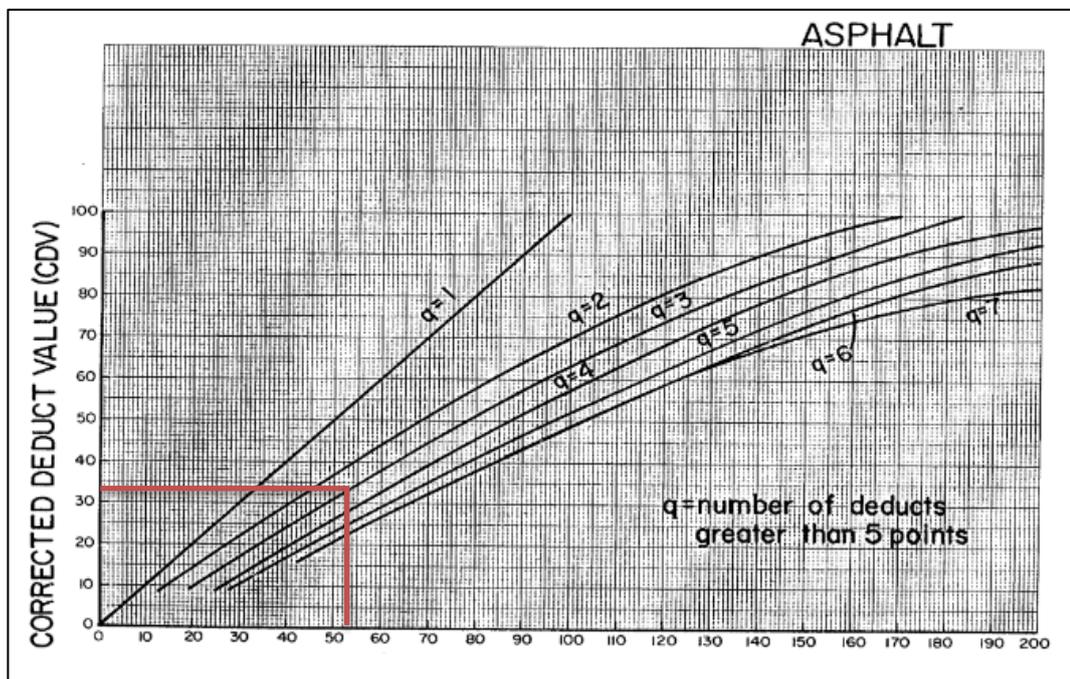


Gambar G2: grafik *CDV* untuk STA 1+000-2+000

Lampiran

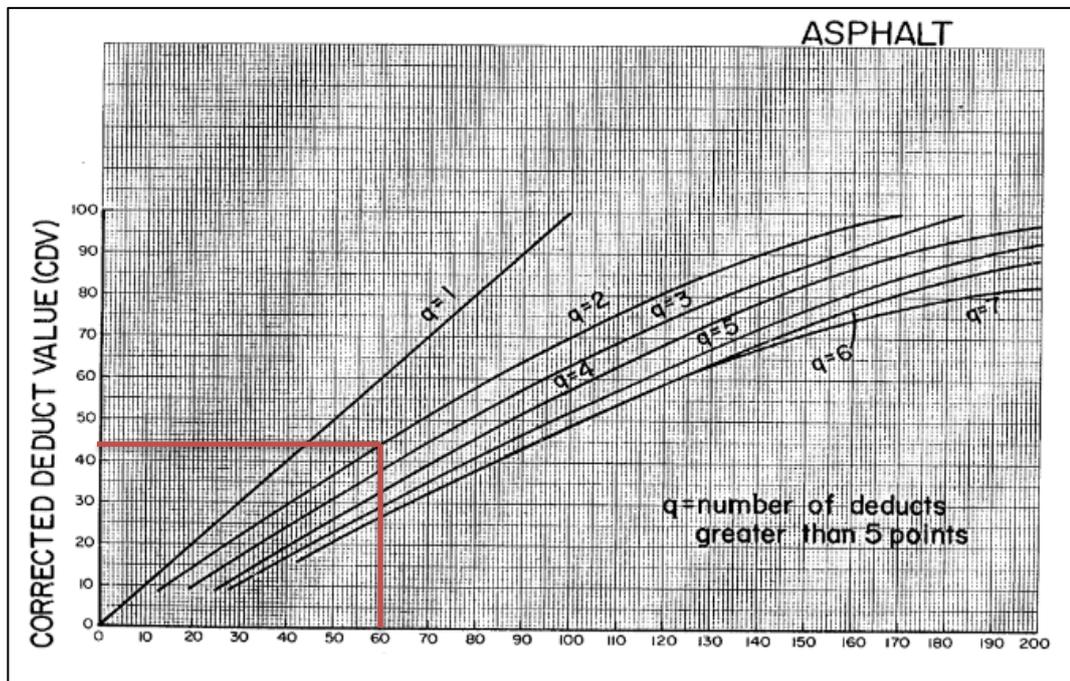


Gambar G3: grafik *CDV* untuk STA 2+000-3+000

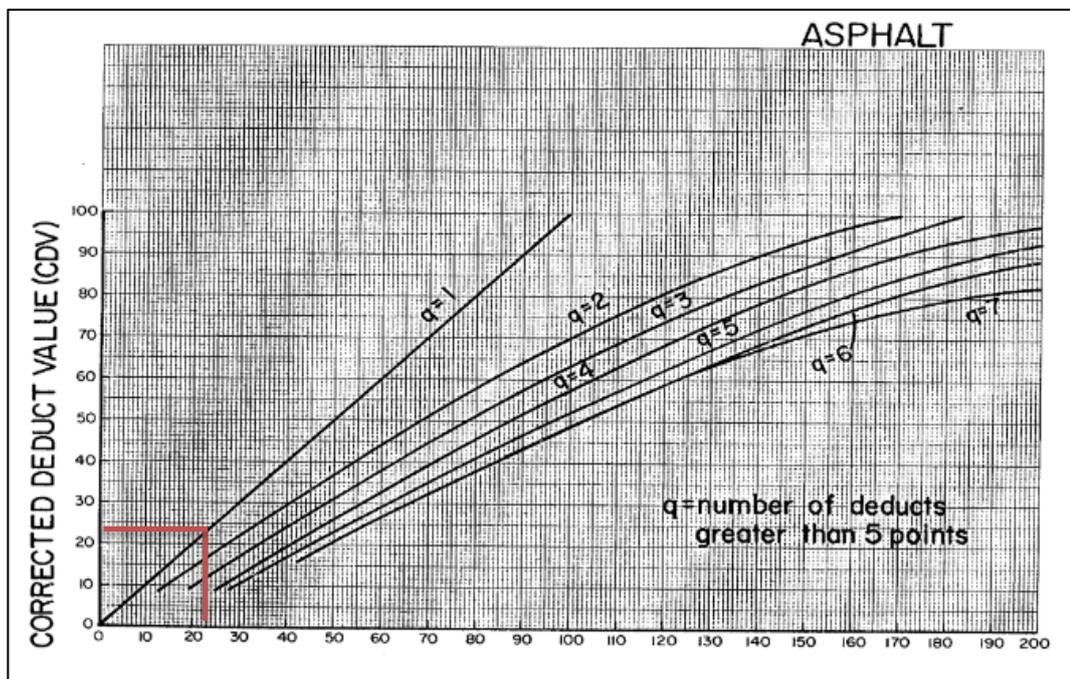


Gambar G4: grafik *CDV* untuk STA 3+000-4+000

Lampiran

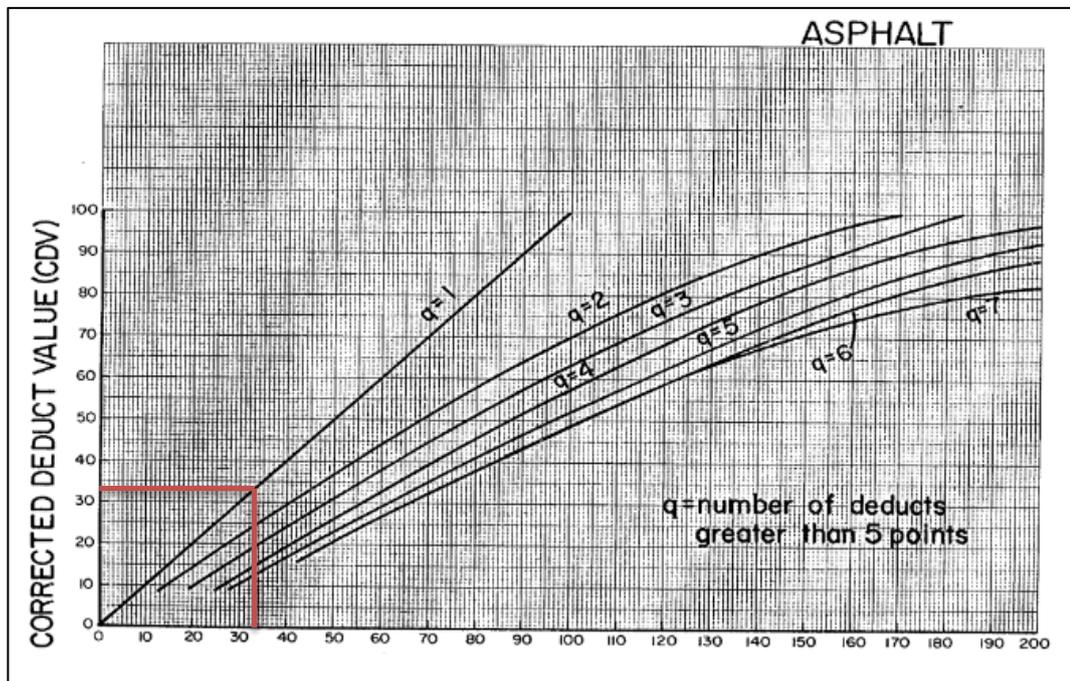


Gambar G5: grafik *CDV* untuk STA 4+000-5+000

