

## **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH BEBAN KENDARAAN TERHADAP  
TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN  
KAKU DI Jl. PLATINA I KEC. MEDAN DELI, KOTA MEDAN.  
( *Studi Kasus* )**

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

**Disusun oleh :**  
**AL AZIZ ZULFRIANDA**  
**1907210127**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Al Aziz Zulfrianda

NPM : 1907210127

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan  
Jalan Pada Perkerasan Kaku di Jl. Platina 1 Kec. Medan Deli,  
Kota Medan

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.

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati, MT.

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Al Aziz Zulfrianda

NPM : 1907210127

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku di Jl. Platina 1 Kec. Medan Deli, Kota Medan.

Bidang Ilmu : Transportasi

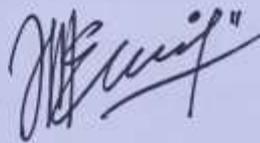
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 22 Agustus 2023  
Mengetahui dan Menyetujui:  
Dosen Pembimbing



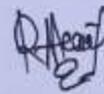
Ir. Sri Asfiati, MT.

Dosen Pembanding I



Irma Dewi, ST., M.Si

Dosen Pembanding II



Rizki Efrida, ST., MT.

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST., M.Sc.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Al Aziz Zulfrianda  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 29 Agustus 2001  
NPM : 1907210127  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhirsaya yang berjudul "Analisis Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku di Jl. Platina 1 kec. Medan Deli, Kota Medan".

Bukan merupakan plagiatisme, 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, 22 Agustus 2023

Saya yang menyatakan:



Al Aziz Zulfrianda

## ABSTRAK

### **ANALISIS PENGARUH BEBAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN KAKU DI JL. PLATINA I KEC. MEDAN DELI, KOTA MEDAN.**

Al Aziz Zulfrianda  
(1907210127)  
Ir. Sri Asfiati, M.T

Jalan Platina 1, Kec. Medan Deli, Kota Medan merupakan jaringan yang digunakan jalan untuk distribusi barang dan jasa (kegiatan nasional). Sehingga pergerakan transportasi yang ada sangat dipengaruhi oleh kondisi perkerasan yang ada pada ruas jalan tersebut. Selain itu, kondisi perkerasan jalan juga berdampak pada kelancaran berlalu lintas dan keamanan serta kenyamanan bagi pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis jenis kerusakan dan nilai kondisi pada perkerasan kaku di ruas Jalan Platina 1, Kec. Medan Deli, Kota Medan beserta pemeliharaan atau penanganannya. Metode yang digunakan untuk penilaian ini adalah Pavement Condition Index (PCI). Adapun jenis kerusakan yang teridentifikasi di ruas Jalan Platina 1 dan sifatnya spot (titik) terdiri dari 7 jenis kerusakan yaitu : keausan atau lepasnya agregat sambungan 30,56%, keausan atau lepasnya agregat di sudut 13,60%, keausan akibat lepasnya mortar dan agregat 44,17%, tambalan besar 9,67%, retak lurus 0,05%, patahan 1,48%, remuk 0,47%. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk ruas Jalan Platina 1 adalah 91,66. Dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan tersebut termasuk dalam kualifikasi sempurna (*Excellent*). Dan berdasarkan nilai PCI tersebut didapatkan nilai TF (truck factor) yaitu sebesar  $3,93 > 1$  maka ruas Jalan Platina 1 mengalami Overload. Dari hasil analisa data lalu - lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Platina 1 kec. Medan Deli, Kota Medan untuk kendaraan ringan dengan jumlah kendaraan sebanyak 3.601 kend/hari dan kendaraan berat dengan jumlah 626 kend/hari. Dari data tersebut dihasilkan persentase kendaraan ringan 85,19 %, dan kendaraan berat 14,81%. Total LHR dari hasil analisa kendaraan berjumlah 4.310 kendaraan/hari/2arah pada ruas jalan Platina 1 kec. Medan Deli.

Kata Kunci : Tingkat Kerusakan, PCI, Truck Faktor, Perkerasan Kaku

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF THE EFFECT OF VEHICLE LOAD ON THE LEVEL OF ROAD DAMAGE ON RIGID PAVEMENT ON Jl. PLATINA I KEC. MEDAN DELI, MEDAN CITY.***

Al Aziz Zulfrianda  
(1907210127)  
Ir. Sri Asfiati, M.T

*Jalan Platina 1, Kec. Medan Deli, Medan City is a network that is used by roads for the distribution of goods and services (national activities). So that the movement of existing transportation is greatly influenced by the existing pavement conditions on the road section. In addition, the condition of the road pavement also has an impact on the smooth flow of traffic and the safety and comfort of road users. This study aims to determine the types of damage and condition values on rigid pavement on Jalan Platina 1, Kec. Medan Deli, Medan City and its maintenance or handling. The method used for this assessment is the Pavement Condition Index (PCI). The types of damage identified on Jalan Platina 1 and the nature of the spot consists of 7 types of damage, namely: wear or loose aggregate at joints 30.56%, wear or loose aggregate at corners 13.60%, wear and tear due to lose mortar and aggregate 44.17%, large patch 9.67%, straight crack 0.05%, fracture 1.48%, crushed 0.47%. The Pavement Condition Index (PCI) value for Jalan Platina 1 is 91.66. From the PCI value obtained, the road section is included in the perfect qualification (Excellent). And based on the PCI value, the TF (truck factor) value is  $3,93 >$  then Jalan Platina 1 is experiencing an overload. From the analysis of the average daily traffic data (LHR) on Jalan Platina 1 kec. Medan Deli, Medan City for light vehicles with a total of 3,601 vehicles/day and heavy vehicles with a total of 626 vehicles/day. From these data, the percentage of light vehicles is 85.19%, and heavy vehicles is 14.81%. The total LHR from the results of the vehicle analysis is 4.310 vehicles/day/2 directions on the Platina 1 road section, kec. Medan Deli.*

*Keywords: Damage Level, PCI, Truck Factor, Rigid Pavement*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku di Jl. Platina 1 Kec. Medan Deli, Kota Medan.” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, ST., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Rizki Efrida, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc., selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Zulkarnaen dan Ibunda tercinta Supriyanti yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.
9. Rekan-rekan seperjuangan dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang membangun untuk menjadi Bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi Dunia Konstruksi Teknik Sipil.

Medan, 22 Agustus 2023

Saya yang menyatakan:

Al Aziz Zulfrianda

## DAFTAR ISI

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| ABSTRAK                                    | v                                   |
| <i>ABSTRACT</i>                            | vi                                  |
| KATA PENGANTAR                             | vii                                 |
| DAFTAR ISI                                 | ix                                  |
| DAFTAR GAMBAR                              | xi                                  |
| DAFTAR TABEL                               | xiv                                 |
| DAFTAR NOTASI                              | xv                                  |
| BAB 1 PENDAHULUAN                          | 1                                   |
| 1.1. Latar Belakang                        | 1                                   |
| 1.2. Rumusan Masalah                       | 2                                   |
| 1.3. Ruang Lingkup Penelitian              | 2                                   |
| 1.4. Tujuan Penelitian                     | 3                                   |
| 1.5. Manfaat Penelitian                    | 3                                   |
| 1.6. Sistematika Penulisan                 | 3                                   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA                     | 5                                   |
| 2.1. Klasifikasi Jalan Raya                | 5                                   |
| 2.1.1 Jalan Arteri                         | 5                                   |
| 2.1.2 Jalan Kolektor                       | 6                                   |
| 2.1.3 Jalan Lokal                          | 8                                   |
| 2.2. Perkerasan Kaku (Rigid) Jalan Raya    | 9                                   |
| 2.2.1 Definisi Perkerasan Kaku Jalan Raya  | 9                                   |
| 2.2.2 Kriteria Perkerasan Rigid Jalan Raya | 9                                   |
| 2.2.3 Standar Perkerasan Jalan Raya        | 10                                  |
| 2.2.4 Data Struktur Perkerasan Kaku        | 10                                  |
| 2.2.5 Agregat                              | 11                                  |
| 2.3. Volume lalulintas                     | 12                                  |
| 2.3.1 Repetisi Beban Lalu Lintas           | 12                                  |
|  | ix                                  |

|                                     |   |    |
|-------------------------------------|---|----|
| 2.3.2                               | Beban Sumbu   | 14 |
| 2.3.3                               | Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan ( <i>ESAL</i> )                        | 16 |
| 2.3.4                               | Kumulatif Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan ( <i>CESAL</i> )             | 17 |
| 2.3.5                               | Muatan Berlebih ( <i>Overloading</i> )                                | 17 |
| 2.4.                                | Penilaian Kondisi Jalan   | 18 |
| 2.4.1                               | Pavement Condition Indexs (PCI)                                       | 19 |
| 2.5.                                | Penilaian Kondisi Perkerasan  | 26 |
| 2.6.                                | Klasifikasi Kualitas Perkerasan dan Penentuan Jenis Pemeliharaan      | 35 |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>      |   | 37 |
| 3.1.                                | Diagram Alir Penelitian   | 37 |
| 3.2.                                | Lokasi Penelitian   | 38 |
| 3.3.                                | Metode Pengumpulan Data   | 38 |
| 3.3.1                               | Data Geometri Jalan   | 38 |
| 3.3.2                               | Data Lalu Lintas  | 39 |
| 3.3.4                               | Data Beban Kendaraan  | 47 |
| 3.3.5                               | Data Kerusakan Jalan  | 49 |
| 3.4.                                | Teknik Analisa Data   | 54 |
| 3.5.                                | Peralatan penelitian  | 55 |
| 3.6.                                | Waktu pelaksanaan penelitian  | 55 |
| <b>BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> |   | 56 |
| 4.1.                                | Hasil Analisis Lalu-Lintas Harian Rata-rata (LHR)                     | 56 |
| 4.2.                                | Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan ( <i>Vehicle Damage Factor</i> ) | 57 |
| 4.3.                                | Analisis Equivalent Standart Axle Load (ESAL)                         | 58 |
| 4.4.                                | Truck Factor (TF)   | 60 |
| 4.5.                                | Analisis Data Kerusakan Jalan   | 60 |
| 4.5.1                               | Persentase Nilai Kerusakan Jalan                                      | 61 |
| 4.6.                                | Analisa Data Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI)             | 62 |
| 4.6.1                               | Penilaian Kondisi Perkerasan  | 62 |
| 4.6.2                               | Klasifikasi Jenis Perkerasan dan Program Pemeliharaan                 | 84 |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>   |   | 85 |
| 5.1.                                | KESIMPULAN  | 85 |
| 5.2.                                | SARAN   | 85 |

|                |    |
|----------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 87 |
| LAMPIRAN       |    |

### DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Perkerasan Rigid  | 10 |
| Gambar 2. 2 Sumbu Standar 18.000 Pon (Sukiman, 2010)                      | 13 |
| Gambar 2. 3 Sumbu Standar 8160 Kg (Sukiman, 2010)                         | 14 |
| Gambar 2. 4 Tingkat kerusakan jembul/tekuk (blow up)                      | 20 |
| Gambar 2. 5 Tingkat kerusakan retak sudut (corner crack).                 | 21 |
| Gambar 2. 6 Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak (divided slab).     | 21 |
| Gambar 2. 7 Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas              | 22 |
| Gambar 2. 8 Tingkat kerusakan patahan (faulting).                         | 22 |
| Gambar 2. 9 Tingkat kerusakan (Joint seal damage)                         | 23 |
| Gambar 2. 10 Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan                | 24 |
| Gambar 2. 11 Tingkat kerusakan Retak lurus (linear cracking).             | 24 |
| Gambar 2. 12 Tingkat kerusakan tambalan kecil (patching small).           | 25 |
| Gambar 2. 13 Tingkat kerusakan tambalan besar (patching large)            | 26 |
| Gambar 2. 14 Tingkat kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (scalling) | 26 |
| Gambar 2. 15 Curva deduct value untuk blowup (Harahap, 2018)              | 28 |
| Gambar 2. 16 Curva deduct value untuk corner crack (Harahap, 2018)        | 28 |
| Gambar 2. 17 Curva deduct value untuk divided slab (Harahap, 2018)        | 28 |
| Gambar 2. 18 Curva deduct value untuk durability cracking (Harahap, 2018) | 29 |
| Gambar 2. 19 Curva deduct value untuk Faulting (Harahap, 2018)            | 29 |
| Gambar 2. 20 Curva deduct value untuk shoulder drop off (Harahap, 2018)   | 29 |
| Gambar 2. 21 Curva deduct value untuk Linier cracking (Harahap, 2018)     | 30 |
| Gambar 2. 22 Curva deduct value untuk patching large (Harahap, 2018)      | 30 |
| Gambar 2. 23 Curva deduct value untuk patching small (Harahap, 2018)      | 30 |
| Gambar 2. 24 Curva deduct value untuk polished agregat (Harahap, 2018)    | 31 |
| Gambar 2. 25 Curva deduct value untuk popouts (Harahap, 2018)             | 31 |
| Gambar 2. 26 Curva deduct value untuk Pumping (Harahap, 2018)             | 31 |
| Gambar 2. 27 Curva deduct value untuk Punchout (Harahap, 2018)            | 32 |
| Gambar 2. 28 Curva deduct value untuk Railroad crossing (Harahap, 2018)   | 32 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 29 Curva deduct value untuk Scalling (Harahap, 2018)  | 32 |
| Gambar 2. 30 Curva deduct value untuk Shrinkage cracks (Harahap, 2018)  | 33 |
| Gambar 2. 31 Curva deduct value untuk Spalling corner (Harahap, 2018)   | 33 |
| Gambar 2. 32 Curva deduct value untuk Spalling joint (Harahap, 2018)  | 33 |
| Gambar 2. 33 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku<br>(Pavement Maintenance Management for Roads and Streets) | 34 |
| Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian   | 37 |
| Gambar 3. 2 Peta lokasi penelitian  | 38 |
| Gambar 3. 3 Survei jalan di platina   | 39 |
| Gambar 3. 4 Spalling joint (survey lokasi)  | 52 |
| Gambar 3. 5 Spalling corner (survey lokasi)   | 52 |
| Gambar 3. 6 Scalling (survey lokasi)  | 53 |
| Gambar 3. 7 Tambalan (survey lokasi)  | 53 |
| Gambar 3. 8 Belahan (survey lokasi)   | 53 |
| Gambar 3. 9 Patahan (survey lokasi)   | 54 |
| Gambar 3. 10 Remuk (survey lokasi)  | 54 |
| Gambar 4. 1 Diagram persentase nilai kerusakan jalan  | 61 |
| Gambar 4. 2 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint   | 63 |
| Gambar 4. 3 Grafik hubungan density dan deduct value spalling corner  | 63 |
| Gambar 4. 4 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku   | 64 |
| Gambar 4. 5 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint   | 65 |
| Gambar 4. 6 Grafik hubungan density dan deduct value spalling corner  | 65 |
| Gambar 4. 7 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku   | 66 |
| Gambar 4. 8 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint   | 67 |
| Gambar 4. 9 Grafik hubungan density dan deduct value spalling corner  | 67 |
| Gambar 4. 10 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku  | 68 |
| Gambar 4. 11 Grafik hubungan density dan deduct value <i>spalling joint</i>   | 69 |
| Gambar 4. 12 Grafik hubungan density dan deduct value spalling corner   | 69 |
| Gambar 4. 13 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku  | 70 |
| Gambar 4. 14 Grafik hubungan density dan deduct value untuk spalling joint  | 71 |
| Gambar 4. 15 Grafik hubungan density dan deduct value scalling  | 71 |
| Gambar 4. 16 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku  | 72 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4. 17 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint        | 73 |
| Gambar 4. 18 Grafik hubungan density dan deduct value spalling corner       | 73 |
| Gambar 4. 19 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku              | 74 |
| Gambar 4. 2 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint         | 75 |
| Gambar 4. 21 Grafik hubungan density dan deduct value spalling corner       | 75 |
| Gambar 4. 22 Grafik hubungan density dan deduct value scalling              | 76 |
| Gambar 4. 23 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku              | 77 |
| Gambar 4. 24 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint        | 78 |
| Gambar 4. 25 Grafik hubungan density dan deduct value spalling Corner       | 78 |
| Gambar 4. 26 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku              | 79 |
| Gambar 4. 27 Grafik hubungan density dan deduct value spalling joint        | 80 |
| Gambar 4. 28 Grafik density dan deduct value spalling corner                | 80 |
| Gambar 4. 29 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku              | 81 |
| Gambar 4. 30 Grafik density dan deduct value untuk kerusakan spalling joint | 82 |
| Gambar 4. 31 Grafik density dan deduct value spalling corner                | 82 |
| Gambar 4. 32 Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku              | 83 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Distribusi Beban Sumbu kendaraan (Bina Marga No.01/Mn/Bm/83)   | 15 |
| Tabel 2. 2 Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (Bina Marga Pd-T-05-2005)      | 16 |
| Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan jembul/tekuk (ASTM D6433)                    | 19 |
| Tabel 2. 4 Tingkat kerusakan retak sudut (ASTM D6433)                     | 20 |
| Tabel 2. 5 Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas (ASTM D6433)  | 22 |
| Tabel 2. 6 Tingkat kerusakan pengisi sambungan (ASTM D6433)               | 23 |
| Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan (ASTM D6433)     | 23 |
| Tabel 2. 8 Tingkat kerusakan retak lurus (ASTM D6433)                     | 24 |
| Tabel 2. 9 Tingkat kerusakan tambalan kecil (ASTM D6433)                  | 25 |
| Tabel 2. 10 Tingkat kerusakan tambalan besar (ASTM D6433)                 | 25 |
| Tabel 2. 11 Tingkat kerusakan scalling (ASTM D6433)                       | 26 |
| Tabel 2. 12 Klasifikasi Kondisi Perkerasan                                | 36 |
| Tabel 3. 1 Data lalulintas  | 40 |
| Tabel 3. 2 Survey data beban kendaraan dilokasi                           | 47 |
| Tabel 3.3 Luas Kerusakan Jalan Platina                                    | 49 |
| Tabel 4. 1 Total hasil analisis volume Lalulintas ( survey february 2023) | 56 |
| Tabel 4. 2 Volume Lalu lintas dalam 1 minggu (hasil survey)               | 57 |
| Tabel 4. 3 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Tiap Kendaraan(Purwanto, 2021)     | 58 |
| Tabel 4. 4 Hasil Analisis Angka Equivalent Standart Axle Load Kendaraan   | 59 |
| Tabel 4. 5 Nilai PCI tiap segmen jalan                                    | 83 |

## DAFTAR NOTASI

|        |   |
|--------|---|
| HDVi   | = Nilai terbesar <i>deduct value</i> dalam satu sampel unit |
| MC     | = Sepeda Motor  |
| HV     | = Kendaraan Berat   |
| Ad     | = Luas Total Jenis Kerusakan Untuk Tingkat Kerusakan        |
| As     | = Luas Total Unit Segmen                                    |
| Ld     | = Panjang Total Jenis Kerusakan Tiap Tingkat Kerusakan      |
| N      | = Jumlah Banyaknya Lubang                                   |
| TDV    | = Total Deduct Value  |
| CDV    | = <i>Corrected Deduct Value</i>                             |
| VDF    | = <i>Vehicle Damage Factor</i>                              |
| PCI    | = <i>Pavement Condition Index</i>                           |
| PCI(s) | = Total Nilai PCI Untuk Tiap Unit                           |
| Ns     | = Jumlah Segmen Jalan                                       |
| CESAL  | = <i>Cumulatif Ekivalen Standar Axle Load</i>               |
| ESAL   | = <i>Ekivalen Standar Axle Load</i>                         |
| E      | = Angka Ekivalen Distribusi Kendaraan                       |
| E sb   | = Nilai Ekivalen beban sumbu kendaraan                      |
| E kend | = Nilai Ekivalen beban kendaraan                            |
| N      | = Jumlah Truk / Jumlah Kendaraan Berat                      |
| MST    | = Muatan Sumbu Terberat (ton)                               |
| P      | = Beban Sumbu Kendaraan                                     |
| Pm     | = Beban Sumbu Maksimum (ton)                                |
| Po     | = Beban Sumbu Tunggal Standar (ton)                         |
| STRT   | = Sumbu Tunggal Roda Tunggal                                |
| STRG   | = Sumbu Tunggal Roda Ganda                                  |
| STrRG  | = Sumbu Tripel Roda Ganda                                   |
| SGRD   | = Sumbu Ganda Roda Tunggal                                  |
| TF     | = <i>Truck Faktor</i>                                       |

ASTM (D6433) = *Standart Practice For Roads And Parking Lots Pavement*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat terpenting, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman dalam mengemudi, dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan, maka kebutuhan sarana transportasi jalan raya sangat besar. Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya dengan perencanaan konstruksi jalan tanpa pemeliharaan jalan secara memadai, baik rutin maupun berkala akan dapat mengakibatkan kerusakan yang besar pada jalan, sehingga jalan akan lebih cepat kehilangan fungsinya.

