

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KERUSAKAN PADA PERKERASAN LENTUR  
DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)  
PADA RUAS JALAN STABAT, KABUPATEN. LANGKAT  
(STUDI KASUS)**

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

**Di susun oleh :**

**RIO ELFANSA NST**

**2007210189**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rio Elfansa Nst  
NPM : 2007210189  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur dengan  
Metode Pavement Condition Index (PCI) Pada Ruas Jalan  
Perniagaan Stabat, Kabupaten. Langkat (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 1 Agustus 2024

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, S.T, M.Si

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rio Elfansa Nst  
NPM : 2007210189  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur dengan  
Metode Pavement Condition Index (PCI) Pada Ruas Jalan  
Perniagaan Stabat, Kabupaten. Langkat (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 1 Agustus 2004

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, S.T, M.Si

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II



Zulfatli Siregar S.T, MT



Assoc. Prof. Ir. Fahrizal Zulkarnain ST, MSc, PhD, IPM

Ketua Prodi Teknik Sipil



Assoc. Prof. Ir. Fahrizal Zulkarnain ST, MSc, PhD, IPM

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Rio Elfansa Nst  
Tempat, Tanggal Lahir : Binjai, 27 Desember 2001  
NPM : 2007210189  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Pada Ruas Jalan Perniagaan Stabat, Kabupaten. Langkat (Studi Kasus) “.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan nonmaterial serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau kesarjana saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik Diprogram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 1 Agustus 2024  
Saya yang menyatakan dibawah ini



Rio Elfansa Nst

## ABSTRAK

### **ANALISIS KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX PADA RUAS JALAN PERNIAGAAN (STUDI KASUS)**

Rio Elfansa Nst

2007210189

Irma Dewi S.T.,M.Si

Jalan adalah infrastruktur yang dibangun untuk mempercepat pertumbuhan sebuah wilayah. Oleh karena itu, jalan yang baik harus dirawat dan diperhatikan karena jalan merupakan bagian penting dari kehidupan ekonomi masyarakat. Untuk mempertahankan kualitas layanan pemakaian jalan bagi pengendara, jalan perlu diperbaiki dan dipelihara. Pemeliharaan jalan berarti mempertahankan, memperbaiki, menambah, atau mengganti bangunan fisik untuk mempertahankan atau meningkatkan fungsinya untuk jangka waktu yang lebih lama. Pemeliharaan berkala (periodik), pemeliharaan rutin, dan rehabilitasi/peningkatan adalah beberapa jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan. Semua waktu pemeliharaan ini dimaksudkan untuk menjaga masa layan jalan yang baik. Oleh karena itu, dibutuhkan evaluasi kondisi kerusakan perkerasan untuk menentukan jenis pemeliharaan dan penanganan yang tepat untuk kerusakan jalan. Penelitian harus memiliki pemahaman dasar tentang subjek yang akan dipelajari, terutama yang berkaitan dengan data yang akan dikumpulkan untuk mendukung temuan penelitian. Jenis kerusakan yang terdapat pada ruas Jalan Perniagaan Stabat, Kab.Langkat. berupa data kondisi kerusakan pada ruas jalan dan jenis kerusakannya. Berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI) meliputi ambles, retak kulit buaya, retak memanjang, lubang, tambalan hingga gelombang. Studi yang dilakukan terhadap ruas jalan Perniagaan dengan panjang jalan yang diamati sepanjang 1 km yang dibagi beberapa segmen jalan dimana tiap segmen panjangnya 100 m. Hasil analisa menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* didapat nilai adalah 76.5 dimana jalan masih termasuk dalam tingkat kondisi sangat baik (*very good*) sehingga alternatif jenis pemeliharaan yang sesuai adalah skala 7 yaitu program pemeliharaan rutin.

Kata kunci: Perbaikan Jalan, Jenis kerusakan jalan, Evaluasi tingkat kerusakan.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF ROAD DAMAGE ON FLEXIBLE PAVEMENT USING THE PAVEMENT CONDITION INDEX METHOD ON COMMERCIAL ROADS (CASE STUDY)**

Rio Elfansa Nst

2007210189

Irma Dewi S.T.,M.Si

*Roads are infrastructure built to accelerate the growth of a region. Therefore, good roads must be maintained and considered because roads are an important part of people's economic life. To maintain the quality of road use services for motorists, roads need to be repaired and maintained. Road maintenance means maintaining, repairing, adding, or replacing a physical building to maintain or improve its function for a longer period of time. Periodic maintenance, routine maintenance, and rehabilitation/improvement are some of the types of maintenance that can be done. All of these maintenance times are intended to maintain a good service life of the road. Therefore, it is necessary to evaluate the condition of pavement damage to determine the right type of maintenance and handling for road damage. The research must have a basic understanding of the subject to be studied, especially those related to the data to be collected to support the research findings. The type of damage found on the section of Jalan Bisnis Stabat, Langkat Regency. in the form of data on the condition of damage to the road section and the type of damage. Based on the Pavement Condition Index (PCI) method, it includes collapse, crocodile skin cracks, longitudinal cracks, holes, patches to waves. The study was carried out on the business road section with an observed road length of 1 km which is divided into several road segments where each segment is 100 m long. The results of the analysis using the Pavement Condition Index (PCI) method obtained a value of 76.5 where the road is still included in the very good condition level so that the alternative type of appropriate maintenance is a scale of 7, namely a routine maintenance program.*

*Keywords: Road Repair, Road damage type, Damage level evaluation.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Studi Kasus : Pada Ruas Jalan Perniagaan Stabat, Kab. Langkat (Ruas Jalan 1 Km)” ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan, bimbingan dan bantuan, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Zulkifli Siregar ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rizky Efrida, S.T, M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Kepada seluruh Staf Bapak/Ibu Dosen pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Ayahanda Elvin Deni Nst dan Ibunda Susanti yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan tidak

ternilai kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

8. Kepada keluarga penulis kakak, abang, adek tercinta yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Kepada teman-teman seperjuangan penulis yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 29 Desember 2023

Penulis

(Rio Elfansa Nst)



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| ABSTRAK  | vi   |
| <i>ABSTRACT</i>                                | vii  |
| KATA PENGANTAR                                 | viii |
| DAFTAR ISI                                     | x    |
| DAFTAR TABEL                                   | viii |
| DAFTAR GAMBAR                                  | ix   |
| DAFTAR NOTASI                                  | xi   |
| BAB 1 PENDAHULUAN                              | 12   |
| 1.1 Latar Belakang                             | 12   |
| 1.2 Rumusan Masalah                            | 13   |
| 1.3 Ruang Lingkup                              | 14   |
| 1.4 Tujuan Penelitian                          | 14   |
| 1.5 Manfaat Penelitian                         | 14   |
| 1.6 Sistematika Penulisan                      | 15   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA                         | 16   |
| 2.1 Umum                                       | 16   |
| 2.2 Perkerasan                                 | 16   |
| 2.2.1 Perkerasan Lentur                        | 17   |
| 2.2.2 Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)         | 21   |
| 2.2.3 Perkerasan Komposit (Composite Pavement) | 21   |
| 2.3 Material Bahan Susunan Perkerasan Lentur   | 21   |
| 2.3.1 Agregat                                  | 21   |
| 2.3.2 Aspal                                    | 22   |
| 2.3.3 Filler                                   | 22   |
| 2.4 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Jalan      | 24   |
| 2.5 Kinerja Perkerasan Pada Jalan              | 24   |
| 2.6 Jenis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur    | 26   |
| 2.6.1 Retak (Cracking)                         | 26   |
| 2.6.2 Distorsi                                 | 31   |
| 2.6.3 Cacat Permukaan (Desintegration)         | 34   |
| 2.6.4 Pengausan (Polished Aggregate)           | 35   |
| 2.6.5 Kegemukan (Bleeding / Flushing)          | 36   |
| 2.6.6 Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas  | 36   |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.7 Bentuk–Bentuk dari Pemeliharaan Jalan                      | 37        |
| 2.8 Metode Pavement Condition Index (PCI)                      | 37        |
| 2.8.1 Klasifikasi Perkerasan berdasarkan Kualitas dan Jenisnya | 38        |
| 2.8.2 Analisis Kondisi Perkerasan                              | 39        |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>                                 | <b>53</b> |
| 3.1 Bagan Alir Penelitian                                      | 53        |
| 3.2 Lokasi Penelitian  | 54        |
| 3.3 Pengambilan Data   | 54        |
| 3.3.1 Data Primer  | 55        |
| 3.3.2 Data Sekunder  | 55        |
| 3.4 Pengumpulan Data   | 55        |
| 3.5 Data Hasil Survei Ruas pada Jalan                          | 55        |
| 3.6 Data Kondisi Kerusakan Jalan                               | 56        |
| 3.7 Jenis Kerusakan pada Ruas Jalan Perniagaan                 | 58        |
| <b>BAB 4 ANALISA DATA</b>                                      | <b>61</b> |
| 4.1 Analisis Data sesuai dengan metode PCI                     | 61        |
| 4.1.1 Menentukan Persentase Kerusakan (Density)                | 61        |
| 4.1.2 Menentukan Deduct Value (DV)                             | 62        |
| 4.1.3 Menggabungkan Total Deduct Value (TDV)                   | 64        |
| 4.1.4 Menentukan Nilai Corrected Deduct Value (CDV)            | 64        |
| 4.1.5 Menentukan nilai PCI                                     | 65        |
| 4.1.6 Nilai Klasifikasi Kondisi Kerusakan Jalan PCI            | 66        |
| 4.2 Penanganan Kerusakan Jalan                                 | 67        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>                              | <b>68</b> |
| 5.1 Kesimpulan   | 68        |
| 5.2 Saran  | 68        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>  | <b>70</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1: Perbedaan Perkerasan Lentur & Perkerasan Kaku                     | 20 |
| Tabel 2. 2 : Nilai Kualitas kondisi perkerasan berdasarkan PCI                | 38 |
| Tabel 3. 1 : Notasi Kondisi Kerusakan Jalan berdasarkan hasil survei lapangan | 56 |
| Tabel 3. 2 : Lanjutan   | 57 |
| Tabel 3. 3 : Lanjutan   | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2. 1 : Struktur Perkerasan Lentur Jalan                               | 17 |
| Gambar 2. 2 : Retak Halus  | 27 |
| Gambar 2. 3 : Retak kulit buaya  | 27 |
| Gambar 2. 4 : Retak Pinggir  | 28 |
| Gambar 2. 5 : Retak sambungan jalan  | 28 |
| Gambar 2. 6 : Retak Sambungan Pelebaran Jalan                                | 29 |
| Gambar 2. 7 : Retak Refleksi   | 29 |
| Gambar 2. 8 : Retak Susut  | 30 |
| Gambar 2. 9 : Retak Slip   | 30 |
| Gambar 2. 10 : Alur ( <i>Ruts</i> )  | 31 |
| Gambar 2. 11 : Keriting  | 32 |
| Gambar 2. 12 : Sungkur ( <i>Shoving</i> )                                    | 32 |
| Gambar 2. 13 : Ambblas   | 33 |
| Gambar 2. 14 : Jembul ( <i>Upheaval</i> )                                    | 33 |
| Gambar 2. 15 : Lubang  | 34 |
| Gambar 2. 16 : Pelepasan Butir ( <i>Ravelling</i> )                          | 35 |
| Gambar 2. 17 : Pengelupasan Lapisan Permukaan ( <i>Stripping</i> )           | 35 |
| Gambar 2. 18 : Pengausan ( <i>Polished Aggregate</i> )                       | 36 |
| Gambar 2. 19 : Kegemukan (Bleeding / Flushing)                               | 36 |
| Gambar 2. 20 : Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas                       | 37 |
| Gambar 2. 21 : Klasifikasi kualitas kondisi perkerasan berdasarkan nilai PCI | 39 |
| Gambar 2. 22 : Kurva Deduct Value untuk Alligator Cracking                   | 41 |
| Gambar 2. 23 : Kurva Deduct Value untuk Bleeding                             | 42 |
| Gambar 2. 24 : Kurva Deduct Value untuk Block Cracking                       | 42 |
| Gambar 2. 25 : Kurva Deduct Value untuk Bumps and Sags                       | 43 |
| Gambar 2. 26 : Kurva Deduct Value untuk Corrugation                          | 43 |
| Gambar 2. 27 : Kurva Deduct Value untuk Depression                           | 44 |
| Gambar 2. 28 : Kurva Deduct Value untuk Edge Cracking                        | 45 |
| Gambar 2. 29 : Kurva Deduct Value untuk Joint Reflection Cracking            | 45 |
| Gambar 2. 30 : Kurva Deduct Value untuk Lane/Shoulder Drop                   | 46 |
| Gambar 2. 31 : Kurva Deduct Value untuk Longitudinal and Transverse          | 46 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 32 : Kurva Deduct Value untuk Patching and Utility Cut Patching | 47 |
| Gambar 2. 33 : Kurva Deduct Value untuk Polished Agregat                  | 47 |
| Gambar 2. 34 : Kurva Deduct Value untuk Potholes                          | 48 |
| Gambar 2. 35 : Kurva Deduct Value untuk Railroad Cracking                 | 48 |
| Gambar 2. 36 : Kurva Deduct Value untuk Rutting                           | 49 |
| Gambar 2. 37 : Kurva Deduct Value untuk Shoving                           | 49 |
| Gambar 2. 38 : Kurva Deduct Value untuk Slippage Cracking                 | 50 |
| Gambar 2. 39 : Kurva Deduct Value untuk Swell                             | 50 |
| Gambar 2. 40 : Kurva Deduct Value untuk Weathering and Raveling           | 51 |
| Gambar 2. 41 : Kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV           | 52 |
| Gambar 3. 1 : Bagan Alir Penelitian                                       | 53 |
| Gambar 3. 2 : Peta Lokasi Penelitian                                      | 54 |
| Gambar 3. 3 : Kerusakan Amblas Pada Ruas Jalan Perniagaan                 | 59 |
| Gambar 3. 4 : R.Kulit Buaya pada Ruas Jalan Perniagaan                    | 59 |
| Gambar 3. 5 : Lubang Pada Ruas Jalan Perniagaan                           | 59 |
| Gambar 3. 6 : Gelombang Pada Ruas Jalan Perniagaan                        | 60 |
| Gambar 3. 7 : Retak Memanjang Pada Ruas Jalan Perniagaan                  | 60 |
| Gambar 3. 8 : Tambalan Pada Ruas Jalan Perniagaan                         | 60 |
| Gambar 4. 1 : Deduct Value Kerusakan R.Kulit Buaya                        | 62 |
| Gambar 4. 2 : Deduct Value kerusakan Lubang                               | 63 |
| Gambar 4. 3 : Deduct Value kerusakan Gelombang                            | 63 |
| Gambar 4. 4 : Kurva Corrected Deduct Value (CDV)                          | 65 |

## DAFTAR NOTASI

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| PCI               | = | <i>Pavement Condition Index</i>                         |
| L                 | = | Rendah  |
| M                 | = | Sedang  |
| H                 | = | Tinggi  |
| Ad                | = | Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan |
| As                | = | Luas total unit segmen                                  |
| Ld                | = | Panjang total jenis kerusakan tiap tingkat kerusakan    |
| N                 | = | Jumlah banyak Lubang                                    |
| TDV               | = | Nilai total pengurangan                                 |
| CDV               | = | Nilai Pengurangan <i>Corrected</i>                      |
| PCI(s)            | = | <i>Pavement Condition Index</i> tiap unit               |
| PCI <sub>if</sub> | = | Rata – rata nilai PCI                                   |
| p                 | = | Panjang kerusakan                                       |
| l                 | = | Lebar kerusakan   |
| d                 | = | Kedalaman kerusakan                                     |
| A                 | = | luasan (hasil penjumlahan panjang (m) dan lebar (m))    |
| c                 | = | celah   |
| kr                | = | Kiri  |
| kn                | = | Kanan   |
| DV                | = | <i>Deduct Value</i>                                     |
| PCI (Σ)           | = | Nilai rata – rata <i>Pavement Condition Index</i>       |

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Stabat adalah Kota di Kabupaten Langkat di Provinsi Sumatera Utara. sebagian besar orang di Kabupaten ini bersuku Melayu, dan mereka ramah tamah. keseharian masyarakat yang berada di Kota Stabat umumnya bergerak pada sektor perdagangan, pertanian, perkebunan hingga jasa. Kota Stabat merupakan Kota terbesar di Kabupaten Langkat yang memiliki salah satu sungai terpanjang di Sumatera Utara yang dinamai dengan Sungai Wampu. Kota ini juga merupakan Jalan Lintas Sumatera yang volume lalu lintasnya cukup tinggi. Jalan adalah infrastruktur yang dibangun untuk mempercepat pertumbuhan sebuah wilayah. Oleh karena itu, jalan yang baik harus dirawat dan diperhatikan karena jalan merupakan bagian penting dari kehidupan ekonomi masyarakat. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi, tingkat kesejahteraan masyarakat meningkat, yang mengakibatkan peningkatan frekuensi penggunaan jalan darat. tingkat pelayanan jalan menurun karena banyaknya kendaraan yang lewat, yang menyebabkan kerusakan pada lapisan perkerasan jalan. Tingkat kerusakan bervariasi sepanjang jalan, dan jika dibiarkan dalam jangka waktu yang lama, kondisi lapisan perkerasan akan menjadi lebih buruk.

Ruas jalan Perniagaan merupakan ruas jalan yang ramai dilewati tiap harinya, dikarenakan ruas jalan perniagaan adalah jalan yang terhubung dengan tempat pasar tradisional di Kota tersebut. dengan meningkatnya volume kendaraan di daerah tersebut maka mengakibatkan menurunnya daya tahan jalan menangani beban. hal ini telah dibuktikan dengan adanya tanda kerusakan— kerusakan jalan di daerah ini seperti jalan yang retak, berlubang hingga bergelombang. sehingga mengakibatkan pelayanan dan kenyamanan jalan bagi pemakai jalan menurun. agar kemampuan jalan di daerah ini menjadi kualitas yang bagus, nyaman dan kuat perlu

diadakan penelitian untuk penanganan kondisi jalan yang lebih baik untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan.

Untuk mempertahankan kualitas layanan pemakaian jalan bagi pengendara, jalan perlu diperbaiki dan dipelihara. Pemeliharaan jalan berarti mempertahankan, memperbaiki, menambah, atau mengganti bangunan fisik untuk mempertahankan atau meningkatkan fungsinya untuk jangka waktu yang lebih lama. Pemeliharaan berkala (periodik), pemeliharaan rutin, dan rehabilitasi/peningkatan adalah beberapa jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan. Semua waktu pemeliharaan ini dimaksudkan untuk menjaga masa layan jalan yang baik.

Pemeliharaan jalan adalah upaya untuk mempertahankan umur rencana jalan, atau setidaknya mencapainya. Tujuan utama pemeliharaan jalan adalah sebagai berikut:

1. Menjaga permukaan jalan dan struktur serta mengurangi tingkat kerusakan jalan untuk memperpanjang umur rencana.
2. Menciptakan permukaan jalan yang halus dan nyaman sehingga mengurangi biaya pengoperasian kendaraan di jalan raya.
3. Menjaga jalan tetap kokoh dan aman agar pengemudi merasa aman saat menggunakan jalan dan memungkinkan transportasi yang dapat diandalkan.

Oleh karena itu, dibutuhkan evaluasi kondisi kerusakan perkerasan untuk menentukan jenis pemeliharaan tukdan penanganan yang tepat un kerusakan jalan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, jadi penulis akan merumuskan masalah yang akan dijadikan penelitian yaitu :

1. Apa saja jenis-jenis kerusakan pada ruas Jalan Perniagaan.
2. Mengetahui tingkat kerusakan ruas jalan dengan memakai metode PCI dan penanganan yang sesuai dengan tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Perniagaan.



### **1.3 Ruang Lingkup**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dibuat, maka Ruang Lingkup ini adalah sebagai berikut :

1. Ruas Jalan yang ditinjau adalah Jalan Perniagaan dengan jarak 1 km yang berada di Kota Stabat Kabupaten Langkat.
2. Penelitian ini hanya membahas kondisi kerusakan pada perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*).

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini, penulis memiliki tujuan penelitian agar pembahasan tidak terlalu jauh keluar dari pokok bahasan. Tujuannya adalah

1. Mengetahui jenis-jenis kerusakan permukaan jalan pada ruas Jalan Perniagaan dengan memakai metode PCI.
2. Mengetahui besarnya nilai tingkat kerusakan permukaan jalan pada ruas Jalan Perniagaan dengan memakai metode PCI dan penanganannya yang sesuai dengan metode PCI.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui tingkat kerusakan jalan untuk meminimalisir masalah-masalah yang akan datang.
2. Mengetahui Kerusakan kerusakan yang ada pada ruas Jalan Perniagaan 1 Km
3. Mempelajari dan menambah wawasan mengenai cara mengatasi kerusakan jalan dengan metode PCI.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada penulisan tugas akhir ini terbagi dalam beberapa bab yang bertujuan agar penulisan tugas akhir ini tersusun secara sistematis, terstruktur, dan teratur maka penulis akan membuat sistematika penulisan berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, hingga sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan mengenai uraian yang berisikan tentang beberapa teori yang berhubungan dengan judul dari tugas akhir penulis.

### **BAB 3 METODOLOGI PENULISAN**

Pada bab ini berisikan tentang informasi sistematis cara pelaksanaan tugas akhir.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan tentang hasil yang telah didapatkan dengan memperoleh data – data yang diperlukan dan dianalisa dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang mengutarakan hasil dari pembahasan yang telah dibuat, dan juga memberikan saran yang dibutuhkan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Arus lalu lintas jalan Menurut Administrasi Jalan Raya (1997), arus lalu lintas adalah banyaknya kendaraan bermotor yang melewati suatu titik tertentu per satuan waktu, Dinyatakan dalam kendaraan per jam atau smp/jam. arus lalu lintas perkotaan Terbagi menjadi 4 (empat) jenis, yaitu:

1. Kendaraan Ringan/Kendaraan Ringan (LV) Meliputi kendaraan bermotor dengan 2 as dan 4 roda, wheelbase 2.0-3.0 meter (termasuk mobil penumpang, minibus, truk pickup, truk kecil)
2. Kendaraan Berat (HV) Biasanya mencakup kendaraan bermotor dengan jarak sumbu roda melebihi 3,5 m Lebih dari empat roda (termasuk bus, truk dua gandar, truk tiga gandar, dan van) gabungan)
3. Sepeda Motor/Sepeda Motor (MC) Meliputi kendaraan bermotor roda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan Roda tiga)
4. Kendaraan Bukan Bermotor/Kendaraan Bukan Bermotor (UM) Termasuk kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia dan hewan dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta dorong bayi, dll).

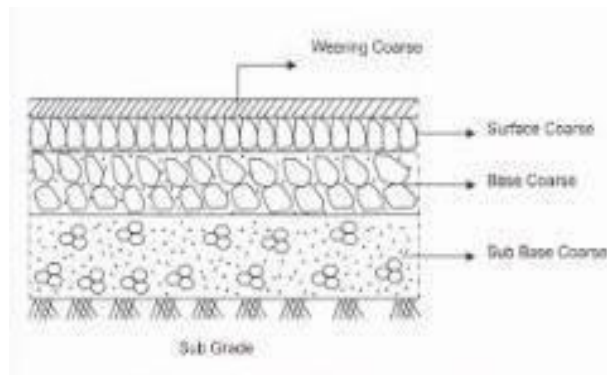
#### **2.2 Perkerasan**

Menurut (Lestari 2020) semua perasarana jalan raya akan mengalami kerusakan, gangguan, penurunan kondisi, kualitas dan lain-lain. Apabila telah digunakan untuk melayani kegiatan operasi lalu lintas penumpang maupun barang. Untuk itu, semua perasarana yang terdapat pada suatu sistem transportasi khususnya transportasi darat, memerlukan perawatan dan perbaikan yang baik. Hal ini dimaksudkan untuk memperpanjang masa pelayanan ekonominya dengan mempertahankan tingkat pelayanan pada batas standart yang aman. Perkerasan dibagi menjadi 3 jenis diantaranya :

### 2.2.1 Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat utamanya dan lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke dasar tanah. Struktur perkerasan lentur pada jalan memiliki 4 lapisan utama (Studi et al. 2022) yang terdiri dari :

1. Lapis pondasi bawah (*Sub Base Coarse*)
2. Lapis pondasi atas (*Base Coarse*)
3. Lapis permukaan (*Surface Coarse*)
4. Lapisan Aus (*Wearing Coarse*)



Gambar 2. 1 : Struktur Perkerasan Lentur Jalan (Surahman 2017)

#### 2.2.1.1 Tanah Dasar (Subgrade)

Tanah dasar adalah lapisan permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian- bagian perkerasan lainnya. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan tergantung dari sifat-sifat daya dukung tanah dasar.