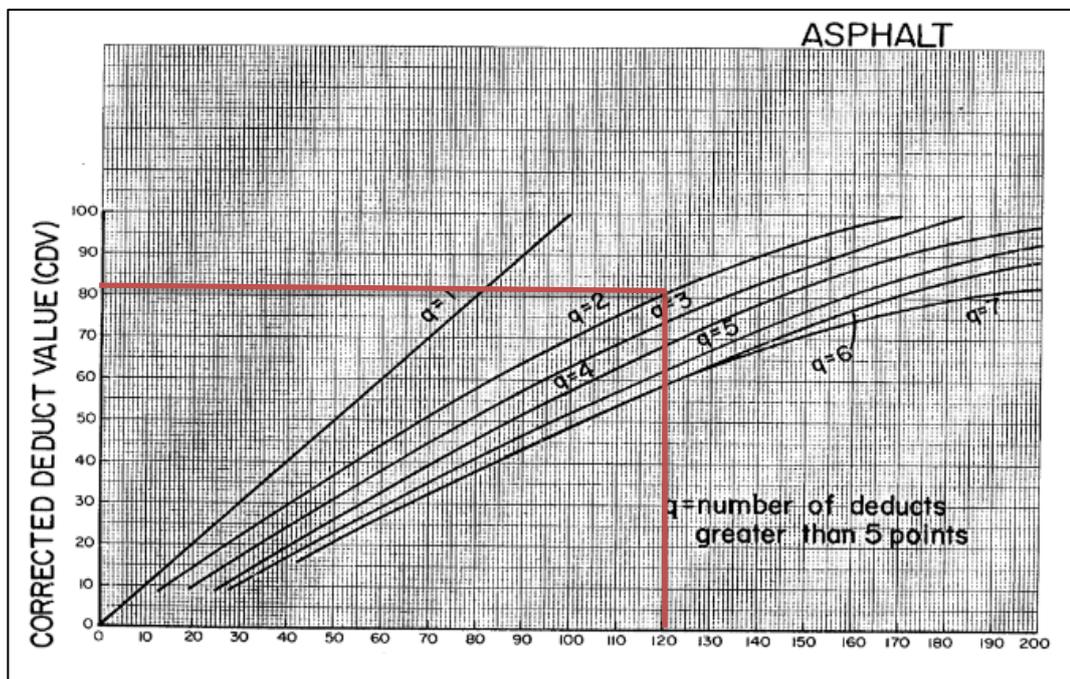


Gambar G6: grafik *CDV* untuk STA 5+000-6+000

Lampiran

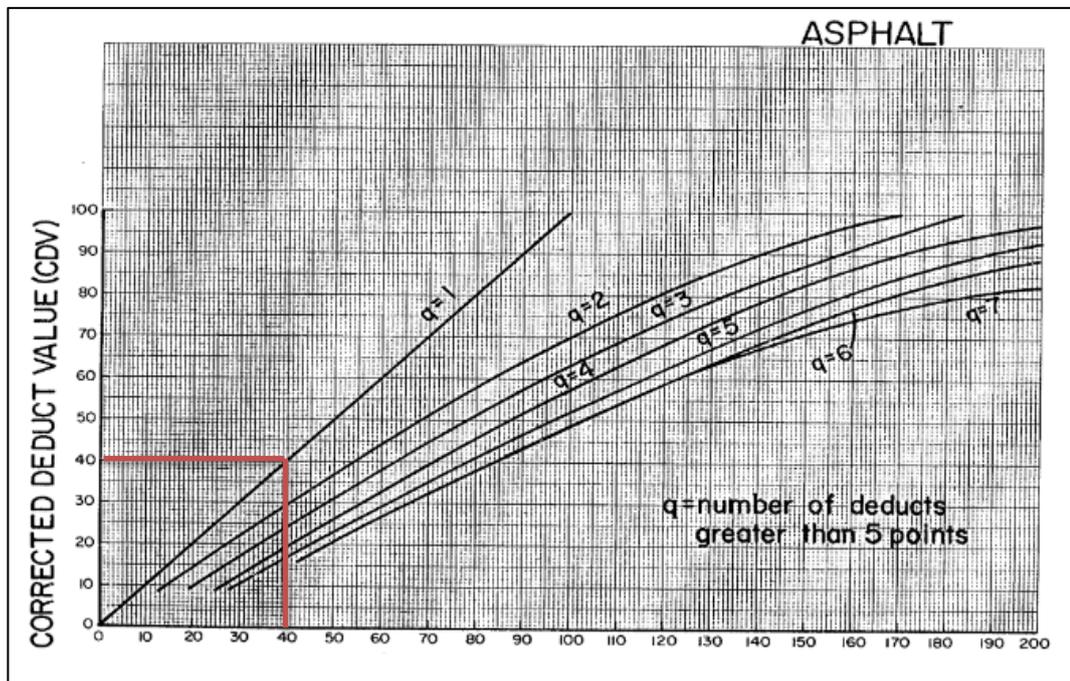


Gambar G7: grafik *CDV* untuk STA 6+000-7+000

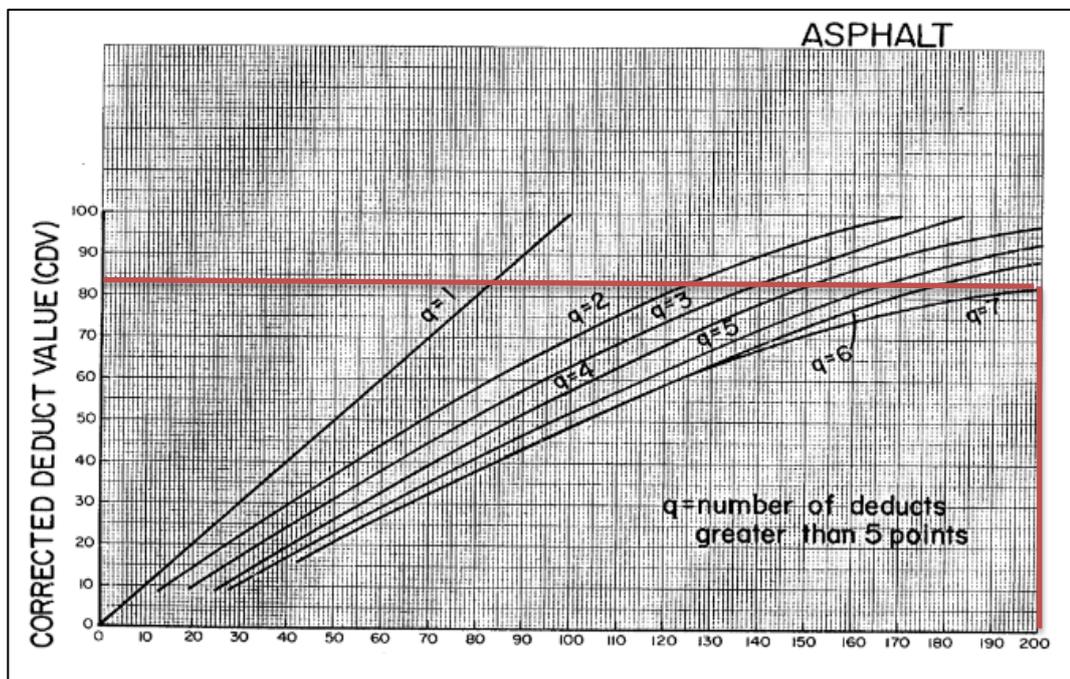


Gambar G8: grafik *CDV* untuk STA 7+000-8+000

Lampiran

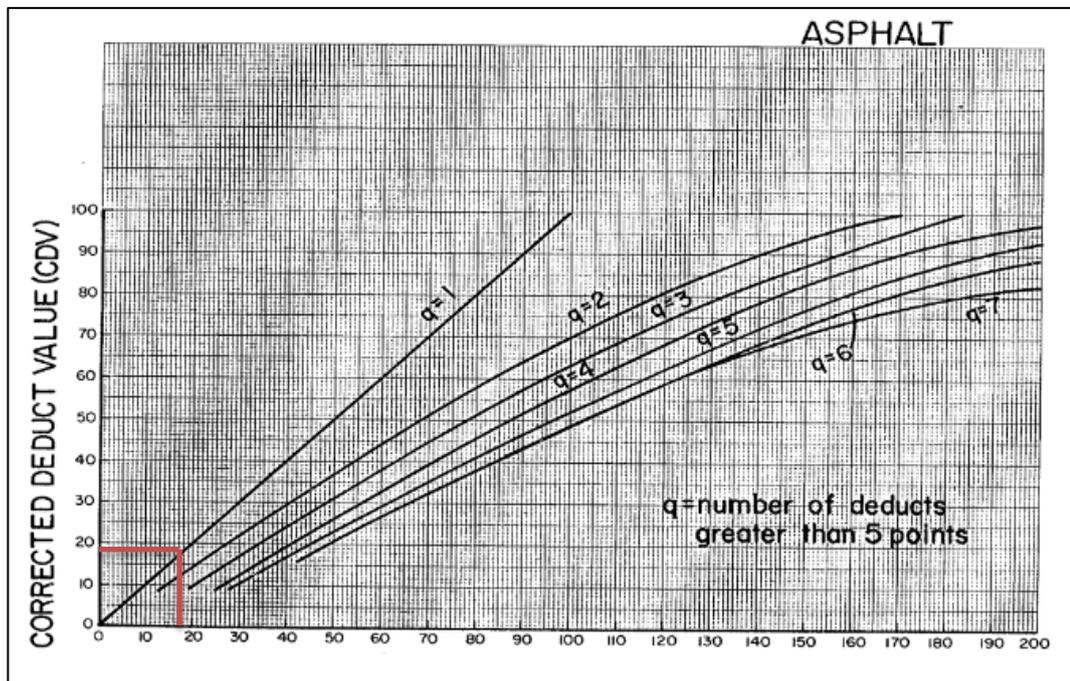


Gambar G9: grafik *CDV* untuk STA 8+000-9+000