Kerusakan jalan yang terjadi di berbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu-lintas, dan lain-lain. Kerugian secara individu tersebut akan menjadi akumulasi kerugian ekonomi global bagi daerah tersebut. Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya sesuai dengan bertambahnya umur. Jalan-jalan raya saat ini mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (overlay).

Jalan beton semen atau perkerasan kaku terdiri dari slab dan lapis pondasi beton. Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki lalu lintas cukup padat, dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dimungkinkan jalan akan

mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif pendek. Tetapi apabila perkerasan kaku dipelihara dengan baik dan tetap dalam kondisi yang baik maka jalan beton semen tersebut akan mempunyai umur lebih lama. Tetapi sekali jalan beton semen ini mengalami kerusakan maka kerusakan itu kan berlangsung sangat cepat. (Nurul Fadhillah 2013). Oleh karena itu sangat penting untuk melakukan pemeliharaan yang bersifat pencegahan. Dengan asumsi latar belakang di atas maka saya mengambil judul penulisan skripsi ini yaitu “ Analisis Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku Di Kota Medan”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dengan latar belakang tersebut diatas, maka yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Berapa jumlah lalu lintas harian rata rata serta jenis dan tingkat kerusakan pada ruas jalan tersebut ?
2. Berapakah nilai PCI untuk klasifikasi dari kondisi lapis perkerasan dan nilai beban sumbu (TF) yang mempengaruhi kerusakan di ruas jalan tersebut?

## **1.3. Ruang Lingkup Penelitian**

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

1. Batasan lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ruas Jalan Platina 1 Kec. Medan Deli, Kota Medan.
2. Data primer berupa hasil pengamatan secara visual serta hasil pengukuran yang terdiri dari panjang, lebar, luasan dan kedalaman dari tiap jenis kerusakan.
3. Kajian dilakukan hanya pada perkerasan kaku (rigid pavement).
4. Jenis kerusakan yang dikaji hanya pada lapisan permukaan (surface course).
5. Kajian kerusakan dilakukan menggunakan metode Pavement Condition

Index (PCI)

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berikut tujuan dari penelitian yang dilakukan :

1. Mengetahui jumlah lalu lintas harian rata rata serta jenis dan tingkat kerusakan pada ruas jalan tersebut
2. Mengetahui nilai PCI untuk klasifikasi dari kondisi lapis perkerasan dan nilai beban sumbu (TF) yang mempengaruhi kerusakan di ruas jalan tersebut.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat Kota Medan dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan yang diakibatkan jumlah kendaraan yang semakin meningkat. Serta memberikan referensi baru kepada mahasiswa teknik sipil dan peneliti, serta akademisi dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan yang diakibatkan jumlah kendaraan yang semakin meningkat dan dapat dimanfaatkan sebagai media ajar.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, pembatasan masalah, ruang lingkup materi dan wilayah studi, serta sistematika penulisan

##### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai pustaka - pustaka yang menjadi landasan teori untuk mendukung penelitian. Landasan teori menjelaskan teori-teori jalan, teori analisis yang akan dipakai, maupun teori tentang penentuan pengujian lapangan untuk mengetahui hubungan jumlah

kendaraan dan tingkat kerusakan jalan.

### **BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai metode eksperimental meliputi kerangka eksperimen yang berisi langkah-langkah, dimulai dari pengumpulan data baik data primer maupun sekunder, evaluasi data, dan analisis data yang sesuai dengan tujuannya.

### **BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dilakukan analisis data yang diperoleh untuk mengetahui hubungan jumlah kendaraan dan tingkat kerusakan jalan di Jl. Platina I Kec. Medan Deli, Kota Medan.

### **BAB 5 : PENUTUP**

Pada bab ini ditarik kesimpulan dari proses analisis dan saran yang merekomendasikan mengenai tingkat kerusakan Jl. Platina 1 Kec. Medan Deli, Kota Medan. Pada bagian akhir skripsi memuat daftar pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan laporan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Klasifikasi Jalan Raya**

Klasifikasi berdasarkan fungsional

##### **2.1.1 Jalan Arteri**

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

Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder;

###### **a. Jalan Arteri Primer**

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

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

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

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga SK.43/AJ 007

DRJD 97 adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol.

Karakteristik Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga adalah sebagai berikut :

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

### **2.1.2 Jalan Kolektor**

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

#### a. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kotakota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal. (Ainun Nikmah 2013). Karakteristik jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga adalah sebagai berikut.

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

#### b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

Karakteristik jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga adalah sebagai berikut.

1. Jalan kolektor sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
2. Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.
4. Lokasi parkir pada badan jalan-dibatasi.
5. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder

### 2.1.3 Jalan Lokal

Jalan lokal, menurut Ditjen Bina Marga merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

#### a. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. (Andi Rahmanto,2016). Karakteristik Jalan lokal primer menurut Ditjen Bina Marga adalah sebagai berikut:

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

#### b. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

Karakteristik jalan lokal sekunder menurut Ditjen Bina Marga adalah sebagai berikut ;

1. Jalan lokal sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya, kawasan sekunder dengan perumahan.
2. Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 (lima) meter.

4. Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
5. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan yang lain.(Departemen Pekerjaan Umum 2005).

## **2.2.Perkerasan Kaku (Rigid) Jalan Raya**

### **2.2.1 Definisi Perkerasan Kaku Jalan Raya**

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi asphalt. (Departemen Pekerjaan Umum 2005)

Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke subgrade. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan stiffness, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada subgrade, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton.(Nurul Fadhillah 2013).

### **2.2.2 Kriteria Perkerasan Rigid Jalan Raya**

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

Syarat-syarat kekuatan / struktural

1. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban/ muatan lalu lintas ke tanah dasar.
2. Kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah meresap ke lapisan bawahnya.
3. Permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialirkan.
4. Kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

### 2.2.3 Standar Perkerasan Jalan Raya

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

Konstruksi Perkerasan Kaku merupakan perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasat dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. (Nazria, 2020)



Gambar 2. 1: Perkerasan Rigid

### 2.2.4 Data Struktur Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku (rigid pavement) terdapat pada daerah jalan yang mempunyai kelandaian dan yang memiliki kondisi lalu lintas cukup padat atau memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada setiap inter section. Hal ini dipilih karena perkerasan kaku (rigid pavement) lebih tahan terhadap gaya geser

yang diakibatkan roda kendaraan, sehingga tidak membuat lapisan perkerasan jalan cepat rusak. Lapisan perkerasan kaku (rigid pavement) juga lebih tahan terhadap keadaan drainase yang buruk saat terjadinya curah hujan yang sangat tinggi dan juga umur rencana yang dapat mencapai 20 tahun. Perkerasan kaku (rigid pavement) ini memiliki ketebalan 30 cm. Mutu beton yang digunakan adalah beton mutu tinggi, yaitu  $f_c' = 35$  Mpa (K-400) dengan baja tulangan U-24 polos.

### 2.2.5 Agregat

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

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

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

#### 1. Gradasi agregat

Gradasi agregat dibedakan menjadi berikut :

- a) Gradasi seragam, yaitu agregat dengan ukuran yang hampir sama atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat.
- b) Gradasi rapat, merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang sehingga dinamakan bergradasi baik.
- c) Gradasi buruk, merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi dua kategori di atas. Umumnya digunakan untuk lapisan lentur yaitu gradasi celah.

## 2. Kekerasan agregat

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

- a) Agregat keras mempunyai nilai abrasi < 20 % .
- b) Agregat lunak mempunyai nilai abrasi > 50 % .

## 3. Berat jenis dan penyerapan agregat

Berat jenis agregat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu :

- a) Berat jenis semu (*Apperant Specific Grafity*)
- b) Berat jenis kering (*Bulk Specific Grafity Dry*)
- c) Berat jenis kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*)

### 2.3. Volume lalulintas

Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR), yaitu volume lalu-lintas harian yang diperoleh dari nilai rata-rata jumlah kendaraan selama beberapa hari pengamatan.

Rumus perhitungan LHR :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Kendaraan Selama Pengamatan}}{7} \quad (2.1)$$

LHR dinyatakan dalam kendaraan/hari/2arah tanpa median atau kendaraan/hari/arah untuk jalan 2 jalur dengan median, Data LHR cukup akurat jika, Pengamatan dilakukan pada interval waktu yang dapat menggambarkan fluktuasi arus lalu-lintas selama 1 tahun, Hasil LHR yang dipergunakan dalam perencanaan adalah harga rata-rata dari beberapa kali pengamatan atau telah melalui kajian lalu-lintas.

#### 2.3.1 Repetisi Beban Lalu Lintas

Beban lalu-lintas berupa berat kendaraan yang dilimpahkan melalui kontak antara roda dan permukaan jalan, yang merupakan beban berulang (repetisi beban) terjadi selama umur rencana atau masa pelayanan jalan. Saat ini terdapat 2 cara penentuan besarnya beban lalu-lintas untuk perencanaan, yaitu dinyatakan dalam:

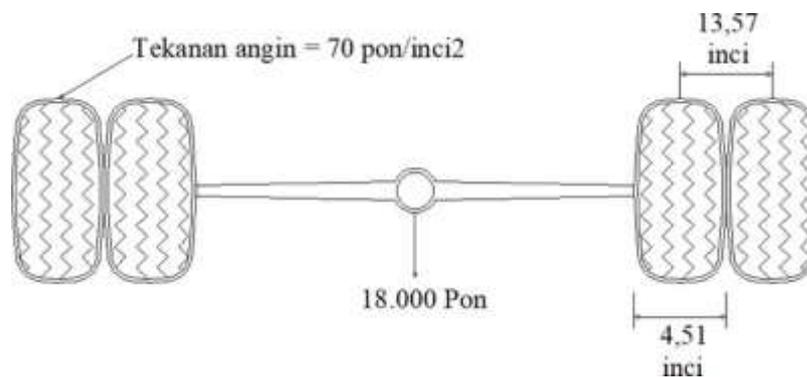
##### 1. Repetisi Lintasan Sumbu Standar

Kendaraan yang memiliki konfigurasi sumbu, roda, dan bervariasi dalam total

beban yang diangkutnya, diseragamkan dengan menggunakan satuan lintas sumbu standar (1ss), dikenal juga dengan *Equivalent Single Axle load* (ESAL). Sumbu standar adalah sumbu tunggal beroda ganda dengan kriteria sebagai berikut:

- Beban sumbu 18.000 pon (80 kN);
- Lebar bidang kontak ban 4,51 inci (11 cm);
- Jarak antara masing-masing sumbu pada roda ganda 13,57 inci (33 cm);
- Tekanan pada bidang kontak = 70 pon/inci<sup>2</sup>.

Sumbu tunggal 18.000 pon yang digunakan sebagai sumbu standart digambarkan pada gambar dibawah ini;

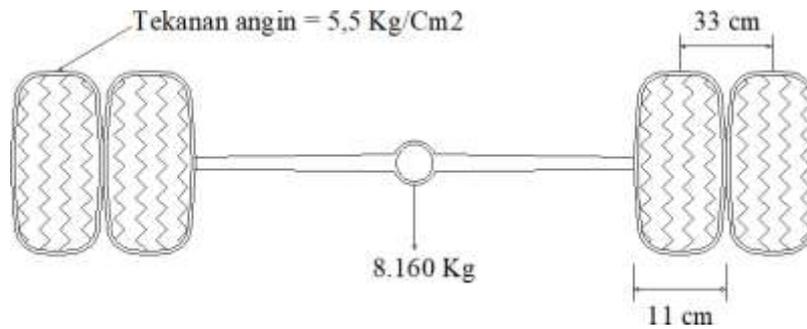


Gambar 2. 2 : Sumbu Standar 18.000 Pon (Sukiman, 2010)

Luas bidang kontak antara ban dan muka jalan sebenarnya berbentuk elips, tetapi sebagai pendekatan diamsusikan berbentuk lingkaran dengan radius 4,51 inci. Luas bidang kontak keempat roda dari sumbu tunggal =  $4 \times \pi \times 4,51^2 = 255,601 \text{ inci}^2$ . Jadi beban satu sumbu standar =  $255,601 \times 70 = 17.892 \text{ pon}$ , dibulatkan menjadi 18.000 pon. Bina Marga menggunakan satuan metrik sehingga kriteria beban sumbu standar adalah sebagai berikut:

- Beban sumbu 8160 kg;
- Tekanan roda 1 ban  $\pm 5,5 \text{ kg/cm}^2$  (0,55 Mpa);
- Lebar bidang kontak 11 cm;
- Jarak antara masing-masing sumbu roda ganda = 33 cm.

Sumbu tunggal 8160 kg yang digunakan sebagai sumbu standardi indonesia seperti yang digambarkan di bawah ini pada gambar 2.4.



Gambar 2. 3 : Sumbu Standar 8160 Kg (Sukiman, 2010)

Beban lalu-lintas berasal dari berbagai jenis kendaraan dengan beragam jenis konfigurasi sumbu dan berat kendaraan. Maka dari itu, diperlukan Angka Ekuivalen (E) yang berfungsi untuk mengekivalenkan berbagai lintasan sumbu standar. Karena tujuan penyeragaman satuan ini adalah untuk menyatakan akibat beban terhadap struktur perkerasan jalan, maka angka ekuivalen (E) adalah angka yang menunjukkan jumlah lintasan sumbu standar yang menyebabkan kerusakan yang sama untuk satu lintasan sumbu atau kendaraan yang dimaksud.

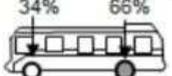
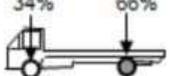
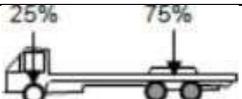
## 2. Spektra Beban Sumbu

Beban lalu-lintas yang dinyatakan dengan spektra beban sumbu digunakan pada perencanaan tebal perkerasan kaku dan mulai digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan lentur yang menggunakan metode mekanistik-empirik.

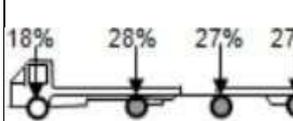
### 2.3.2 Beban Sumbu

Beban sumbu kendaraan dilimpahkan melalui roda kendaraan yang terjadi berulang kali selama masa pelayanan jalan akibat repetisi kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Beban tersebut berupa beban yang besarnya setengah dari beban sumbu kendaraan, sukiman (2010). Dengan kata lain, repetisi beban yang diakibatkan oleh satu kendaraan sama dengan jumlah sumbunya. Oleh karena itu repetisi beban sumbu pada perencanaan tebal perkerasan dinyatakan dengan repetisi lintasan sumbu, menunjukkan distribusi beban sumbu dari berbagai jenis kendaraan sebagaimana yang diberikan oleh Bina Marga pada Buku Manual Pemeriksaan

Perkerasan Jalan dengan alat Benkelman *Beam* No.01/MN/BM/83, dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

| Konfigurasi sumbu & tipe kendaraan | Berat Kosong (ton) | Beban Muatan Maksimum (ton) | Berat Total Maksimum (ton) | Jenis Kendaraan  |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|--|
| A                                  | B                  | C                           | D                          | E  |
| 1.1 Mobil Penumpang                | 1,5                | 0,5                         | 2                          |   |
| 1.2 Bus                            | 3                  | 6                           | 9                          |   |
| 1.3 Truk                           | 2,3                | 6                           | 8,3                        |   |
| 1.2 H Truk                         | 4,2                | 14                          | 18,2                       |   |
| 1.22 Truk                          | 5                  | 20                          | 25                         |  |

Tabel 2. 1 : Distribusi Beban Sumbu kendaraan (Bina Marga No.01/Mn/Bm/83)

|                         |     |    |      |   |
|-------------------------|-----|----|------|---|
| 1.2 +<br>2.2<br>Trailer | 6,4 | 25 | 31,4 |  |
|-------------------------|-----|----|------|---|

### 2.3.3 Ekvivalen Beban Sumbu Kendaraan (*ESAL*)

*Equivalen single axle load (ESAL)* adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintas beban sumbu tunggal/ganda kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban standar. Ekvivalen single axle load merupakan nilai faktor daya perusak dan dihitung berdasarkan proporsi beban masing-masing konfigurasi sumbu. (Supriyadi, 2021).

Formula daya perusak jalan akibat beban berlebih (*overload*) dapat dihitung berdasarkan jenis sumbu dengan persamaan berikut :

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left(\frac{P}{5,4}\right)^4 \quad (2.2)$$

$$\text{Angka ekivalen STRG} = \left(\frac{P}{8,16}\right)^4 \quad (2.3)$$

$$\text{Angka ekivalen SDRG} = \left(\frac{P}{13,76}\right)^4 \quad (2.4)$$

$$\text{Angka ekivalen STrRG} = \left(\frac{P}{18,46}\right)^4 \quad (2.5)$$

Dimana :

P = Beban sumbu kendaraan

STRT = Sumbu Tunggal Roda Tunggal

STRG = Sumbu Tunggal Roda Gandar

SDRG = Sumbu Gandar Roda Tungga

STrRG = Sumbu Triple Roda Ganda

Perhitungan di atas digunakan untuk mendapatkan nilai *Vehicle Damage Factor (VDF)*, yang akan digunakan untuk melakukan perbandingan terhadap besarnya daya rusak dari kendaraan yang mengalami beban berlebih.

Tabel 2. 2: Ekvivalen Beban Sumbu Kendaraan (Bina Marga Pd-T-05-2005)

| Beban sumbu | Ekivalen beban sumbu kendaraan (E) |         |         |         |
|-------------|------------------------------------|---------|---------|---------|
| TON         | STRT                               | STRG    | SDRG    | STrRG   |
| 1           | 0,00118                            | 0,00023 | 0,00003 | 0,00001 |
| 2           | 0,01882                            | 0,00361 | 0,00045 | 0,00014 |
| 3           | 0,09526                            | 0,01827 | 0,00226 | 0,00070 |
| 4           | 0,30107                            | 0,05774 | 0,00714 | 0,00221 |
| 5           | 0,73503                            | 0,14097 | 0,01743 | 0,00539 |
| 6           | 1,52416                            | 0,29231 | 0,03615 | 0,01118 |
| 7           | 2,82369                            | 0,54154 | 0,06698 | 0,02072 |
| 8           | 4,81709                            | 0,92385 | 0,11426 | 0,03535 |
| 9           | 7,71605                            | 1,47982 | 0,18302 | 0,05662 |
| 10          | 11,76048                           | 2,25548 | 0,27895 | 0,08630 |
| 11          | 17,21852                           | 3,30225 | 0,40841 | 0,12635 |

### 2.3.4 Kumulatif Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (*CESAL*)

*Cummulative Equivalen Single Axle Load (CESAL)* merupakan nilai kumulatif faktor daya perusak beban masing-masing kendaraan per hari, *Cesal/hari* dihitung sebagai berikut:

$$Cesal/hari = \text{Total Esal} \times \text{jumlah kendaraan/hari} \quad (2.6)$$

### 2.3.5 Muatan Berlebih (*Overloading*)

Menurut Sukirman (2010), muatan berlebih merupakan suatu kondisi dimana kendaraan yang membawa muatan lebih dari batas maksimum yang telah diijinkan baik ketetapan dari kendaraan maupun jalan. Adanya beban berlebih dari kendaraan yang mengangkut muatan melebihi dari ketentuan batas beban yang sudah ditetapkan, pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi struktur yang dimana akan mengakibatkan meningkatnya daya rusak atau *Vehicle Damage Faktor (VDF)* kendaraan sehingga akan memperpendek masa pelayanan jalan. Salah satu penyebab dari kerusakan dini pada perkerasan jalan disebabkan adanya

kendaraan dengan muatan berlebih (*overloading*) yang biasanya terjadi pada kendaraan berat (Sitio, 2022).