### **2.2.1.2 Lapis Pondasi Bawah (Sub Base Coarse)**

Lapis Pondasi Bawah adalah lapisan yang berisikan agregat yang dipadatkan atau lapisan tanah yang sudah diberikan material tambahan. Lapisan sub base ini harus lebih baik dibandingkan dengan lapisan sub grade. Dalam pelaksanaannya untuk mengurangi biaya produksi, sub base bisa tidak digunakan jika lapisan sub grade berkualitas bagus. Adapun Fungsi lapis pondasi bawah adalah

1. Menyebarkan beban roda,
2. Lapis peresapan,
4. Lapis pencegah masuknya tanah dasar ke lapis pondasi, dan
5. Lapisan pertama pada pembuatan struktur perkerasan.

### **2.2.1.3 Lapis Pondasi Atas (Base Coarse)**

Lapis Pondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah). Fungsi lapis pondasi atas antara lain:

- a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan ke lapisan di bawahnya.
- b. Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan. Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban- beban roda.

Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik (Suswandi, Wardhani, and Hardiyatmo 2008)

#### **2.2.1.4 Lapis Pondasi Atas (Base Coarse)**

Lapis Pondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah). Fungsi lapis pondasi atas antara lain:

- a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan ke lapisan di bawahnya.
- b. Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan. Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban- beban roda.

Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik (Suswandi, Wardhani, and Hardiyatmo 2008)

#### **2.2.1.5 Lapis Permukaan (Surface Coarse)**

Lapis Permukaan adalah bagian perkerasan yang paling atas. Fungsi lapis permukaan (Mulyono 2010), antara lain:

1. Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda, dengan persyaratan harus mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa layan.
2. Sebagai lapisan kedap air, sehingga air hujan tidak masuk ke lapisan bawah dan juga untuk melindungi badan jalan kerusakan akibat cuaca.
3. Sebagai lapisan aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menerima gesekan akibat rem kendaraan sehingga menjadi aus. d. Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain dengan daya dukung yang lebih buruk.

Bahan lapis permukaan terdiri dari batu pecah, kerikil dan stabilisasi tanah dengan semen atau kapur. Penggunaan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air dan memberikan bantuan tegangan tarik yang meningkatkan daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas.

Tabel 2. 1: Perbedaan Perkerasan Lentur & Perkerasan Kaku (Oktafian 2020 )

| NO | PERKERASAN LENTUR   | PERKERASAN KAKU  |
|----|---|--|
| 1  | Dapat digunakan disemua volume lalu lintas  | Biasa digunakan di volume lalu lintas yang tinggi  |
| 2  | Rancangan Mix lebih sulit karena harus diteliti dengan baik   | Biasanya rancangan mix lebih mudah dikendalikan kualitasnya  |
| 3  | umur rencana relative pendek sekitar 5 sampai 10 tahun  | umur rencana bisa sampai 15 sampai 40 tahun  |
| 4  | Bahan pengikatnya adalah aspal  | Bahan Pengikat pada perkerasan kaku adalah semen   |
| 5  | Kekuatan konstruksi perkerasan lentur ditentukan oleh kemampuan penyebaran tegangan setiap lapisan dan ditentukan oleh tebal setiap lapisan dan kekuatan tanah dasar yang dipadatkan. | Kekuatan konstruksi perkerasan kaku ditentukan oleh kekuatan lapisan beton sendiri (tanah dasar tidak begitu menentukan) |

### **2.2.2 Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)**

Perkerasan kaku dibuat dengan semen sebagai bahan pengikat beton dan dipasang di atas pondasi bawah atau langsung di atas tanah dasar yang sudah disiapkan, dengan atau tanpa lapisan aspal di atasnya. Perkerasan kaku memiliki modulus elastisitas atau kekuatan yang lebih tinggi daripada perkerasan lentur.

### **2.2.3 Perkerasan Komposit (Composite Pavement)**

Perkerasan komposit adalah kombinasi antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur. Perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

## **2.3 Material Bahan Susunan Perkerasan Lentur**

Bahan penyusun Perkerasan Lentur Terdiri dari Bahan perkerasan jalan yang fleksibel untuk digunakan. Bahan tambahan lainnya dapat ditambahkan, agregat kasar, agregat halus, dan aspal. Penjelasannya sekarang akan diberikan berdasarkan jenis campuran aspal yang digunakan.

### **2.3.1 Agregat**

Agregat adalah butiran-butiran mineral yang dicampurkan dalam beton sebagai bahan pengisi, yang mengisi sebagian besar volume dari beton. Sifat yang paling penting dari agregat adalah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan yang dapat mempengaruhi ikatan dengan pasta semen, prorsitas, dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan beton terhadap agresi bahan kimia, serta ketahanan terhadap penyusutan.(Ahmad 2011). Agregat dapat dikategorikan berdasarkan ukuran partikelnya yakni :

1. Agregat kasar disebut juga agregat yang tertinggal pada saringan no. 8 dengan diameter 2,36 mm.
2. Agregat halus adalah jenis agregat yang harus berupa pasir atau produk yang diperoleh dari pengayakan batu pecah. Terbuat dari bahan yang dapat melewati saringan no. 8 dengan diameter 2,36 mm, namun tertahan pada saringan no. 200



3. Filler atau disebut Bahan pengisi yang diperlukan untuk tujuan ini adalah bahan pengisi khusus yang dapat lolos saringan no. 200, dengan ukuran 0,075 mm. Selain itu, beratnya harus mencapai setidaknya 95% dari total berat.

### **2.3.2 Aspal**

Aspal adalah bahan pengikat yang digunakan pada campuran perkerasan jalan lentur yang bersifat rapuh dan getas. Aspal penetrasi 60/70 sering digunakan di Indonesia yang memiliki arus lalu lintas yang tinggi. Untuk meningkatkan kualitas dari aspal penetrasi 60/70 dilakukan penambahan karet ban bekas. Aspal didefinisikan sebagai material perekat (*cementitious*), berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen, oleh karena itu bitumen seringkali disebut pula sebagai aspal. Fungsi aspal dalam campuran agregat aspal adalah sebagai bahan pengikat yang bersifat visco-elastis dengan tingkat viskositas yang tinggi selama masa layan dan berfungsi sebagai pelumas pada saat penghamparan di lapangan sehingga mudah untuk dipadatkan. (Tambunan, Nurdin, and Sari n.d.)

### **2.3.3 Filler**

*Filler* (bahan pengisi) adalah bahan berbutir halus yang telah lolos saringan No. 200 (0,0075 mm) dan dapat terdiri dari serbuk batu, kapur pecah, semen Portland, atau bahan non plastik lainnya. Selain itu, bahan pengisi mempengaruhi elastisitas campuran dan kepekaannya terhadap air. Menurut Bina Marga 2010, ketentuan bahan pengisi pada campuran aspal adalah sebagai berikut.

1. Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan tidak menggumpal serta mengandung tidak kurang dari 75% berat bahan yang lolos saringan No. 200 (75 mikron) bila diayak sesuai SNI 03-1968-1990.
2. Jumlah bahan pengisi yang ditambahkan pada seluruh campuran aspal tidak boleh kurang dari 1% dan maksimal 2% berat agregat total.

Pada kombinasi beton aspal *filler* mempunyai kedudukan tertentu untuk memperoleh

beton aspal yang memenuhi ketentuannya. Pemakaian *filler* dalam beton aspal akan memengaruhi karakteristik beton aspal tersebut. Berikut ini merupakan sebagian kegunaan dari *filler*.

1. Sebagai pengisi antara partikel agregat yang lebih agresif sehingga rongga hawa jadi lebih kecil serta menciptakan tahanan geser dan penguncian antar butiran yang besar dengan demikian hendak tingkatkan stabilitas kombinasi
2. Jika ditambahkan ke dalam aspal, bahan pengisi hendak jadi suspensi, sehingga tercipta mastik yang bersama-sama dengan aspal mengikat partikel agregat. Dengan akumulasi bahan pengisi, aspal jadi lebih kental, serta kombinasi agregat aspal jadi meningkat kekokohannya

Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar
2. Konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan di letakan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton
3. Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang di kombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

## 2.4 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Jalan

Kerusakan Pada Perkerasan Jalan terdiri dari 2 jenis kerusakan yaitu :

- a. Kerusakan Fungsional: Kerusakan pada permukaan jalan yang dapat mengganggu fungsi jalan tersebut disebut kerusakan fungsional. mungkin berkorelasi dengan kerusakan struktural. Perkerasan jalan tidak memberikan kenyamanan dan keamanan yang diinginkan saat terjadi kerusakan fungsional karena masih mampu menahan beban yang bekerja. Untuk alasan ini, permukaan perkerasan harus dijaga dengan baik.
- b. Kerusakan Struktural: Kerusakan pada struktur jalan sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja di atasnya disebut kerusakan struktural. Untuk mencapai tujuan ini, struktur perkerasan harus diperkuat melalui pelapisan ulang (*overlay*), perbaikan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan CTRB (*Cement Treated Recycling Base*). (Ashakandari Fathahillah Sasmita 2016)

## 2.5 Kinerja Perkerasan Pada Jalan

Menurut Kinerja perkerasan merupakan fungsi dari kemampuan relatif dari perkerasan untuk melayani lalu lintas dalam suatu periode tertentu. Kinerja perkerasan jalan (*pavement performance*) meliputi 3 hal yaitu:

1. Kemampuan yaitu ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi cuaca dan sebagainya
2. Wujud perkerasan (*Pavement Structural*), sehubungan dengan kondisi fisik dari jalan tersebut seperti adanya retak-retak, amblas, gelombang dan lain sebagainya
3. Fungsi pelayanan (*Functional Performance*), sehubungan dengan bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan mengemudi (*riding quality*).

Untuk mengukur kinerja perkerasan jalan, maka dilakukan evaluasi nilai kondisi yang digunakan untuk membantu dalam penentuan penanganan dalam kegiatan penyelenggaraan jalan, ada 3 hal yang harus dilakukan:

1. Menentukan prioritas pemeliharaan Data kondisi jalan seperti ketidakrataan (roughness), kerusakan permukaan (surface distress) dan lendutan (deflection) digunakan untuk penentuan ruas-ruas yang harus diprioritaskan untuk pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala atau peningkatan.
2. Menentukan strategi perbaikan Data kondisi yang diperoleh dari survei kondisi kerusakan permukaan (Pavement Condition Surface) digunakan untuk membuat rencana kegiatan tahunan yang sesuai dengan kondisi perkerasan yang ada. Strategi yang dilaksanakan tersebut dapat berupa antara lain penambalan, pelaburan permukaan, pelapisan ulang dan Recycling. Strategi penanganan yang direncanakan tersebut disesuaikan dengan jenis-jenis kerusakan yang terjadi.
3. Memperbaiki kinerja perkerasan Data kondisi jalan seperti ketidakrataan (roughness), kelicinan permukaan (skid resistance), dan kerusakan permukaan perkerasan (surface distress) atau yang telah diretifikasi dalam suatu kombinasi penilaian kondisi kemudian diproyeksikan ke masa yang akan datang guna membantu dalam mempersiapkan biaya penyelenggaraan jalan secara jangka panjang ataupun untuk memperkirakan kondisi perkerasan dari jaringan jalan berdasarkan dana pembinaan jalan yang tertentu.

Secara umum kondisi jalan dikelompokkan menjadi 3, yaitu sebagai berikut:

- A. Baik (Good), yaitu kondisi perkerasan jalan yang bebas dari kerusakan atau cacat dan hanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Yang dimaksudkan dengan pemeliharaan rutin, yaitu salah satu jenis pemeliharaan yang direncanakan secara berkelanjutan (terus menerus sepanjang tahun), yang dilaksanakan untuk menjaga atau menjamin agar kondisi jalan senantiasa ada dalam keadaan baik, dan mempunyai kinerja seperti diharapkan, serta dapat mencapai umur rencana. Jenis pemeliharaan ini diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara dan tanpa meningkatkan kekuatan struktural.
- B. Sedang (Fair), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Yang dimaksud dengan

pemeliharaan berkala adalah salah satu jenis program pemeliharaan yang dilaksanakan secara berkala (4-5 tahun), terutama untuk jalan yang sudah mengalami penurunan kinerja sampai tahap tertentu. Dengan pemeliharaan ini, kinerja jalan akan dikembalikan mendekati kondisi atau kinerja awal pada saat dibangun. Bentuk pemeliharaan ini, yaitu pelapisan ulang (overlay) dan pelebaran (surface treatment). Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural.

- C. Buruk (Poor), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan. Yang dimaksud dengan peningkatan yaitu program yang dilaksanakan untuk mengembalikan kinerja jalan seperti kondisi awal pada saat dibangun. Bentuk program peningkatan adalah rehabilitas, pembangunan kembali (rekonstruksi) struktural, Multi Layer Overlay dan pelebaran jalan. Umur rencana dari program peningkatan adalah 8-10 tahun. Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural dan atau geometrik dari perkerasan jalan tersebut. (Evastri Susetya Sujadi 2017)

## **2.6 Jenis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur**

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

### **2.6.1 Retak (Cracking)**

Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat dibedakan atas:

- A. Retak halus atau retak garis (Hair Cracking), lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm, penyebab adalah bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapisan permukaan kurang stabil. Retak halus ini dapat meresapkan air kedalam permukaan dan dapat menimbulkan kerusakan yang lebih parah seperti retak kulit buaya bahkan kerusakan seperti lubang dan ambblas.
- B. Retak ini dapat berbentuk melintang dan memanjang. Metode pemeliharaan dan penanganan:
  - Untuk retak halus < 2 mm dan jarak antara retakan renggang, dilakukan laburan aspal setempat.

- Untuk retak halus  $< 2$  mm dan jarak antara retakan rapat, dilakukan penutupan retak.



Gambar 2. 2 : Retak Halus (Hair Cracking)  
(dpu.kulonprogokab n.d.)

C. Retak kulit buaya (Alligator Cracking) Lebar celah lebih besar atau sama dengan 3mm. Sedangkan berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh bahan perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapisan permukaan 34 kurang stabil atau bahan pelapis pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah naik). Sehingga nantinya air tidak tergenang dibadan jalan yang dapat mempengaruhi umur jalan.



Gambar 2. 3: Retak kulit buaya (dpu.kulonprogokab n.d.)

D. Retak Pinggir (Crack Edge): Retak ini terletak dekat bahu jalan dan memanjang sepanjang jalan dengan tanpa cabang yang mengarah kebahu. Retak ini dapat disebabkan oleh kurangnya sokongan samping, drainase yang buruk, penyusutan tanah, atau settlement di bawah permukaan.



Gambar 2. 4 : Retak Pinggir (Crack Edge) (dpu.kulonprogokab n.d.)

E. Retak Sambungan Jalan (Retak Sambungan Jalan) Retak memanjang yang terjadi pada sambungan dua lajur lalu lintas terjadi karena ikatan sambungan kedua lajur yang buruk. Untuk memperbaiki celah, campurkan campuran aspal cair dan pasir ke dalamnya.



Gambar 2. 5 : Retak sambungan jalan (dpu.kulonprogokab n.d.)

F. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (Widening Cracks): Ini adalah retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan jalan lama dan perkerasan pelebaran. Ini dapat terjadi karena perbedaan daya dukung antara bagian jalan lama dan pelebaran atau karena ikatan yang tidak baik antara sambungan



Gambar 2. 6 : Retak Sambungan Pelebaran Jalan (dpu.kulonprogokab n.d.)

G. Retak Refleksi: Retak yang memanjang, melintang, diagonal, atau berbentuk kotak Terjadi pada lapis tambahan, atau *overlay*, yang menunjukkan pola retakan di bawahnya. Retak refleksi dapat terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki dengan baik sebelum *overlay* dilakukan.

Mereka juga dapat terjadi jika ada gerakan horizontal atau horinzontal di bawah *overlay* karena perubahan kadar air pada jenis tanah yang ekspansif. Mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir dapat digunakan untuk memperbaiki retak memanjang, melintang, dan diagonal. Retak berbentuk kotak diperbaiki dengan membongkar dan melapisi kembali dengan beban yang sesuai.



Gambar 2. 7 : Retak Refleksi (dpu.kulonprogokab n.d.)



H. Retak Susut (Shrinkage Cracks) Retak yang saling bersambung membentuk kotak- kotak besar dengan sudut tajam. Retak disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir serta dilapisi dengan burtu.



Gambar 2. 8 Retak Susut (Shrinkage Cracks) (dpu.kulonprogokab n.d.)

I. Retak Slip (Slippage Cracks): Retak berbentuk bulan sabit. Hal ini terjadi karena tidak ada ikatan yang baik antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya. Ini dapat terjadi karena debu, minyak air, atau benda-benda lain yang tidak menempel. Retak selip juga dapat terjadi karena kurangnya pemadatan lapisan perbaikan atau terlalu banyak pasir dalam campuran lapisan permukaan. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan menggantinya dengan lapisan yang lebih baik.



Gambar 2. 9 : Retak Slip (Slippage Cracks) (dpu.kulonprogokab n.d.)

## 2.6.2 Distorsi

Distorsi/perubahan bentuk dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Distorsi dapat dibedakan atas:

### A. Alur (*Ruts*)

Terjadi pada lintas roda sejajar dengan as jalan. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda.



Gambar 2. 10 : Alur (Ruts) (dpu.kulonprogokab n.d.)

### B. Keriting

Jalur yang terletak melintang jalan Kerusakan ini dapat disebabkan oleh rendahnya stabilitas campuran. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya kadar aspal, penggunaan agregat halus yang berlebihan, agregat berbentuk butiran dengan permukaan licin, atau aspal yang digunakan memiliki penetrasi yang tinggi. Jika keriting disertai dengan timbulnya lubang di permukaan jalan, perbaikan dapat dilakukan dengan perataan dan penambalan lubang.



Gambar 2. 11 : Keriting (dpu.kulonprogokab n.d.)

### C. Sungkur (*Shoving*)

Deformasi plastik yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam dan tikungan tajam. Kerusakan terjadi atau tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan keriting. Perbaikan dapat dilakukan dengan perataan dan penambalan lubang.



Gambar 2. 12 : Sungkur (Shoving)(dpu.kulonprogokab n.d.)

#### D. Amblas (*Grade Depressions*)

Terjadi setempat, dengan tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Penyebab amblas adalah beban kendaraan yang melebihi apa yang direncanakan, pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami *settlement*.



Gambar 2. 13 : Amblas (dpu.kulonprogokab n.d.)

#### E. Jembul (*Upheaval*)

Terjadi secara lokal, mungkin dengan retakan. Ini disebabkan oleh perkembangan tanah dasar di tanah yang lebih luas. Untuk memperbaikinya, bagian yang rusak dibongkar dan dilapisi kembali.



Gambar 2. 14 : Jembul (Upheaval) (dpu.kulonprogokab n.d.)

### 2.6.3 Cacat Permukaan (Desintegration)

Menurut (Surahman 2017) Yang termasuk dalam cacat permukaan adalah:

#### A. Lubang (*Potholes*)

Berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang- lubang ini menampung dan meresapkan air kedalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya jalan.

- Lubang-lubang dapat diperbaiki dengan cara:
- Untuk lubang yang dangkal  $< 20$  cm, dilakukan dengan menggunakan metode perataan.
- Untuk lubang yang  $> 20$  cm, dilakukan dengan metode penambalan lubang.



Gambar 2. 15 : Lubang (dpu.kulonprogokab n.d.)

#### B. Pelepasan Butir (*Ravelling*)

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.



Gambar 2. 16 : Pelepasan Butir (Ravelling) (dpu.kulonprogokab n.d.)

### C. Pengelupasan Lapisan Permukaan (*Stripping*)

Dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antar lapisan permukaan dan lapisan dibawahnya atau terlalu tipisnya lapisan permukaan. Dapat diperbaiki dengan cara digarus, diratakan dan dipadatkan. Setelah itu dilapis dengan buras (Surahman 2017)



Gambar 2. 17 : Pengelupasan Lapisan Permukaan (Stripping)  
(dpu.kulonprogokab n.d.)

### 2.6.4 Pengausan (Polished Aggregate)

Pengausan membuat jalan licin membahayakan kendaraan. Agregat yang digunakan berbentuk bulat dan licin, tidak berbentuk kubik, atau material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan dapat mengalami aus. Untuk mengatasi masalah ini, lapisan harus ditutup dengan latasir, buras, dan latasbum.



Gambar 2. 18 : Pengausan (Polished Aggregate) (dpu.kulonprogokab n.d.)

### **2.6.5 Kegemukan (Bleeding / Flushing)**

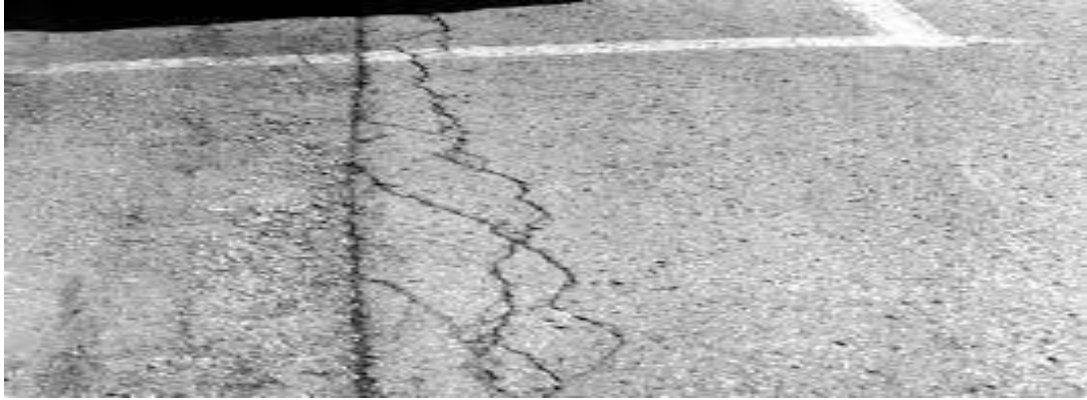
Permukaan jalan tampak lebih hitam dan licin. Aspal menjadi lunak dan rusak pada temperatur tinggi. Berbahaya bagi pengguna kendaraan karena jika dibiarkan, akan menyebabkan lipatan-lipatan (keriting) dan lubang pada permukaan jalan. Kadar aspal yang tinggi dalam campuran aspal dapat menyebabkan kegemukan, atau perdarahan. Untuk menyelesaikannya, agregat panas ditaburkan dan kemudian



Gambar 2. 19 : Kegemukan (Bleeding / Flushing) (dpu.kulonprogokab n.d.)

### **2.6.6 Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas**

penurunan yang disebabkan oleh bekas penanaman utilitas. Ini adalah hasil dari pemadatan yang tidak memenuhi syarat. Ada kemungkinan untuk memperbaikinya dengan membongkarnya kembali dan menggantinya dengan lapisan yang sesuai.



Gambar 2. 20 : Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas (dpu.kulonprogokab n.d.)

### **2.7 Bentuk–Bentuk dari Pemeliharaan Jalan**

Dalam Pemeliharaan Jalan memiliki beberapa bentuk sesuai dengan kebutuhan jalan yang berbeda pula, berikut diantaranya :

- a. Pemeliharaan rutin adalah perawatan jalan yang dilakukan setiap tahun dan hanya terfokus pada lapis permukaan yang dapat meningkatkan kualitas berkendara (*Riding Quality*) tanpa meningkatkan kekuatan struktural.
- b. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan jalan yang meningkatkan kemampuan struktural dan dilakukan pada waktu tertentu (tidak sepanjang tahun).
- c. Peningkatan: Penanganan jalan untuk meningkatkan pelayanan jalan dengan meningkatkan struktur dan geometri jalan untuk mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.