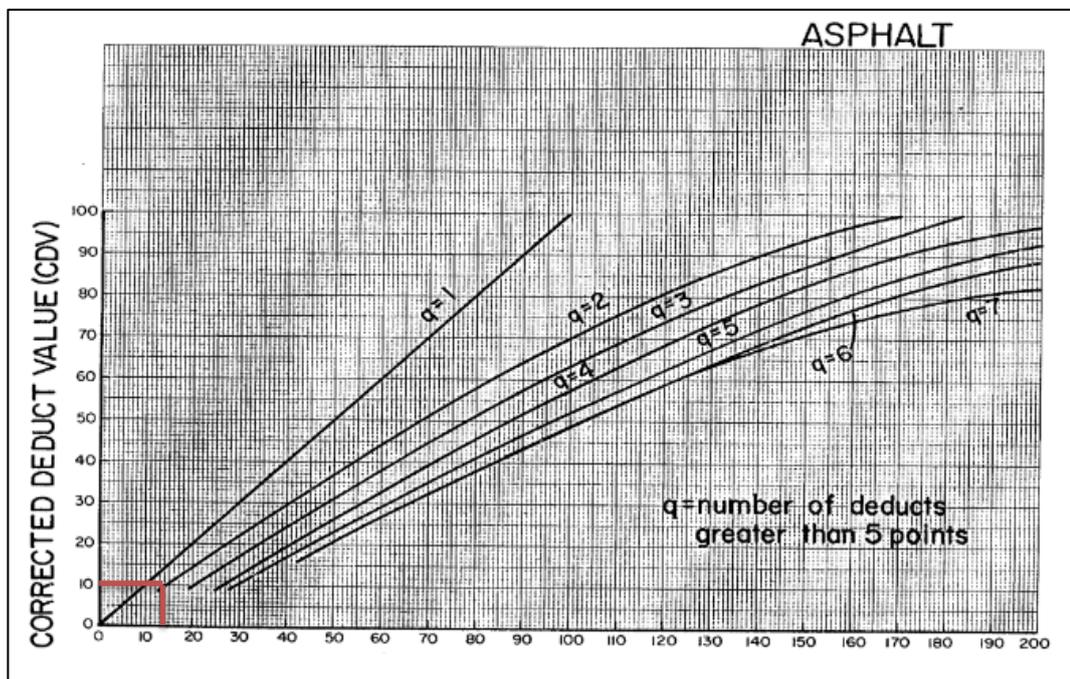


Gambar G10: grafik *CDV* untuk STA 9+000-10+000

Lampiran

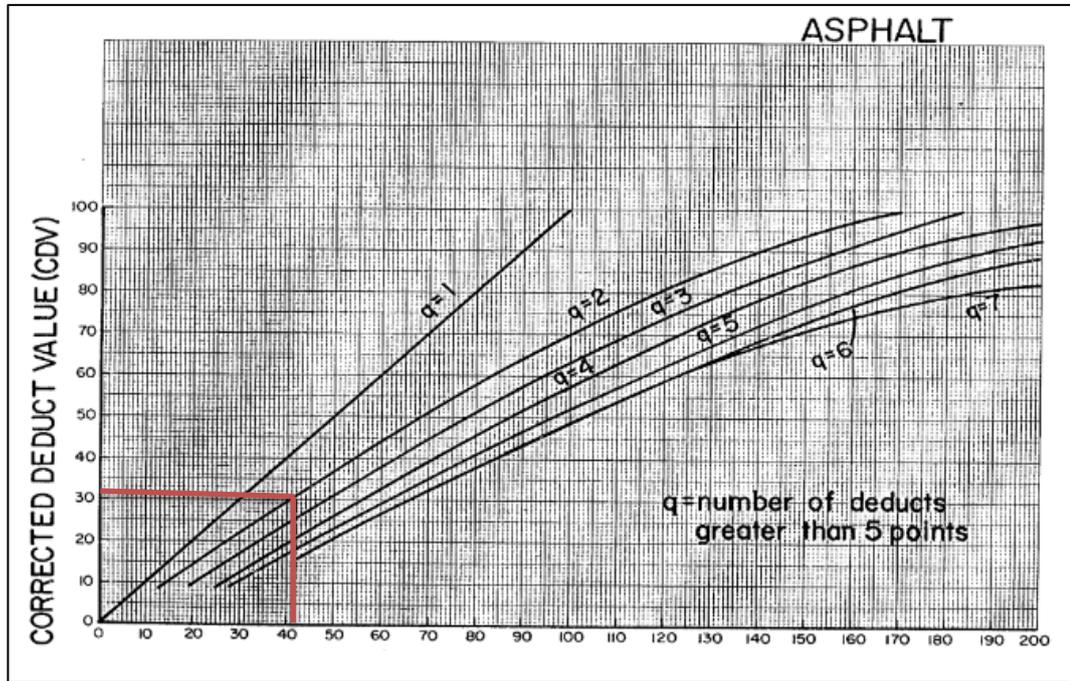


Gambar G11: grafik *CDV* untuk STA 10+000-11+000

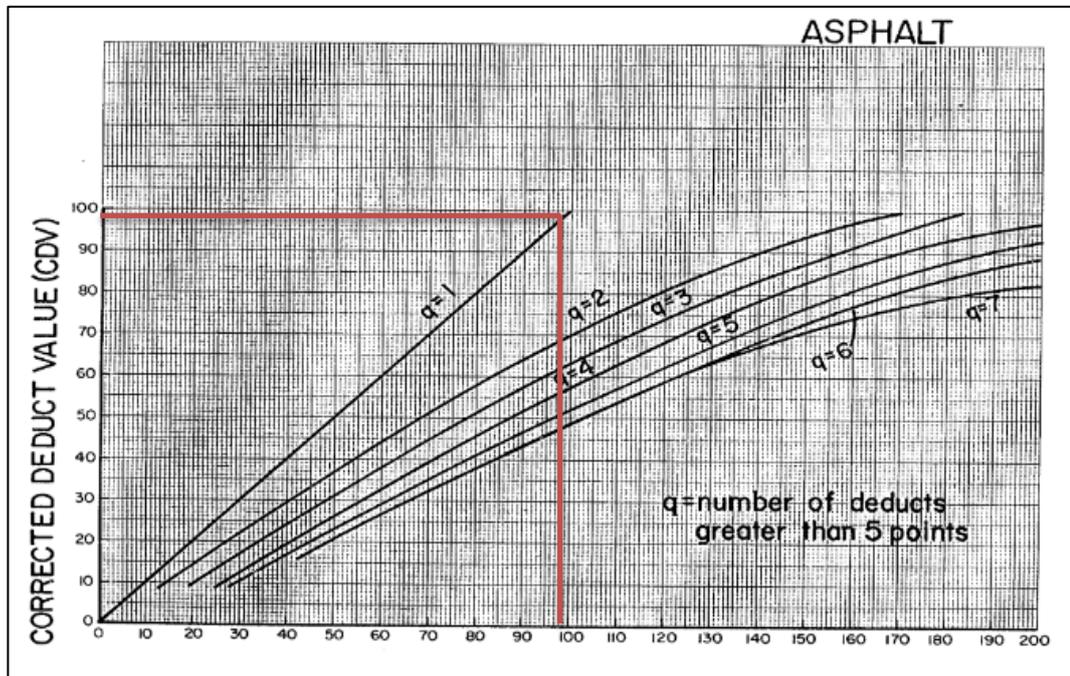


Gambar G12: grafik *CDV* untuk STA 11+000-12+000

Lampiran

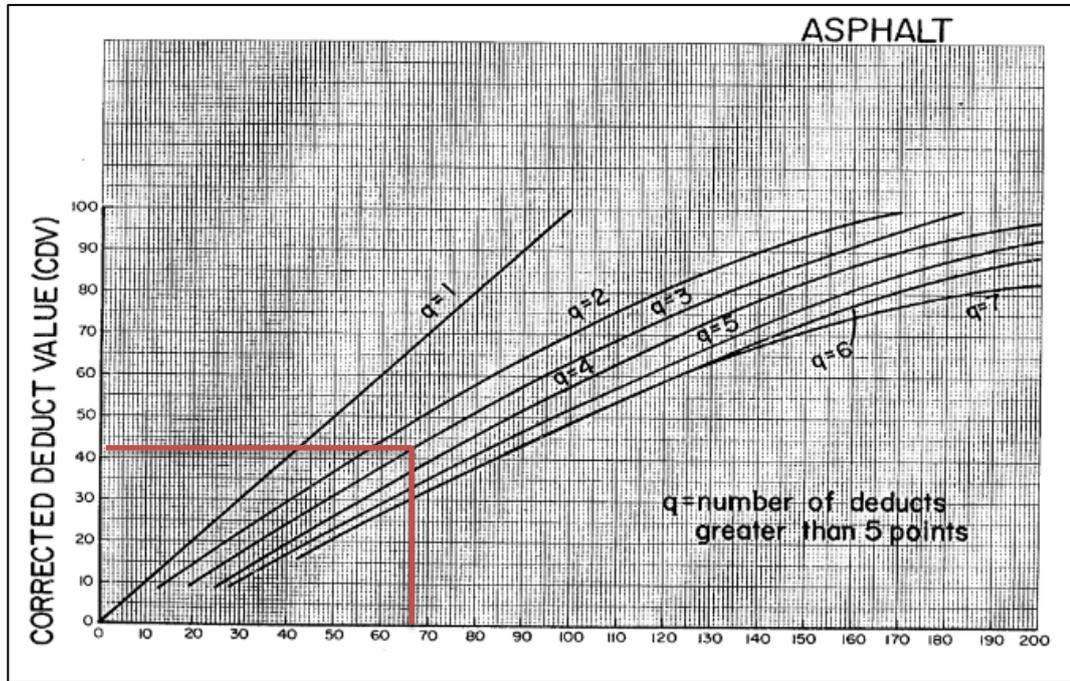


Gambar G13: grafik *CDV* untuk STA 12+000-13+000