Perhitungan muatan berlebih yaitu dengan menghitung nilai total factor truck (*truck factor*). Dimana *truck factor* merupakan nilai total *Equivalent Single Axle Load* (ESAL) dimana yang menyebabkan kerusakan jalan akibat beban berlebih dari kendaraan berat. Apabila nilai *Truck Factor* lebih besar dari 1 ( $TF > 1$ ) maka terjadi kerusakan akibat dari beban berlebih, persamaan yang digunakan untuk menghitung *Truck Factor* (*Department of The Army and The airforce*, 1994) adalah:

$$Tf = \frac{\text{Total Esal}}{N} \quad (2.7)$$

Dimana :

TF = *Truck Factor*

Total ESAL = Nilai Total ESAL

N = Jumlah Kendaraan

#### **2.4. Penilaian Kondisi Jalan**

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

### 2.4.1 Pavement Condition Indexs (PCI)

Penelitian kondisi kerusakan perkerasan ini dikembangkan oleh U.S. Army Corp of Engineer (Shahin, 1994), dinyatakan dalam indeks kondisi perkerasan (*Pavement Condition Index*, PCI). Penggunaan PCI (*Pavement Condition Index*) untuk perkerasan jalan telah dipakai secara luas di Amerika. Metode survey dari PCI (*Pavement Condition Index*) mengacu pada ASTM D6433 (*Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*). *Pavement Condition Index* (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 sampai 100 dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*). (Suswandi, 2008).

#### a. Tingkat kerusakan (*severity level*)

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

#### 1. Jembul / Tekuk (*Blow Up*)

Blow-up adalah rusaknya perkerasan beton akibat tekuk (*buckling*) lokal dari perkerasan beton.

Tabel 2. 3: Tingkat kerusakan jembul/tekuk (ASTM D6433)

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

|             |  |
|-------------|--|
| <i>High</i> | Pecahan dianggap sebagai keretakan tingkat tinggi bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak parah.<br>Tingkat keretakan tinggi bila >50 mm. |
|-------------|--|



(a). low

(b). medium

(c). high

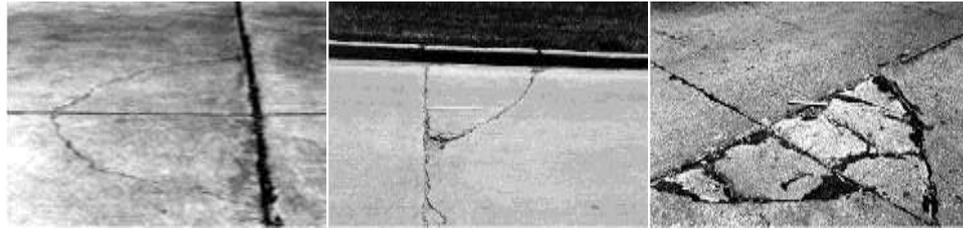
Gambar 2. 4 Tingkat kerusakan jembul/tekuk (blow up)

## 2. Retak Sudut (*Corner Crack*)

Retak sudut atau *corner crack* adalah suatu keadaan perkerasan mengalami keretakan yang memotong secara diagonal dari tepi atau sambungan memanjang ke sambungan melintang.

Tabel 2. 4: Tingkat kerusakan retak sudut (ASTM D6433)

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



(a). *low*                      (b) *Medium*                      (c) *High*

Gambar 2. 5: Tingkat kerusakan retak sudut (corner crack).

3. Slab terbagi oleh retak (*Divided slab*)

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



(a). *low*                      (b). *Medium*                      (c). *High*

Gambar 2. 6: Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak (*divided slab*)

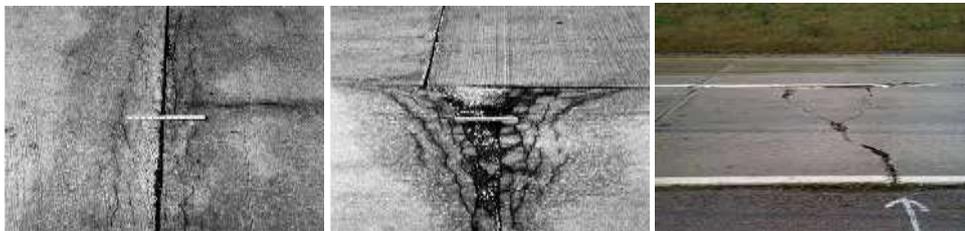
4. Retak akibat beban lalu lintas (*Durability cracking*)

Retak (*Durability cracking*) adalah suatu gejala kerusakan permukaan perkerasan sehingga akan menyebabkan air pada permukaan perkerasan masuk ke lapisan di bawahnya.

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

|             |   |
|-------------|---|
| <i>High</i> | Keretakan tingkat tinggi jika retak < 15% dari luas area.<br>Kebanyakan dari pecahan telah keluar dan dapat lepas dengan mudah. |
|-------------|---|

Tabel 2. 5: Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas (ASTM D6433)



(a). *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2. 7: Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas

### 5. Patahan (*Faulting*)

Patahan (*faulting*), adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab, atau retak - retak.



(a). *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

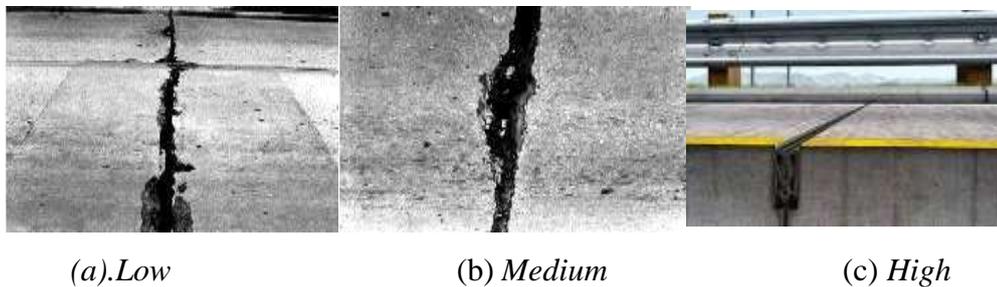
Gambar 2. 8: Tingkat kerusakan patahan (*faulting*).

### 6. Kerusakan pengisi sambungan (*Joint seal damage*)

*Joint seal damage* merupakan kondisi yang memungkinkan tanah atau kerikil atau air memasuki sambungan. Bahan padat yang terakumulasi pada sambungan akan mencegah pemuaian panel sehingga dapat menimbulkan pelengkungan, peremukan, atau gompal.

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

Tabel 2. 6: Tingkat kerusakan pengisi sambungan (ASTM D6433)



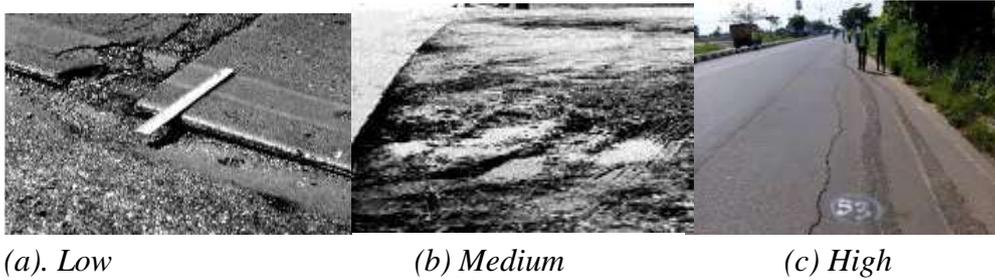
Gambar 2. 9: Tingkat kerusakan (Joint seal damage)

#### 7. Penurunan bagian bahu jalan (*shoulder drop off*)

*Shoulder drop off* adalah bentuk kerusakan yang terjadi akibat terdapat perbedaan ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan.

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

Tabel 2. 7: Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan (ASTM D6433)



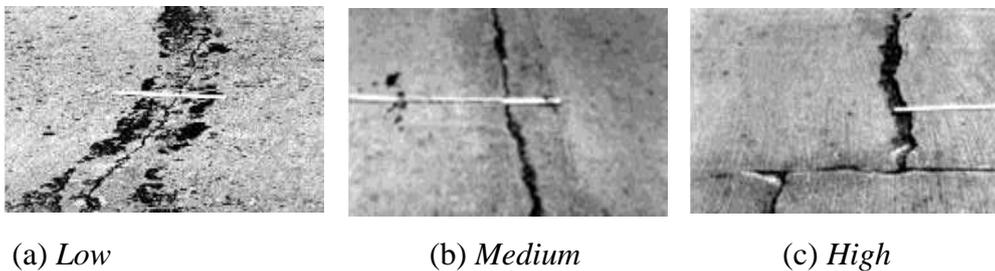
Gambar 2. 10: Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan

#### 8. Retak lurus (linear cracking)

Retak lurus (*Linear cracking*) adalah bentuk kerusakan yang terjadi akibat tekanan dari beban kendaraan yang berlebih.

Tabel 2. 8: Tingkat kerusakan retak lurus (ASTM D6433)

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



Gambar 2. 11: Tingkat kerusakan Retak lurus (linear cracking).

#### 9. Tambalan kecil (*Patching small*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya.

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

Tabel 2. 9: Tingkat kerusakan tambalan kecil (ASTM D6433)



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

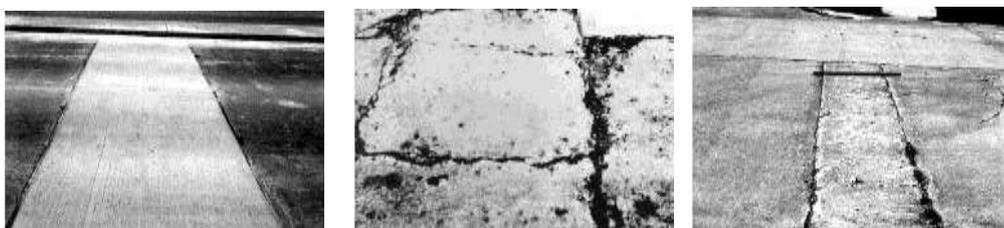
Gambar 2. 12: Tingkat kerusakan tambalan kecil (patching small).

#### 10. Tambalan besar (*Patching large*) – Lebih besar dari 0,5 m<sup>2</sup>

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada.

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

Tabel 2. 10: Tingkat kerusakan tambalan besar (ASTM D6433)



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 2. 13: Tingkat kerusakan tambalan besar (patching large)

#### 11. Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*Scalling*)

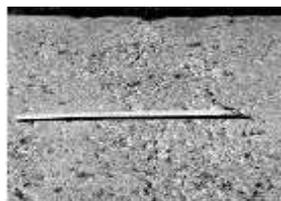
Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi lepas dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna.

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

Tabel 2. 11: Tingkat kerusakan scalling (ASTM D6433)



(a) *Low*



(b) *Medium*



(c) *High*

Gambar 2. 14: Tingkat kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (scalling)

### 2.5. Penilaian Kondisi Perkerasan

Dalam melaksanakan penilaian kondisi perkerasan di lakukan dalam beberapa

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

a. *Density* (Kadar kerusakan)

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

Rumus mencari nilai *Density* :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \tag{2.8}$$

Keterangan:

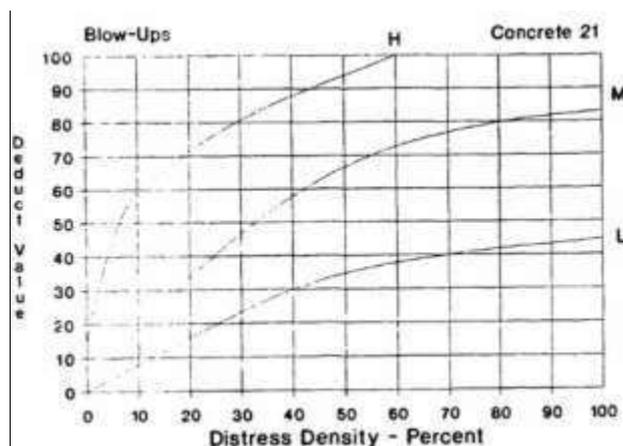
Ad : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan

As : Luas total unit segmen

b. *Deduct Value* (Nilai Pengurangan)

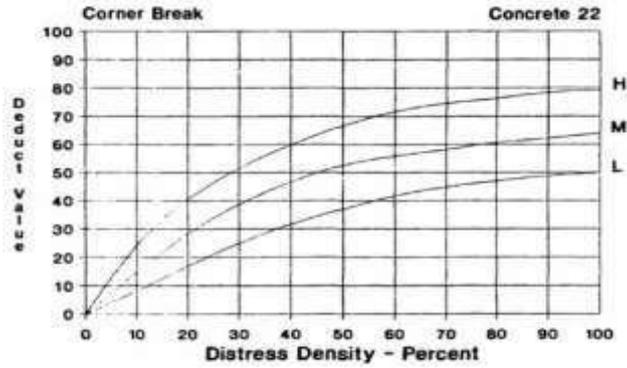
*Deduct value* adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat jenis kerusakan.

1. *Blow up*



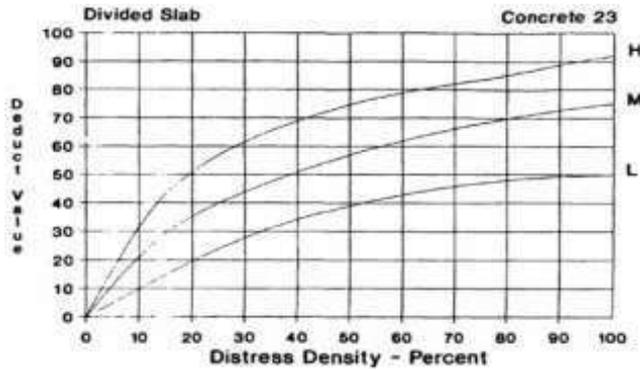
Gambar 2. 15: curva deduct value untuk *blowup* (Harahap, 2018)

2. *Corner crack*



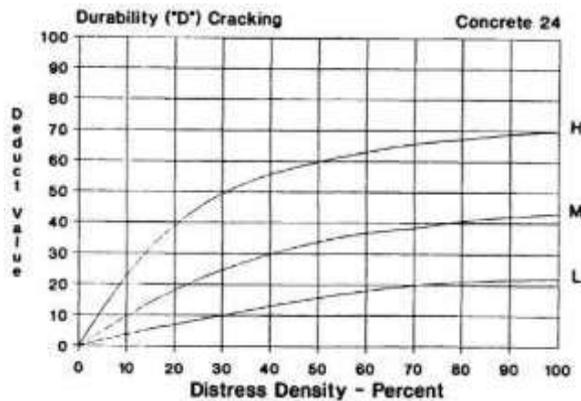
Gambar 2. 16: curva deduct value untuk *corner crack* (Harahap, 2018)

3. *Divided slab*



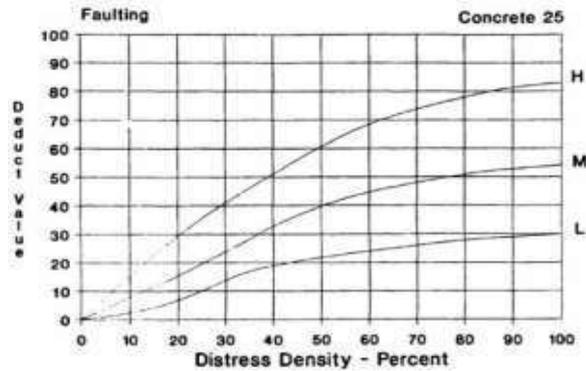
Gambar 2. 17: curva deduct value untuk *divided slab* (Harahap, 2018)

4. *Durability Cracking*



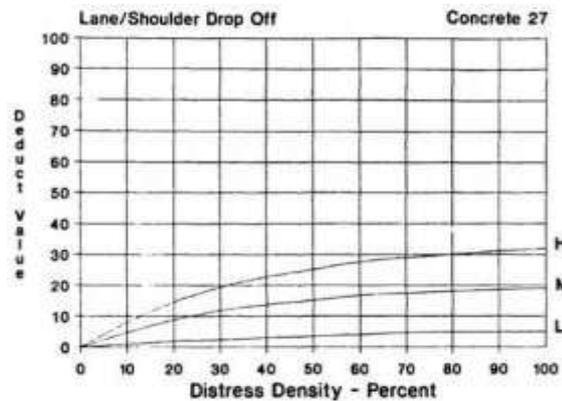
Gambar 2. 18: Curva deduct value untuk *durability cracking* (Harahap, 2018)

5. *Faulting*



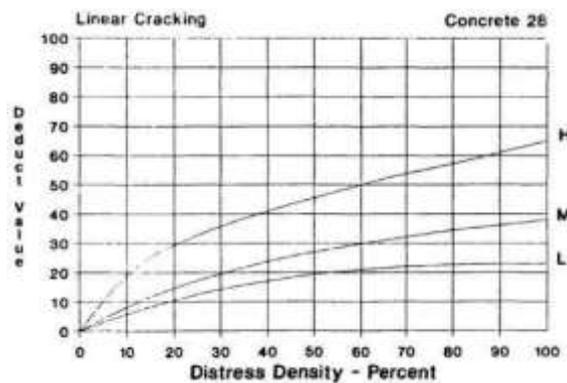
Gambar 2. 19: Curva deduct value untuk *Faulting* (Harahap, 2018)

6. *Shoulder drop off*



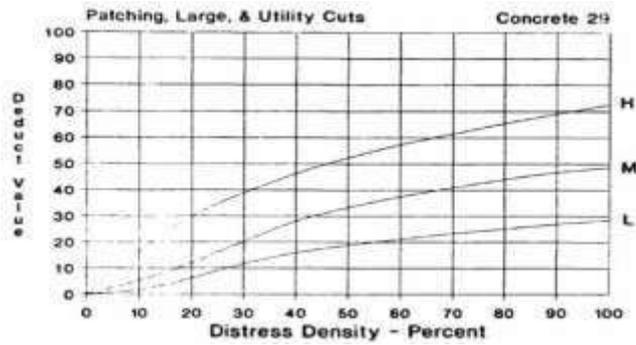
Gambar 2. 20: Curva deduct value untuk *shoulder drop off* (Harahap, 2018)

7. *Linier Cracking*



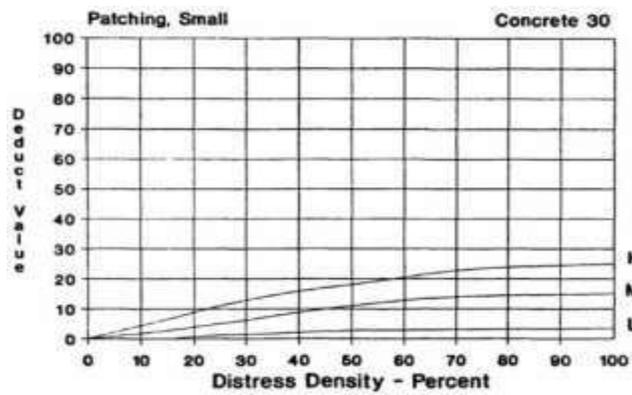
Gambar 2. 21: Curva deduct value untuk *Linier cracking* (Harahap, 2018)

8. *Patching large*



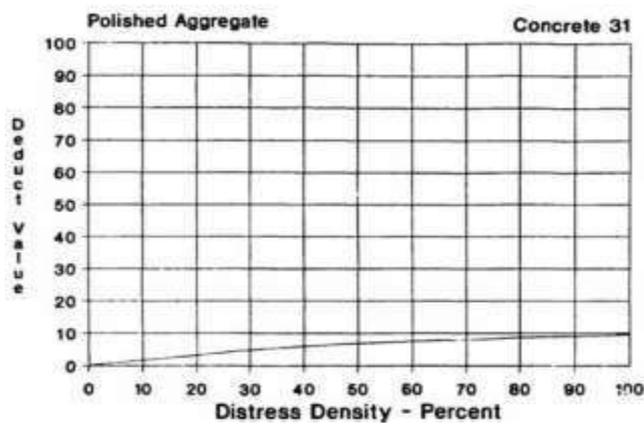
Gambar 2. 22: Curva deduct value untuk *Patching large* (Harahap, 2018)