### **2.8 Metode Pavement Condition Index (PCI)**

Metode Jalan Kondisi Indeks (PCI) adalah alat yang dirancang untuk menilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat, dan luas kerusakan yang terjadi. PCI dapat digunakan sebagai acuan untuk upaya pemeliharaan jalan. Pertama, penilaian kondisi kerusakan jalan dimulai dengan menentukan jenis kerusakan yang akan ditinjau.

Jenis kerusakan perkerasan jalan akan diklasifikasikan berdasarkan tingkat kerusakan, yang dikenal sebagai tingkat kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam metode PCI adalah rendah (L) , medium (M), dan tinggi (H).

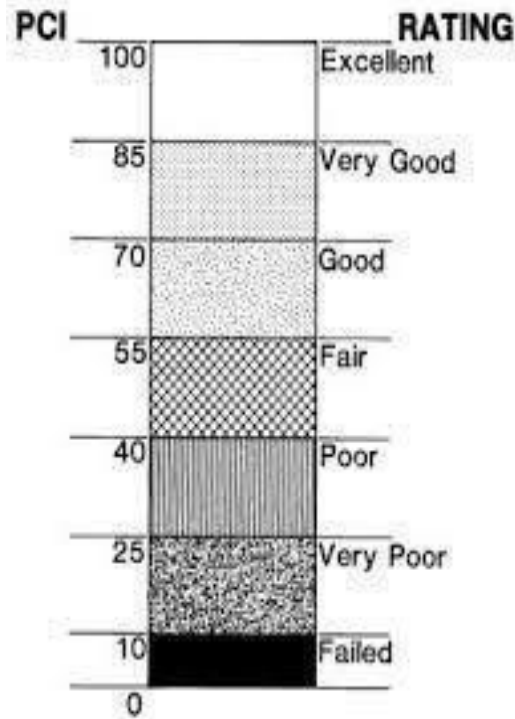


### 2.8.1 Klasifikasi Perkerasan berdasarkan Kualitas dan Jenisnya

Menurut (Putra 2019) nilai PCI masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan untuk unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*). Adapun pembagian nilai kualitas kondisi perkerasan berdasarkan nilai PCI sebagai berikut:

Tabel 2. 2 : Nilai Kualitas kondisi perkerasan berdasarkan PCI(Artiwi, Amilia, and Abadi 2021)

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Sempurna ( <i>Excellent</i> )     | 85 – 100 |
| Sangat Baik ( <i>Very Good</i> )  | 70 – 85  |
| Baik ( <i>Good</i> )              | 55 – 70  |
| Sedang ( <i>Fair</i> )            | 40 – 55  |
| Jelek ( <i>Poor</i> )             | 25 – 40  |
| Sangat Jelek ( <i>Very Poor</i> ) | 10 – 25  |
| Gagal ( <i>Failed</i> )           | 0 – 10   |



Gambar 2. 21 : Klasifikasi kualitas kondisi perkerasan berdasarkan nilai PCI (Henri 2018)

Dari hasil klasifikasi perkerasan jalan ini, maka dapat ditentukan urutan jenis pemeliharaan yang sesuai untuk dilakukan. Jika nilai PCI < 40 (untuk jalan sekunder), maka diusulkan jenis pemeliharaan mayor yaitu pemeliharaan terhadap keseluruhan unit jalan melalui *overlay* atau rekonstruksi terhadap jalan tersebut. Sedangkan jika nilai PCI > 40 (untuk jalan sekunder), maka dapat dilakukan program pemeliharaan rutin sebagai usulan penanganannya (Henri 2018).

### 2.8.2 Analisis Kondisi Perkerasan

Penilaian kondisi perkerasan dilakukan dalam beberapa tahap proses pekerjaan. Pada tahap pertama, kerusakan diklasifikasikan berdasarkan tingkat kerusakannya. Dengan kata lain, mengukur lebar, luas, dan kedalaman tiap

kerusakan. Pada tahap berikutnya, nilai *density*, *deduct value*, *total deduct value*, *corrected deduct value*. Setelah itu, nilai PCI akan digunakan sebagai acuan untuk menilai kondisi perkerasan jalan (Santosa, Sujatmiko, and Krisna 2021)

- A. Kadar Kerusakan (Density) adalah persentasi luasan suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen, yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Nilai density suatu jenis kerusakanyang dibedakan tergantung pada tingkat kerusakan.

Rumus mencari nilai *density*:

1. Untuk jenis kerusakan *alligator cracking*, *bleeding*, *block cracking*, *corrugation*, *depression*, *patching and utility cut patching*, *polished aggregate*, *railroad crossing*, *rutting*, *shoving*, *slippage cracking*, *swell*, *wheatering and ravelling* adalah:

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

2. Untuk jenis kerusakan *bumps and sags*, *edge cracking*, *joint reflection cracking*, *lane and shoulder drop off*, *long and trans cracking* adalah:

$$Density \frac{Ld}{As} x 100 \% \quad (2.2)$$

3. Untuk jenis kerusakan *potholes* adalah:

$$Density \frac{N}{As} x 100 \% \quad (2.3)$$

Dimana :

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan

As = Luas total unit segmen

Ld = Luas total jenis kerusakan tiap tingkat kerusakan

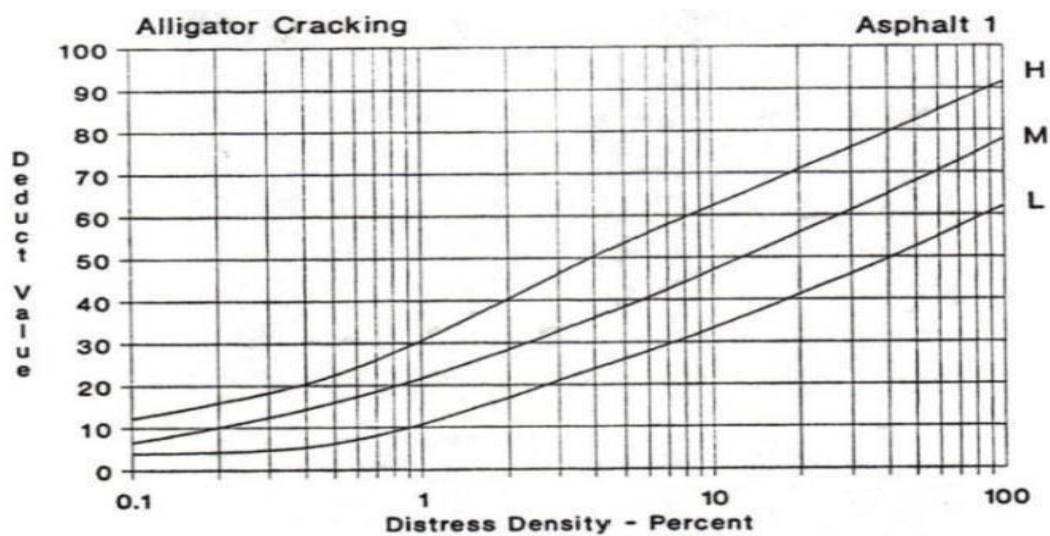
N = Luas total lubang

## B. Nilai Pengurangan (*Deduct value*)

Nilai pengurangan adalah nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai ketebalan dan nilai pengurangan. Nilai pengurangan juga berbeda berdasarkan tingkat jenis kerusakan.

### a. Retak Buaya (*Alligator Cracking*)

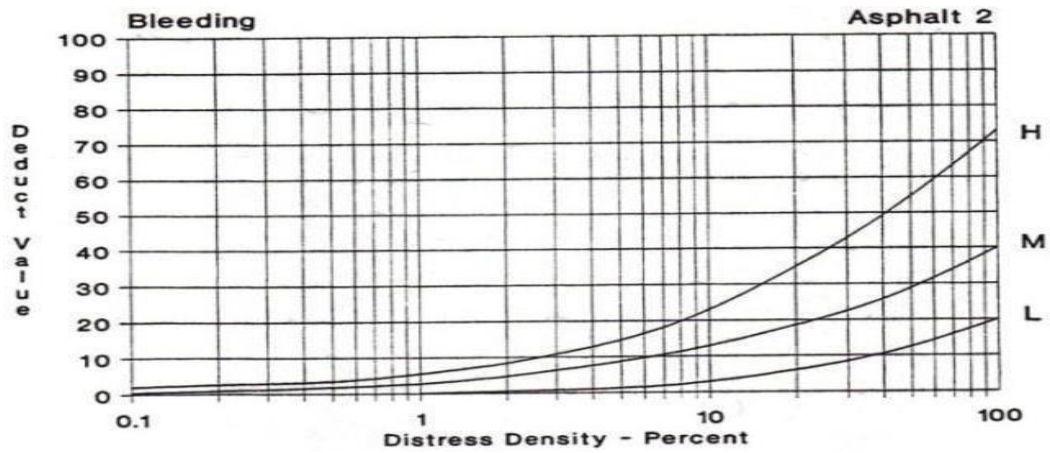
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *alligator cracking* dengan tingkatan kerusakan, L (*low severity leve*), M (*medium severity level*) dan H (*high severity level*).



Gambar 2. 22 : Kurva Deduct Value untuk Alligator Cracking (Surahman 2017)

### b. Kegemukan (*Bleeding*)

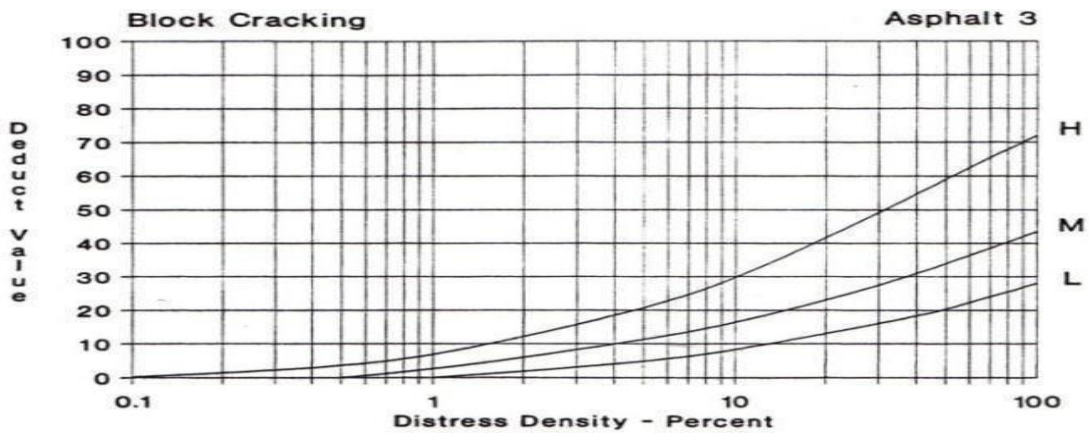
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *bleeding* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 23 : Kurva Deduct Value untuk Bleeding (Surahman 2017)

c. Retak Blok (*Blok Cracking*)

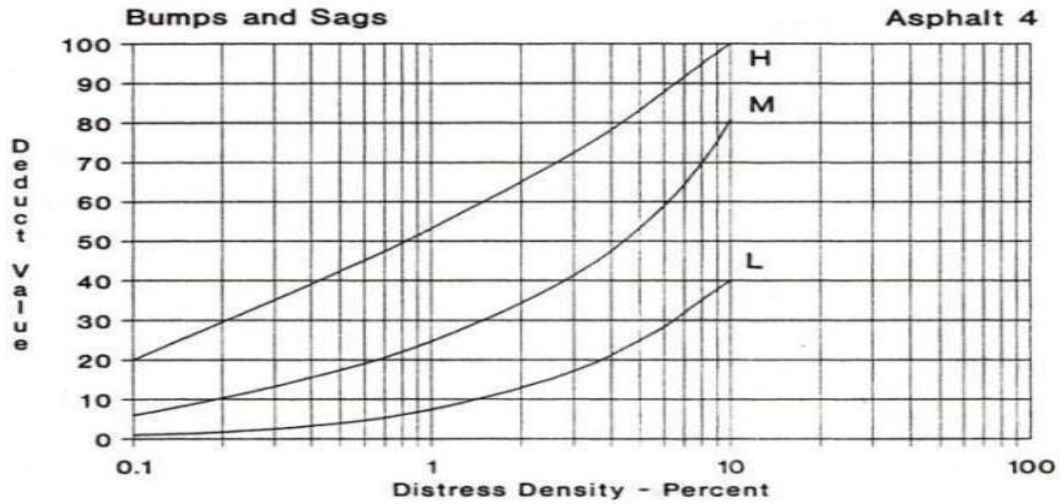
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *blok cracking* dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 24 : Kurva Deduct Value untuk Block Cracking (Surahman 2017)

d. Tonjolan dan Turunan (*Bumps and sags*)

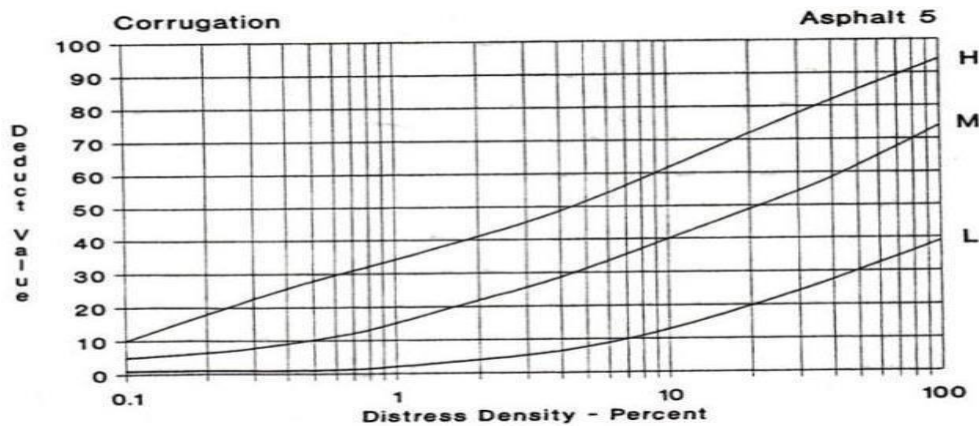
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *bumps and sags* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 25 : Kurva Deduct Value untuk Bumps and Sags (Surahman 2017)

e. Keriting (*Corrugation*)

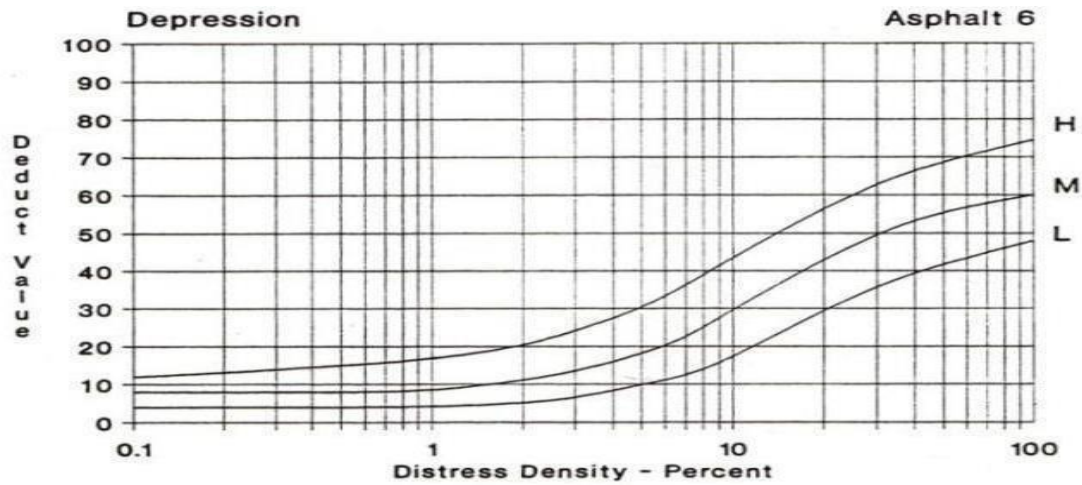
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *corrugation* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 26 : Kurva Deduct Value untuk Corrugation (Surahman 2017)

f. Amblas (*Depression*)

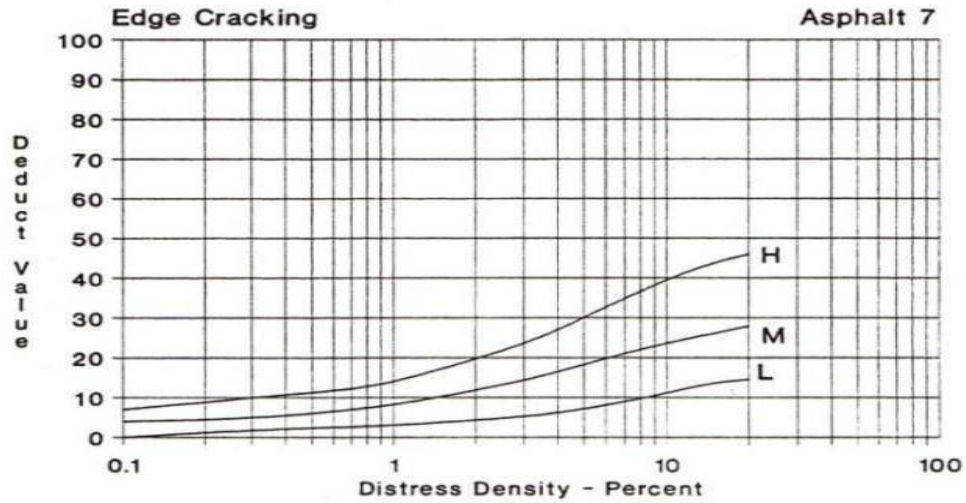
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *depression* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 27 : Kurva Deduct Value untuk Depression

g. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

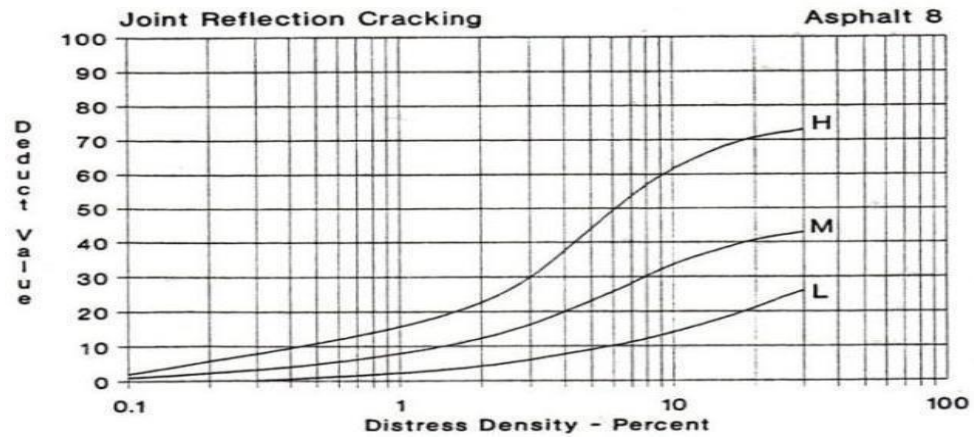
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *edge cracking* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 28 : Kurva Deduct Value untuk Edge Cracking (Surahman 2017)

h. Retak Refleksi (*Joint Reflectioni Cracking*)

Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *Joint Reflectioni Cracking* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.

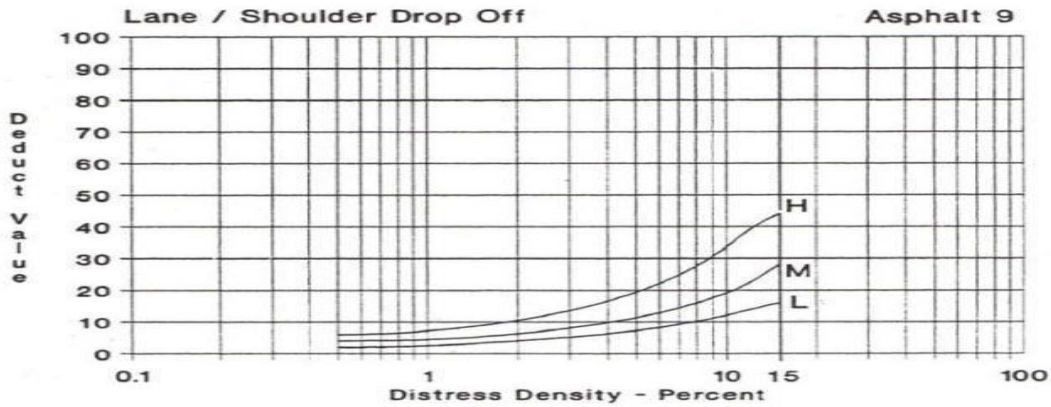


Gambar 2. 29 : Kurva Deduct Value untuk Joint Reflection Cracking  
(Surahman 2017)



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

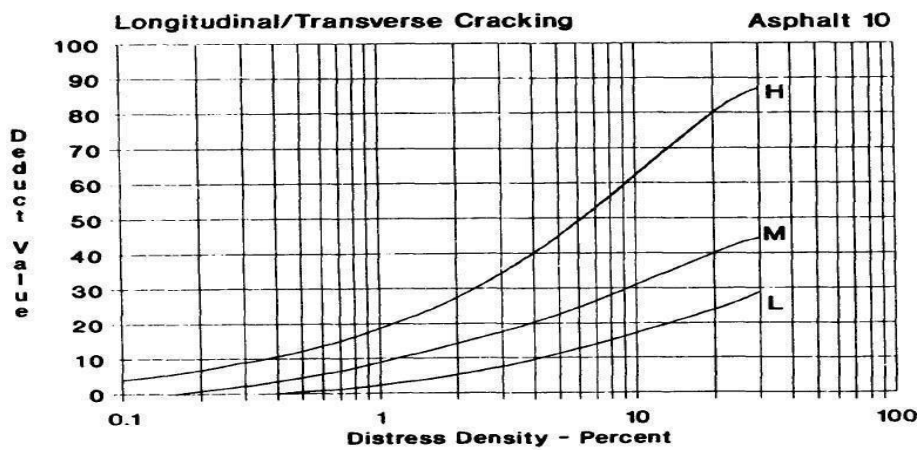
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *lane/shoulder drop off* sesuai tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 30 : Kurva Deduct Value untuk Lane/Shoulder Drop  
(Surahman 2017)

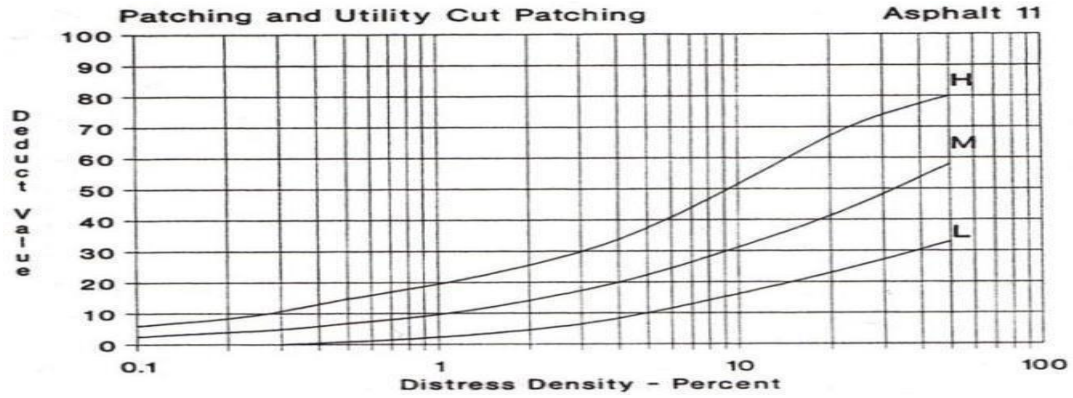
j. Retak Melintang dan Memanjang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)

Adapun kurva hubungan untuk *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *longitudinal and transverse cracking* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 31 : Kurva Deduct Value untuk Longitudinal and Transverse  
Cracking (Surahman 2017)

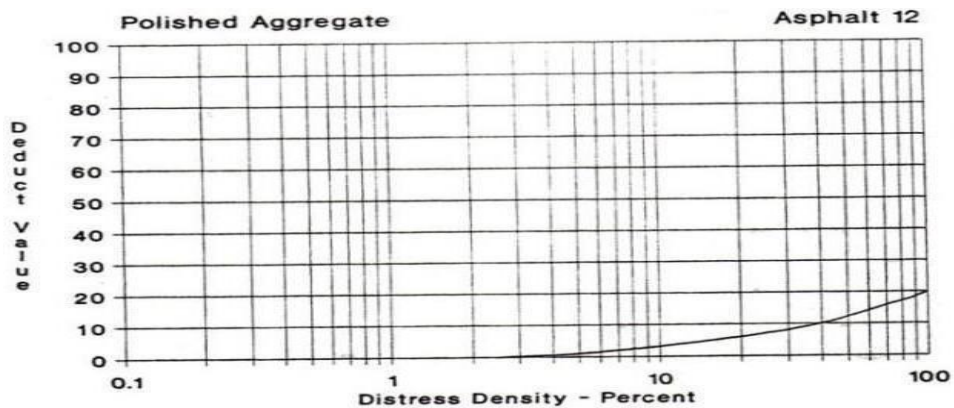
k. Tambalan dan Bekas Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*) Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching and utility cut patching* sesuai dengan tingkatannya.



