

TUGAS AKHIR

ANALISA KERUSAKAN JALAN PADA LAPIS PERMUKAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN BINA MARGA (Studi Kasus)

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

Disusun Oleh:

DIAH SILFANI

2107210020



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Diah Silfani
NPM : 2107210020
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Kerusakan Pada Lapis Permukaan dengan
Menggunakan Metode Pavement Condition Index
(PCI) dan Bina Marga (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

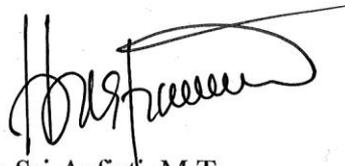
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Medan, 25 Agustus 2025

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

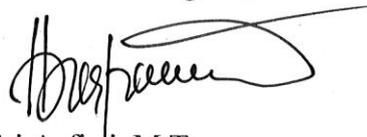
Nama : Diah Silfani
NPM : 2107210020
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Kerusakan Pada Lapis Permukaan dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga Pada Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera Utara, Kec. Galang, Kab. Deli Serdang (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 25 Agustus 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati, M.T.

Dosen Pembanding I

Irma Dewi, S.T., M.Si.

Dosen Pembanding II



Rizki Efrida, S.T., M.T.

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diah Silfani
Tempat/ Tanggal Lahir : Medan, 03 Januari 2003
NPM : 2107210020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya ,bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

“Analisa Kerusakan Pada Lapis Permukaan dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga Pada Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera Utara, Kec. Galang, Kab. Deli Serdang (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiatis memencuri hasil karya milik orang lain ,hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemungkinan hari diduga kuat ada tidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan 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, 25 Agustus 2025



menyatakan,

Diah Silfani

ABSTRAK

ANALISA KERUSAKAN JALAN PADA LAPIS PERMUKAAN DENGAN MENGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN BINA MARGA (studi kasus)

Diah Silfani
2107210020
Ir. Sri Asfiati, M.T

Ruas Jalan Galang merupakan salah satu infrastruktur vital yang menunjang mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi di Kabupaten Deli Serdang. Namun, peningkatan volume kendaraan, buruknya sistem drainase, dan kurangnya perawatan rutin menyebabkan berbagai kerusakan pada perkerasan jalan, yang dapat menurunkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi perkerasan lentur pada ruas jalan tersebut menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga yang merupakan salah satu metode penilaian kondisi jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi di lapangan. Pemeliharaan jalan berarti mempertahankan, memperbaiki, menambah, atau mengganti bangunan fisik untuk mempertahankan atau meningkatkan fungsinya untuk jangka waktu yang lebih lama. Pemeliharaan berkala (periodik), pemeliharaan rutin, dan rehabilitasi/peningkatan adalah beberapa jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan. Studi yang dilakukan terhadap ruas jalan Galang dengan panjang jalan yang diamati sepanjang 3 km. yang dibagi dalam beberapa segmen jalan dimana tiap segmen panjangnya 100 m. Hasil Analisis Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) adalah 60,37 dan metode Bina Marga adalah 2,7 dan urutan prioritas 7,3, yakni termasuk dalam kondisi rusak sedang sehingga alternatif jenis pemeliharaan yang sesuai adalah skala 7 yaitu program pemeliharaan rutin.

Kata Kunci : Jenis Kerusakan, Penyebab, Volume lalulintas, Penanganan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF ROAD DAMAGE ON THE SURFACE LAYER USING THE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) METHOD AND BINA MARGA (case study)

Diah Silfani

2107210020

Ir. Sri Asfiati, M.T

The Galang Road section is one of the vital infrastructures that support the mobility of the community and economic activities in Deli Serdang District. However, the increasing volume of vehicles, poor drainage systems, and lack of routine maintenance have caused various damages to the road pavement, which can reduce the comfort and safety of road users. This study aims to analyze the condition of flexible pavement on that road section using the Pavement Condition Index (PCI) method and Bina Marga, which is one of the assessment methods for road conditions based on the type and extent of damage occurring in the field. Road maintenance means maintaining, repairing, adding, or replacing physical structures to sustain or enhance their function over a longer period of time. Periodic maintenance, routine maintenance, and rehabilitation/improvement are some types of maintenance that can be performed. A study was conducted on the Galang road section with a length of 3 km. which is divided into several road segments where each segment is 100 m long. The analysis results using the Pavement Condition Index (PCI) method are 60.37 and the Bina Marga method is 2.7 with a priority order of 7.3, which is classified as in moderate damage condition, so the appropriate type of maintenance alternative is scale 7, namely the routine maintenance program.