9. *Patching small*



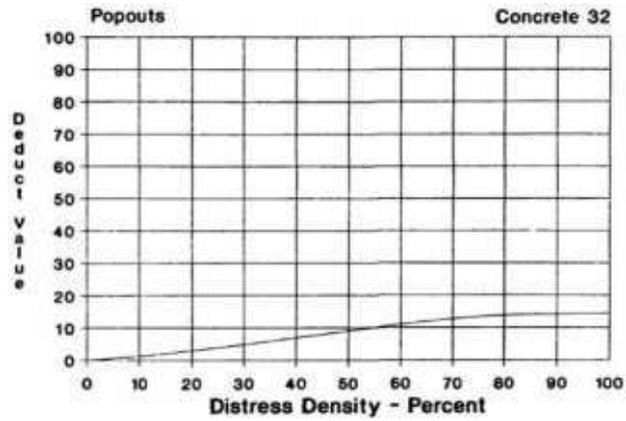
Gambar 2. 23: Curva deduct value untuk *Patching small* (Harahap, 2018)

10. *Polished aggregate*



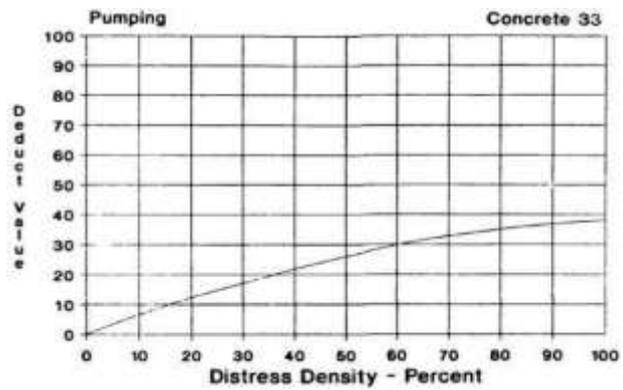
Gambar 2. 24: Curva deduct value untuk polished agregat (Harahap, 2018)

11. Popouts



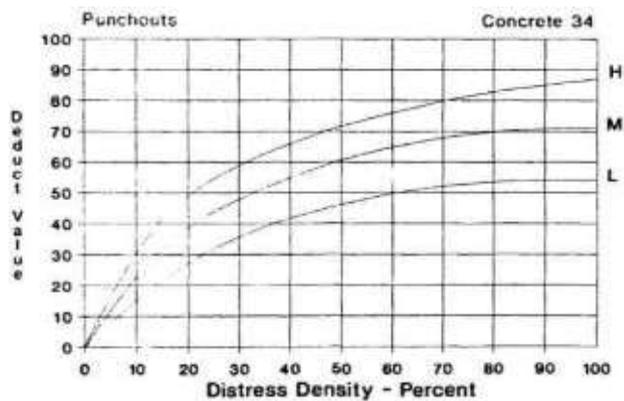
Gambar 2. 25: Curva deduct value untuk popouts (Harahap, 2018)

12. Pumping



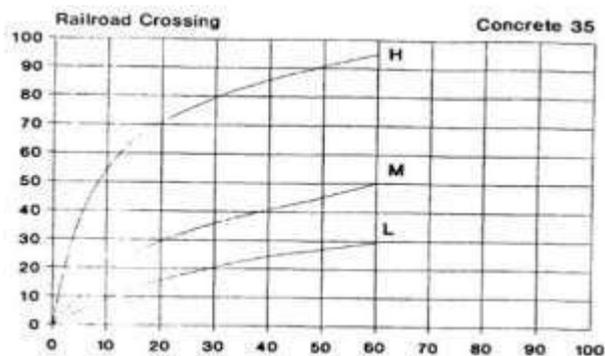
Gambar 2. 26: Curva deduct value untuk Pumping (Harahap, 2018)

13. Punchout



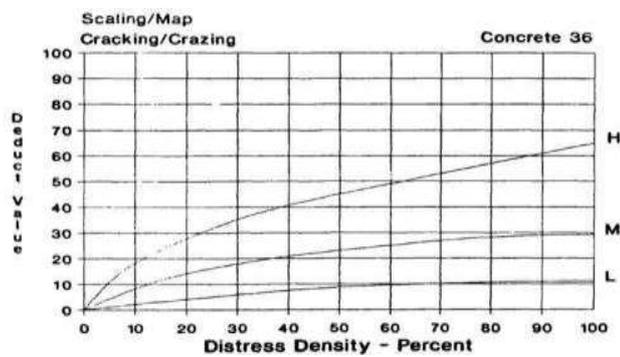
Gambar 2. 27: Curva deduct value untuk *Punchout* (Harahap, 2018)

14. *Railroad Crossing*



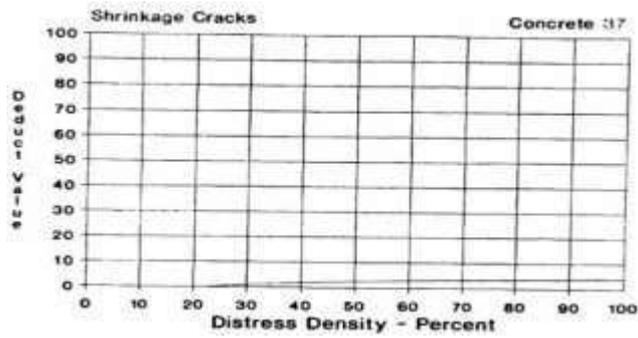
Gambar 2. 28: Curva deduct value untuk *Railroad crossing* (Harahap, 2018)

15. *Scaling*



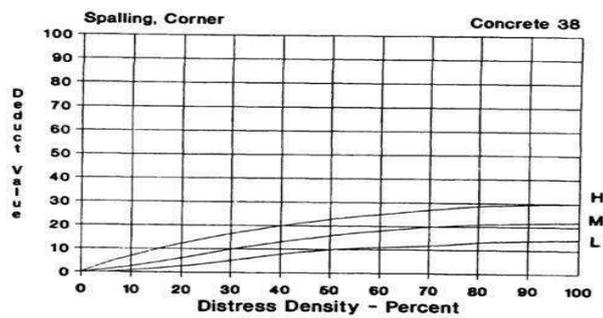
Gambar 2. 29: Curva deduct value untuk *Scaling* (Harahap, 2018)

16. *Shrinkage cracks*



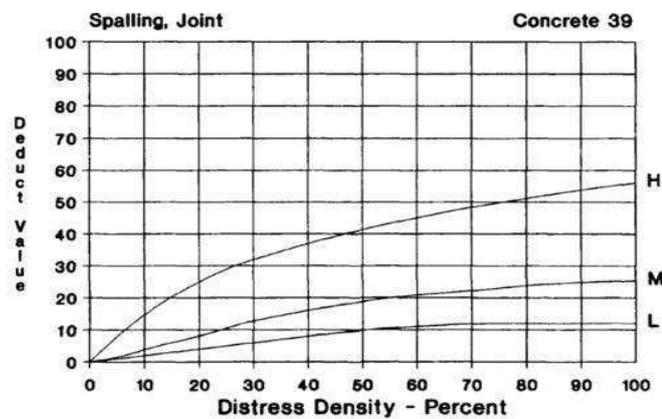
Gambar 2. 30: Curva deduct value untuk *Shrinkage cracks* (Harahap, 2018)

17. *Spalling Corner*



Gambar 2. 31: Curva deduct value untuk *Spalling corner* (Harahap, 2018)

18. *Spalling Joint*



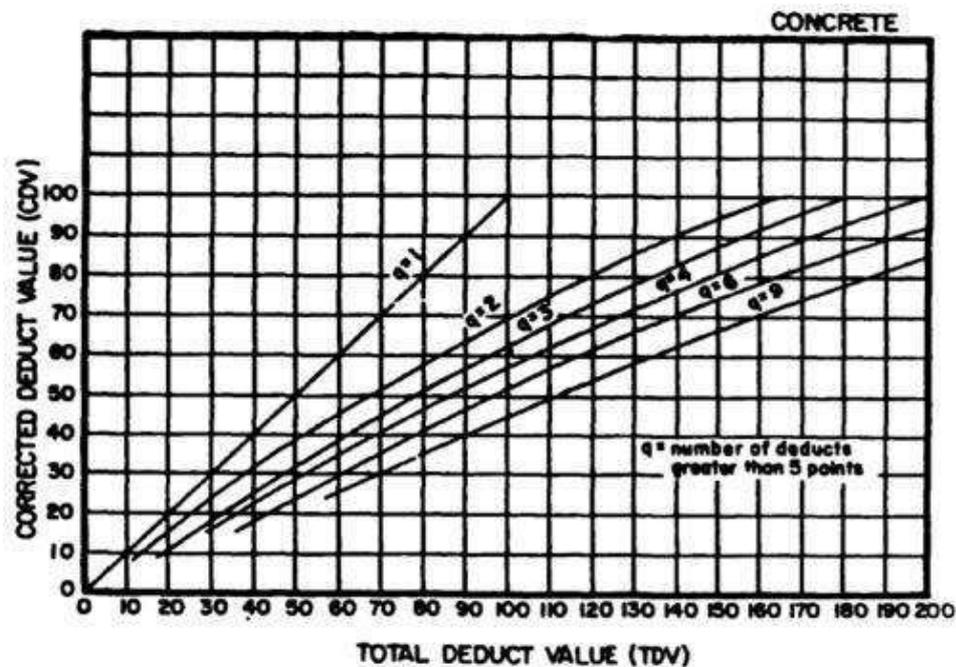
Gambar 2. 32: Curva deduct value untuk *Spalling joint* (Harahap, 2018)

c. Total Deduct Value (TDV)

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

d. Corrected deduct value (CDV)

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



Gambar 2. 33: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku (*Pavement Maintenance Management for Roads and Streets*)

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

$$PCI(s) = 100 - CDV \quad (2.9)$$

Keterangan :

PCI(s) : nilai PCI untuk tiap unit

CDV : nilai CDV untuk tiap unit

Untuk nilai PCI keseluruhan

$$PCI = \frac{PCI(s)}{N} \quad (2.10)$$

Keterangan ;

PCI : Nilai PCI total

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

N : Jumlah unit/segmen

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

$$m = 1 + 9/98 (100 - HDVi) \quad (2.11)$$

Keterangan ;

m : nilai koreksi untuk *deduct value*

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

## 2.6. Klasifikasi Kualitas Perkerasan dan Penentuan Jenis Pemeliharaan

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

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

Tabel 2. 12: Klasifikasi Kondisi Perkerasan

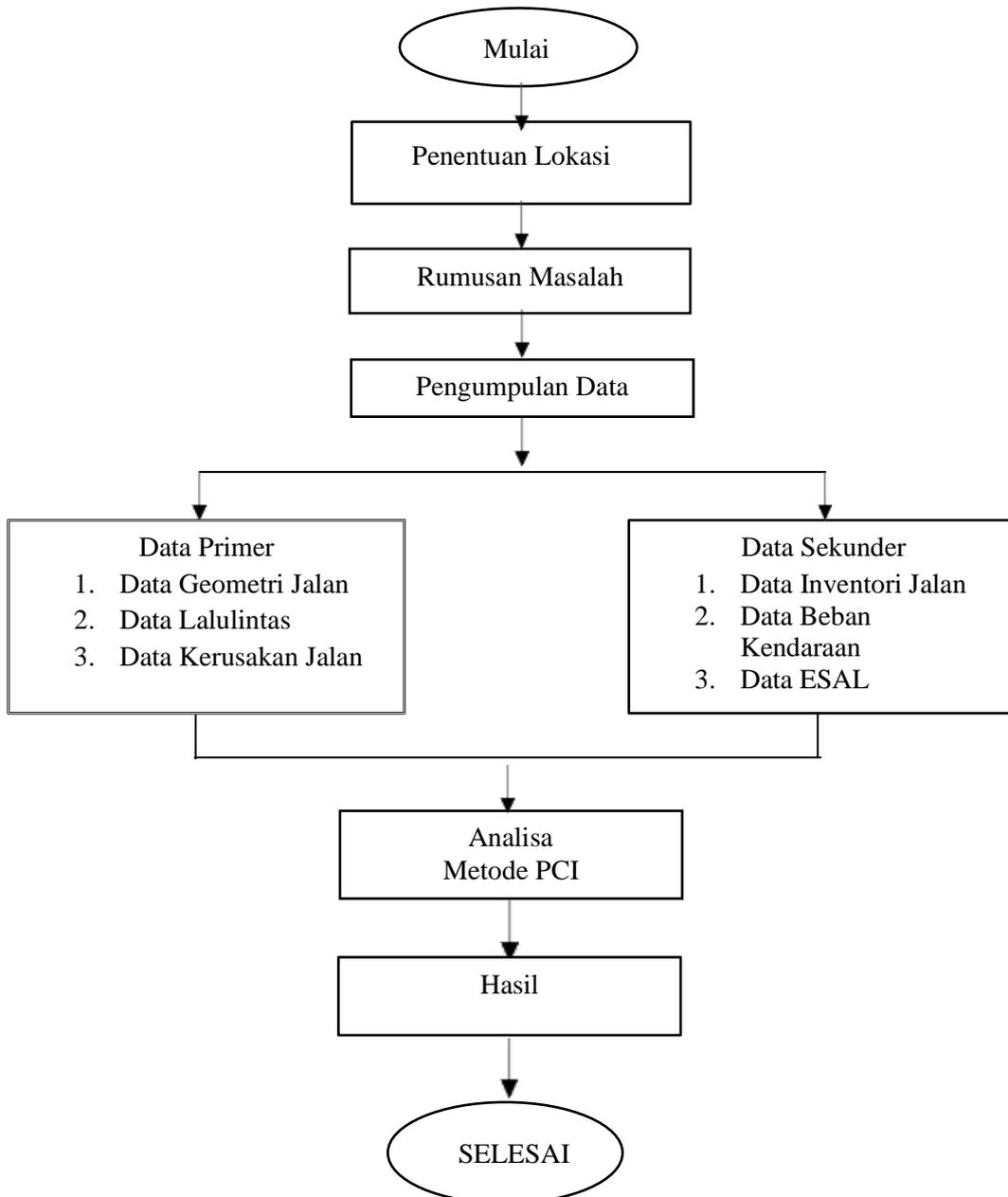
Dari hasil klasifikasi kualitas perkerasan jalan ini, maka dapat ditentukan urutan jenis pemeliharaan yang sesuai untuk di lakukan. Jika nilai PCI < 50 (untuk jalan primer), dan nilai PCI < 40 (untuk jalan sekunder), maka diusulkan jenis pemeliharaan mayor yaitu pemeliharaan terhadap keseluruhan unit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

### BAB 3

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Diagram Alir Penelitian

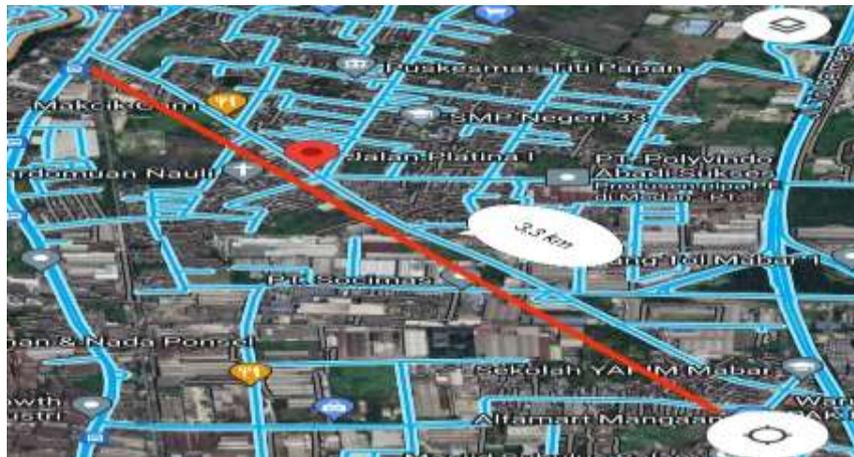
Adapun diagram alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 3. 1: Bagan alir penelitian

### 3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi jalan yang menjadi objek penelitian untuk tugas akhir ini berada di wilayah kecamatan Medan Deli (lihat gambar 3.2), yaitu jalan Platina 1 Kec. Medan Deli, Kota Medan. Banyaknya aktivitas ekonomi dan tingginya tingkat produksi KIM yang ada di sekitar ruas Jalan Platina sehingga penting sekali mempertahankan kinerja ruas jalan ini agar dapat memberikan pelayanan secara optimal kepada para pengguna jalan.



Gambar 3. 2: Peta lokasi penelitian

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di ruas Jalan Platina 1 Kec. Medan Deli, Kota Medan. Data yang diambil berupa data geometri jalan, data lalu lintas, serta data kerusakan jalan untuk menentukan urutan prioritas dalam menentukan jenis pemeliharaan.

#### 3.3.1 Data geometri jalan

Jalan Jl. Platina I, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara memiliki lebar perkerasan 7,50 meter yang terdiri dari satu jalur dua arah, Lebar bahu jalan sebesar 2 meter dengan kondisi tanpa perkerasan. Saluran samping jalan memiliki kedalaman 1,4 meter dengan lebar saluran bagian atas 1 meter dan bagian bawah 0,8 meter. Jalan Jl. Platina I, Kec. Medan Deli, terdiri dari perkerasan kaku.



Gambar 3. 3: survei jalan di platina

### 3.3.2 Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diambil adalah data volume lalu lintas selama 7 hari. Pemilihan waktu survei yang pantas tergantung dari tujuan survei. Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada jam puncak, maka survei dilakukan pada jam-jam sibuk seperti pagi hari mulai pukul 07.00 s/d 10.00 wib, pada siang hari dilakukan pada pukul 11.00 s/d 14.00 wib, dan pada sore hari dilakukan pada pukul 15.00 s/d 18.00. Survei tidak dilakukan pada saat kejadian lalu lintas yang tidak biasanya, seperti saat terjadinya kecelakaan lalu lintas, perbaikan jalan dan bencana alam. Survei lalu lintas manual dilakukan dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati pos-pos survei yang telah ditentukan dan dicatat dalam formulir yang telah disiapkan. Adapun pengambilan data ini dilaksanakan selama 7 hari senin sampai minggu.