Gambar 2. 32 : Kurva Deduct Value untuk Patching and Utility Cut Patching (Surahman 2017)

l. Pengausan (*Polished Agregat*)

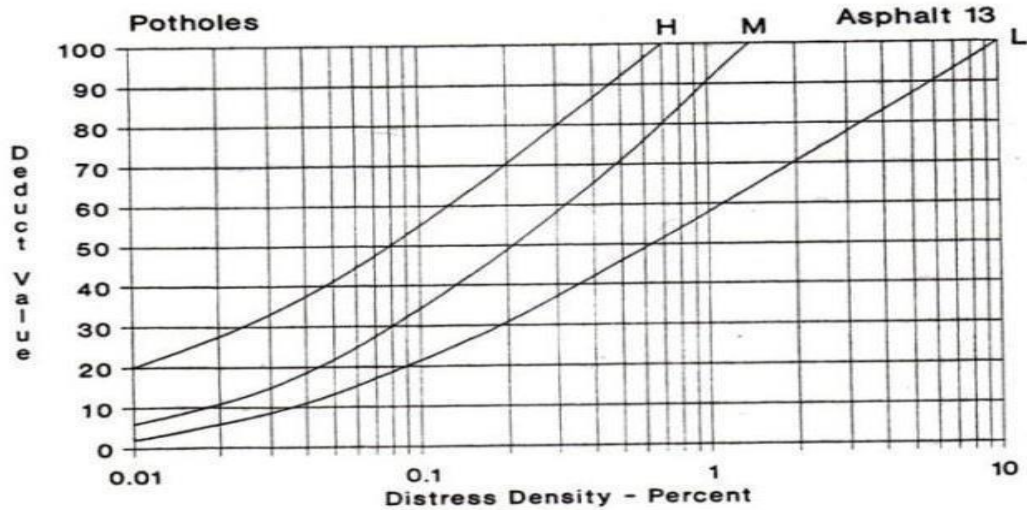
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *polished agregat* dengan tingkatannya.



Gambar 2. 33 : Kurva Deduct Value untuk Polished Agregat (Surahman 2017)

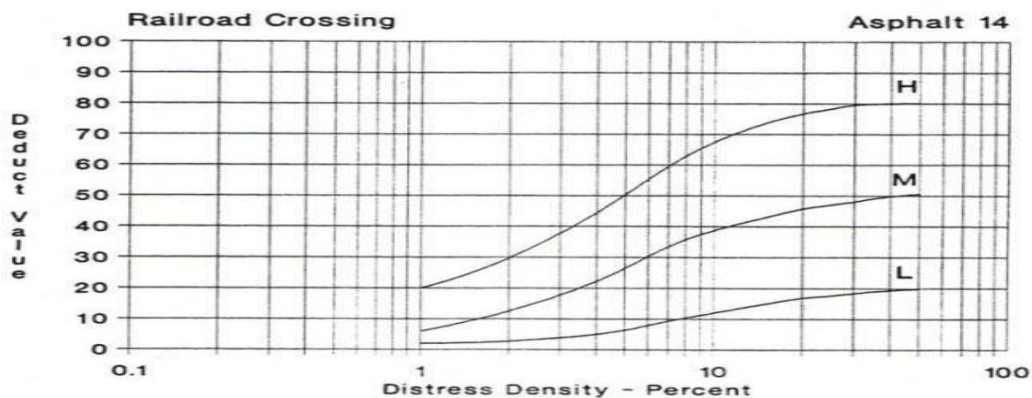
m. Lubang (*Potholes*)

Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *potholes* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 34 : Kurva Deduct Value untuk Potholes (Surahman 2017)

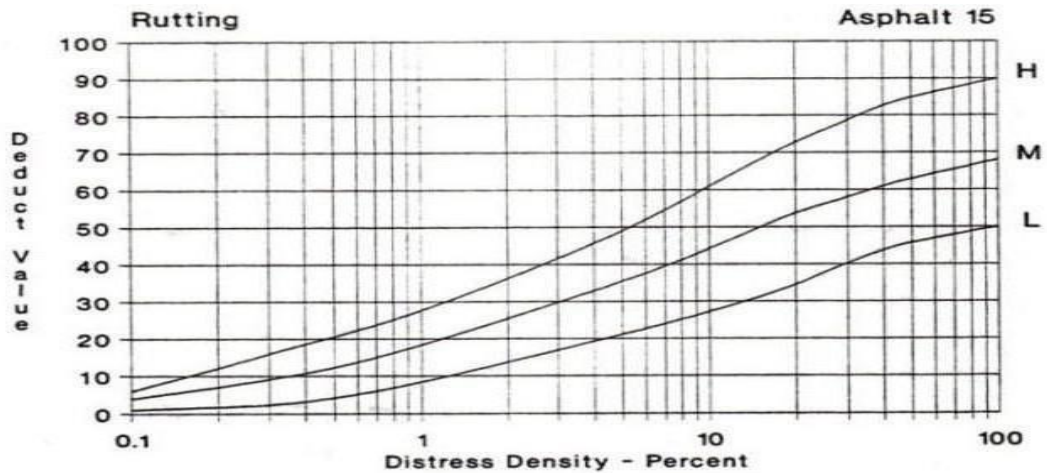
n. Kerusakan pada persimpangan jalan kereta api (*Railroad Cracking*) Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *railroad cracking* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 35 : Kurva Deduct Value untuk Railroad Cracking(Surahman 2017)

o. Alur (*Rutting*)

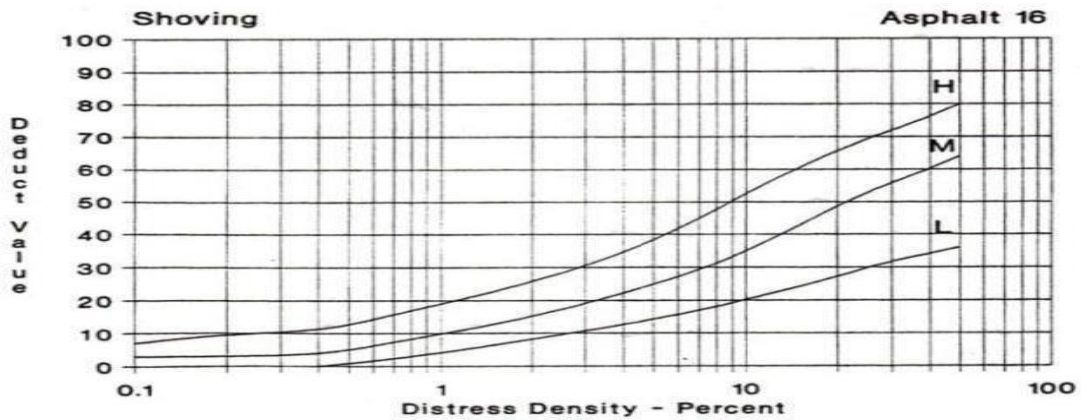
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *rutting* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 36 : Kurva Deduct Value untuk Rutting (Surahman 2017)

p. Sungkur (*Shoving*)

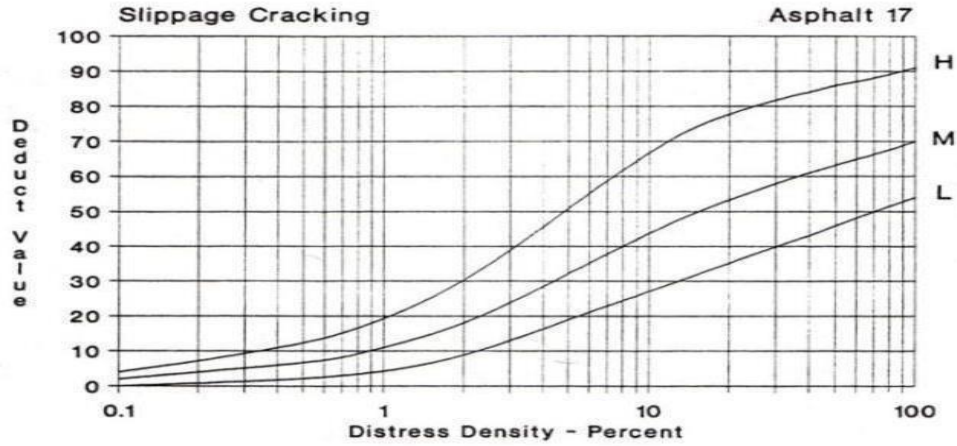
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *shoving* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 37 : Kurva Deduct Value untuk Shoving (Surahman 2017)

q. Retak Selip (*Slippage Cracking*)

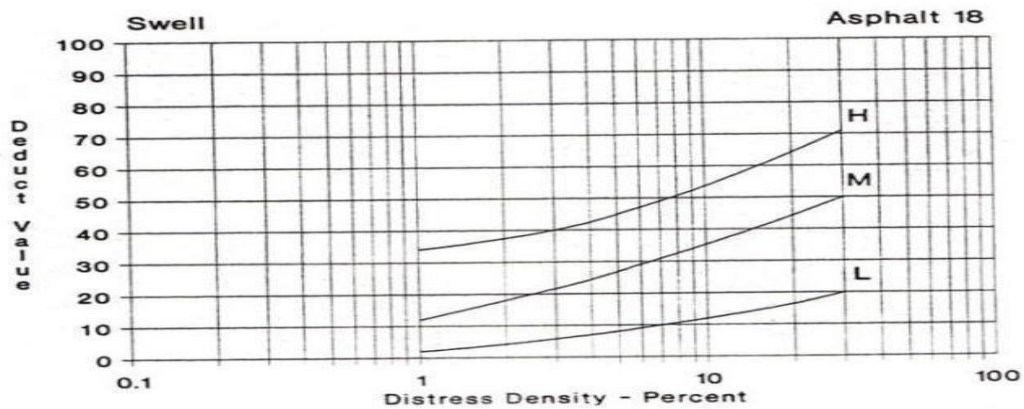
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *slippage cracking* sesuai tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 38 : Kurva Deduct Value untuk Slippage Cracking (Surahman 2017)

r. Bergelombang (*Swell*)

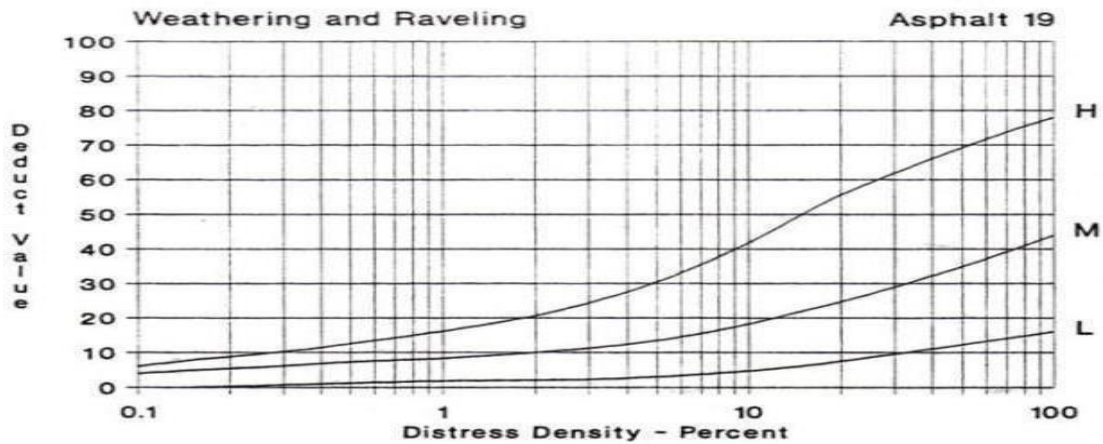
Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *swell* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 39 : Kurva Deduct Value untuk Swell (Surahman 2017)

s. Pelapukan dan Pelepasan Butiran (*Weathering and Revelling*)

Adapun kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *weathering and revelling* sesuai dengan tingkatan kerusakannya.



Gambar 2. 40 : Kurva Deduct Value untuk Weathering and Raveling

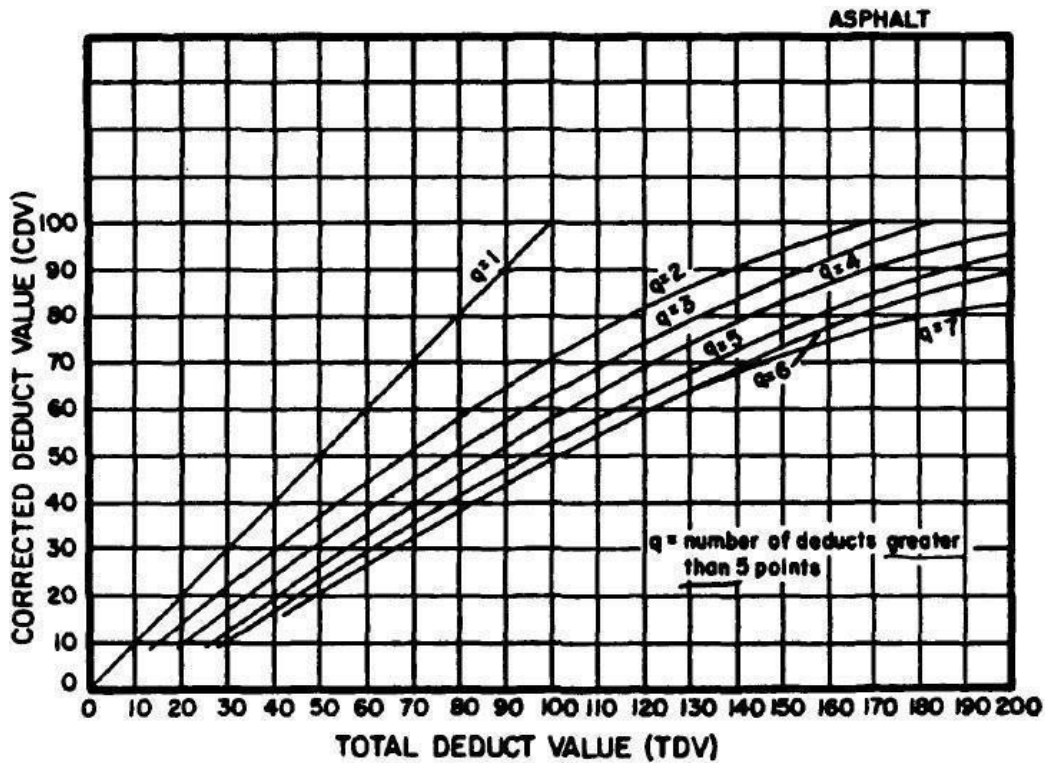
(Surahman 2017)

C. Total Nilai Pengurangan (*Total Deduct Value*)

Nilai total pengurangan (TDV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada suatu unit penelitian diperoleh dengan menjumlahkan nilai total pengurangan dari semua kerusakan jalan pada tiap segmen jalan. Nilai total pengurangan ini diperoleh dengan menjumlahkan nilai total

D. Koreksi nilai pengurangan (*Corrected Deduct Value*)

Nilai Pengurangan Corrected (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV, dengan lengkung kurva yang dipilih sesuai dengan jumlah nilai pengurangan individu yang memiliki nilai lebih dari 5. Kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV digambarkan pada Gambar 2.41



Gambar 2. 41 : Kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV  
(Surahman 2017)

Nilai PCI untuk setiap unit dapat dihitung dengan rumus jika nilai CDV diketahui :

$$PCI = 100 - CDV \quad (2.4)$$

$$PCI_{if} = \frac{PCI(s)}{N} \quad (2.5)$$

Dimana :

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

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit.

PCI<sub>if</sub> = rata rata nilai PCI

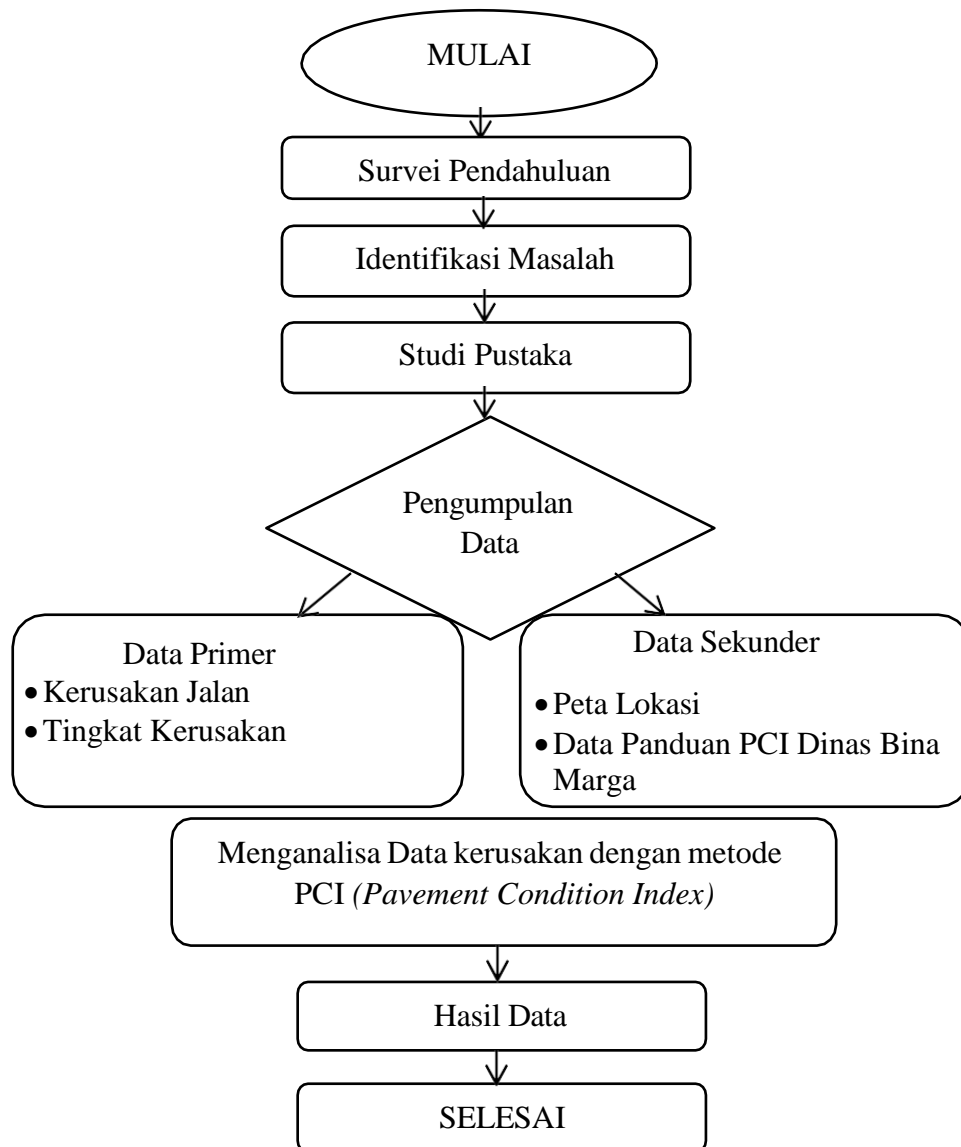
N = Jumlah unit

### BAB 3

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Bagan Alir Penelitian

Untuk memudahkan diskusi dan analisis, dibuat bagan alir berdasarkan studi pustaka yang sudah dibahas sebelumnya.

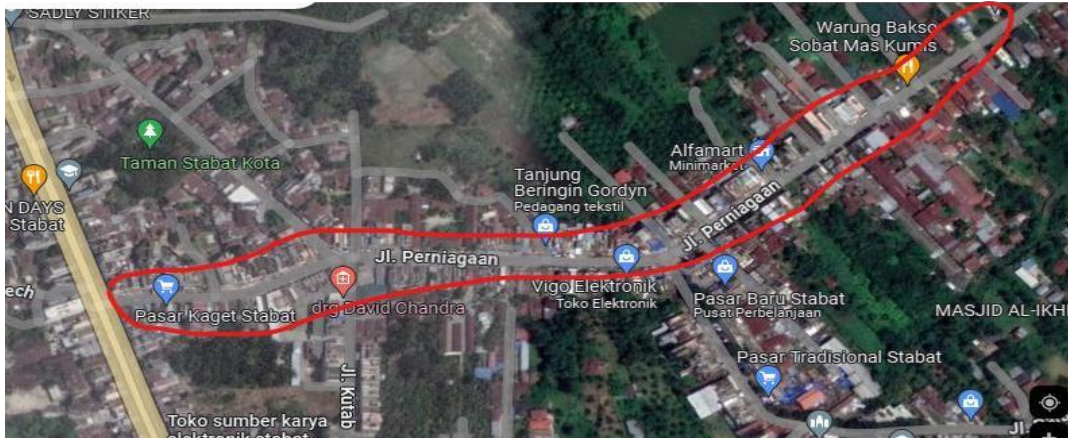


Gambar 3. 1 : Bagan Alir Penelitian



### 3.2 Lokasi Penelitian

Objektif penelitian Tugas Akhir ini adalah Jalan Perniagaan, yang berada di wilayah Kecamatan Stabat, dengan panjang sekitar 2 km dan lebar 4 meter. Ruas Perniagaan bervolume tinggi kendaraan karena tujuan ruas jalan ini mengarak ke pasar baru . Oleh karena itu, sangat penting untuk mempertahankan kinerja ruas ini agar dapat memberikan layanan terbaik kepada pengguna jalan.



Gambar 3. 2 : Peta Lokasi Penelitian

### 3.3 Pengambilan Data

Penelitian harus memiliki pemahaman dasar tentang subjek yang akan dipelajari, terutama yang berkaitan dengan data yang akan dikumpulkan untuk mendukung temuan penelitian.

Data yang diperlukan untuk tugas akhir dibagi menjadi dua bagian :

1. Data Primer
2. Data Sekunder

### **3.3.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh melalui observasi lapangan. Ini digunakan untuk melengkapi data pada penelitian Tugas Akhir ini dengan melakukan survei tentang kerusakan jalan di Jalan Perniagaan, menghitung luas kerusakan, dan Untuk melakukan penelitian langsung, data primer ini digunakan sebagai acuan data sumber.

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data pendukung yang dapat membantu dalam proses kelancaran menganalisa data primer. Seperti peta ataupun denah pada lokasi penelitian.

## **3.4 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan di sepanjang ruas Jalan Perniagaan Stabat, Kab. Langkat. Data yang diambil berupa data kondisi kerusakan pada ruas jalan yang diperlukan untuk menganalisis dan mengetahui kerusakan jenis apa saja yang timbul pada ruas jalan ini. Tahapan pengumpulan dimulai dari data primer pada meteorologi yang terdapat pada bab sebelumnya serta kondisi kerusakan jalan yang diperlukan untuk menentukan urutan prioritas dalam menentukan jenis pemeliharaan.