Keywords: Type of Damage, Causes, Traffic Volume, Handling.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Kerusakan Pada Lapis Permukaan dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga Sudi Kasus: Pada Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera Utara, Kec. Galang, Kab. Deli Serdang, (Ruas Jalan 3 Km)” ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

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

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera.
4. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini..
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Kepada seluruh Staf Bapak/Ibu Dosen pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Ayahanda Misran dan Ibunda Elfiani NST, yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan tidak ternilai kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
8. Kepada diri sendiri yang telah optimis dan berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Kepada teman-teman seperjuangan penulis Rizki Wahyuda, Muhammad Nizar, Budi Andika Pratama, Lulu Atika Fatin, Abdillah Adif, Muhammad Faisal Dalimunthe dan kawan-kawan satu dospem yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

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

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

Medan, 22 Juli 2025

Penulis

(Diah Silfani)

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Tinjauan Umum | 4 |
| 2.2 Definisi Perkerasan Jalan | 4 |
| 2.3 Jenis Perkerasan | 5 |
| 2.3.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>) | 5 |
| 2.3.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>) | 5 |
| 2.3.3 Perkerasan Komposit (<i>Composite Pavement</i>) | 5 |
| 2.4 Lapisan Perkerasan | 6 |
| 2.4.1 Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>) | 6 |
| 2.4.2 Lapisan Pondasi (<i>Base Course</i>) | 7 |
| 2.4.3 Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>) | 7 |
| 2.4.4 Lapisan Tanah Dasar | 7 |
| 2.5 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur | 8 |
| 2.5.1 Retak Kulit Buaya | 8 |
| 2.5.2 Kegemukan (<i>Bleeding</i>) | 8 |
| 2.5.3 Retak Kotak-Kotak (<i>Block Cracking</i>) | 9 |