Tabel 3. 1: Data lalulintas

Senin 20 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat - timur

| Tipe Kendaraan             |                                      | Volume lalu lintas (kend/hari) |                    |                    | total |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                     | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00 s/d<br>14.00 | 15.00 s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3 | 189                            | 164                | 176                | 529   |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon           | 134                            | 110                | 139                | 383   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban              | 153                            | 167                | 147                | 467   |
| 4                          | Micro truk, mobil<br>hantaran        | 98                             | 78                 | 91                 | 267   |
| Kendaraan Berat            |                                      |                                |                    |                    |       |
| 5a                         | Bus kecil                            | 23                             | 33                 | 29                 | 85    |
| 5b                         | bus besar                            | 8                              | 7                  | 4                  | 17    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                | 13                             | 16                 | 9                  | 33    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                | 21                             | 28                 | 33                 | 82    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                         | 27                             | 22                 | 11                 | 60    |
| 7b                         | Truk gandeng                         | 8                              | 4                  | 2                  | 14    |
| 7c                         | Truk semi trailer                    | 2                              | 3                  | 1                  | 6     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                      |                                |                    |                    |       |
| 8                          | kendaraan tidak bermotor             | 4                              | 2                  | 2                  | 8     |

Senin 20 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur - barat

| Tipe Kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                    |                    | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00 s/d<br>14.00 | 15.00 s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 252                            | 273                | 262                | 787   |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 230                            | 239                | 245                | 714   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 142                            | 157                | 134                | 433   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 98                             | 176                | 162                | 436   |
| Kendaraan Berat            |                                       |                                |                    |                    |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 19                             | 35                 | 29                 | 83    |
| 5b                         | Bus besar                             | 4                              | 7                  | 5                  | 16    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 6                              | 8                  | 7                  | 21    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 27                             | 36                 | 23                 | 86    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 52                             | 43                 | 35                 | 130   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 3                              | 5                  | 2                  | 10    |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 3                              | 3                  | 1                  | 7     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                    |                    |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 3                              | 1                  | 2                  | 6     |

Tabel 3.1: *Lanjutan*

Selasa 21 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat - timur

| Tipe Kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                    |                    | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00 s/d<br>14.00 | 15.00 s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 244                            | 235                | 240                | 719   |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 255                            | 243                | 241                | 739   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 149                            | 156                | 143                | 448   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 108                            | 177                | 167                | 452   |
| Kendaraan berat            |                                       |                                |                    |                    |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 25                             | 46                 | 40                 | 111   |
| 5b                         | Bus besar                             | 5                              | 8                  | 4                  | 17    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 4                              | 5                  | 3                  | 12    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 27                             | 33                 | 21                 | 81    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 44                             | 39                 | 30                 | 113   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 3                              | 3                  | 1                  | 7     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 2                              | 2                  | 1                  | 5     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                    |                    |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 5                              | 3                  | 2                  | 10    |

Selasa 21 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur - barat

| Tipe Kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                    |                    | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00 s/d<br>14.00 | 15.00 s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 257                            | 240                | 249                | 746   |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 248                            | 253                | 249                | 750   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 142                            | 157                | 134                | 433   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 98                             | 176                | 162                | 436   |
| Kendaraan berat            |                                       |                                |                    |                    |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 19                             | 35                 | 29                 | 83    |
| 5b                         | Bus besar                             | 4                              | 7                  | 5                  | 16    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 6                              | 8                  | 7                  | 21    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 27                             | 36                 | 23                 | 86    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 55                             | 46                 | 32                 | 133   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 4                              | 3                  | 2                  | 9     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 3                              | 2                  | 1                  | 4     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                    |                    |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 4                              | 2                  | 1                  | 7     |

Tabel 3.1: *Lanjutan*

Rabu 22 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat – timur

| Tipe Kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan ringan                      | 07.00 s/d/<br>10.00            | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 427                            | 413                   | 418                   | 1258  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 220                            | 216                   | 225                   | 661   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 153                            | 150                   | 146                   | 449   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 107                            | 173                   | 159                   | 439   |
| Kendaraan berat            |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 23                             | 43                    | 38                    | 104   |
| 5b                         | Bus besar                             | 3                              | 7                     | 5                     | 15    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 5                              | 5                     | 3                     | 13    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 35                             | 33                    | 29                    | 97    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 42                             | 37                    | 31                    | 110   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 4                              | 2                     | 2                     | 8     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 2                              | 2                     | 1                     | 5     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 4                              | 3                     | 0                     | 7     |

Rabu 22 februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur – barat

| Tipe kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan ringan                      | 07.00 s/d/<br>10.00            | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 415                            | 409                   | 410                   | 1234  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 240                            | 226                   | 230                   | 696   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 138                            | 149                   | 130                   | 417   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 100                            | 167                   | 156                   | 423   |
| Kendaraan berat            |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 17                             | 33                    | 37                    | 87    |
| 5b                         | Bus besar                             | 3                              | 7                     | 5                     | 15    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 9                              | 8                     | 7                     | 24    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 35                             | 30                    | 21                    | 86    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 52                             | 43                    | 35                    | 130   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 2                              | 3                     | 2                     | 7     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 2                              | 2                     | 1                     | 5     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 3                              | 1                     | 2                     | 6     |

Tabel 3.1: *Lanjutan*

Kamis 23 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat – timur

| Tipe kendaraan             |                                      | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                     | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3 | 402                            | 386                   | 397                   | 1185  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon           | 263                            | 249                   | 258                   | 770   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban              | 148                            | 145                   | 136                   | 429   |
| 4                          | Micro truk, mobil<br>hantaran        | 103                            | 170                   | 151                   | 424   |
| Kendaraan Berat            |                                      |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                            | 21                             | 39                    | 33                    | 93    |
| 5b                         | Bus besar                            | 3                              | 6                     | 4                     | 13    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                | 6                              | 5                     | 4                     | 15    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                | 36                             | 28                    | 25                    | 89    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                         | 42                             | 37                    | 27                    | 106   |
| 7b                         | Truk gandeng                         | 3                              | 4                     | 1                     | 8     |
| 7c                         | Truk semi trailer                    | 1                              | 1                     | 2                     | 4     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                      |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor             | 4                              | 3                     | 2                     | 9     |

Kamis 23 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur – barat

| Tipe kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 380                            | 373                   | 379                   | 1132  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 248                            | 242                   | 250                   | 740   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 142                            | 145                   | 150                   | 437   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 95                             | 156                   | 160                   | 411   |
| Kendaraan Berat            |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 20                             | 35                    | 40                    | 95    |
| 5b                         | Bus besar                             | 3                              | 5                     | 7                     | 15    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 6                              | 8                     | 10                    | 24    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 30                             | 35                    | 25                    | 90    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 55                             | 65                    | 51                    | 171   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 5                              | 3                     | 2                     | 10    |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 2                              | 1                     | 1                     | 4     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 3                              | 2                     | 0                     | 5     |

Tabel 3.1 *Lanjutan*

Jumat 24 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat timur

| Tipe Kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 428                            | 424                   | 455                   | 1307  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 315                            | 324                   | 358                   | 997   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban               | 126                            | 137                   | 145                   | 408   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 104                            | 157                   | 167                   | 428   |
| Kendaraan Berat            |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 22                             | 38                    | 42                    | 102   |
| 5b                         | Bus besar                             | 2                              | 5                     | 7                     | 14    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 2                              | 4                     | 3                     | 9     |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 35                             | 33                    | 29                    | 97    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 44                             | 39                    | 30                    | 113   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 3                              | 2                     | 1                     | 6     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 1                              | 3                     | 1                     | 2     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 5                              | 3                     | 2                     | 10    |

Jumat 24 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur barat

| Tipe kendaraan             |                                      | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                     | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3 | 423                            | 427                   | 433                   | 1283  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon           | 310                            | 308                   | 310                   | 928   |
| 3                          | Oplet, pickup, suburban              | 138                            | 149                   | 130                   | 417   |
| 4                          | Micro truk, mobil<br>hantaran        | 100                            | 167                   | 156                   | 423   |
| Kendaraan Berat            |                                      |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                            | 17                             | 33                    | 37                    | 87    |
| 5b                         | Bus besar                            | 3                              | 7                     | 5                     | 15    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                | 6                              | 8                     | 7                     | 21    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                | 27                             | 36                    | 23                    | 86    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                         | 52                             | 43                    | 35                    | 130   |
| 7b                         | Truk gandeng                         | 2                              | 3                     | 2                     | 7     |
| 7c                         | Truk semi trailer                    | 2                              | 2                     | 1                     | 5     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                      |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor             | 3                              | 1                     | 2                     | 6     |

Tabel 3.1: *Lanjutan*

Sabtu 25 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat -timur

| Tipe kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 485                            | 523                   | 622                   | 1630  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 463                            | 477                   | 512                   | 1452  |
| 3                          | Oplet, suburban                       | 133                            | 148                   | 156                   | 437   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 109                            | 162                   | 171                   | 442   |
| <b>Kendaraan Berat</b>     |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 31                             | 44                    | 51                    | 126   |
| 5b                         | Bus besar                             | 6                              | 8                     | 9                     | 23    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 4                              | 7                     | 3                     | 14    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 49                             | 41                    | 37                    | 127   |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 39                             | 42                    | 53                    | 134   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 2                              | 3                     | 6                     | 11    |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 2                              | 3                     | 5                     | 10    |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 5                              | 0                     | 0                     | 5     |

Sabtu 25 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur - barat

| Tipe Kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 376                            | 384                   | 470                   | 1230  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 412                            | 424                   | 442                   | 1278  |
| 3                          | Oplet, suburban                       | 128                            | 136                   | 122                   | 386   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 91                             | 152                   | 143                   | 386   |
| <b>Kendaraan Berat</b>     |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 20                             | 35                    | 40                    | 95    |
| 5b                         | Bus besar                             | 2                              | 5                     | 6                     | 13    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 5                              | 9                     | 11                    | 25    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 37                             | 46                    | 34                    | 117   |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 47                             | 44                    | 51                    | 142   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 4                              | 5                     | 1                     | 10    |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 3                              | 2                     | 4                     | 9     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 3                              | 1                     | 0                     | 4     |

Tabel 3.1: *Lanjutan*

Minggu 26 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah barat – timur

| Tipe kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 466                            | 465                   | 492                   | 1423  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 481                            | 465                   | 367                   | 1313  |
| 3                          | Oplet, suburban                       | 153                            | 150                   | 146                   | 449   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 107                            | 173                   | 159                   | 439   |
| Kendaraan Berat            |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 23                             | 43                    | 38                    | 104   |
| 5b                         | Bus besar                             | 3                              | 7                     | 5                     | 15    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 5                              | 5                     | 3                     | 13    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 35                             | 33                    | 29                    | 97    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 44                             | 39                    | 30                    | 113   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 1                              | 3                     | 2                     | 7     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 1                              | 1                     | 1                     | 3     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 5                              | 3                     | 2                     | 10    |

Minggu 26 Februari 2023

jl. Platina 1 dari arah timur – barat

| Tipe kendaraan             |                                       | Volume lalu lintas (kend/hari) |                       |                       | total |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Gol                        | Kendaraan Ringan                      | 07.00<br>s/d/<br>10.00         | 11.00<br>s/d<br>14.00 | 15.00<br>s/d<br>18.00 |       |
| 1                          | Sepeda motor, sekuter,<br>dan roda 3  | 436                            | 665                   | 857                   | 1958  |
| 2                          | Sedan, jeep, station wagon            | 346                            | 532                   | 792                   | 1670  |
| 3                          | Oplet, suburban                       | 138                            | 149                   | 130                   | 417   |
| 4                          | Pickup, micro truk,<br>mobil hantaran | 100                            | 167                   | 156                   | 423   |
| Kendaraan Berat            |                                       |                                |                       |                       |       |
| 5a                         | Bus kecil                             | 17                             | 33                    | 37                    | 87    |
| 5b                         | Bus besar                             | 3                              | 7                     | 5                     | 15    |
| 6a                         | Truk 2 sumbu (4 Roda)                 | 6                              | 8                     | 7                     | 21    |
| 6b                         | Truk 2 sumbu (6 Roda)                 | 27                             | 36                    | 23                    | 86    |
| 7a                         | Truk 3 sumbu                          | 52                             | 43                    | 35                    | 130   |
| 7b                         | Truk gandeng                          | 2                              | 3                     | 2                     | 7     |
| 7c                         | Truk semi trailer                     | 2                              | 3                     | 1                     | 5     |
| <i>Non-motors vehicels</i> |                                       |                                |                       |                       |       |
| 8                          | Kendaraan tidak bermotor              | 3                              | 1                     | 2                     | 6     |

### 3.3.3 Data beban kendaraan

Data Beban Kendaraan atau berat kendaraan didapat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Fadhillah, 2013), (Purwanto, 2021) dan beberapa sumber wikipedia. Untuk (Fadhillah, 2013), Data berat kendaraan diperoleh melalui survei di lapangan berupa wawancara supir truk berupa kusioner, dan melihat data kir kendaraan. Dan untuk, (Purwanto, 2021) Data Beban Kendaraan didapat melalui survey uji kelayakan kendaraan (KIR) di kantor UPTD, pengujian kendaraan bermotor serta menghitung muatan di setiap kendaraan, sehingga didapat berat kosong dari kendaraan dan berat kendaraan yang bermuatan.

Data beban kendaraan dapat dilihat pada table 3.2 berikut.

Tabel 3. 2: Survey data beban kendaraan dilokasi

| No | Tipe Kendaraan               | Berat Total Kendaraan(Ton) | Contoh Gambar Kendaraan  |
|----|------------------------------|----------------------------|--|
| A  | B                            | C                          | D  |
| 1  | Kendaraan Ringan (Bermuatan) | 2                          |  |
| 2  | Bus Kecil (Bermuatan)        | 7.5                        |  |
| 3  | Bus Besar (Bermuatan)        | 13                         |  |
| 4  | Truk 2 Sumbu Ringan(Kosong)  | 4,08                       |  |

Tabel 3.2: *Lanjutan*

|    |                                |       |  |
|----|--------------------------------|-------|--|
| 5  | Truk 2 Sumbu Ringan(Bermuatan) | 12,28 |    |
| 6  | Truk 2 Sumbu Sedang(Kosong)    | 6.68  |    |
| 7  | Truk 2 Sumbu Sedang(Bermuatan) | 21,58 |    |
| 8  | Truk 3 Sumbu (Kosong)          | 11,41 |   |
| 9  | Truk 3 Sumbu (Bermuatan)       | 33,71 |  |
| 10 | Truk 4 sumbu (bermuatan)       | 38,45 |  |
| 11 | Trailer (bermuatan)            | 50    |  |

#### **3.3.4 Data Kerusakan Jalan**

Data kondisi kerusakan jalan meliputi data panjang, lebar, luasan serta kedalaman dari tiap-tiap jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Data luas kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Platina 1 ini direkapitulasi masing-masing setiap 100 meter yang dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3. 3 : Luas Kerusakan di Jalan Platina 1

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

Tabel 3.3 : *Lanjutan*

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

Jenis kerusakan jalan diperoleh dari hasil penelitian pada setiap ruas jalan. Data yang di peroleh hanya dapat digunakan sampai mei 2023. Dikarenakan pada ruas jalan tertentu akan dilakukan perbaikan jalan. Dari semua ruas jalan yang diteliti jenis kerusakan yang terjadi hampir sama, Namun memiliki persentase kerusakan yang berbeda. Adapun jenis kerusakan yang terjadi pada jalan yang diteliti diantaranya yaitu :

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



Gambar 3. 4: *spalling joint* (survey lokasi)

- 2) Keausan atau lepasnya agregat di sudut (*spalling corner*)



Gambar 3. 5: *spalling corner* (survey lokasi)

- 3) Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*scalling*)



Gambar 3. 6: *scalling* (survey lokasi)

- 4) Tambalan (*Patching*)



Gambar 3. 7: Tambalan (survey lokasi)

- 5) Retak Lurus (*Linier Cracking*)



Gambar 3. 8: Retak Lurus (survey lokasi)

6) Patahan (*Faulting*)



Gambar 3. 9: patahan (survey lokasi)

7) Remuk (*Punchout*)



Gambar 3. 10: Remuk (survey lokasi)

### 3.4. Teknik Analisa Data

Teknik 54 nalisa Data Dalam metode perhitungan dan analisa data yang diperoleh dari hasil survei serta data primer dan data sekunder yang didapat, akan dianalisa kedalam metode PCI.

Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

1. Menghitung kadar kerusakan (*density*).
2. Menentukan nilai *deduct value* tiap jenis kerusakan.
3. Menghitung *allowable maximum deduct value* (m).
4. Menentukan nilai *total deduct value* (TDV).
5. Menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV).
6. Menghitung nilai PCI (*Pavement Condition Index*)

### **3.5. Peralatan penelitian**

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Form penelitian
- b. Alat tulis
- c. Alat Pengolah Data (Komputer atau Laptop)
- d. Hand counter (alat hitung jumlah)
- e. Penanda
- f. Alat pelindung diri

### **3.6. Waktu pelaksanaan penelitian**

Waktu efektif melaksanakan penelitian dilakukan pada hari senin sampai dengan sabtu, namun untuk waktu yang lain tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan penelitian baik survei maupun pengambilan data lapangan. Karena pada dasarnya penelitian ini tidak terikat dengan waktu namun tergantung pada cuaca dan kondisi serta medan yang terjadi dilapangan. Penelitian ditargetkan selesai dalam kurun waktu 5 bulan.

## BAB 4

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Analisis Lalu-Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Tabel 4. 1: Total hasil analisis volume Lalulintas ( survey lapangan februari 2023)

| Jenis Kendaraan                              |                                    | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat | Sabtu | Minggu |
|--|------------------------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|--------|
| Kendaraan Ringan                             |                                    |       |        |      |       |       |       |        |
| 1  | Sepeda Motor, Sekuter, Dan Roda 3  | 1121  | 1356   | 1465 | 1203  | 906   | 807   | 691    |
| 2  | Sedan, Jeep                        | 1097  | 1269   | 1489 | 1231  | 1124  | 911   | 712    |
| 3  | Oplet, Pickup, Suburban            | 900   | 812    | 881  | 766   | 676   | 721   | 512    |
| 4  | Pickup, Micro Truk, Mobil Hantaran | 703   | 687    | 788  | 755   | 651   | 545   | 432    |
| Jumlah Kendaraan Ringan = 3.601 kend/hari    |                                    |       |        |      |       |       |       |        |
| Kendaraan Berat                              |                                    |       |        |      |       |       |       |        |
| 5a   | Bus Kecil                          | 168   | 194    | 161  | 161   | 168   | 156   | 98     |
| 5b   | Bus Besar                          | 30    | 33     | 31   | 22    | 29    | 16    | 24     |
| 6a   | Truk 2 Sumbu (4 Roda)              | 54    | 98     | 32   | 32    | 30    | 29    | 26     |
| 6b   | Truk 2 Sumbu (6 Roda)              | 154   | 246    | 161  | 132   | 143   | 113   | 100    |
| 7a   | Truk 3 Sumbu                       | 190   | 154    | 242  | 221   | 233   | 212   | 187    |
| 7b   | Truk Gandeng                       | 24    | 16     | 11   | 11    | 13    | 12    | 11     |
| 7c   | Truk Semi Trailer                  | 13    | 14     | 27   | 25    | 22    | 11    | 9      |
| Jumlah Kendaraan Berat = 626 kend/hari       |                                    |       |        |      |       |       |       |        |
| <i>Non-motors</i>                            |                                    |       |        |      |       |       |       |        |
| 8  | Kendaraan Tak Bermotor             | 14    | 17     | 11   | 13    | 16    | 9     | 3      |
| Jumlah Kendaraan Tak Bermotor = 83 kend/hari |                                    |       |        |      |       |       |       |        |
| Jumlah LHR Keseluruhan = 4.310 kend/hari     |                                    |       |        |      |       |       |       |        |

Hasil analisis volume lalu lintas harian rata – rata (LHR) yang dilakukan 9 jam selama tujuh hari (senin-minggu) dengan pembagian waktu yakni :

➤ Pagi : 07.00-10.00 wib

- Siang : 11.00-14.00 wib
- Sore : 15.00-18.00 wib

Survey di jalan Platina 1 dilakukan dengan membagi 2 tim survey LHR, yaitu LHR arah barat – timur, dan LHR arah timur – barat.

Tabel 4. 2: Volume Lalu lintas dalam 1 minggu (hasil survey)

| Tanggal          | Volume kendaraan |
|------------------|------------------|
| 20 februari 2023 | 5362             |
| 21 februari 2023 | 4907             |
| 22 februari 2023 | 4687             |
| 23 februari 2023 | 4342             |
| 24 februari 2023 | 4321             |
| 25 februari 2023 | 3644             |
| 26 februari 2023 | 2907             |
| Total jumlah LHR | 30.170           |
| rata-rata        | 4.310 kend/hari  |
|                  | 179 kend/jam     |

Berdasarkan Tabel diatas, total hasil survey lalu lintas di jalan Platina 1 dalam seminggu dari arah timur – barat dan barat – timur yakni sebanyak 30.170 kend/minggu, dibagi dengan 7 hari yaitu 4.310 kend/hari, dan 179 kend/jam-nya.

#### 4.2. Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (*Vehicle Damage Factor*)

*Vehicle Damage Factor (VDF)* adalah perbandingan antara daya rusak oleh muatan sumbu suatu kendaraan terhadap daya rusak oleh beban sumbu standar (*formula liddle*). *Equivalent Standart Axle Load (ESAL)* setiap jenis kendaraan yang melalui ruas jalan Jamin Ginting, dianalisis dengan konfigurasi Bina Marga No. 01/MN/BM/83 dengan MST 8 ton (Sitio, 2022).