### **3.5 Data Hasil Survei Ruas pada Jalan**

Survei lapangan dimulai pada tanggal 27 Desember 2023, Survei dilaksanakan sore hari dengan panjang ruas jalan yang disurvei adalah 1 kilometer, 1 jalur dua arah tanpa median.

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual yang telah dilakukan dilapangan maka diperoleh data hasil survei kondisi kerusakan pada ruas jalan. Kerusakan pada ruas jalan terbagi atas kerusakan fungsional dan kerusakan struktural. Kerusakan fungsional adalah kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan fungsional meliputi : retak halus, retak kulit buaya, retak pinggir, retak sambungan jalan, retak sambungan pelebaran jalan, retak refleksi, retak susut, retak slip.

Selain itu pada kondisi kerusakan ruas jalan juga mengalami kerusakan secara struktural, kerusakan struktural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja di atasnya. Kerusakan struktural meliputi : alur, keriting, sungkur, amblas, jembul, lubang, pelepasan butir, pengelupasan lapisan permukaan, kegemukan dan penurunan pada bekas penanaman utilitas.

### 3.6 Data Kondisi Kerusakan Jalan

Data kondisi kerusakan jalan meliputi data panjang, lebar, luasan, serta kedalam dari tiap-tiap jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada jalan. Data luas kerusakan jalan Perniagaan dibagi masing-masing setiap 100 meter, yang selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dan berdasarkan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.

Tabel 3. 1: Notasi Kondisi Kerusakan Jalan berdasarkan hasil survei lapangan

|  |               |
|--|---------------|
| Survey Pemeliharaan Jalan<br>Inventarisasi Kerusakan Jalan |               |
| Ruas Jalan Perniagaan-Stabat Kab. Langkat                  |               |
| Panjang : 2000 m   | Cuaca : Cerah |
| Lebar : 4 m  |               |

Tabel 3.2 : Lanjutan

| STA                | Posisi |    | Tingkat<br>kerusak<br>an | Ukuran |      |                |                    | Jenis<br>kerusakan |
|--------------------|--------|----|--------------------------|--------|------|----------------|--------------------|--------------------|
|                    | kr     | kn |                          | p(m)   | l(m) | d atau<br>c(m) | A(m <sup>2</sup> ) |                    |
| 0+000 s/d<br>0+100 | -      | -  | L                        | 1,2    | 0,5  | 0,06           | 1,8                | R.Kulit buaya      |
|                    | -      | -  | L                        | 1,1    | 1    | 0,03           | 1,1                | Lubang             |
|                    | -      | -  | L                        | 0,5    | 0,2  | 0,05           | 0,1                | Lubang             |
|                    | -      | -  | M                        | 3,4    | 1,25 | 0,030          | 4,25               | Gelombang          |
| 0+100 s/d<br>0+200 | -      | -  | L                        | 1,8    | 0,6  | 0,04           | 1,08               | Amblas             |
|                    | -      | -  | L                        | 2      | 1    | -              | 2                  | Tambalan           |
|                    | -      | -  | L                        | 1,2    | 1,2  | 0,02           | 1,44               | Lubang             |
|                    | -      | -  | L                        | 9      | 0,42 | -              | 3,78               | R.Memanjang        |
|                    | -      | -  | L                        | 3,2    | 0,4  | -              | 1,28               | R.Memanjang        |
| 0+200s/d<br>0+300  | -      | -  | L                        | 1      | 4    | 0,03           | 4                  | Amblas             |
|                    | -      | -  | L                        | 0,2    | 0,5  | 0,025          | 0,1                | Lubang             |
|                    | -      | -  | M                        | 8      | 1,3  | 0,026          | 10,4               | Gelombang          |
|                    | -      | -  | L                        | 1,1    | 0,4  | -              | 0,44               | Tambalan           |
| 0+300s/d<br>0+400  | -      | -  | L                        | 1      | 0,2  | 0,02           | 0,2                | Lubang             |
|                    | -      | -  | L                        | 3      | 0,1  | 0,01           | 0,3                | R.Kulit buaya      |
| 0+400s/d<br>0+500  | -      | -  | M                        | 5      | 4    | 0,01           | 20                 | R.Kulit buaya      |
|                    | -      | -  | L                        | 1,2    | 1,3  | -              | 1,56               | Tambalan           |
| 0+500s/d<br>0+600  | -      | -  | L                        | 7,4    | 0,4  | 0,02           | 2,96               | R.Memanjang        |
|                    | -      | -  | L                        | 3      | 0,6  | 0,01           | 1,8                | R.Memanjang        |

Tabel 3. 3 : Lanjutan

|   |                       |                       |                                |                              |                                    |                                     |  |
|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 0+600 s/d<br>0+700  | -<br>-                | L<br>L                | 3,5<br>4                       | 2<br>0,5                     | 0,025<br>0,3                       | 7<br>2                              | Gelombang<br>Lubang  |
| 0+700 s/d<br>0+800  | -<br>-<br>-<br>-<br>- | L<br>M<br>L<br>L<br>L | 3,2<br>10,2<br>2,2<br>1,4<br>3 | 1<br>2<br>1,4<br>0,4<br>0,12 | 0,01<br>0,025<br>-<br>0,01<br>0,01 | 3,2<br>20,4<br>3,08<br>0,56<br>0,36 | Gelombang<br>R.Kulit buaya<br>Tambalan<br>R.Memanjang<br>R.Memanjang |
| 0+800 s/d<br>0+900  | -<br>-                | L<br>L                | 2,4<br>11                      | 1,5<br>0,36                  | 0,01<br>0,025                      | 3,6<br>3,96                         | Gelombang<br>R.Memanjang   |
| 0+900 s/d<br>1+000  | -                     | L                     | 3                              | 4                            | 0,02                               | 12                                  | R.Kulit buaya  |
| <p>Keterangan</p> <p>p = panjang<br/>l = lebar<br/>d = kedalaman<br/>A = luasan (hasil penjumlahan panjang (m) dan lebar (m))<br/>c = celah</p> <p>kr = kiri<br/>kn = kanan</p> |                       |                       |                                |                              |                                    |                                     |  |

### 3.7 Jenis Kerusakan pada Ruas Jalan Perniagaan

Jenis kerusakan yang terdapat pada ruas Jalan Perniagaan Stabat, Kab.Langkat. Data yang diambil berupa data kondisi kerusakan pada ruas jalan dan jenis kerusakan yang didapatkan pada ruas jalan ini.berikut adalah jenis kerusakan ruas pada Jalan Perniagaan diantaranya :

1. Amblas



Gambar 3. 3 : Kerusakan Amblas Pada Ruas Jalan Perniagaan

2. R.Kulit Buaya



Gambar 3. 4 : R.Kulit Buaya pada Ruas Jalan Perniagaan

3. Lubang



Gambar 3. 5 : Lubang Pada Ruas Jalan Perniagaan

4. Gelombang



Gambar 3. 6 : Gelombang Pada Ruas Jalan Perniagaan

5. Retak Memanjang



Gambar 3. 7 : Retak Memanjang Pada Ruas Jalan Perniagaan

6. Tambalan



Gambar 3. 8 : Tambalan Pada Ruas Jalan Perniagaan

## BAB 4

### ANALISA DATA

#### 4.1 Analisis Data sesuai dengan metode PCI

##### 4.1.1 Menentukan Persentase Kerusakan (Density)

Setelah mendapatkan total A, persentase kerusakan (Density) dapat dihitung dengan membagi luas kerusakan (Ad) dengan luas sampel unit (Ld). untuk setiap 100 m jalur, nilai STA 0+000 - 0+100 diperoleh sebagai berikut:

a.) Kerusakan R.Kulit Buaya

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

$$\text{Density} = \frac{1,8}{400} \times 100\% = 0,45\%$$

b.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{2}{400} \times 100\% = 0,5\%$$

c.) Gelombang

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

$$\text{Density} = \frac{4,25}{400} \times 100\% = 1,06\%$$

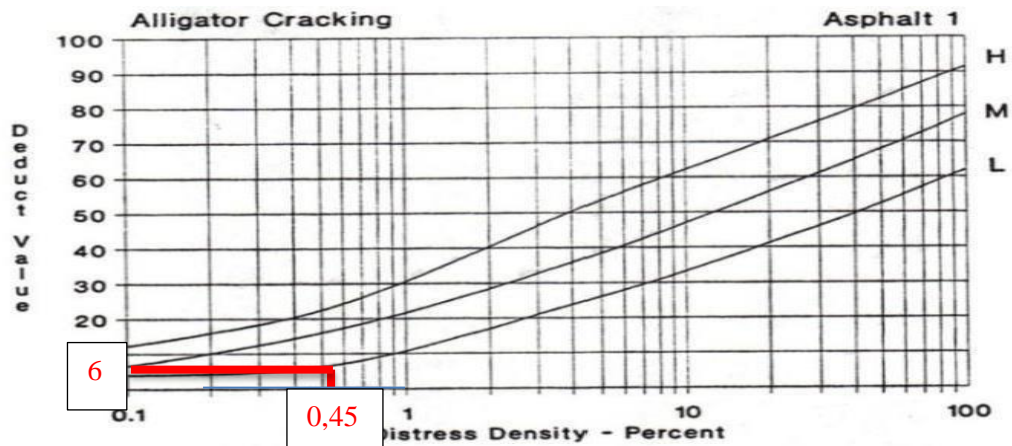
Untuk Persentase kerusakan jalan STA 0+000 – 1+000 dapat dilihat dari lampiran 1.



#### 4.1.2 Menentukan Deduct Value (DV)

Nilai pengurangan adalah nilai yang diperoleh dari kurva hubungan densitas anrata dan tingkat keparahan kerusakan per jenis kerusakan dalam satu segmen. Tingkat kerusakan paling tinggi diambil jika tingkat keparahan kerusakan berbeda. Berikut adalah DV untuk STA dari 0+000 hingga 0+100.

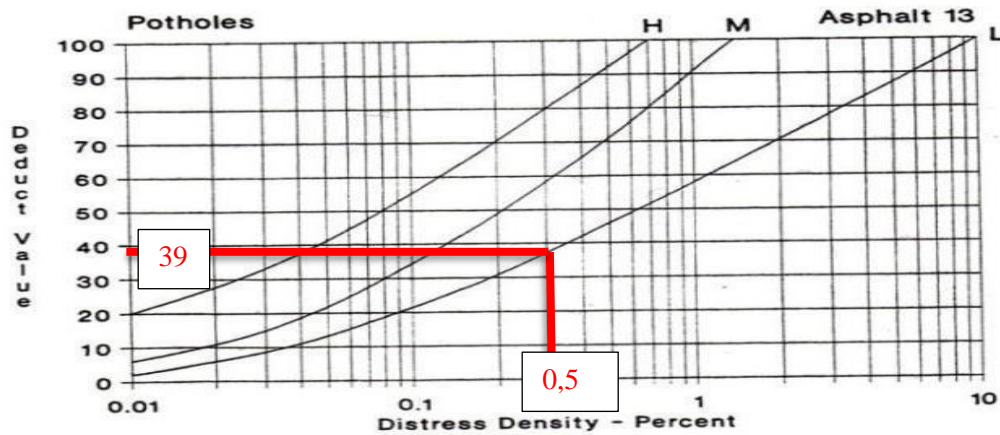
1) *Deduct Value* kerusakan R.Kulit Buaya



Gambar 4. 1 : Deduct Value Kerusakan R.Kulit Buaya

Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Kulit Buaya adalah 6.

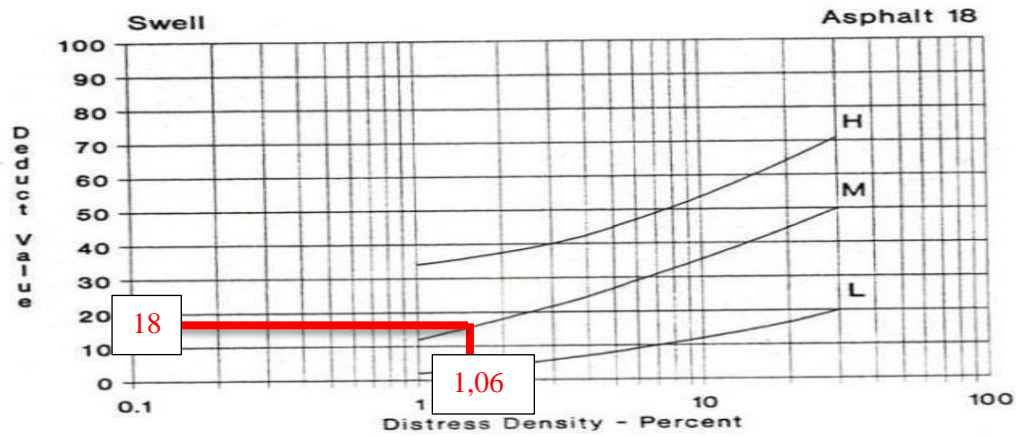
2) *Deduct Value* kerusakan Lubang



Gambar 4. 2 : Deduct Value kerusakan Lubang

Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan lubang adalah 39.

3) *Deduct Value* kerusakan Gelombang



Gambar 4. 3 : Deduct Value kerusakan Gelombang

Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Gelombang adalah 18.

Untuk kurva DV kerusakan jalan STA 0+000 – 1+000 dapat dilihat dari lampiran 2.

#### 4.1.3 Menggabungkan Total Deduct Value (TDV)

Total Deduct Value didapat dengan menambahkan seluruh nilai pengurangan (DV) yang ada pada satu segmen jalan, nilai total pengurangan (TDV) diperoleh pada STA 0+000 – 0+100 adalah  $TDV = 63$

Untuk *Total Deduct Value (TDV)* STA 0+000 – 1+000 dapat dilihat dari lampiran 3.

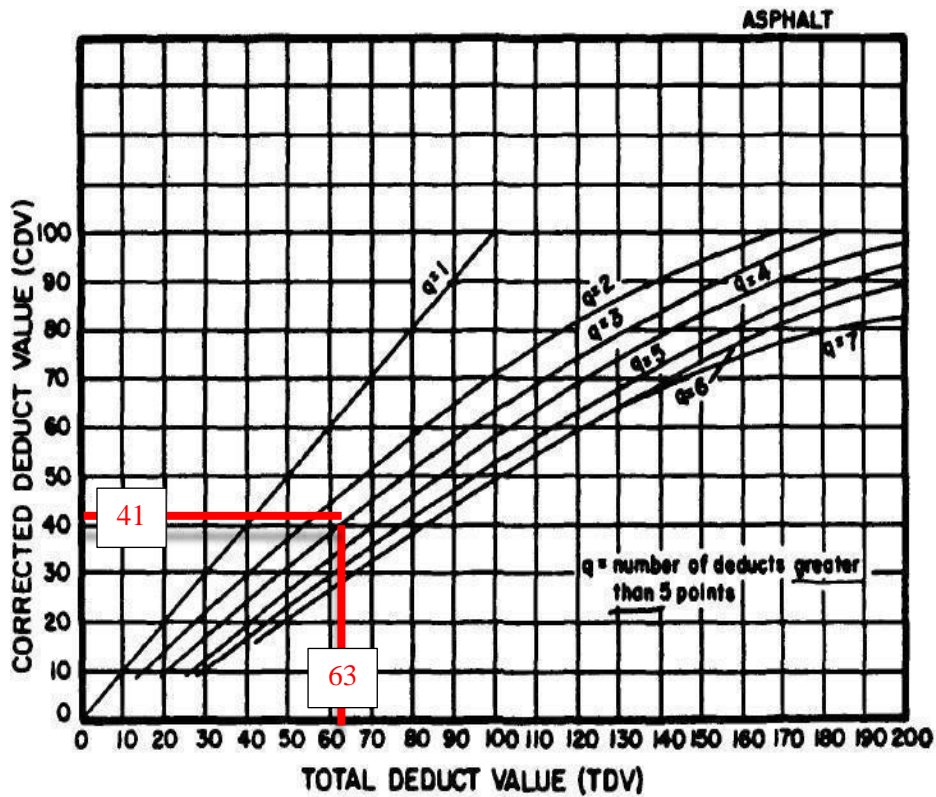
#### 4.1.4 Menentukan Nilai Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai total deduct value (TDV) dimasukkan ke dalam kurva CDV. Ini dilakukan dengan menarik garis vertikal pada nilai TDV sampai memotong garis q, kemudian menarik garis horizontal. Nilai q adalah jumlah nilai pengurangan yang melebihi 5. Contoh Nilai CDV pada STA 0+000 hingga 0+100.

Nilai DV pada segmen 0+000 – 0+100

- 1) R.Kulit Buaya = 6
- 2) Lubang = 39
- 3) Gelombang = 18

Maka didapat nilai  $q = 3$ , karena dari ketiga kerusakan pada segmen 0+000 – 0+100 memiliki nilai lebih dari 5.



Gambar 4. 4 : Kurva Corrected Deduct Value (CDV)

Dari grafik di atas maka nilai CDV dari segmen 0+000 – 0+100 adalah 41.

#### 4.1.5 Menentukan nilai PCI

Nilai PCI dapat ditentukan setelah mengetahui nilai

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

$$= 100 - 41$$

$$= 59$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+000 – 0+100 adalah 59.

#### 4.1.6 Nilai Klasifikasi Kondisi Kerusakan Jalan PCI

Nilai PCI untuk masing – masing unit sampel adalah sebagai berikut, berdasarkan hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan pada sub – bab sebelumnya.

Tabel 4. 1: Nilai PCI masing – masing unit sampel keseluruhan Tabel

| No. Unit                              | STA           | Nilai PCI | Keterangan              |
|---------------------------------------|---------------|-----------|-------------------------|
| 1                                     | 0+000 - 0+100 | 59        | baik (good)             |
| 2                                     | 0+100 - 0+200 | 69        | baik (good)             |
| 3                                     | 0+200 - 0+300 | 82        | Sangat baik (very good) |
| 4                                     | 0+300 - 0+400 | 89        | Sempurna (excellent)    |
| 5                                     | 0+400 - 0+500 | 68        | baik (good)             |
| 6                                     | 0+500 - 0+600 | 95        | Sempurna (excellent)    |
| 7                                     | 0+600 - 0+700 | 58        | baik (good)             |
| 8                                     | 0+700 - 0+800 | 74        | Sangat baik (very good) |
| 9                                     | 0+800 - 0+900 | 91        | Sempurna (excellent)    |
| 10                                    | 0+900 - 1+000 | 80        | Sangat baik (very good) |
| Nilai rata-rata PCI ( $\Sigma$ Total) |               | 765/10    | Sangat baik (very good) |
|                                       |               | 76,5      |                         |

Berdasarkan hasil tersebut, didapatkan nilai PCI secara keseluruhan pada jalan Perniagaan km. 0+000 s/d km. 1+000 adalah :

$$PCI_f = \Sigma PCI_s / N$$

$$PCI_f = \Sigma 765 / 10 = 76,5$$

$$PCI_f = 76,5 \text{ Sangat baik (very good)}$$

## **4.2 Penanganan Kerusakan Jalan**

Penanganan konstruksi perkerasan permukaan jalan meliputi pemeliharaan, penunjang dan peningkatan ataupun rehabilitasi dapat dilakukan dengan baik setelah kerusakan kerusakan yang timbul pada perkerasan tersebut dievaluasi mengenai penyebab akibat dan tingkat dari kerusakan tersebut. sesuai dengan wewenangnya, jalan nasional merupakan jalan yang pembinaannya dilakukan oleh Pemerintah Tingkat I, atau pejabat/instansi yang ditunjuk untuk melaksanakan pembinaan jalan nasional. Jalan-jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan kedalam Prioritas 7 yakni pemeliharaan rutin

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah didapatkan:

- 1) Jenis kerusakan yang terdapat pada Ruas Jalan Perniagaan Stabat, Kab. Langkat STA 0+000 – STA 1+1000 Berdasarkan metode *Pavement Condition Index* (PCI) meliputi ambles dengan total jumlah luasan 5,08 m<sup>2</sup>, retak kulit buaya 54,5 m<sup>2</sup>, retak memanjang 11,7 m<sup>2</sup>, lubang 5,22 m<sup>2</sup>, tambalan 7,08 m<sup>2</sup> hingga gelombang 25,25 m<sup>2</sup>.
- 2) Berdasarkan analisa perhitungan yang telah didapatkan, maka nilai PCI rata – rata pada Ruas Jalan Perniagaan STA 0+000 - 1+000 adalah 76,5 (*very good*). Dan maka dari itu dengan menggunakan metode (PCI) sebagai alat penting dalam manajemen dan pemeliharaan infrastruktur jalan, penanganan yang sesuai dengan kerusakan pada Ruas Jalan ini yakni termasuk ke dalam prioritas dengan skala 7 yaitu termasuk program pemeliharaan rutin.

#### 5.2 Saran

Setelah melakukan survei hingga analisis kerusakan Jalan pada Ruas Jalan tersebut, Penulis akan memberikan beberapa saran

- 1) Perlunya dilakukan tindakan terhadap kerusakan pada titik-titik dimana kerusakan terjadi agar dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan serta agar kerusakan jalan yang terjadi tidak menjadi lebih parah.
- 2) Studi Pengkajian pada skripsi ini hanya membahas mengenai kerusakan Pada Permukaan Jalan saja, sehingga untuk studi-studi selanjutnya agar dapat dilakukan survei yang lebih kompleks.
- 3) Instansi yang berwenang harus memiliki kemampuan untuk melakukan survei tahunan tentang kondisi permukaan jalan. supaya tingkat pelayanan jalan dapat bertahan sesuai dengan umur jalan yang direncanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Henri. 2018. "Teori Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Jalan." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 16–41.
- Lestari, Evita Dwi. 2020. "Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Sijunjung STA 103+000 - 108+000)." *Ilmiah, Publikasi* 1–99.
- Mulyono, Grace. 2010. "Perkerasan Lentur." *Dimensi Interior*, 8(1):44–51.
- Noviyanti, Ika. 2018. "IKA NOVIYANTI I 8709013 Part I."
- Surahman, Edi. 2017. "Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Rimo-Singkil."
- Tambunan, Cressy Hotmauli, Ade Nurdin, and Dyah Kumala Sari. n.d. "TERHADAP KARAKTERISTIK ASPAL." 93.
- Abriansyah, I., Yofianti, D., & Safitri, R. (2022, August). Evaluasi Kerusakan Jalan Lintas Timur Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan
- Bramana, B., Asrullah, A., & Diawarman, D. (2019). "Evaluasi Kondisi Perkerasan Lentur Dengan Metode Pci Pada Ruas Jalan Sako Baru Kecamatan Sako"
- Juwita, Farida, et al. "Evaluasi Tebal Perkerasan Kaku Pada Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 (Studi Kasus: Ruas Jalan Padang Ratu-Kalirejo)." *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik* 8.1 (2023): 30-43.
- Kamaliyah, A. (2017). *Evaluasi Perkerasan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Pemilihan Metode Perbaikan Jalan Aspal Menggunakan Pendekatan Nilai PCI dan Bina Marga 2013 (Studi Kasus: Jalan P16 dan Road 1E PT. Kaltim Prima Coal)* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).



Kurniawan, D. (2019). *Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Menggunakan METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)(Studi Kasus: Pada Ruas Jalan Wadungasri-Waru, Kab. Sidoarjo)* (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).

Muhajir, K., & Hepiyanto, R. (2021). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan. *JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING BUILDING AND TRANSPORTATION*, 5(1), 46-55.