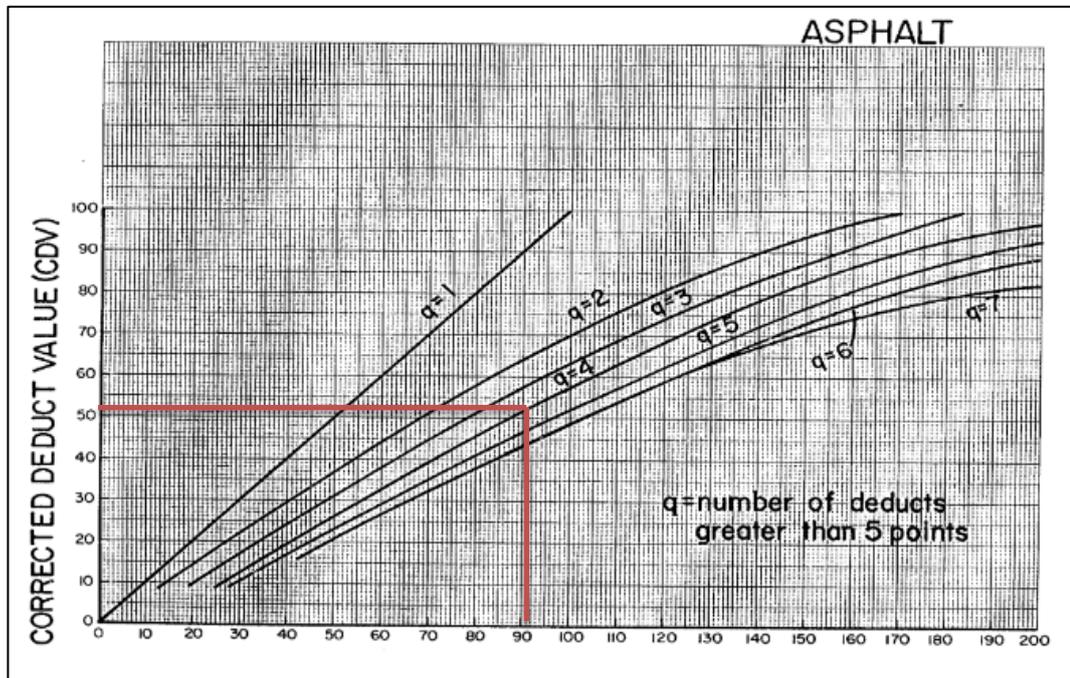


Gambar G14: grafik *CDV* untuk STA 13+000-14+000

Lampiran

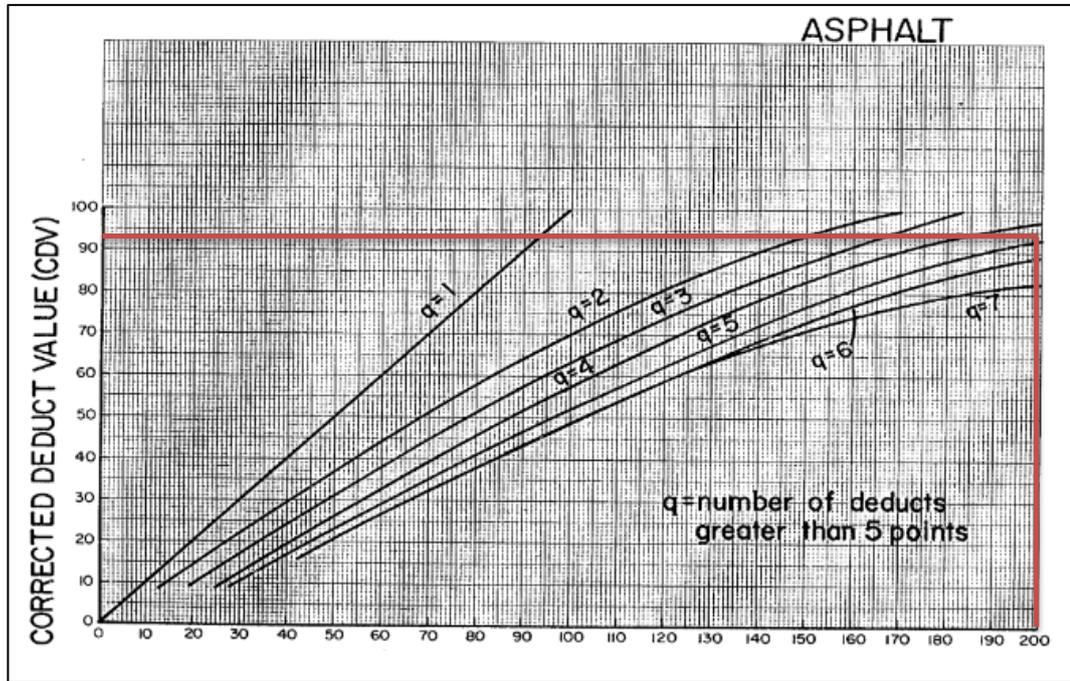


Gambar G15: grafik *CDV* untuk STA 14+000-15+000

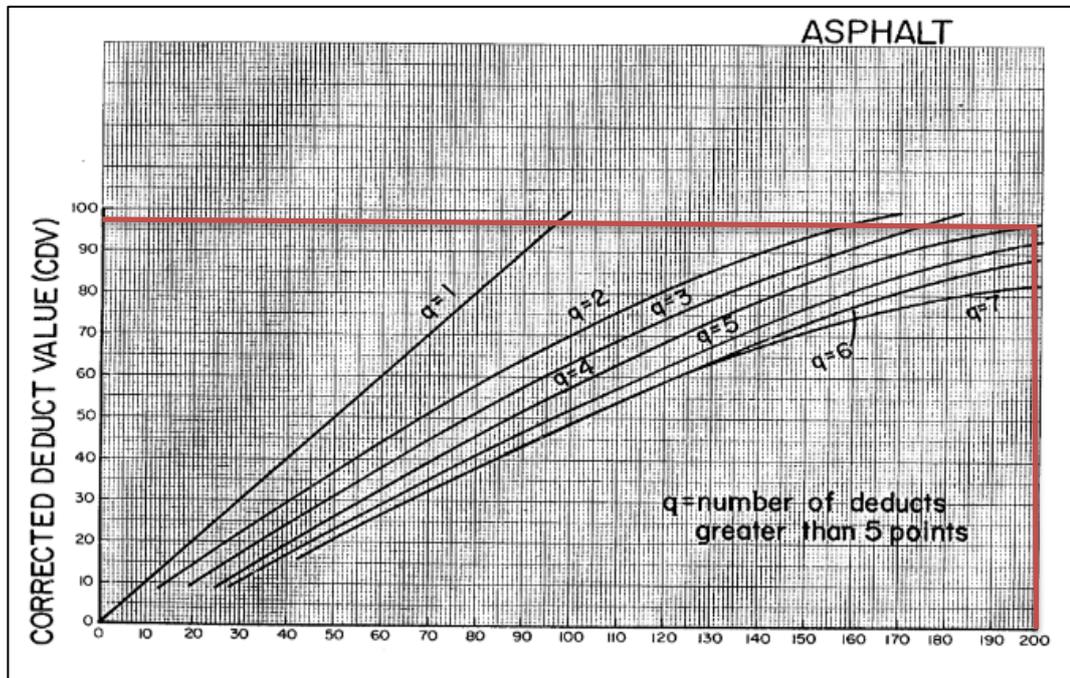


Gambar G16: grafik *CDV* untuk STA 15+000-16+000

Lampiran

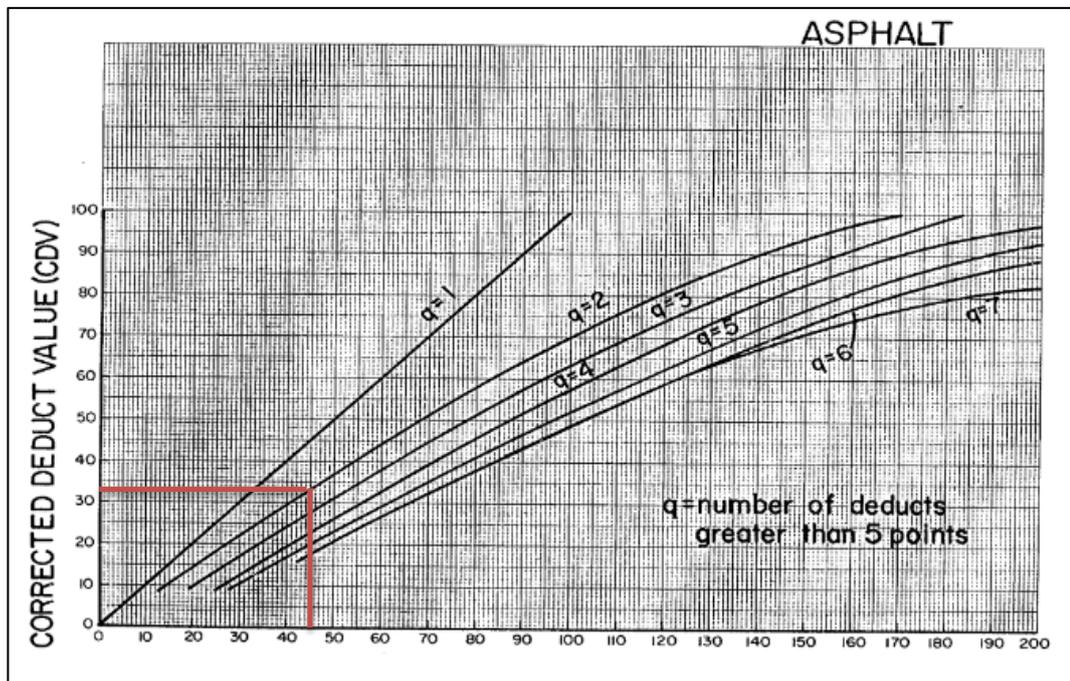