Data beban Kendaraan atau berat kendaraan didapat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Supriyadi, 2021), (Purwanto, 2021) dan (Eka, 2021) dikarenakan Jenis kendaraan yang lewat di lokasi penelitian penulis ada yang beberapa sama. Hasil rekapitulasi analisis angka ekuivalen beban sumbu kendaraan dapat dilihat

pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4. 3: Angka Ekuivalen Beban Sumbu Tiap Kendaraan(Purwanto, 2021)

| Gol | Tipe Kendaraan       | Berat total Kendaraan (Ton) | Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan (Ton) |          |       |
|-----|----------------------|-----------------------------|---|----------|-------|
|     |                      |                             | Depan                                   | Belakang |       |
|     |                      |                             |   | 1        | 2     |
| a   | b                    | c                           | d                                       | e        | f     |
| 1   | Kendaraan ringan     | 2                           | STRT                                    | STRT     |       |
|     |                      |                             | 50%                                     | 50%      |       |
|     |                      |                             | 1                                       | 1        |       |
| 5a  | Bus Kecil            | 7,5                         | STRT                                    | STRG     |       |
|     |                      |                             | 34%                                     | 66%      |       |
|     |                      |                             | 2,55                                    | 4,95     |       |
| 5b  | Bus Besar            | 13                          | STRT                                    | STRG     |       |
|     |                      |                             | 34%                                     | 66%      |       |
|     |                      |                             | 4,42                                    | 8,58     |       |
| 6a  | Truk Barang Ringan   | 12,28                       | STRT                                    | STRG     |       |
|     |                      |                             | 34%                                     | 66%      |       |
|     |                      |                             | 4,18                                    | 8,10     |       |
| 6b  | Truk Barang Sedang   | 21,58                       | STRT                                    | STRG     |       |
|     |                      |                             | 34%                                     | 66%      |       |
|     |                      |                             | 7,34                                    | 14,24    |       |
| 7a  | Truk 3 as            | 35,2                        | STRT                                    | STdRG    |       |
|     |                      |                             | 25%                                     | 75%      |       |
|     |                      |                             | 8,80                                    | 26,4     |       |
| 7b  | Truk 4 as            | 42,6                        | STRT                                    | STRG     | STdRG |
|     |                      |                             | 18%                                     | 28%      | 54%   |
|     |                      |                             | 7,67                                    | 11,93    | 23    |
| 7c  | Truk gandeng trailer | 40,03                       | STRT                                    | STRG     | STrRG |
|     |                      |                             | 13%                                     | 40%      | 47%   |
|     |                      |                             | 5,20                                    | 16,01    | 18,81 |

#### 4.3. Analisis Equivalent Standart Axle Load (ESAL)

Kendaraan yang memiliki konfigurasi sumbu, roda, dan bervariasi dalam total beban yang diangkutnya yang biasa dikenal dengan *Equivalent Single Axle load*

(ESAL). *Equivalent Single Axle load (ESAL)* berfungsi untuk menyatakan angka yang menunjukkan jumlah lintasan sumbu standar yang dapat menyebabkan kerusakan yang sama untuk satu lintasan kendaraan. Adapun Analisis *ESAL* dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4. 4: Hasil Analisis Angka Equivalent Standart Axle Load Tiap Kendaraan

| Gol                 | Tipe Kendaraan       | ESA     |          |         | Jlh ESA Depan Belakang | LHR Kendaraan | ESA Total per Hari |
|---------------------|----------------------|---------|----------|---------|------------------------|---------------|--------------------|
|                     |                      | Depan   | Belakang |         |                        |               |                    |
|                     |                      |         | 1        | 2       |                        |               |                    |
| a                   | b                    | c       | d        | e       | f                      | g             | h = f x g          |
| 1                   | Kendaraan ringan     | STRT    | STRT     |         | 0,00235                | 1078          | 2,544              |
|                     |                      | 0,0018  | 0,00118  |         |                        |               |                    |
| 5a                  | Bus Kecil            | STRT    | STRG     |         | 0,18514                | 158           | 29,252             |
|                     |                      | 0,04973 | 0,13541  |         |                        |               |                    |
| 5b                  | Bus Besar            | STRT    | STRG     |         | 1,67119                | 26            | 43,450             |
|                     |                      | 0,44886 | 1,22233  |         |                        |               |                    |
| 6a                  | Truk Barang Ringan   | STRT    | STRG     |         | 1,32994                | 43            | 57,187             |
|                     |                      | 0,35903 | 0,9709   |         |                        |               |                    |
| 6b                  | Truk Barang Sedang   | STRT    | STRG     |         | 12,68783               | 150           | 1903,174           |
|                     |                      | 3,41357 | 9,2743   |         |                        |               |                    |
| 7a                  | Truk 3 as 1.22       | STRT    | STdRG    |         | 20,60279               | 205           | 4223,571           |
|                     |                      | 7,0527  | 13,5501  |         |                        |               |                    |
| 7b                  | Truk 4 as            | STRT    | STRG     | STdRG   | 8,63890                | 14            | 120,944            |
|                     |                      | 4,07011 | 4,5688   | 7,8062  |                        |               |                    |
| 7c                  | Truk gandeng trailer | STRT    | STRG     | STrRG   | 15,67840               | 17            | 266,532            |
|                     |                      | 0,85988 | 14,8185  | 1,08036 |                        |               |                    |
| Jumlah ESAL Perhari |                      |         |          |         |                        |               | 6646,654           |

#### 4.4.Truck Factor (TF)

Truck factor adalah faktor penyebab utama terjadinya deformasi atau kerusakan jalan sehingga menjadi kelebihan beban (*overloading*). Suatu ruas jalan mengalami kelebihan beban apabila nilai truck factor (TF) > 1. Untuk mengetahui nilai *truck factor* Ruas jalan Platina 1 dimana memiliki ruas jalan sepanjang ± 3 Km dan dianalisis dengan mengumpulkan data ESAL tiap jenis kendaraan dan LHR kendaraan berat maupun ringan. Perhitungan mencari nilai (TF) menggunakan rumus persamaan (2.7).

$$TF = \frac{\sum ESAL}{N}$$

$$TF = \frac{6646,654}{1691}$$

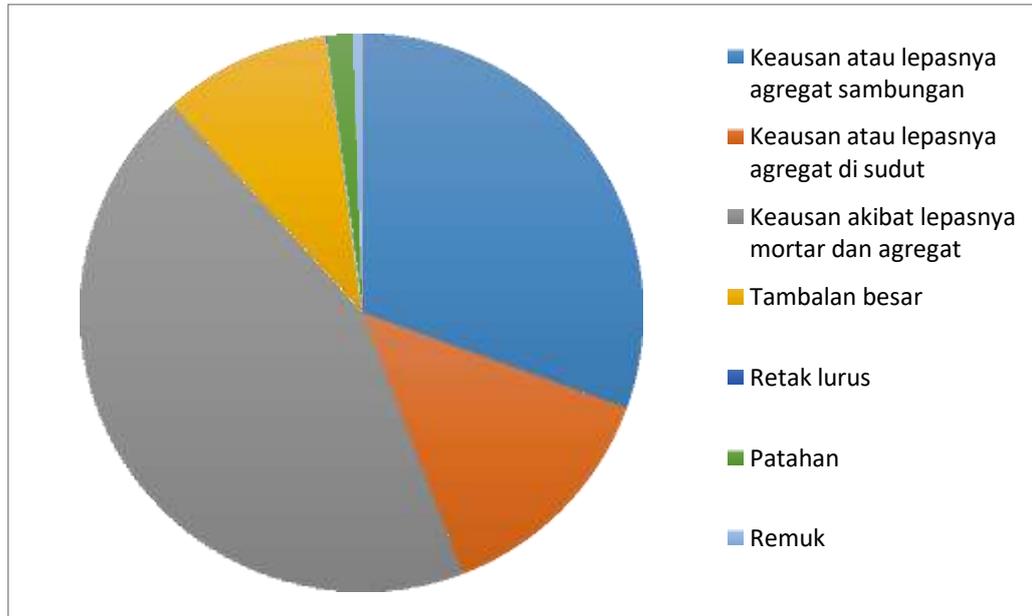
$$TF = 3,93 > 1$$

Berdasarkan hasil analisis Truck Factor memperoleh hasil  $3,93 > 1$  yang menandakan bahwa telah terjadi overload pada Ruas Jalan Platina 1 kec. Medan Deli, Kota Medan. Ruas jalan tersebut tidak mampu menerima beban sumbu yang melintasi jalan tersebut, maka dari itu ruas jalan tersebut mengalami kerusakan jalan.

#### 4.5. Analisis Data Kerusakan Jalan

Data kondisi kerusakan jalan meliputi data panjang, lebar, luasan serta kedalaman dari tiap-tiap jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Data luas kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Platina 1 ini direkapitulasi masing-masing setiap 100 meter yang dapat dilihat di Tabel 3.3. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dengan metode PCI.

Dari data luas kerusakan yang terdapat di Tabel 3.3 maka dapat ditentukan persentasi dari tiap jenis kerusakan yang terjadi dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil, yang digambarkan melalui diagram dibawah ini.



#### 4.5.1 Persentase Nilai Kerusakan Jalan

Gambar 4. 1: Diagram persentase nilai kerusakan jalan

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

- Keausan atau lepasnya agregat sambungan (*Spalling joint*) dengan luas 320,68 m<sup>2</sup> (30,56 %)
- Keausan atau lepasnya agregat di sudut (*Spalling corner*) dengan luas 142,73 m<sup>2</sup> (13,60 %)
- Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*Scalling*) dengan luas 463,5 m<sup>2</sup> (44,17 %)
- Tambalan besar (*Patching large*) dengan luas 101,5 m<sup>2</sup> (9,67 %)
- Retak lurus (*Linear cracking*) dengan luas 0,25 m<sup>2</sup> (0,05 %)
- Patahan (*Faulting*) dengan luas 15,6 m<sup>2</sup> (1,48 %)
- Remuk (*Punchout*) dengan luas 5 m<sup>2</sup> (0,47 %)

#### 4.6. Analisa Data Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI)

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

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

##### 4.6.1 Penilaian Kondisi Perkerasan

Berdasarkan data kerusakan jalan yang diperoleh dari survei di lapangan, maka selanjutnya dapat dilakukan penilaian kondisi untuk menentukan nilai PCI pada ruas jalan Platina 1. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan maka ruas jalan yang akan ditinjau dibagi menjadi segmen- segmen, yang masing-masing panjang segmennya adalah 100 meter.

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan (Tabel 3.3)} = 7,4 \text{ m}^2$$

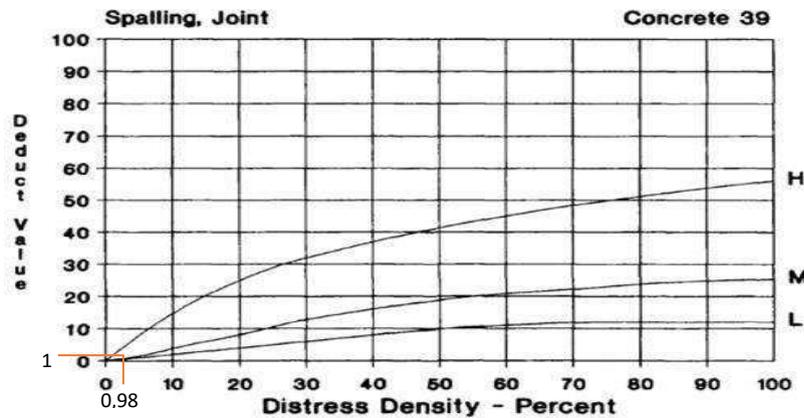
$$\text{Luas Area (Lebar Jalan Bab II)} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density) (Pers. 2.9)} = 0,98 \%$$

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

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



Gambar 4. 2: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 6,5 m<sup>2</sup>

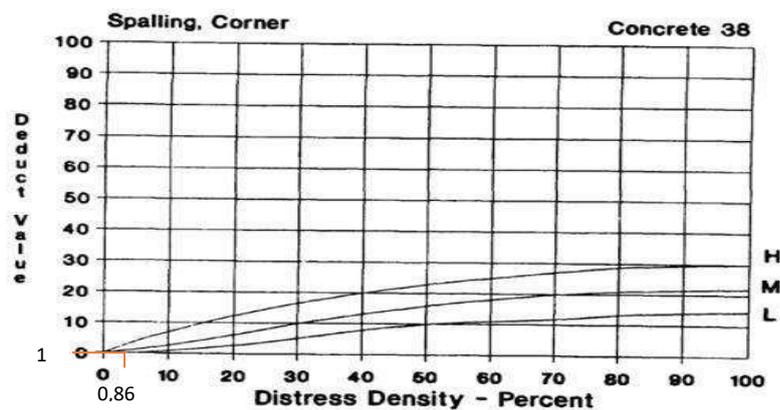
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

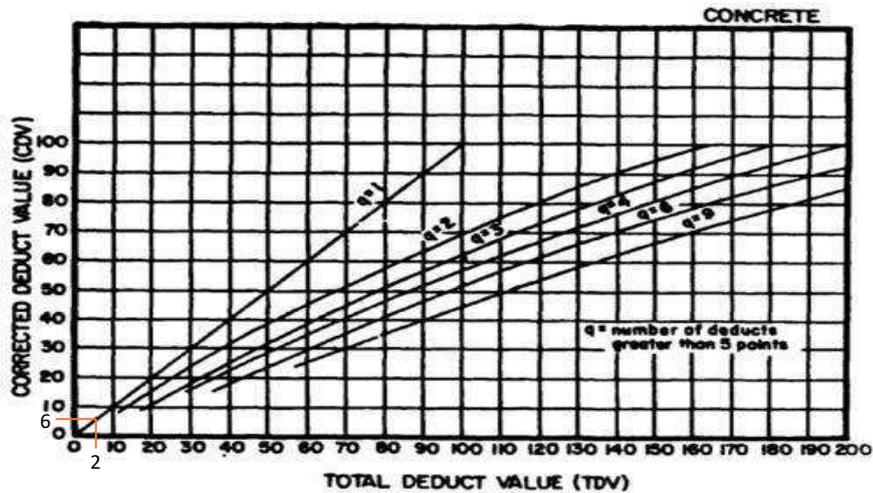


Gambar 4. 3: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling corner*

Density %

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 6$$



Gambar 4. 4: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

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

$$\text{PCI} = 100 - 6 = 94$$

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 9,35 \text{ m}^2$$

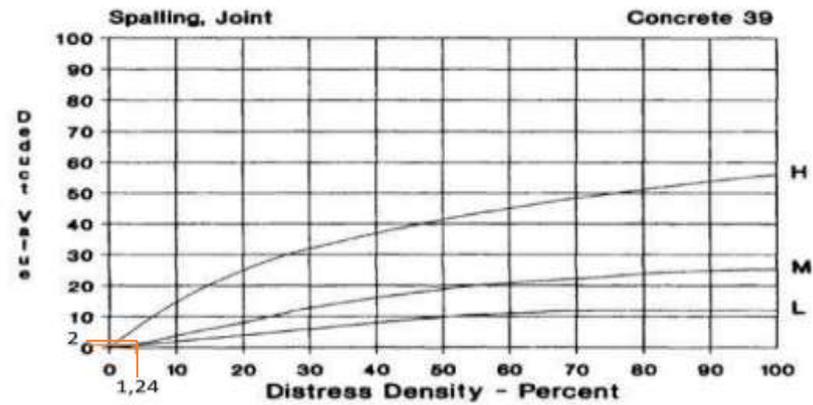
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,24 \%$$

$$\text{Nilai Pengurangan (deduct value)} = 2$$

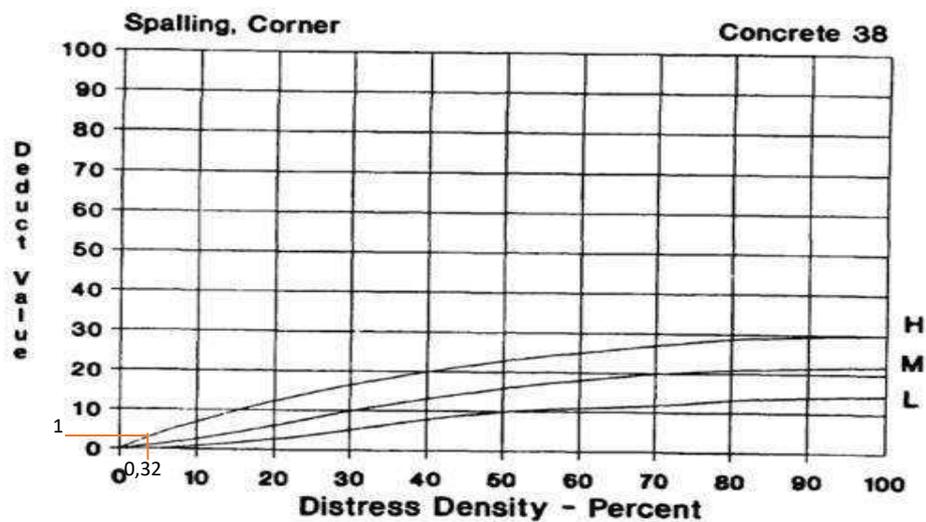
Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4. 5: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- *Spalling corner*

- Luas Kerusakan = 2,43 m<sup>2</sup>
  - Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>
  - Tingkat Kerusakan (*severity level*) = Low (L)
  - Kadar Kerusakan (*deduct value*) = 0,32 %
  - Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1
- Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :

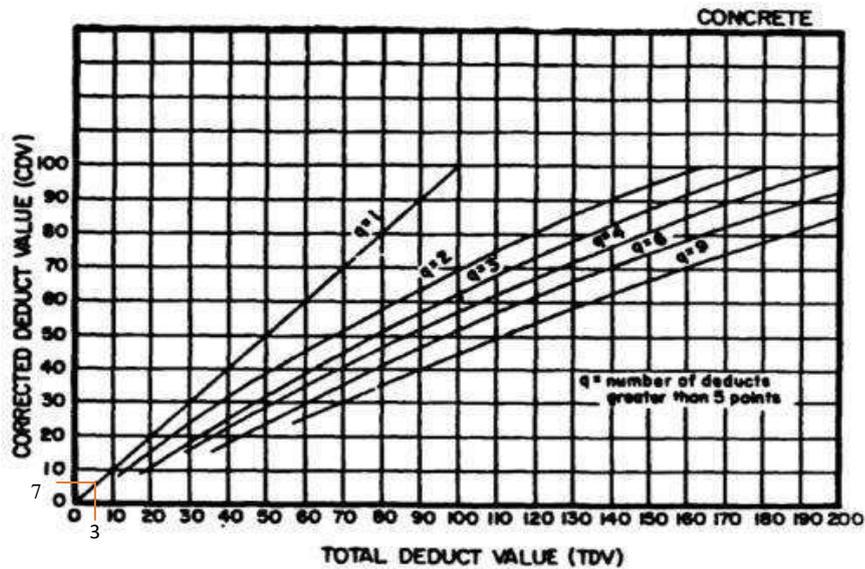


Gambar 4. 6: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling corner*

Density %

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 2 + 1 = 3$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 7$$



Gambar 4. 7: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 2 adalah :

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

$$\text{PCI} = 100 - 7 = 93$$

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 8,35 \text{ m}^2$$

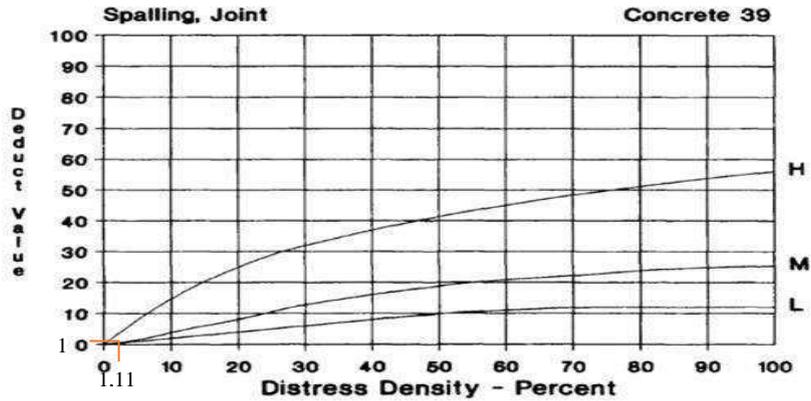
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,11 \%$$

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

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



Gambar 4. 8: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 1,39 m<sup>2</sup>

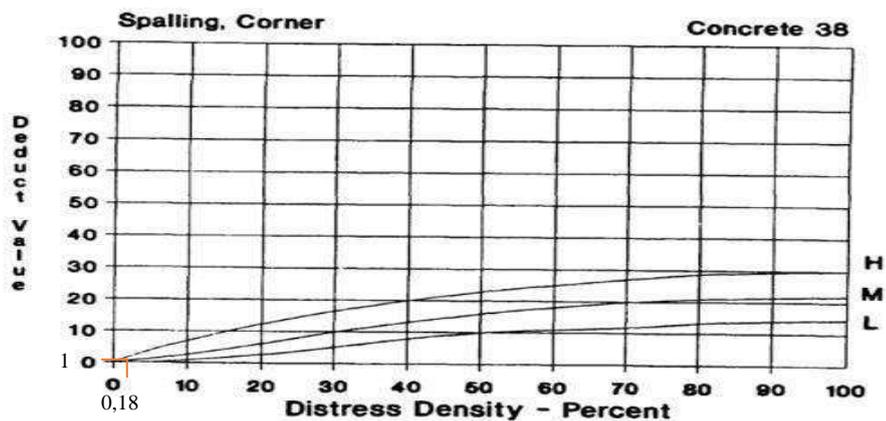
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