## Lampiran

### Persentase Kerusakan (*Density*)

#### 1.) STA 0+000 - 0+100

a.) Kerusakan R.Kulit Buaya

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

$$\text{Density} = \frac{18}{400} \times 100\% = 0,45\%$$

b.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{2}{400} \times 100\% = 0,3\%$$

c.) Gelombang

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

$$\text{Density} = \frac{4,25}{400} \times 100\% = 1,06\%$$

#### 2.) STA 0+100 - 0+200

a.) Amblas

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

$$\text{Density} = \frac{108}{400} \times 100\% = 0,27\%$$

b.) Tambalan

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

$$\text{Density} = \frac{2}{400} \times 100\% = 0,5\%$$

c.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1,44}{400} \times 100\% = 0,36\%$$

d.) R.Memanjang

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

$$\text{Density} = \frac{5,06}{400} \times 100\% = 1,26\%$$

### 3.) STA 0+200 - 0+300

a.) Amblas

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

$$\text{Density} = \frac{4}{400} \times 100\% = 1\%$$

b.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1}{400} \times 100\% = 0,025\%$$

c.) Gelombang

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

$$\text{Density} = \frac{10,4}{400} \times 100\% = 2,6\%$$

d.) Tambalan

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

$$\text{Density} = \frac{0,44}{400} \times 100\% = 0,11\%$$

### 4.) STA 0+300 - 0+400

a.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1}{400} \times 100\% = 0,025\%$$

b.) R.Kulit Buaya

$$\text{Density} = \frac{Ad}{Ld} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{0,3}{400} \times 100\% = 0,075\%$$

### 5.) STA 0+400 - 0+500

a.) R.Kulit Buaya

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

$$\text{Density} = \frac{20}{400} \times 100\% = 5\%$$

b.) Tambalan

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

$$\text{Density} = \frac{1,56}{400} \times 100\% = 0,39\%$$

#### 6.) STA 0+500 - 0+600

a.) R.Memanjang

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

$$\text{Density} = \frac{4,76}{400} \times 100\% = 1,19\%$$

#### 7.) STA 0+600 - 0+700

a.) Gelombang

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

$$\text{Density} = \frac{7}{400} \times 100\% = 1,75\%$$

b.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1}{400} \times 100\% = 0,25\%$$

#### 8.) STA 0+700 - 0+800

a.) Gelombang

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

$$\text{Density} = \frac{3,2}{400} \times 100\% = 0,8\%$$

b.) R.Kulit Buaya

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

$$\text{Density} = \frac{20,4}{400} \times 100\% = 5,1\%$$

c.) Tambalan

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

$$\text{Density} = \frac{3,08}{400} \times 100\% = 0,77\%$$

d.) R.Memanjang

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

$$\text{Density} = \frac{0,92}{400} \times 100\% = 0,23\%$$

e.) Lubang

$$\text{Density} = \frac{N}{As} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1}{400} \times 100\% = 0,025\%$$

### 9.) STA 0+800 - 0+900

a.) Gelombang

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

$$\text{Density} = \frac{3,6}{400} \times 100\% = 0,9\%$$

b.) R.Memanjang

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

$$\text{Density} = \frac{3,96}{400} \times 100\% = 0,99\%$$

### 10.) STA 0+900 - 1+000

a.) R.Kulit Buaya

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

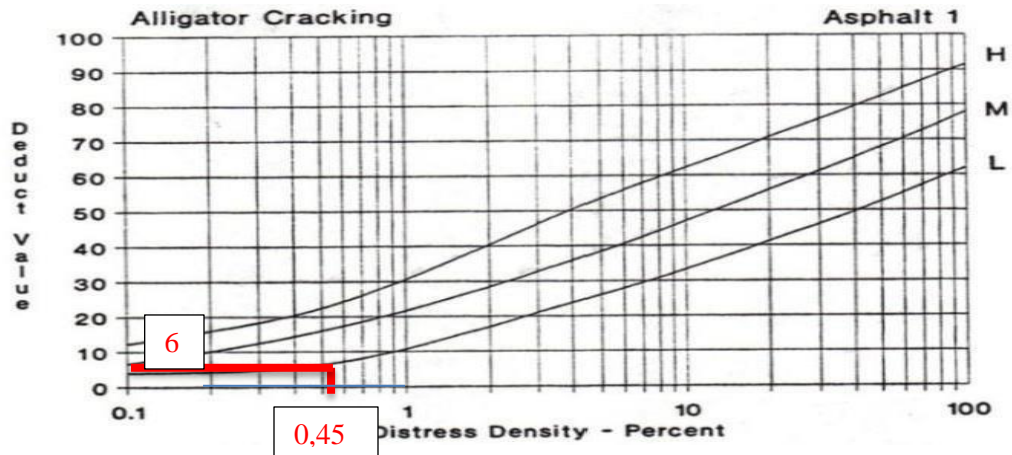
$$\text{Density} = \frac{12}{400} \times 100\% = 3\%$$

## Deduct Value (DV)

Lampiran 2 menunjukkan Deduct Value mulai dari STA 0+000 – 1+000.

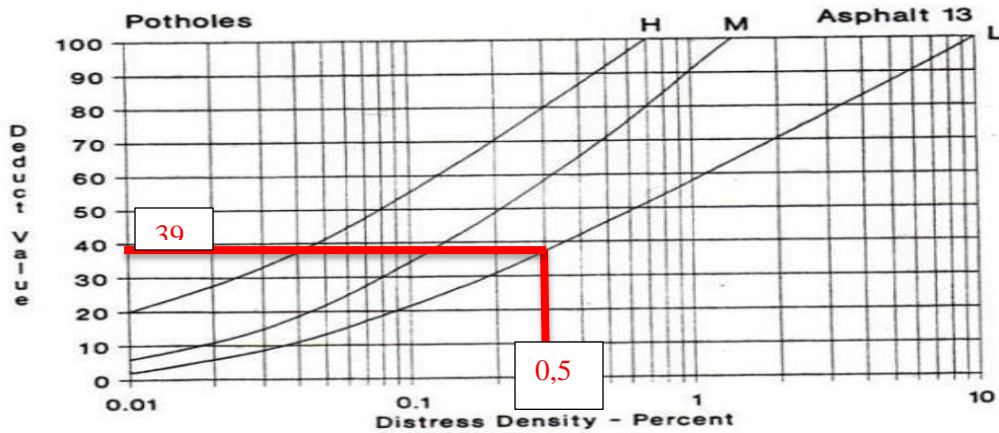
### STA 0+000 – 0+100

1) *Deduct Value* kerusakan R.Kulit Buaya



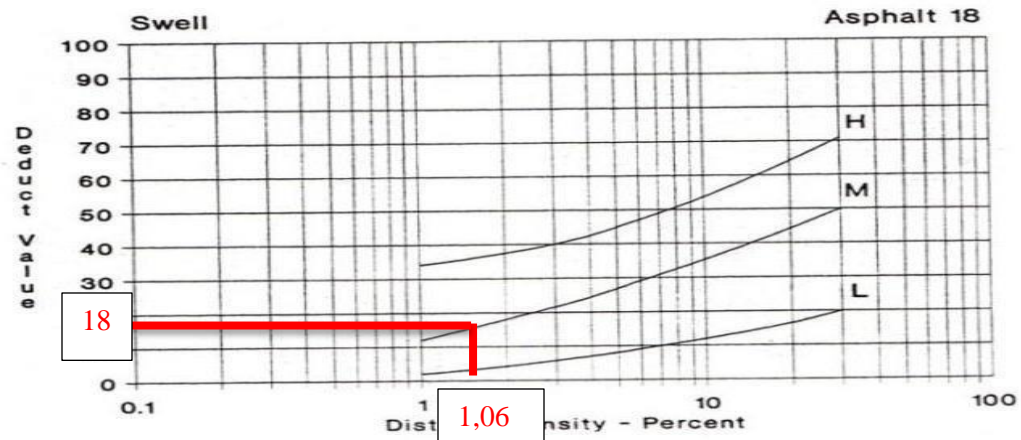
Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Kulit Buaya adalah 6.

2) *Deduct Value* kerusakan Lubang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan lubang adalah 39.

3) *Deduct Value* kerusakan Gelombang

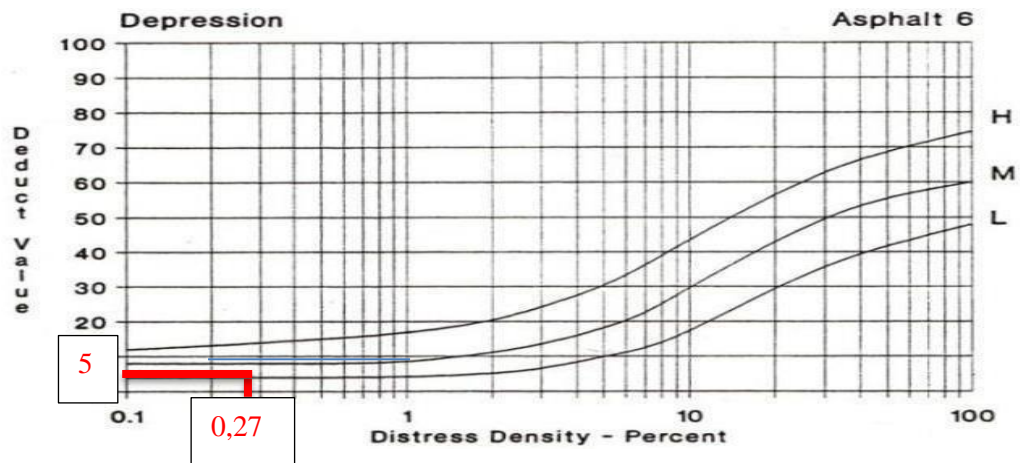


Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Gelombang adalah 18.

Untuk kurva DV kerusakan jalan STA 0+000 – 1+000 dapat dilihat dari lampiran 2.

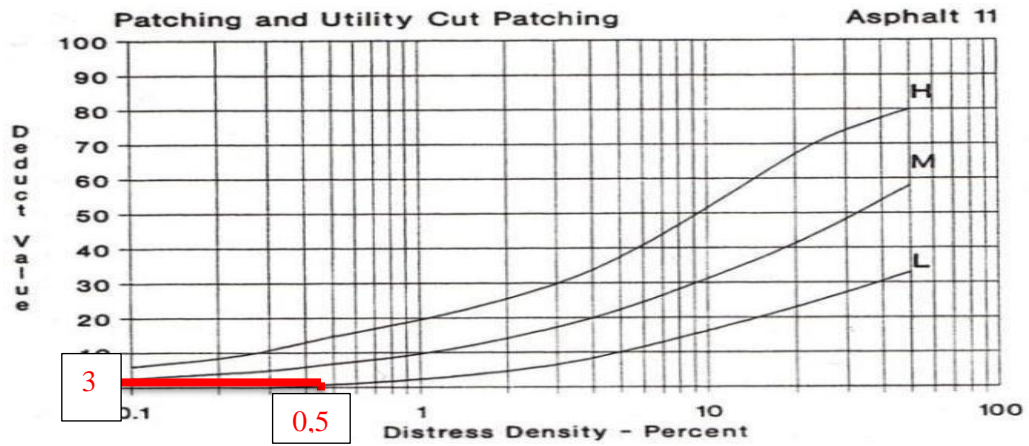
**STA 0+100 – 0+200**

1) *Deduct Value* kerusakan Amblas



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Amblas adalah 5.

2) *Deduct Value* kerusakan Tambalan.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Tambalan adalah 3.

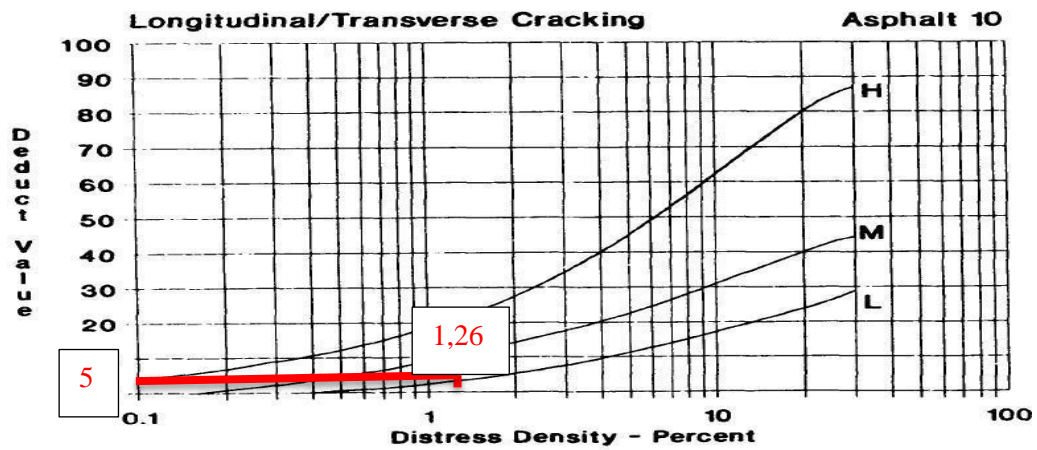
3) *Deduct Value* kerusakan Lubang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Lubang adalah 46.



4) *Deduct Value* kerusakan R.Memanjang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Memanjang adalah 5.

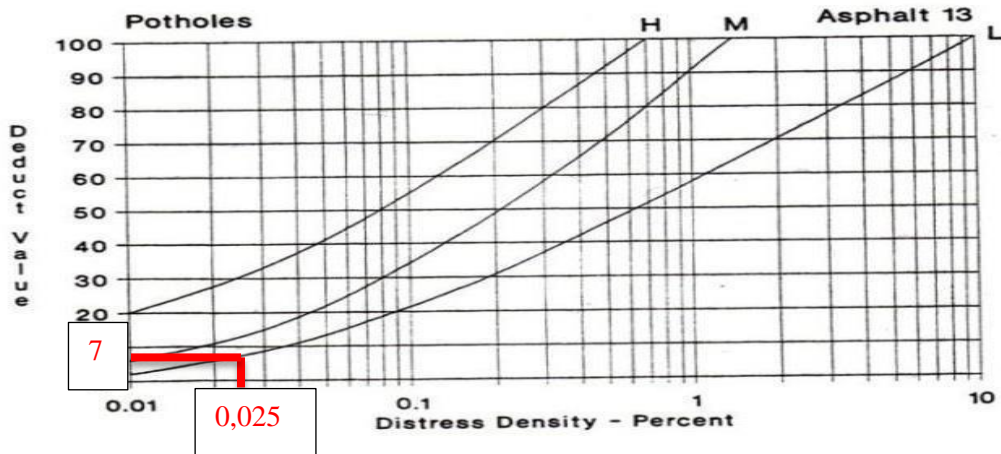
**STA 0+200 – 0+300**

1) *Deduct Value* kerusakan Amblas.



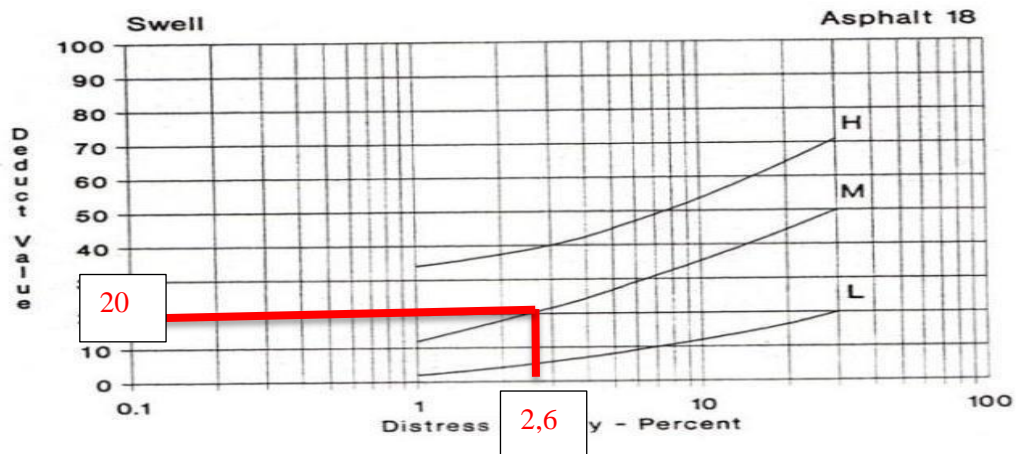
Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Amblas adalah 5.

2) *Deduct Value* kerusakan Lubang



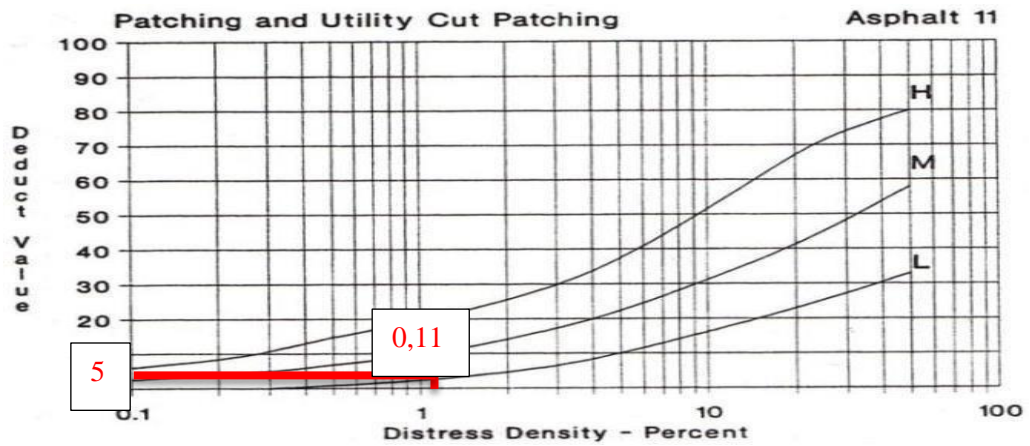
Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan lubang adalah 7.

3) *Deduct Value* kerusakan Gelombang.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Gelombang adalah 20.

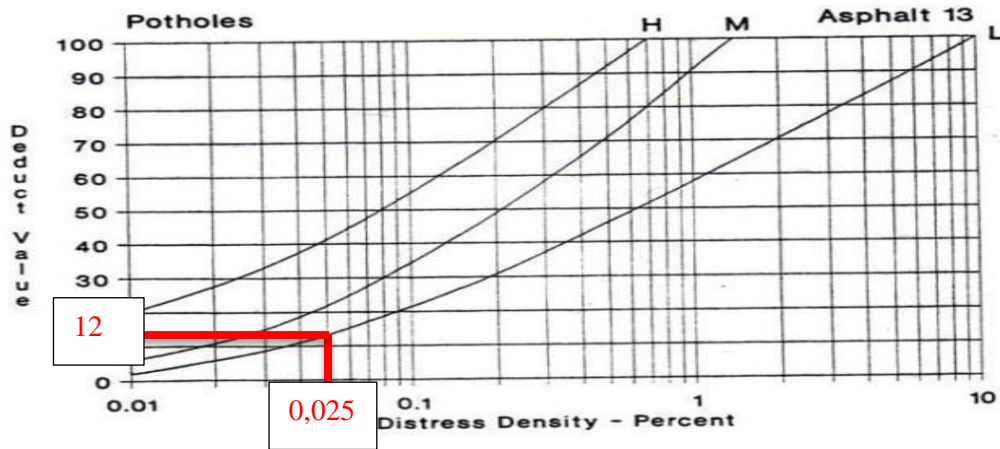
4) *Deduct Value* kerusakan Tambalan



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Tambalan adalah 5.

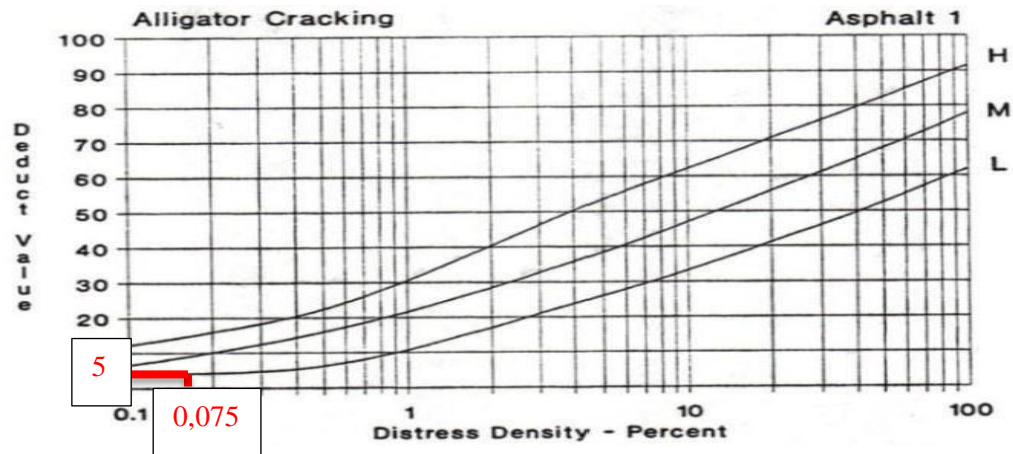
**STA 0+300 – 0+400**

1) *Deduct Value* kerusakan Lubang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Lubang adalah 12.

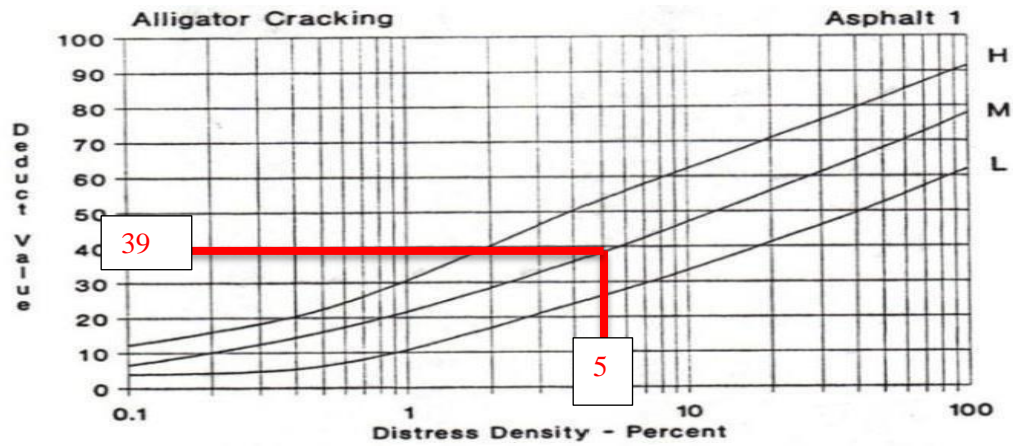
2) *Deduct Value* kerusakan R.Kulit Buaya



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Kulit Buaya adalah 5.

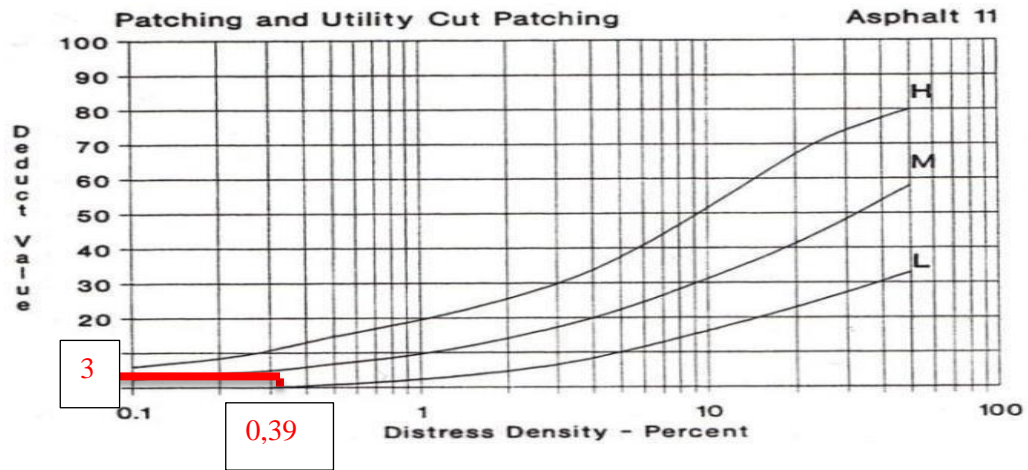
**STA 0+400 – 0+500**

1) *Deduct Value* kerusakan R.Kulit Buaya



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Kulit Buaya adalah 39.