Gambar G17: grafik *CDV* untuk STA 16+000-17+000

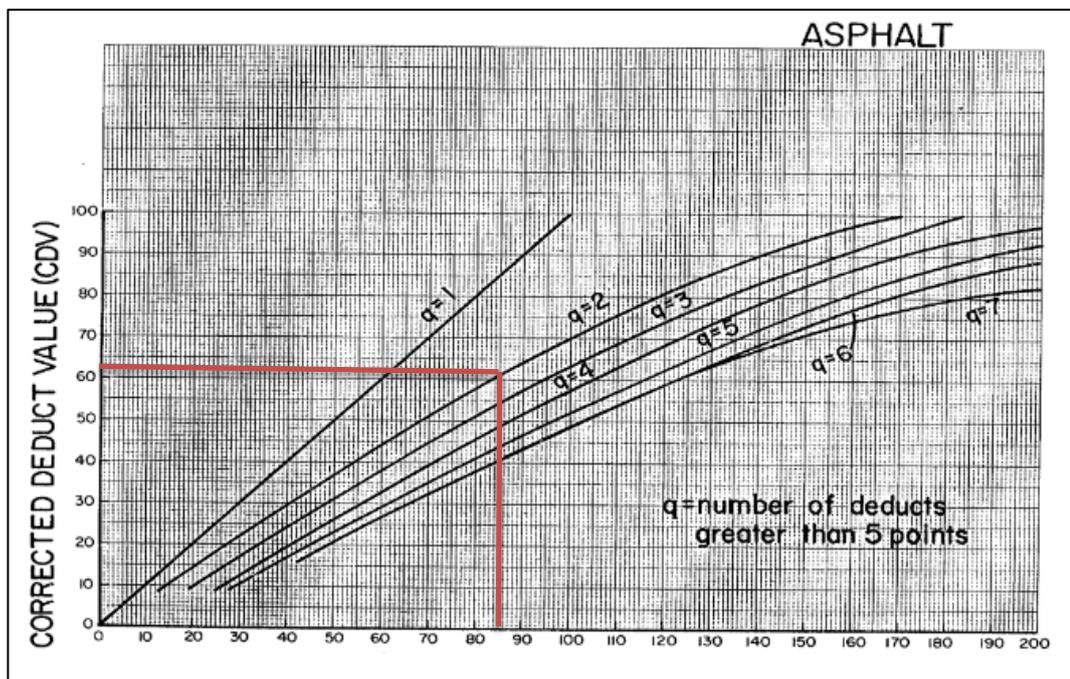


Gambar G18: grafik *CDV* untuk STA 17+000-18+000

Lampiran

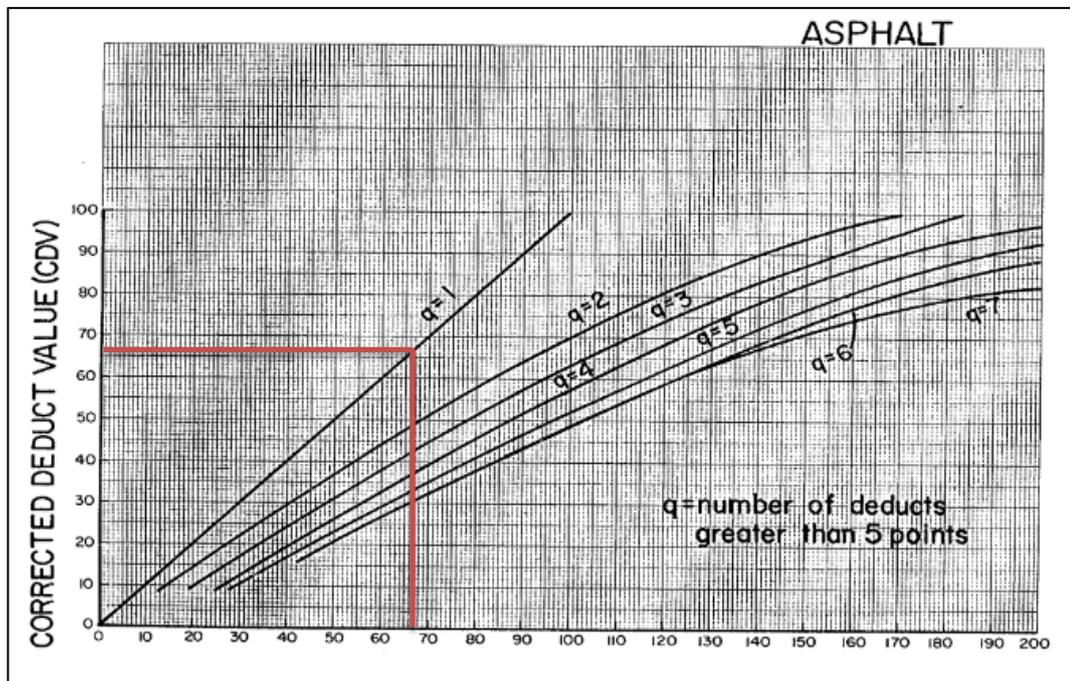


Gambar G19: grafik *CDV* untuk STA 18+000-19+000



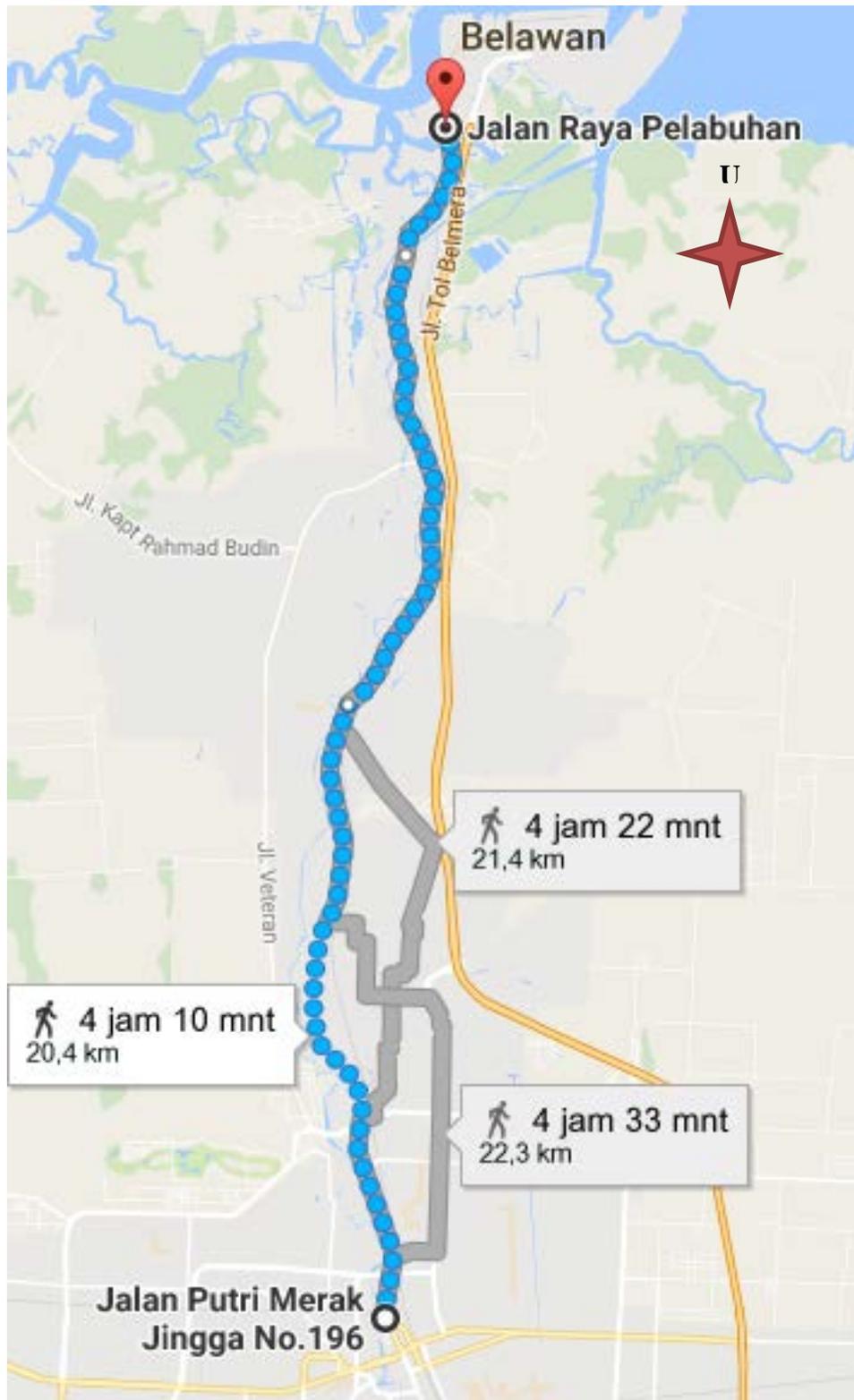
Gambar G20: grafik *CDV* untuk STA 19+000-20+000

Lampiran



Gambar G21: grafik *CDV* untuk STA 20+000-20+470