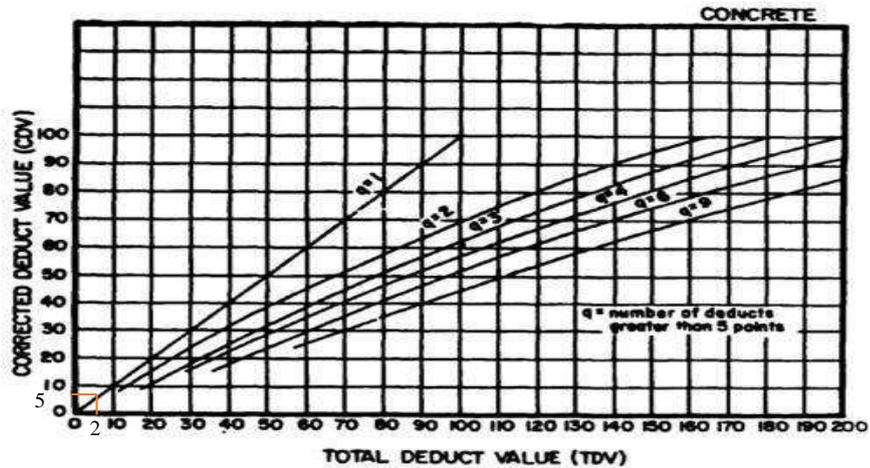


Gambar 4. 9: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling corner*

Density %

Total Deduct Value (TDV) = 1 + 1 = 2

Corrected Deduct Value (CDV) = 5



Gambar 4. 10: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 3 adalah :

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

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

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 11,7 \text{ m}^2$$

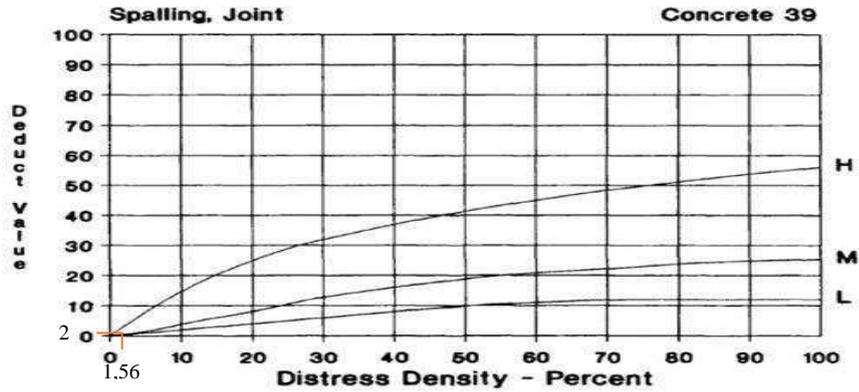
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,56 \%$$

$$\text{Nilai Pengurangan (deduct value)} = 2$$

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



Gambar 4. 11: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 2,94 m<sup>2</sup>

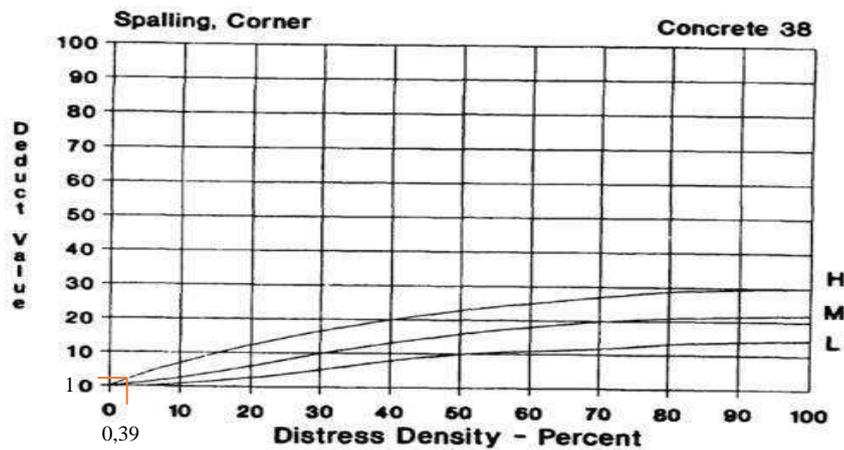
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

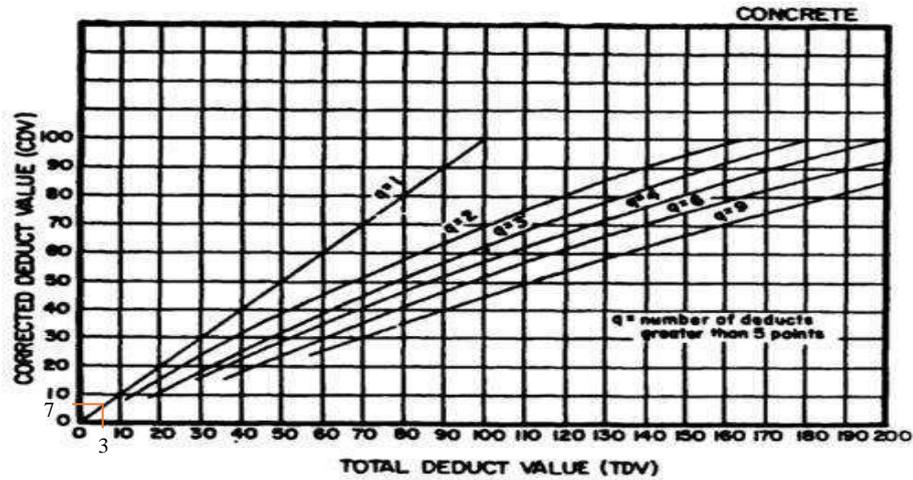


Gambar 4. 12: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling corner*

Density %

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 2 + 1 = 3$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 7$$



Gambar 4. 13: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 4 adalah :

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

$$\text{PCI} = 100 - 7 = 93$$

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 9,15 \text{ m}^2$$

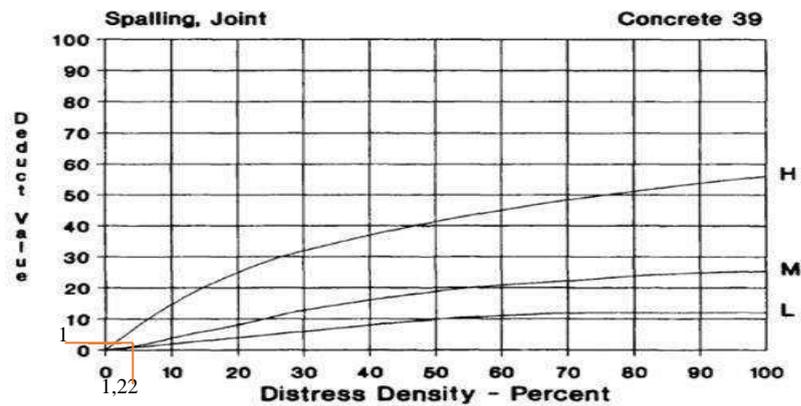
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,22 \%$$

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

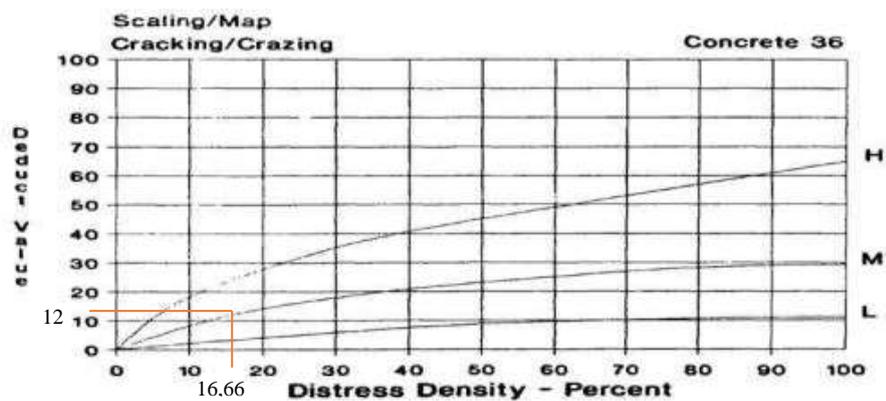
Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4. 14: Grafik hubungan density dan deduct value untuk *spalling joint*

- *Scaling*

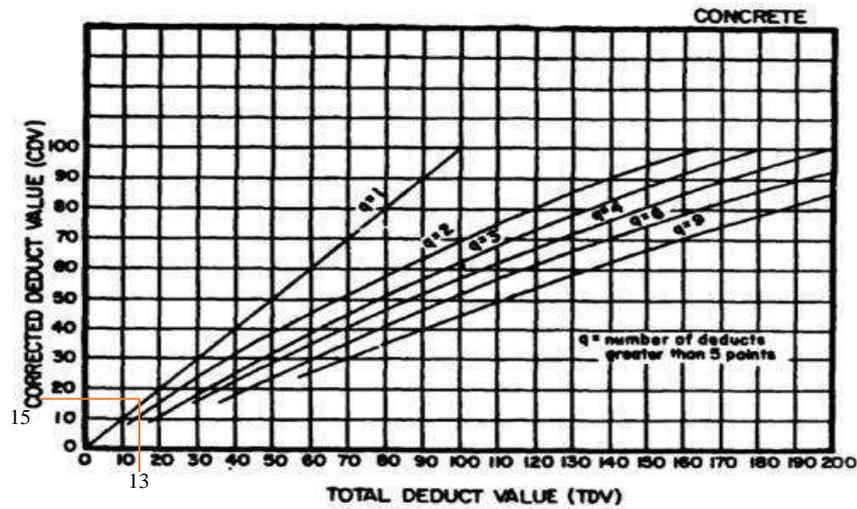
Luas Kerusakan = 125 m<sup>2</sup>  
 Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>  
 Tingkat Kerusakan (*severity level*) = *Medium* (M) Kadar  
 Kerusakan (*density*) = 16,66 %  
 Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 12  
 Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4. 15: Grafik hubungan density dan deduct value *scaling*

Density %

Total Deduct Value (TDV) = 12 + 1 = 13  
 Corrected Deduct Value (CDV) = 15



Gambar 4. 16: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 5 adalah :

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 15 = 85$$

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 7,95 \text{ m}^2$$

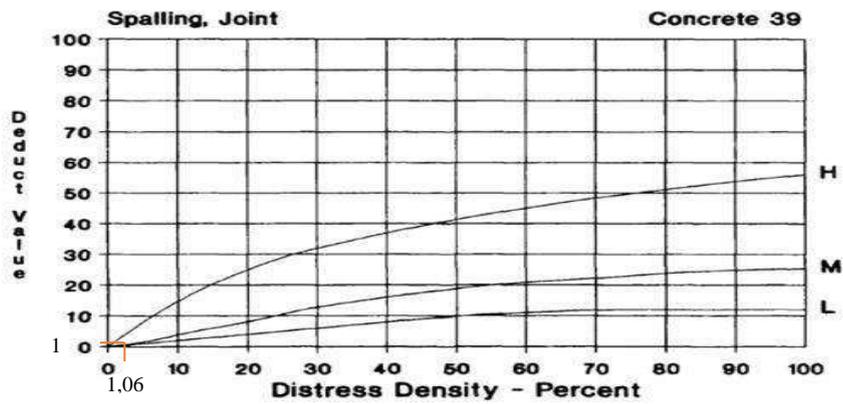
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,06 \%$$

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

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



Gambar 4. 17: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 2,47 m<sup>2</sup>

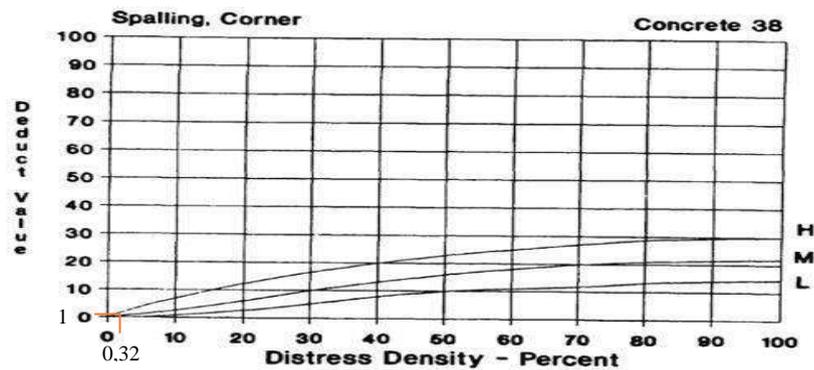
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

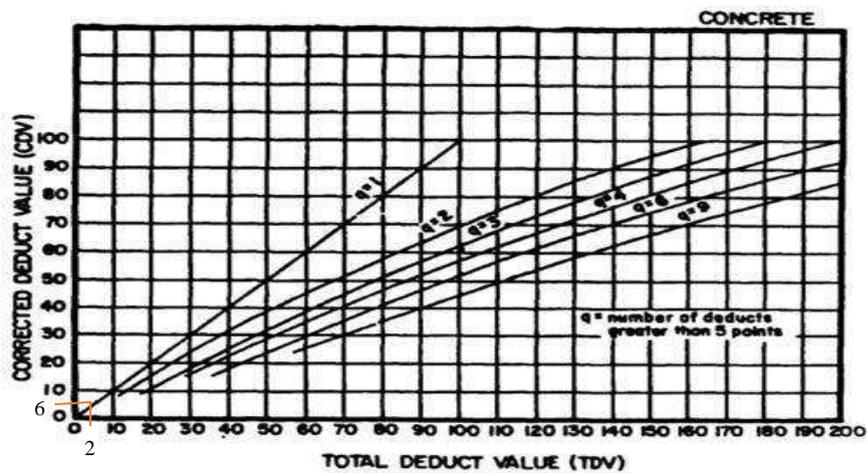


Gambar 4. 18: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling corner*

Density %

Total Deduct Value (TDV) = 1 + 1 = 2

Corrected Deduct Value (CDV) = 6



Gambar 4. 19: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 6 adalah :

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 6 = 94$$

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 10,25 \text{ m}^2$$

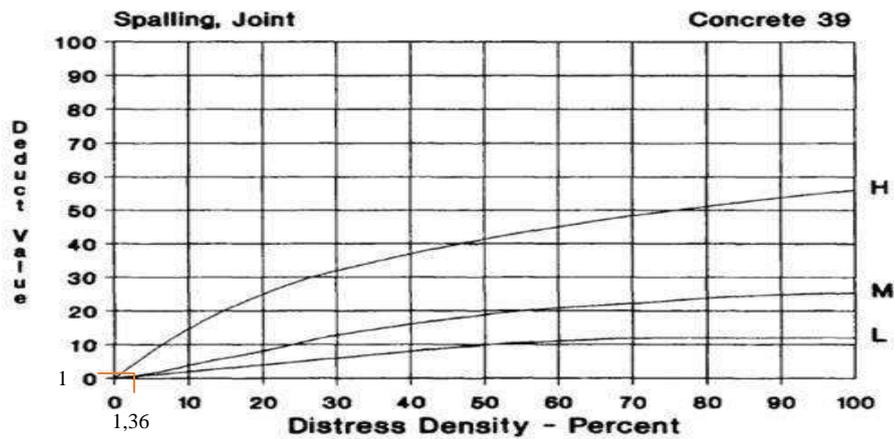
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,36 \%$$

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

Nilai pengurangan *deduct value* didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini



Gambar 4. 20: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- Spalling corner

Luas Kerusakan = 5,49 m<sup>2</sup>

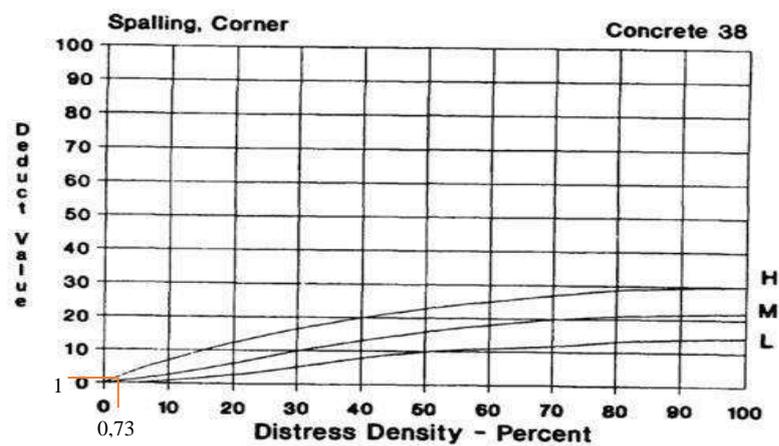
Luas Area =  $7,5 \times 100$  = 750 m<sup>2</sup>

Tingkat Kerusakan (severity level) = Low (L)

Kadar Kerusakan (deduct value) = 0,73 %

Nilai Pengurangan (deduct value) = 1

Nilai pengurangan deduct value didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



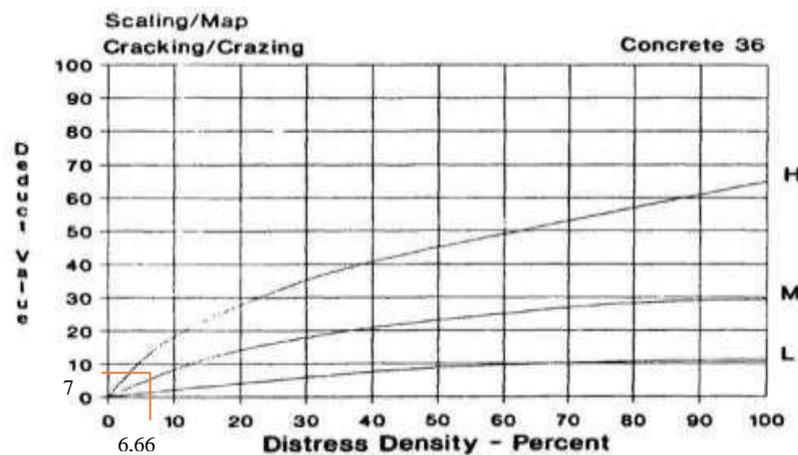
Gambar 4. 21: Grafik hubungan *density* dan deduct value *spalling corner*

Density %

- *Scaling*

|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| Luas Kerusakan                              | = | 50 m <sup>2</sup>              |
| Luas Area                                   | = | 7,5 × 100 = 750 m <sup>2</sup> |
| Tingkat Kerusakan ( <i>severity level</i> ) | = | Medium (M)                     |
| Kadar Kerusakan ( <i>density</i> )          | = | 6,66 %                         |
| Nilai Pengurangan ( <i>deduct value</i> )   | = | 7                              |

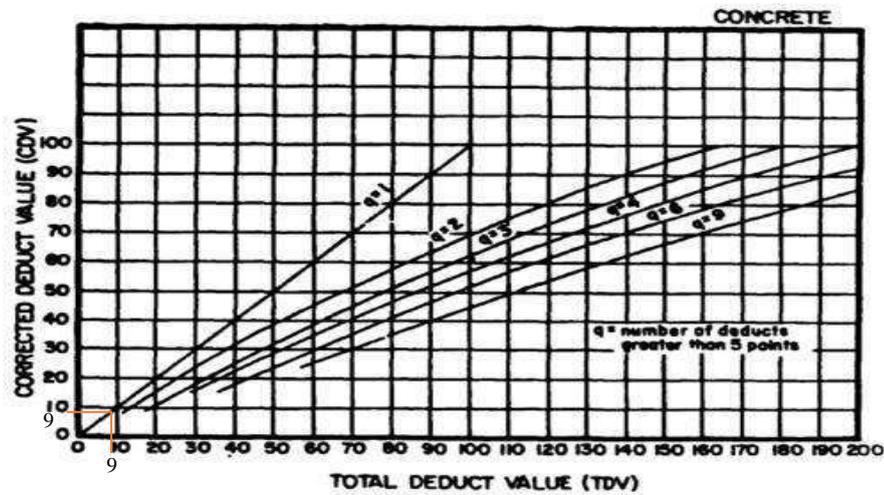
Nilai Pengurangan (*deduct value*) didapat dari grafik hubungan *density* dengan *deduct value* dibawah ini :



Gambar 4. 22: Grafik hubungan density dan deduct value *scaling*

Density %

|                              |   |               |
|------------------------------|---|---------------|
| Total Deduct Value (TDV)     | = | 1 + 1 + 7 = 9 |
| Corrected Deduct Value (CDV) | = | 9             |