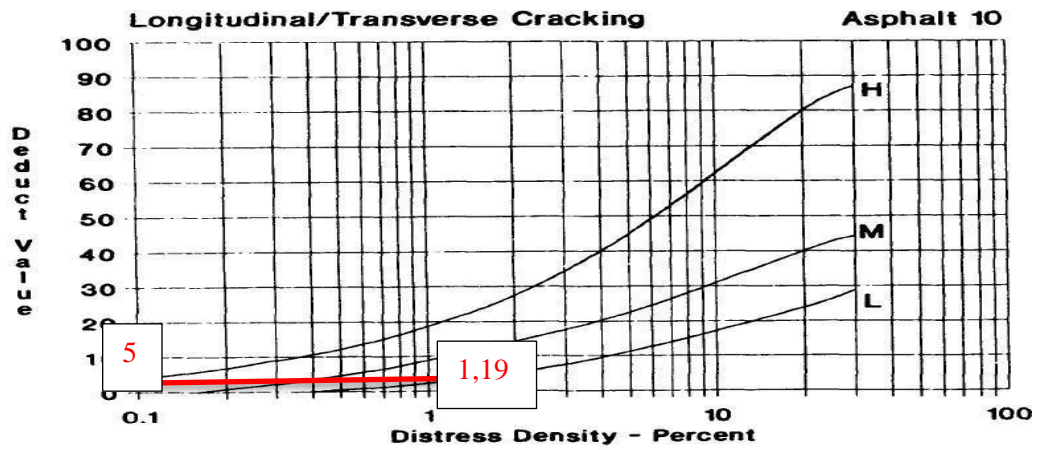
2) *Deduct Value* kerusakan Tambalan.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Tambalan adalah 3.

### STA 0+500 – 0+600

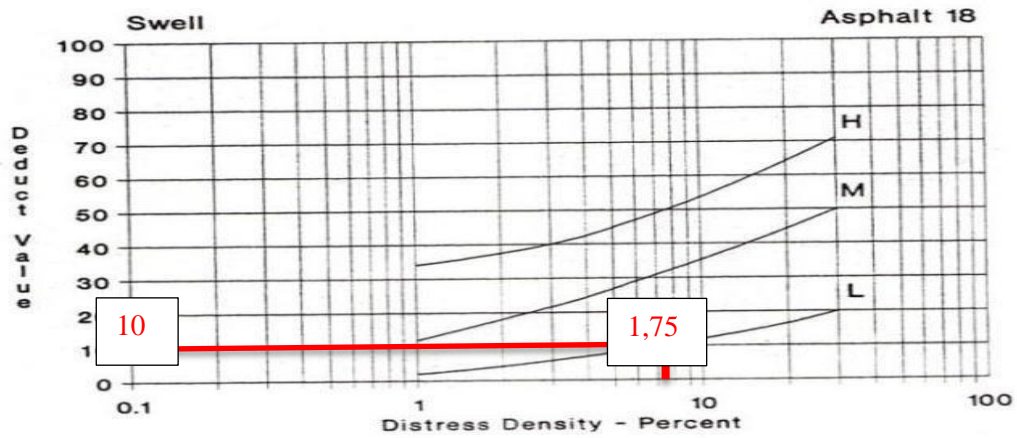
1) *Deduct Value* kerusakan R.Memanjang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Memanjang adalah 5.

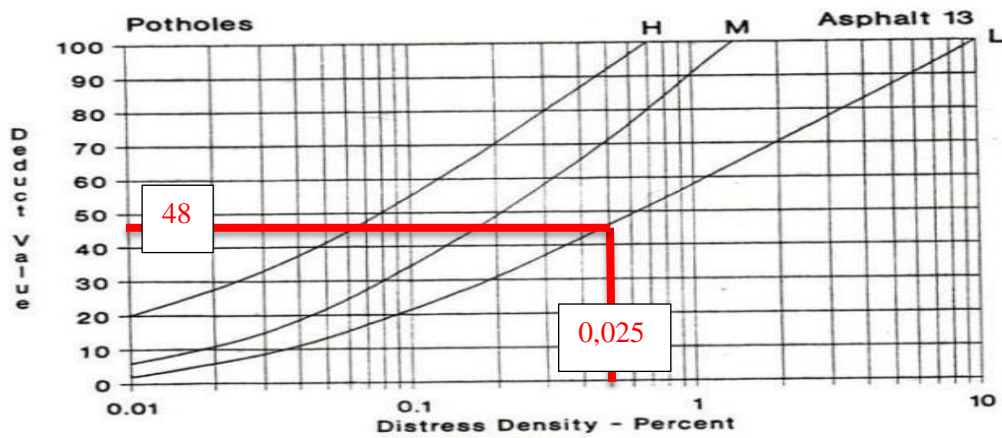
**STA 0+600 – 0+700**

1) *Deduct Value* kerusakan Gelombang.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Gelombang adalah 10.

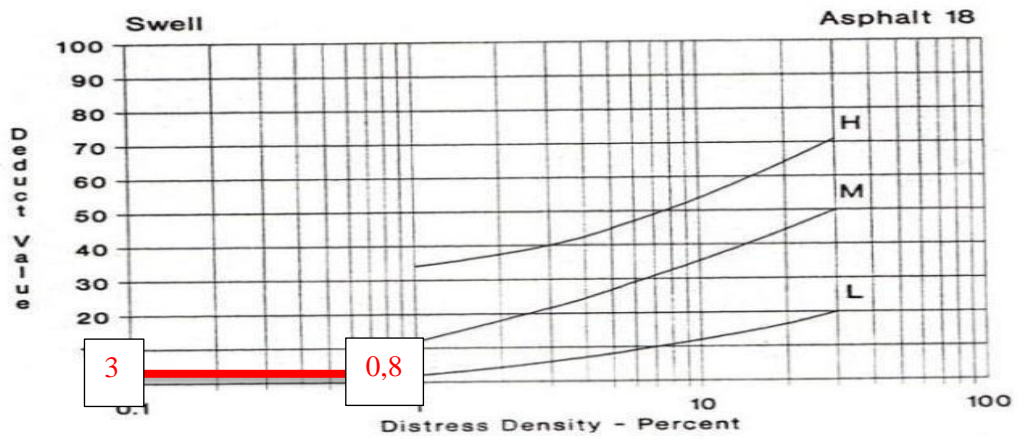
2) *Deduct Value* kerusakan Lubang.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Lubang adalah 48.

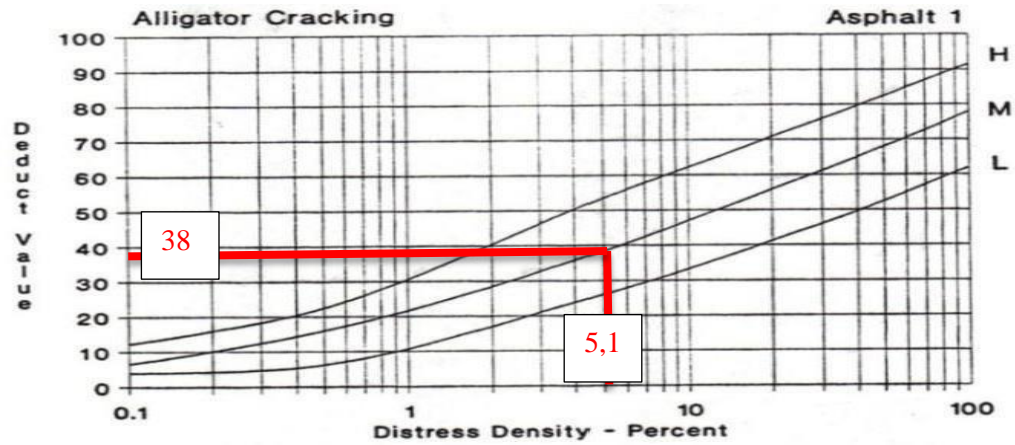
**STA 0+700 – 0+800**

1) *Deduct Value* kerusakan Gelombang.



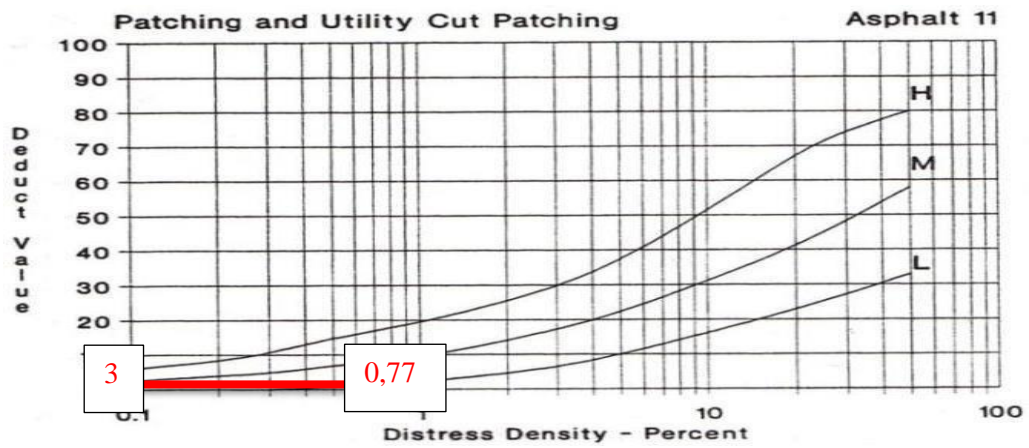
Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Gelombang adalah 3.

2) *Deduct Value* kerusakan R.Kulit Buaya



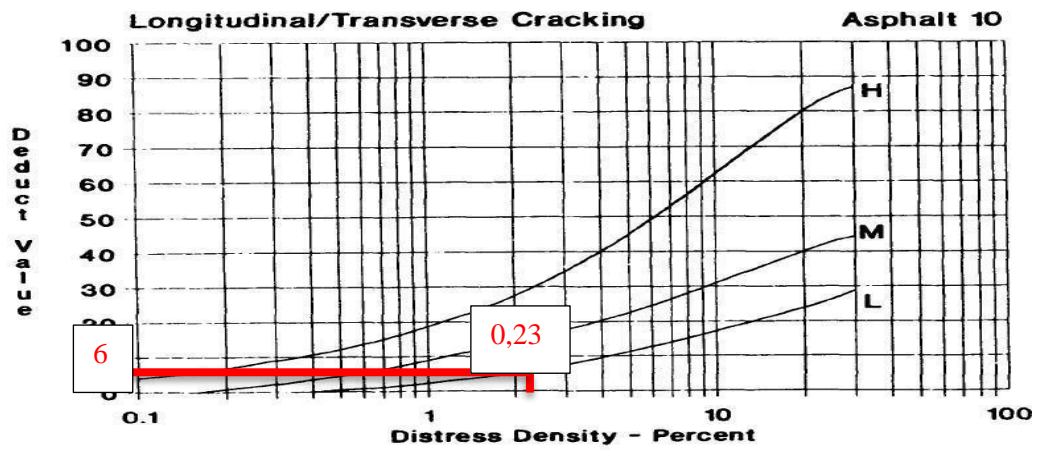
Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Kulit Buaya adalah 38.

3) *Deduct Value* kerusakan Tambalan.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Tambalan adalah 3.

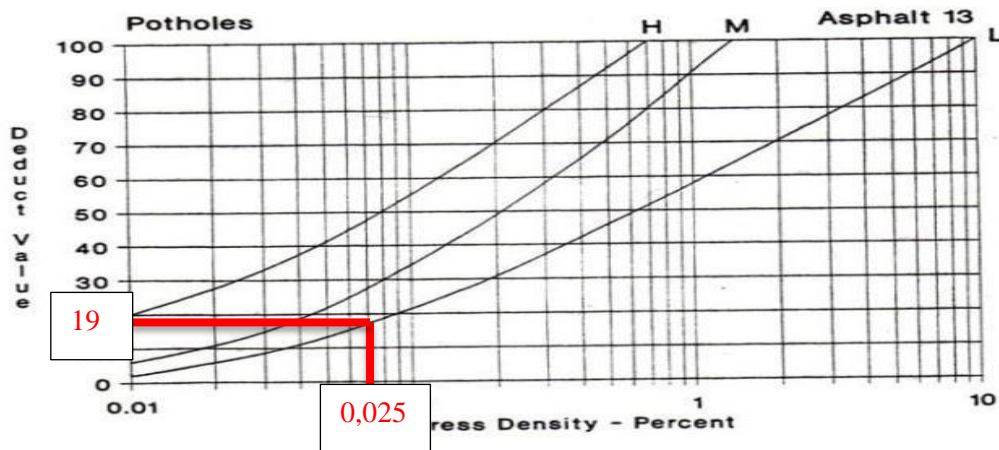
4) *Deduct Value* kerusakan R.Memanjang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Memanjang adalah 6.



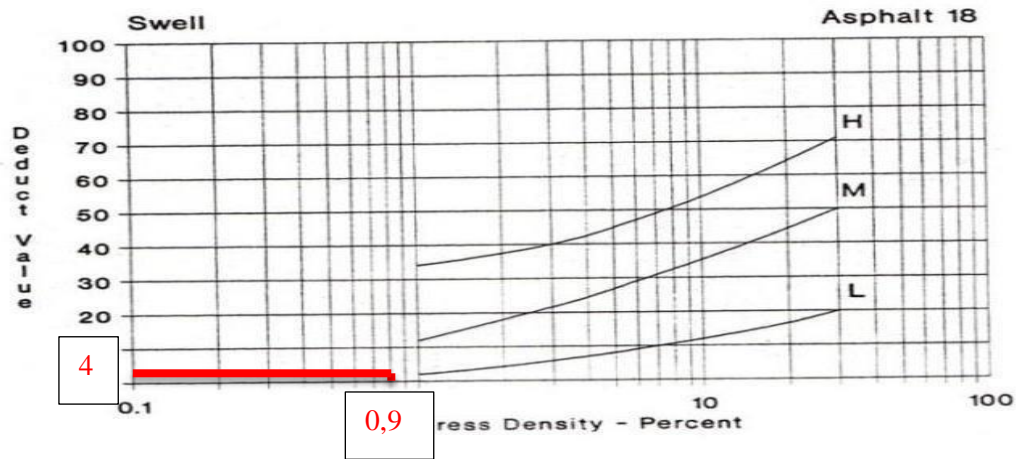
5) *Deduct Value* kerusakan Lubang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Lubang adalah 19.

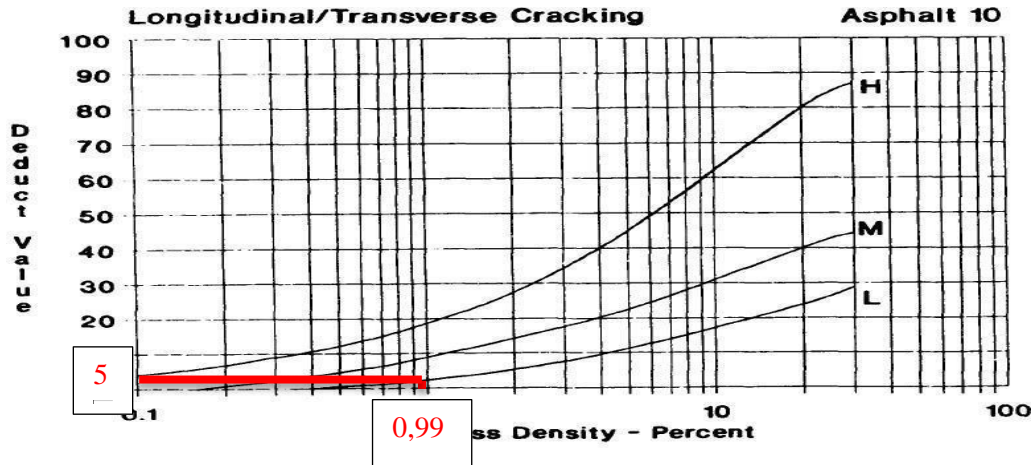
**STA 0+800 – 0+900**

1) *Deduct Value* kerusakan Gelombang.



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan Gelombang adalah 4.

2) *Deduct Value* kerusakan R.Memanjang



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Memanjang adalah 5.

**STA 0+900 – 1+000**

1) *Deduct Value* kerusakan R.Kulit Buaya



Dari grafik, nilai pengurangan kerusakan R.Kulit Buaya adalah 20.

## **Total Deduct Value**

Lampiran 3 menunjukkan *Total Deduct Value* mulai dari STA 0+000 – 1+000.

### **STA 0+000 - 0+100**

Nilai *Deduct Value*

- a) R.Kulit Buaya = 6
- b) Lubang = 39
- c) Gelombang = 18

Total TDV adalah 63

### **STA 0+100 - 0+200**

Nilai *Deduct Value*

- a) Amblas = 5
- b) Tambalan = 3
- c) Lubang = 46
- d) R.Memanjang = 5

Total TDV adalah 59

### **STA 0+200 - 0+300**

Nilai *Deduct Value*

- a) Amblas = 5
- b) Lubang = 7
- c) Gelombang = 20
- d) Tambalan = 5

Total TDV adalah 37

### **STA 0+300 - 0+400**

Nilai *Deduct Value*

- a) Lubang = 12
- b) R.Kulit Buaya = 5

Total TDV adalah 17

### **STA 0+400 - 0+500**

Nilai *Deduct Value*

a) R.Kulit Buaya = 39

b) Tambalan = 3

Total TDV adalah 42

**STA 0+500 - 0+600**

Nilai *Deduct Value*

a) R.Memanjang = 5

Total TDV adalah 5

**STA 0+600 - 0+700**

Nilai *Deduct Value*

a) Gelombang = 10

b) Lubang = 48

Total TDV adalah 58

**STA 0+700 - 0+800**

Nilai *Deduct Value*

a) Gelombang = 3

b) R.Kulit Buaya = 38

c) R.Memanjang = 3

d) Lubang = 6

Total TDV adalah 50

**STA 0+800 - 0+900**

Nilai *Deduct Value*

a) Gelombang = 4

b) R.Memanjang = 5

Total TDV adalah 9

**STA 0+900 - 1+000**

Nilai *Deduct Value*

a) R.Kulit Buaya = 20

Total TDV adalah 20

### *Corrected Deduct Value*

Lampiran 4 yang berisi data dari *Corrected Deduct Value* mulai dari STA 0+000 – 1+000.

### **STA 0+000 – 0+100**

Nilai *Deduct Value*

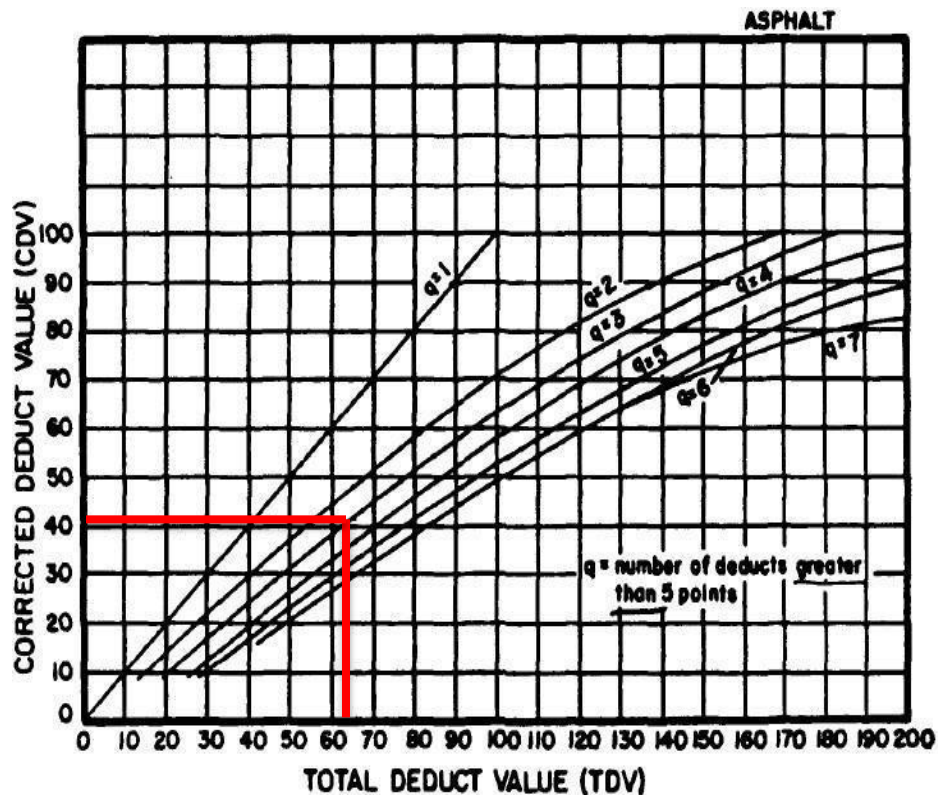
a) R.Kulit Buaya = 6

b) Lubang = 39

c) Gelombang = 18

TDV = 63

Maka didapat nilai  $q = 3$ , karena dari ketiga kerusakan pada segmen 0+000 – 0+100 memiliki nilai lebih dari 5



nilai CDV dari segmen 0+000 – 0+100 adalah 41.

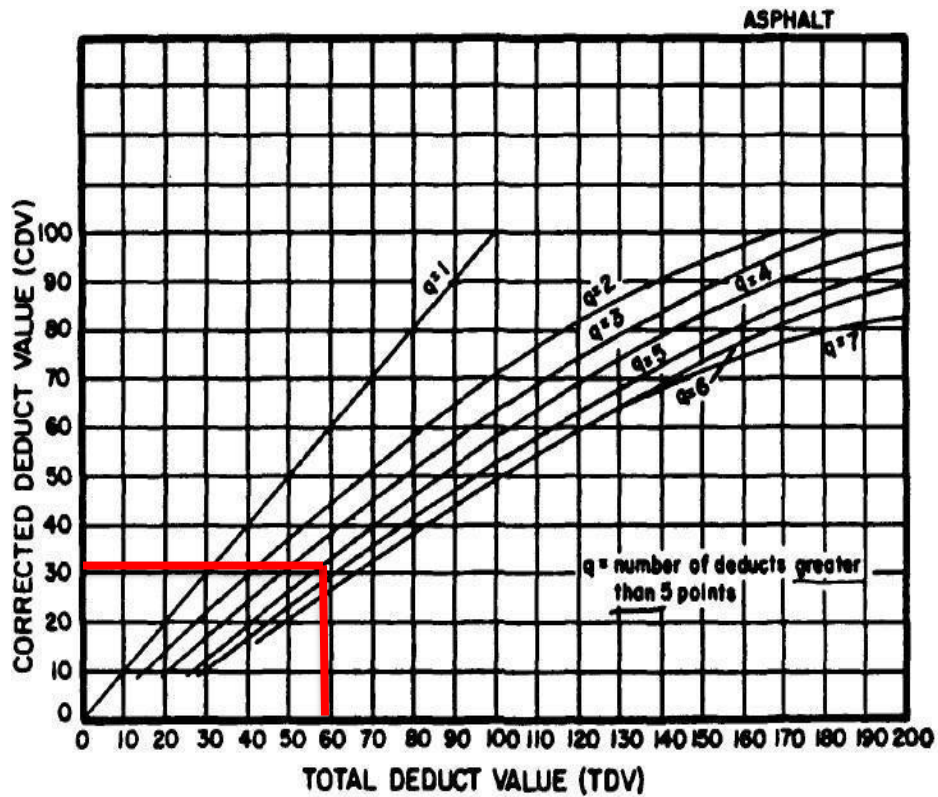
### STA 0+100 - 0+200

Nilai *Deduct Value*

- a) Amblas = 5
- b) Tambalan = 3
- c) Lubang = 46
- d) R.Memanjang = 5

TDV = 59

Maka didapat nilai  $q = 4$ , karena dari keempat kerusakan pada segmen 0+100 – 0+200 memiliki nilai lebih dari 5.



nilai CDV dari segmen 0+100 – 0+200 adalah 31.