Gambar lokasi penelitian



Gambar L.1: Titik Awal dan akhir survei (google maps)

Lampiran 3



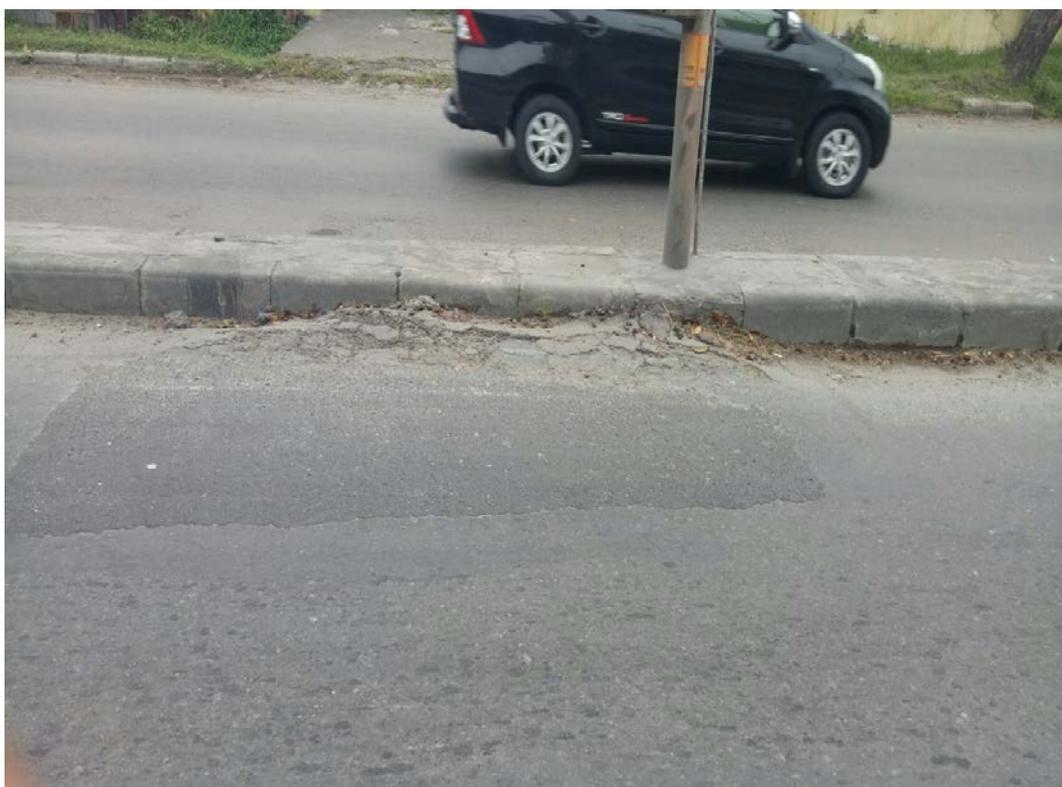
Gambar L.2: Retak kulit buaya



Gambar L.3: Amblas



Gambar L.4: Tambalan



Gambar L.5: Sungkur



Gambar L.6: keriting



Gambar L.7: retak memanjang



Gambar L.8: retak pinggir



Gambar L.9: pelepasan butir



Gambar L.10: alur



Gambar L.11: Lubang



Gambar L.12: Pengausan



Gambar L.13: Kegemukan



Gambar L.14: Retak blok

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Rizky Dewantara
Panggilan : Ky
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 15 Maret 1994
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jl. Mangan IV link.Mabar Hilir, Medan
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Zulkenan
Ibu : Misriati
NO. HP : 082360085573
E_mail : rizkydewa15@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1207210096
Fakultas : Teknik
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	YP. TUT WURI HANDAYANI	2005
2	SMP	SMP N 25 MEDAN	2008
3	SMA	YP. SINAR HUSNI	2011
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012 sampai selesai.		