Gambar 4. 23: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 7 adalah :

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 9 = 91$$

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

Luas Kerusakan = 12,15 m<sup>2</sup>

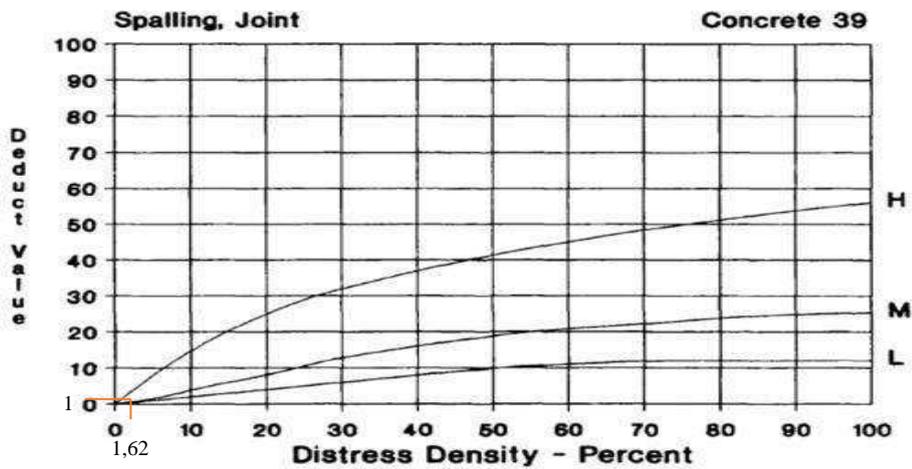
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

Kadar Kerusakan (*density*) = 1,62 %

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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



Gambar 4. 24: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

Density %

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 1,45 m<sup>2</sup>

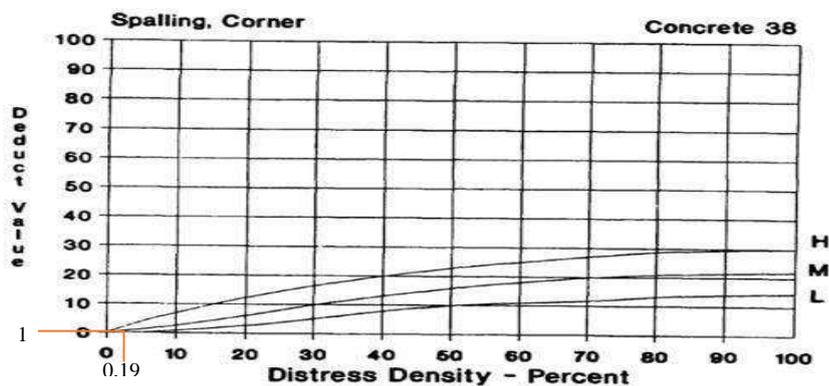
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

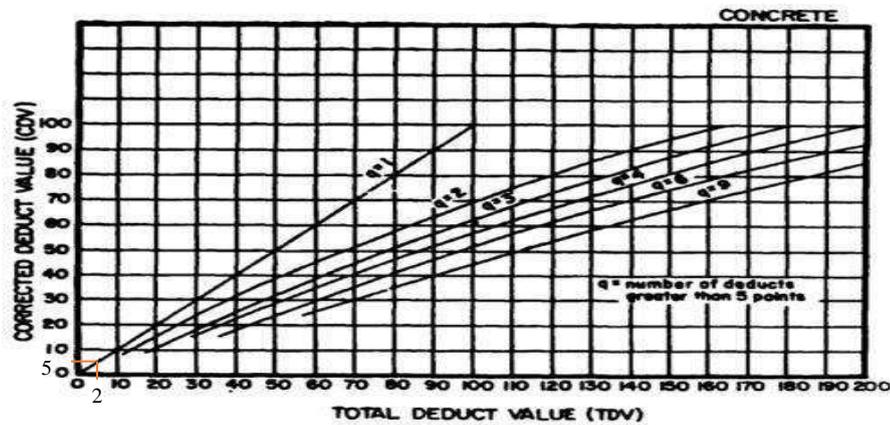


Gambar 4. 25: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling Corner*

Density %

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 5$$



Gambar 4. 26: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 8 adalah :

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

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

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 10,9 \text{ m}^2$$

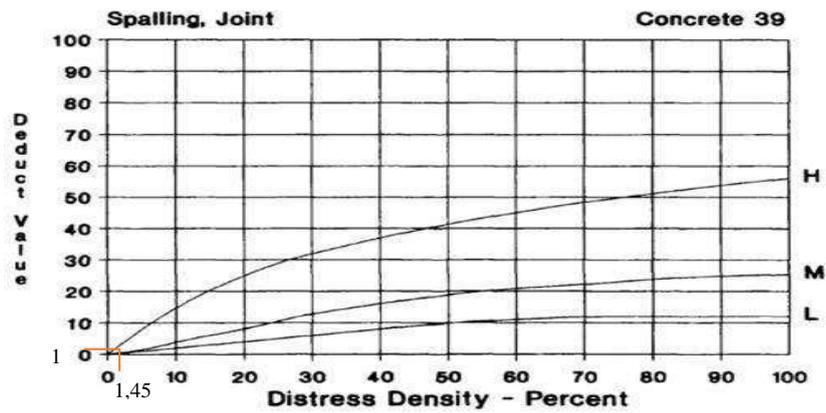
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,45 \%$$

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

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



Gambar 4. 27: Grafik hubungan density dan deduct value *spalling joint*

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 3,83 m<sup>2</sup>

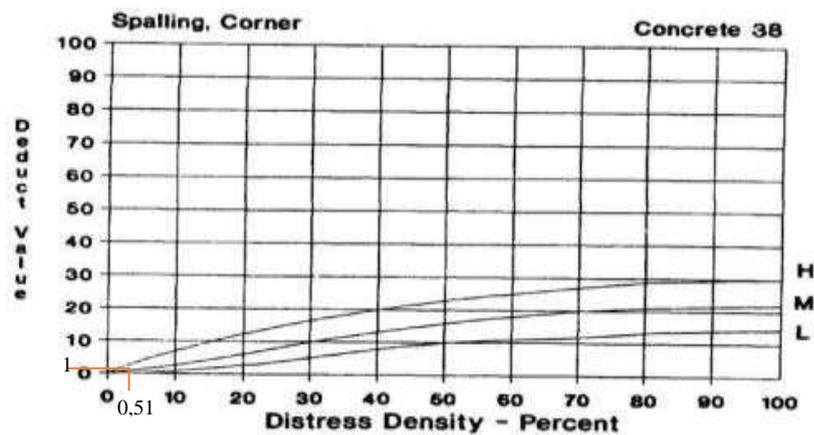
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

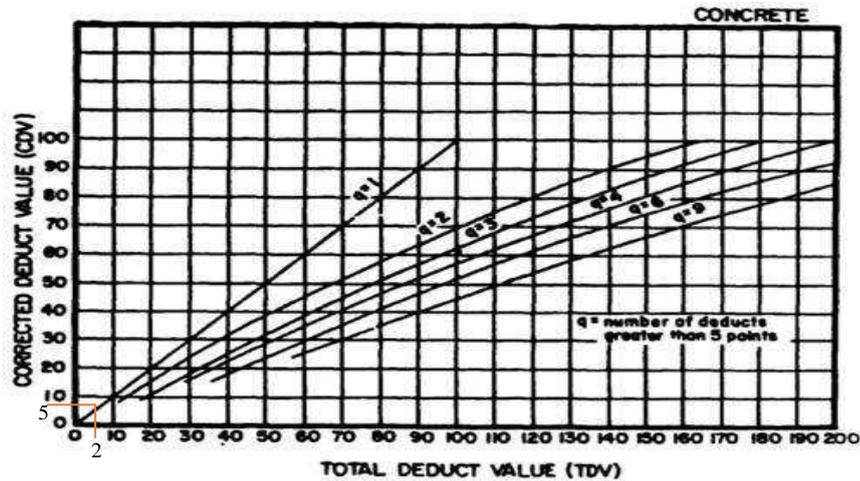


Gambar 4. 28: Grafik density dan deduct value *spalling corner*

Density %

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 5$$



Gambar 4. 29: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 9 adalah :

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

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

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

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

- *Spalling joint*

$$\text{Luas Kerusakan} = 8,53 \text{ m}^2$$

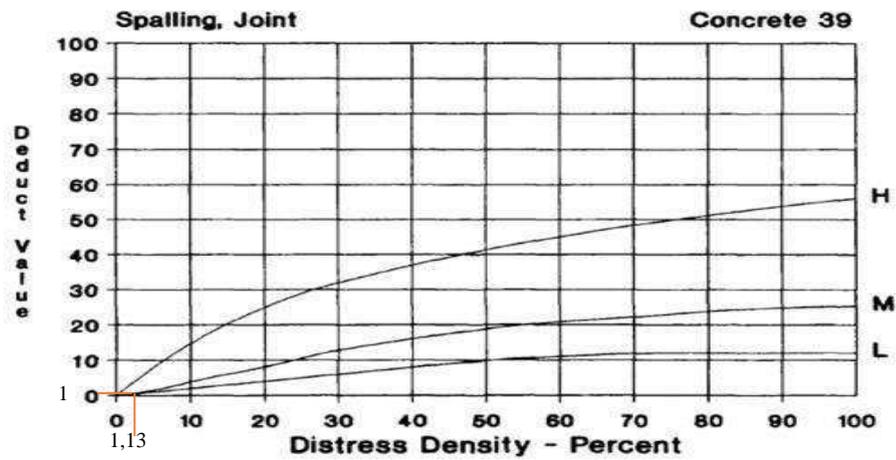
$$\text{Luas Area} = 7,5 \times 100 = 750 \text{ m}^2$$

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

$$\text{Kadar Kerusakan (density)} = 1,13 \%$$

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

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



Gambar 4. 30: Grafik density dan deduct value untuk kerusakan *spalling joint*

- *Spalling corner*

Luas Kerusakan = 10,2 m<sup>2</sup>

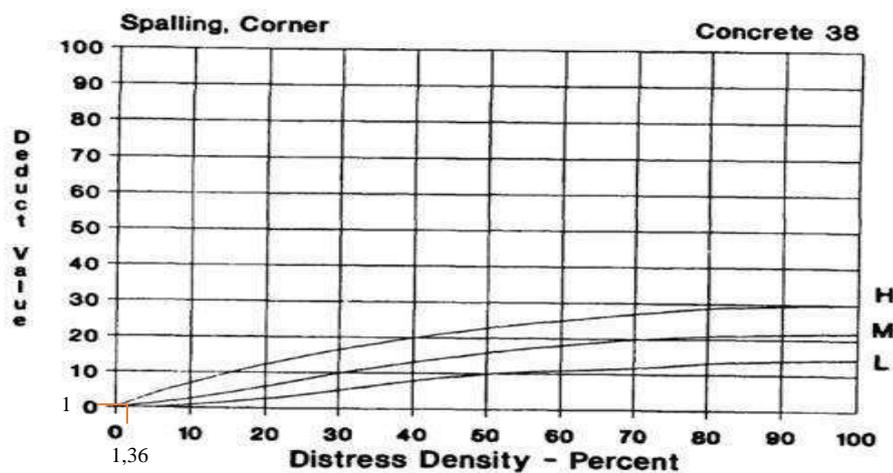
Luas Area = 7,5 × 100 = 750 m<sup>2</sup>

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

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

Nilai Pengurangan (*deduct value*) = 1

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

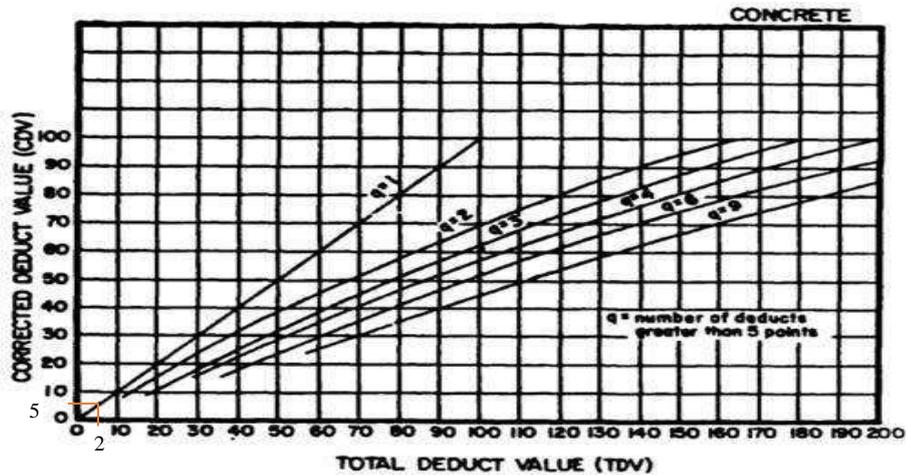


Gambar 4. 31: Grafik density dan deduct value *spalling corner*

Density %

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 5$$



Gambar 4. 32: Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku

Sehingga nilai PCI untuk segmen 10 adalah :

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

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

Tabel 4. 5: Nilai PCI tiap segmen jalan

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

Tabel 4.6: *Lanjutan*

|                 |                   |   |   |      |
|-----------------|-------------------|---|---|------|
| 13              | 02+200 s/d 02+300 | 5 | 4 | 95   |
| 14              | 02+300 s/d 02+400 | 2 | 2 | 98   |
| 15              | 02+400 s/d 02+500 | 4 | 5 | 95   |
| 16              | 02+500 s/d 02+600 | 5 | 6 | 94   |
| 17              | 02+600 s/d 02+700 | 6 | 7 | 93   |
| 18              | 02+700 s/d 02+800 | 5 | 6 | 94   |
| 19              | 02+800 s/d 02+900 | 3 | 3 | 97   |
| 20              | 02+900 s/d 03+000 | 4 | 4 | 96   |
| 21              | 03+000 s/d 03+100 | 3 | 4 | 96   |
| 22              | 03+100 s/d 03+200 | 8 | 9 | 91   |
| 22              | 03+100 s/d 03+200 | 8 | 9 | 91   |
| 23              | 03+200 s/d 03+300 | 4 | 4 | 96   |
| 24              | 03+300 s/d 03+400 | 4 | 4 | 96   |
| 25              | 03+400 s/d 03+500 | 4 | 4 | 96   |
| 26              | 03+500 s/d 03+600 | 5 | 5 | 95   |
| 27              | 03+600 s/d 03+700 | 6 | 6 | 94   |
| 28              | 03+700 s/d 03+800 | 2 | 2 | 98   |
| 29              | 03+800 s/d 03+900 | 3 | 3 | 97   |
| 30              | 03+900 s/d 04+000 | 2 | 2 | 98   |
| Total nilai PCI |                   |   |   | 2750 |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai PCI tertinggi berada di segmen 30,28,14,12,11 yaitu dengan nilai 98 dan total nilai PCI keseluruhan adalah 2750. Sehingga dapat dicari nilai rata-rata PCI untuk ruas jala Platina 1 menggunakan rumus persamaan (2.10).

$$\text{PCI Rata rata} = \frac{\text{Total nilai PCI}}{\text{Banyaknya segmen}}$$

$$\text{PCI rata-rata} = \frac{2750}{30}$$

$$\text{PCI rata-rata} = 91,66$$

#### 4.6.2 Klasifikasi Jenis Perkerasan dan Program Pemeliharaan

Dari hasil perhitungan diatas, maka didapat nilai PCI untuk jalan Platina 1 adalah 91,66 . Dari hasil nilai PCI jalan ini, maka jalan Platina 1 kec. Medan Deli, Kota Medan masih termasuk dalam klasifikasi kualitas sempurna (*exellent*). Berdasarkan nilai PCI maka jalan tersebut termasuk dalam program pemeliharaan rutin.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

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

1. Dari hasil analisa data lalu - lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Platina 1 kec. Medan Deli, Kota Medan untuk kendaraan ringan dengan jumlah kendaraan sebanyak 3.601 kend/hari dan kendaraan berat dengan jumlah 626 kend/hari. Dari data tersebut dihasilkan persentase kendaraan ringan 85,19 %, dan kendaraan berat 14,81%. Total LHR dari hasil analisa kendaraan berjumlah 4.310 kendaraan/hari/2arah pada ruas jalan Platina 1 kec. Medan Deli. Kondisi perkerasan kaku Jalan Platina 1 terdapat 7 jenis kerusakan yaitu : keausan atau lepasnya agregat sambungan (30,56%), keausan atau lepasnya agregat di sudut (13,60%), keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (44,17%), tambalan besar (9,67%), retak lurus (0,05%), patahan (1,48%), remuk (0,47%),
2. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk ruas Jalan Platina 1 adalah 91,66. Dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan tersebut termasuk dalam klasifikasi sempurna (*Excellent*), namun berdasarkan nilai PCI tersebut didapatkan nilai TF (truck factor) yaitu sebesar 3,93 > 1 maka ruas Jalan Platina 1 mengalami Overload.

#### 5.2. SARAN

1. Pada penelitian selanjutnya, tidak hanya survei visual terhadap kondisi jalan, drainase, bahu jalan dan median jalan tetapi dibutuhkan juga data lalu lintas, hasil uji jembatan timbang, data *mix desain* perkerasan eksisting serta pengujian di laboratorium untuk mengetahui penyebab kerusakan yang lebih akurat.

2. Perlu dilakukan survei kondisi jalan secara periodik untuk memprediksi umur jalan di masa mendatang.
3. Perlu segera dilakukan penanganan terhadap tingkat kerusakan jalan untuk mengurangi resiko kecelakaan dan memberikan rasa aman dan nyaman dalam berkendara serta bagi pengguna jalan dan agar tidak menimbulkan kerusakan yang lebih tinggi pada perkerasan kaku di jalan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, 2005. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan Pd. T-05-2005-B, Departemen Pekerjaan Umum DirektoratJendral BinaMarga, Jakarta.
- Indrayani, I., & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Medan. *Jurnal Permukiman*, 13(1), 13. <https://doi.org/10.31815/jp.2018.13.13-2>
- Depertemen Pekerjaan Umum. (2005). Pelatihan Road Design Engineer (Ahli Teknik Desain Jalan), *Modul RDE-08 Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Pusat Pembinaan Kompetensi Dan Pelatihan Konstruksi (PUSBIN- KPK).
- Direktorat Jenderal Bina Marga No. 07/SE/Db/2017 tentang “Panduan Pemilihan Teknologi Pemeliharaan Preventif Perkerasan Jalan”.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2002), Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Pt-T-01-2002-B, Yayasan Penerbit Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/T/BM/1997, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2007, Pemeliharaan Jalan Raya, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- M. Mulki Arief (2019), “*Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) Di Jalan HR.Soebrantas Panam Kota Pekanbaru*”.
- Nurkholis (2020), “*Dampak Beban Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan Kabupaten Kampar Provinsi Riau (Studi Kasus : Jalan Linkar Pasir Putih Km.13 Km.15)*”.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, No. 05/PRT/M/2018 tentang “Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi dan Intensitas Lalu Lintas serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat (MST) dan Dimensi Kendaraan Bermotor.”
- Peraturan Mentri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, tentang jalan. Saodang, Hamirhan : Konstruksi Jalan Raya, Nova, 2005.

- Suhendra (2014), *“Analisa Kerusakan Jalan Perkerasan Jalan Dengan Pemisah/Median Di Kota Pekanbaru Studi Kasus Jalan Jendral Sudirman Kota Pekanbaru”*.
- Sukirman, Silvia : Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova, Bandung, 1999.
- Syarifudin (2020), *“Pengaruh Beban Sumbu Berlebih Terhadap Kondisi Beban Jalan (Overload / Tidak Overload) (Studi Kasus : Jalan Sm. Amin)”*.
- Undang-Undang Pemerintah Republik Indonesia nomor 38 tahun 2004, Tentang Jalan.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan.
- Wiyono, Sugeng : Prediksi Kerusakan Pada Perkerasan Jalan Lentur, UIR Press, 2009.
- Zulhafiz (2013), *“Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih Overload) Pada Ruas Jalan Lintas Timur KM 98 – KM 103 Sorek Kabupaten Pelalawan”*.
- Harahap (2018), *“Identifikasi Jenis Kersukan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Sisimangaraja”*.
- Purwanto (2021), *“Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) Di Jalan Air Molek – Simpang Japura Indragiri Hulu”*.