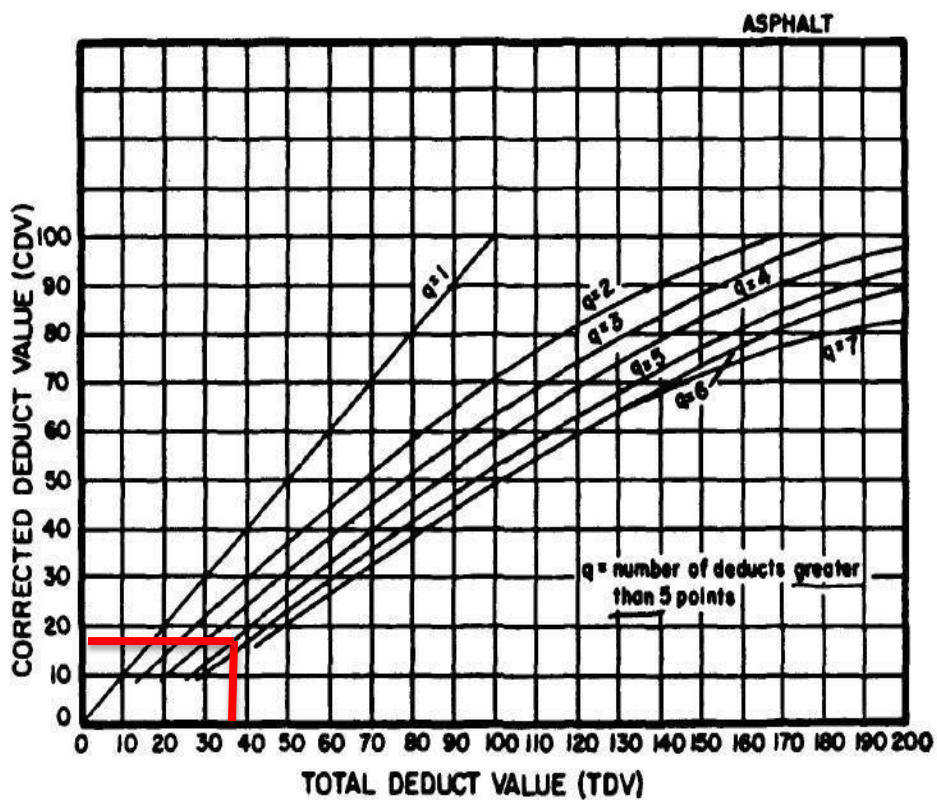
### STA 0+200 - 0+300

Nilai *Deduct Value*

- a) Amblas = 5
- b) Lubang = 7
- c) Gelombang = 20
- d) Tambalan = 5

TDV = 37

Maka didapat nilai  $q = 4$ , karena dari keempat kerusakan pada segmen 0+200 – 0+300 memiliki nilai lebih dari 5.



nilai CDV dari segmen 0+200 – 0+300 adalah 18.

**STA 0+300 - 0+400**

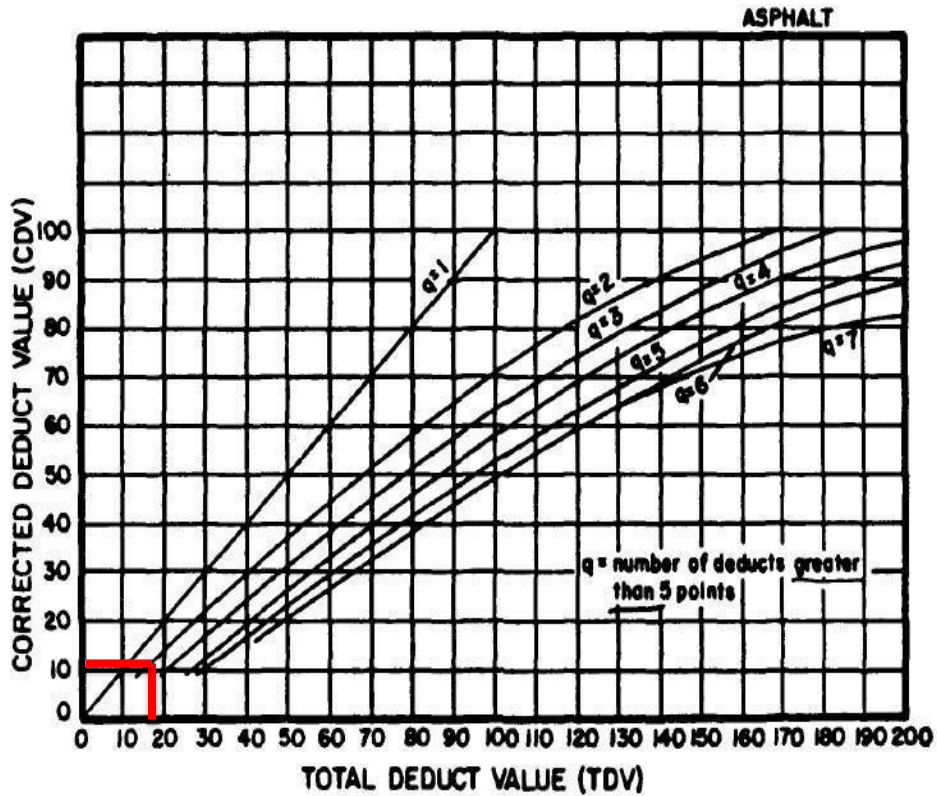
Nilai *Deduct Value*

a) Lubang = 12

b) R.Kulit Buaya = 5

TDV = 17

Maka didapat nilai  $q = 2$ , karena dari kedua kerusakan pada segmen 0+300 – 0+400 memiliki nilai lebih dari 5.



nilai CDV dari segmen 0+300 – 0+400 adalah 11.



**STA 0+400 - 0+500**

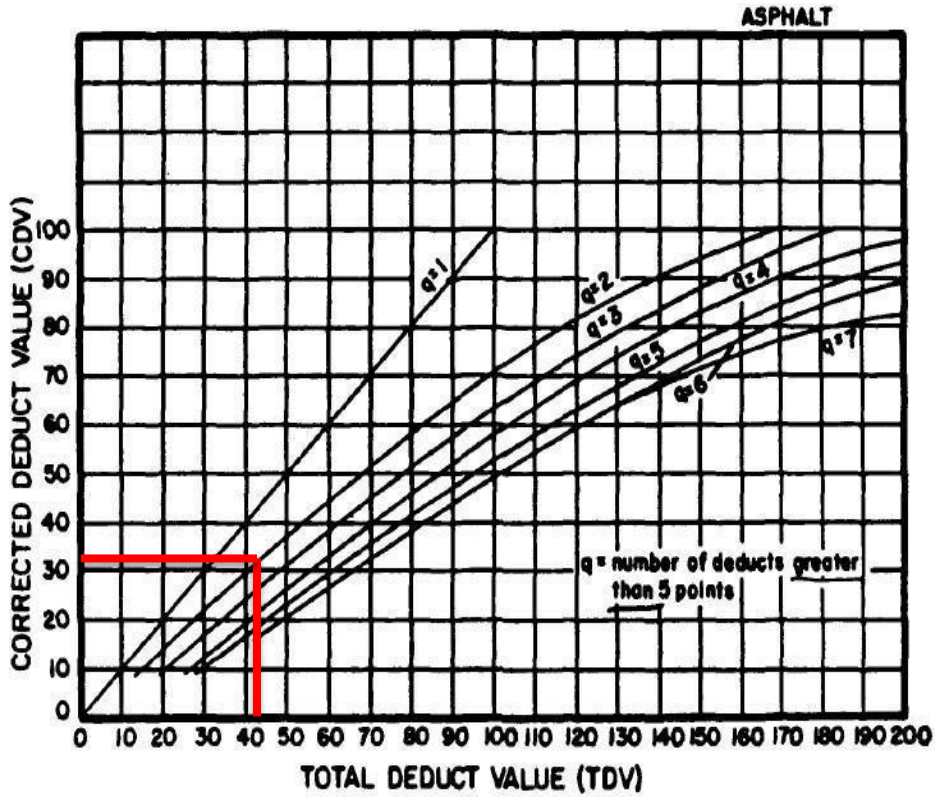
Nilai *Deduct Value*

a) R.Kulit Buaya = 39

b) Tambalan = 3

TDV= 42

Maka didapat nilai  $q = 2$ , karena dari kedua kerusakan pada segmen 0+400 – 0+500 memiliki nilai lebih dari 5.



nilai CDV dari segmen 0+400 – 0+500 adalah 32.

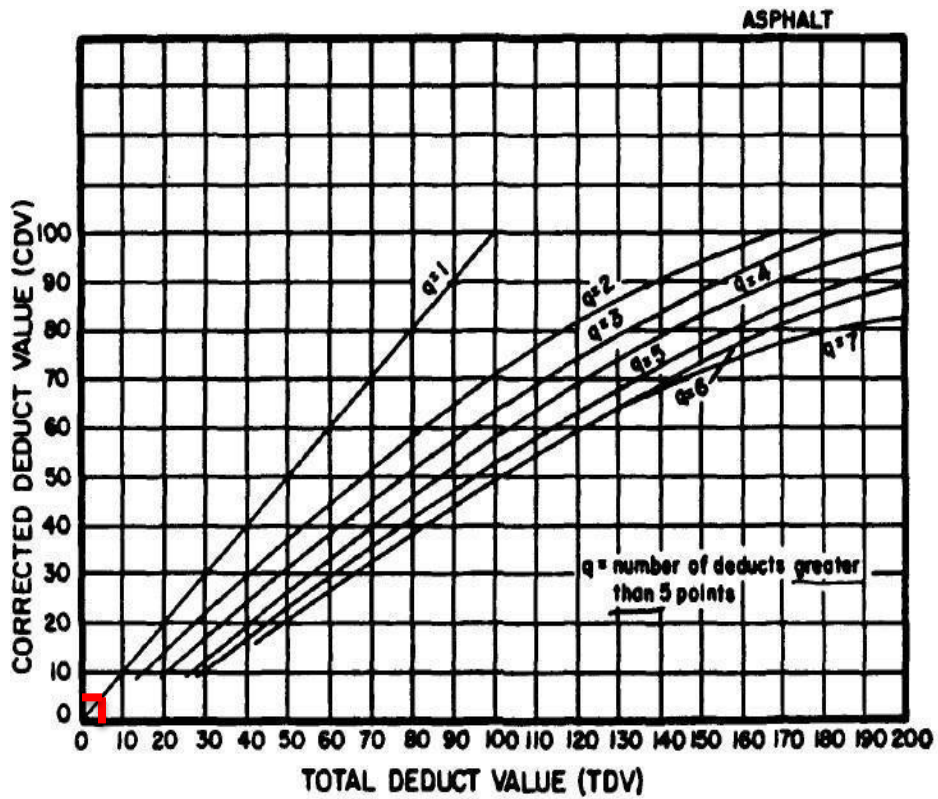
**STA 0+500 - 0+600**

Nilai *Deduct Value*

a) R.Memanjang = 5

TDV = 5

Maka didapat nilai  $q = 1$ , karena dari kerusakan pada segmen 0+500 – 0+600 memiliki nilai sama dengan 5.



nilai CDV dari segmen 0+500 – 0+600 adalah 5.

**STA 0+600 - 0+700**

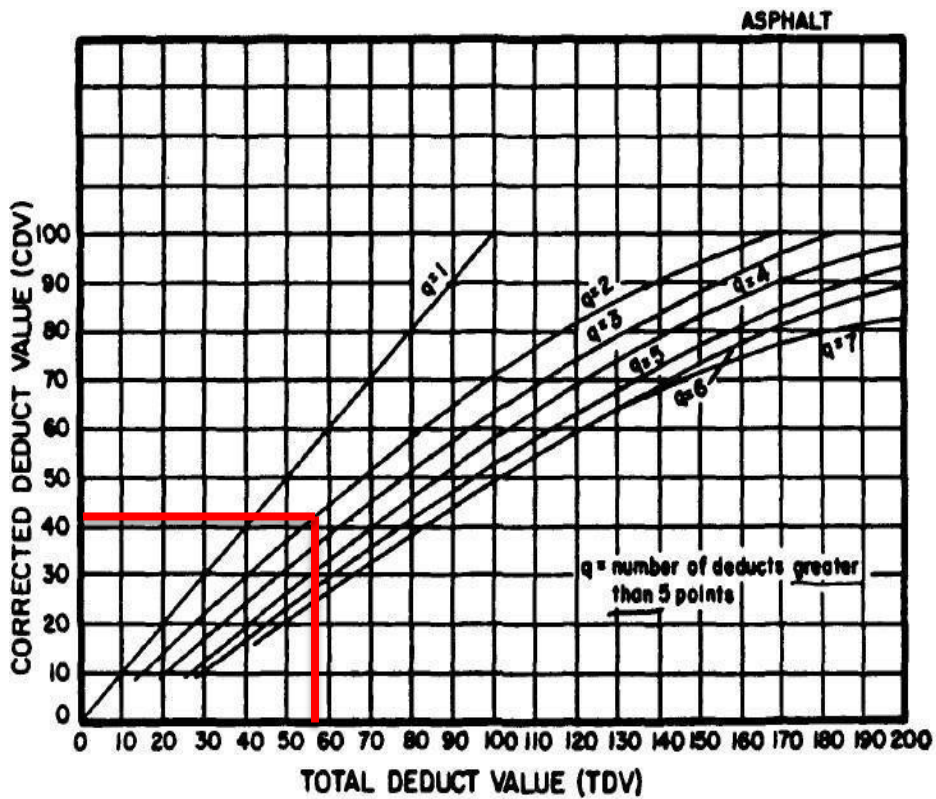
Nilai *Deduct Value*

a) Gelombang = 10

b) Lubang = 48

TDV = 58

Maka didapat nilai  $q = 2$ , karena dari kedua kerusakan pada segmen 0+600 – 0+700 memiliki nilai lebih dari 5.



nilai CDV dari segmen 0+600 – 0+700 adalah 42.

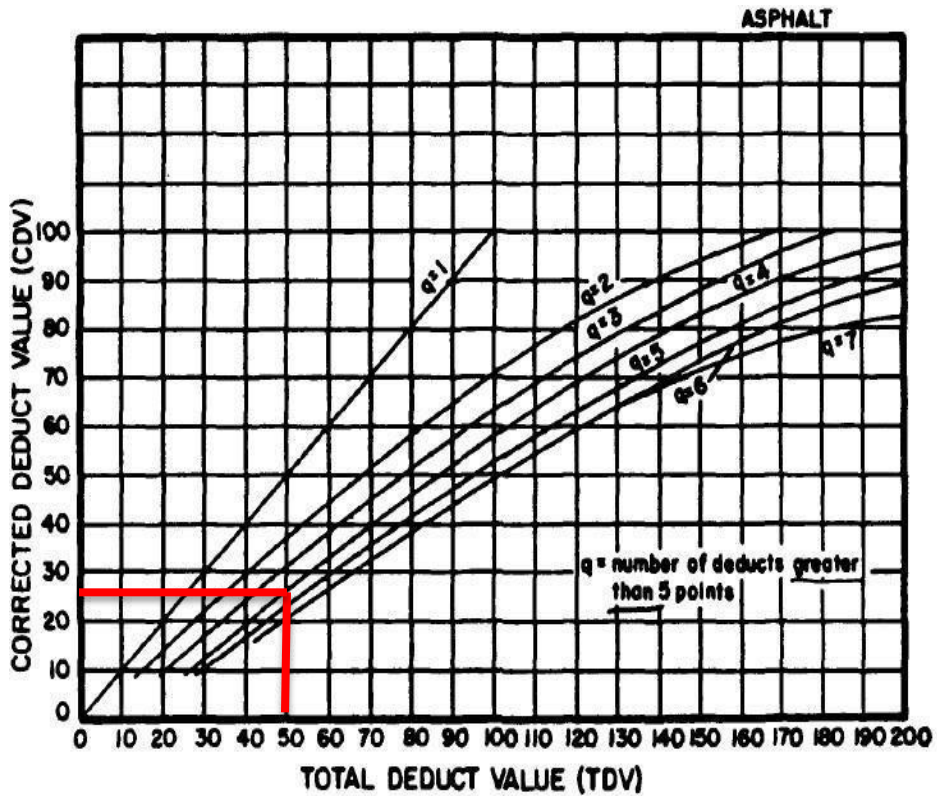
**STA 0+700 - 0+800**

Nilai *Deduct Value*

- a) Gelombang = 3
- b) R.Kulit Buaya = 38
- c) R.Memanjang = 3
- d) Lubang = 6

TDV = 50

Maka didapat nilai  $q = 4$ , karena dari keempat kerusakan pada segmen 0+700 – 0+800 memiliki nilai lebih dari 5



nilai CDV dari segmen 0+700 – 0+800 adalah 26.

**STA 0+800 - 0+900**

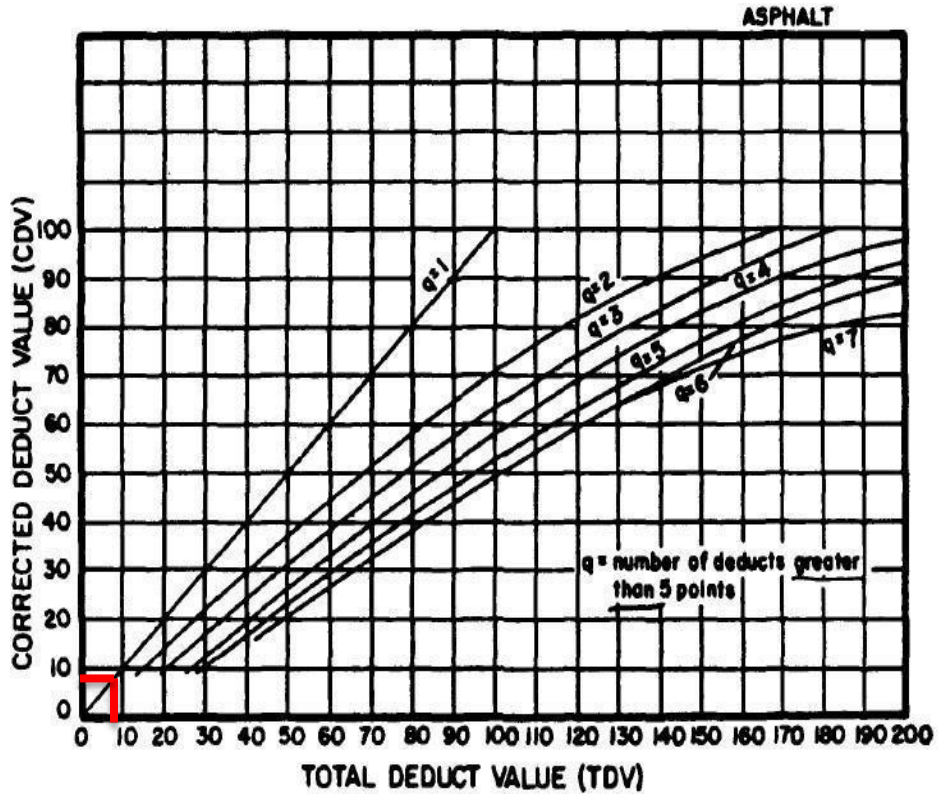
Nilai *Deduct Value*

a) Gelombang = 4

b) R.Memanjang = 5

TDV = 9

Maka didapat nilai  $q = 2$ , karena dari kedua kerusakan pada segmen 0+800 – 0+900 memiliki nilai lebih dari 5



nilai CDV dari segmen 0+800 – 0+900 adalah 9.

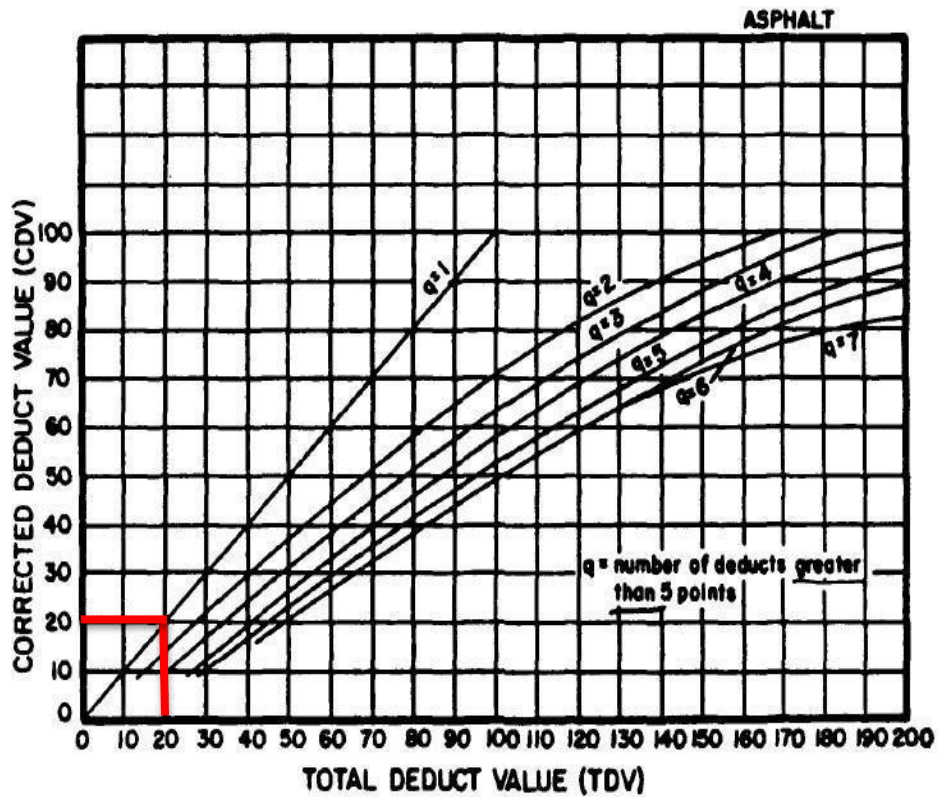
**STA 0+900 - 1+000**

Nilai *Deduct Value*

a) R.Kulit Buaya = 20

TDV = 20

Maka didapat nilai  $q = 1$ , karena dari kerusakan pada segmen 0+900 – 1+000 memiliki nilai lebih dari 5



nilai CDV dari segmen 0+900 – 1+000 adalah 20.

## Nilai PCI

Lampiran 5 yang berisi data PCI mulai dari STA 0+000 – 1+000.

### 1. STA 0+000 – 0+100

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 41 \\ &= 59 \end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+000 – 0+100 adalah 59.

### 2. STA 0+100 – 0+200

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 31 \\ &= 69 \end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+100 – 0+200 adalah 69.

### 3. STA 0+200 – 0+300

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 18 \\ &= 82 \end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+200 – 0+300 adalah 82.

### 4. STA 0+300 – 0+400

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 11 \\ &= 89 \end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+300 – 0+400 adalah 89.

### 5. STA 0+400 – 0+500

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 32 \\ &= 68 \end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+400 – 0+500 adalah 68.

### 6. STA 0+500 – 0+600

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

$$= 100 - 5$$

$$= 95$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+500 – 0+600 adalah 95.

**7. STA 0+600 – 0+700**

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

$$= 100 - 42$$

$$= 58$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+600 – 0+700 adalah 58.

**8. STA 0+700 – 0+800**

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

$$= 100 - 26$$

$$= 74$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+700 – 0+800 adalah 74.

**9. STA 0+800 – 0+900**

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

$$= 100 - 9$$

$$= 91$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+800 – 0+900 adalah 91.

**10. STA 0+900 – 1+000**

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

$$= 100 - 20$$

$$= 80$$

Jadi, nilai PCI Pada segmen 0+900 – 1+000 adalah 80.



## Lampiran Dokumentasi



Gambar 1 : Pengukuran kerusakan Amblas pada segmen 0+100 s/d 0+200



Gambar 2 : Pencatatan Data kerusakan pada Ruas Jalan Perniagaan



Gambar 3 : Pengukuran Kerusakan Lubang pada segmen 0+200 s/d 0+300



Gambar 4 : Kondisi permukaan Jalan pada Ruas Jalan Perniagaan

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Rio Elfansa Nst  
Panggilan : Rio  
Tempat, Tanggal Lahir : Binjai, 27 Desember 2001  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Lingk III Sejahtera, Stabat  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Alm. Elvin Deni Nasution  
Ibu : Susanti  
NO. HP : 0895612013731  
E\_mail : [rionst003@gmail.com](mailto:rionst003@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2007210189  
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 |
|----|--------------------|---|-----------------|
| 2  | Sekolah Dasar      | SDN SENTOSA STABAT                      | 2014            |
| 3  | SMP                | SMP NEGERI 5 STABAT                     | 2017            |
| 4  | SMA                | SMA NEGERI 1 STABAT                     | 2020            |
| 5  | KULIAH             | UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA | 2024            |