| | | |
|-------------------------|---|----|
| 2.5.4 | Cekungan (<i>Bump and Sags</i>) | 10 |
| 2.5.5 | Keriting (<i>Corrugation</i>) | 11 |
| 2.5.6 | Amblas (<i>Depression</i>) | 11 |
| 2.5.7 | Retak Samping Jalan (<i>Edge Cracking</i>) | 12 |
| 2.5.8 | Retak Sambung (<i>Join Reflec Cracking</i>) | 13 |
| 2.5.9 | Pinggiran Jalan Turun Vertikal (<i>Lone/Shoulder Drop Off</i>) | 13 |
| 2.5.10 | Retak Memanjang/Melintang (<i>Longitudinal</i>) | 14 |
| 2.5.11 | Tambalan (<i>Patching end Utiliti Cut Patching</i>) | 14 |
| 2.5.12 | Pengausan Agregat (<i>Polised Agregat</i>) | 15 |
| 2.5.13 | Lubang (<i>Pothole</i>) | 16 |
| 2.5.14 | Rusak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>) | 17 |
| 2.5.15 | Alur (<i>Rutting</i>) | 17 |
| 2.5.16 | Sungkur (<i>Shoving</i>) | 18 |
| 2.5.17 | Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>) | 18 |
| 2.5.18 | Mengembang Jembul (<i>Swell</i>) | 19 |
| 2.5.19 | Pelepasan Butir (<i>Weathering/raveling</i>) | 20 |
| 2.6 | Faktor Penyebab Kerusakan | 21 |
| 2.7 | Metode Pavement Condition Index (PCI) | 21 |
| 2.8 | Metode Bina Marga | 23 |
| 2.9 | Istilah-Istilah Dalam Hitungan PCI | 24 |
| 2.9.1 | Kerapatan (<i>Density</i>) | 24 |
| 2.9.2 | Nilai pengurang (Deduct Value, DV) | 25 |
| 2.9.3 | Nilai pengurang total (<i>Total Deduct Value, TDV</i>) | 25 |
| 2.9.4 | Nilai pengurang terkoreksi (<i>Corrected Deduct Value, CDV</i>) | 26 |
| 2.9.5 | Nilai <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) | 27 |
| 2.10 | Penanganan Kerusakan Perkerasan Jalan | 28 |
| 2.11 | Metode Perbaikan Standar | 28 |
| 2.12 | Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan | 30 |
| 2.12.1 | Kapasitas Dasar | 31 |
| 2.12.2 | Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur (FCIJ) | 32 |
| 2.12.3 | Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCPA) | 33 |
| 2.12.4 | Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCHS) | 33 |
| 2.12.5 | Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FCUK) | 34 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1 Bagan Alir | 35 |
| 3.2 Lokasi Penelitian | 36 |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data | 37 |
| 3.3.1 Data Primer | 37 |
| 3.3.2 Data Sekunder | 41 |
| 3.4 Metode Penelitian | 41 |
| 3.5 Analisis data | 41 |
| BAB 4 HASIL PEMBAHASAN | 43 |
| 4.1 Hasil Analisis Tingkat Kerusakan | 43 |
| 4.2 Hasil Perhitungan LHR | 47 |
| 4.2.1 Olah Data Satuan Mobil Penumpang smp/jam | 48 |
| 4.3 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan | 49 |
| 4.4 Analisa Data dengan Metode PCI | 50 |
| 4.4.1 Penilaian Kondisi jalan | 50 |
| 4.5 Analisa Data Dengan Metode Bina Marga | 61 |
| 4.5.1 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan | 61 |
| 4.5.2 Penentuan Urutan Prioritas | 66 |
| 4.6 Perbandingan Hasil Analisis Data Menurut PCI dan Bina Marga | 66 |
| 4.7 Cara Penanganan | 67 |
| BAB 5 PENUTUP | 68 |
| 5.1 Kesimpulan | 68 |
| 5.2 Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | 70 |
| LAAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | LHR dan nilai kelas jalan (Dirjen Bina Marga,1990) | 24 |
| Tabel 2.2 | Nilai PCI dan kondisi perkerasan (Lestari, 2020) | 27 |
| Tabel 2.3 | Kapasitas dasar (Co) (PKJI, 2023) | 32 |
| Tabel 2.4 | Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FCIJ) | 32 |
| Tabel 2.5 | Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah | 33 |
| Tabel 2.6 | Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan lebar bahu efektif | 33 |
| Tabel 2.7 | Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota | 34 |
| Tabel 4.1 | Tabel 4.1 Data kerusakan jalan persegmen | 40 |
| Tabel 4.2 | Volume Lalulintas Kend/Hari/2 Arah (2 Lajur 2 Arah) (Hasil Analisis & Survei Lapangan 2025) | 47 |
| Tabel 4.3 | Volume lalu lintas harian | 49 |
| Tabel 4.4 | Rekap penilaian kondisi jalan tiap segmen Metode PCI | 60 |
| Tabel 4.5 | Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga (Hasil Analisis) 0+100 - 0+200 | 62 |
| Tabel 4.6 | Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga (Hasil Analisis) 0+100 - 0+200 | 63 |
| Tabel 4.7 | Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga (Hasil Analisis) 0+100 - 0+200 | 64 |
| Tabel 4.8 | Rekap Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga | 56 |
| Tabel 4.9 | Perbandingan Metode PCI dan Bina Marga | 57 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Susunan lapis konstruksi perkerasan lentur (<i>flexible pavement</i>) (Studi dkk., 2024) | 5 |
| Gambar 2.2 | Susunan lapis konstruksi perkerasan kaku (rigid pavement) (Studi dkk., 2024) | 5 |
| Gambar 2.3 | Susunan lapis konstruksi perkerasan komposit (<i>Composite Pavement</i>) (Studi dkk., 2024) | 6 |
| Gambar 2.4 | Jenis tanah dasar ditinjau dari tanah asli (Kurniawan, 2020) | 8 |
| Gambar 2.5 | Retak kulit buaya (Mandaya, 2020) | 8 |
| Gambar 2.6 | Kegemukan (Lestari, 2020) | 9 |
| Gambar 2.7 | Retak kotak-kotak (Lestari, 2020) | 10 |
| Gambar 2.8 | Cekungan (Lestari, 2020) | 10 |
| Gambar 2.9 | Keriting (Lestari, 2020) | 11 |
| Gambar 2.10 | Amblas (Mandaya, 2020) | 12 |
| Gambar 2.11 | Retak samping jalan (Mandaya, 2020) | 12 |
| Gambar 2.12 | Retak sambung (Lestari, 2020) | 13 |
| Gambar 2.13 | Pinggir jalan turun vertikal (Lestari, 2020) | 14 |
| Gambar 2.14 | Retak memanjang/melintang (Lestari, 2020) | 14 |
| Gambar 2.15 | Tambalan (Mandaya, 2020) | 15 |
| Gambar 2.16 | Pengausan agregat (Lestari, 2020) | 16 |
| Gambar 2.17 | Lubang (Mandaya, 2020) | 16 |
| Gambar 2.18 | Rusak perpotongan rel (Lestari, 2020) | 17 |
| Gambar 2.19 | Alur (Lestari, 2020) | 18 |
| Gambar 2.20 | Sungkur (Mandaya, 2020) | 18 |
| Gambar 2.21 | Patah slip (Lestari, 2020) | 19 |
| Gambar 2.22 | Mengembang jambul (Lestari, 2020) | 20 |
| Gambar 2.23 | Pelepasan butir (Lestari, 2020) | 20 |
| Gambar 2.24 | Contoh grafik Deduct Value, DV (Muhajir & Hepiyanto, 2021) | 25 |
| Gambar 2.25 | Hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV | 26 |
| Gambar 2.26 | Kualifikasi kualitas perkerasan menurut PCI (Dan dkk., 2018) | 28 |
| Gambar 3.1 | Bagan alir penelitian | 31 |
| Gambar 3.2 | Lokasi penelitian (Google Maps) | 32 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.3 | Retak Kulit Buaya (Hasil Survey dilapangan) | 34 |
| Gambar 3.4 | Turunan (Hasil Survey dilapangan) | 34 |
| Gambar 3.5 | Retak Pinggir (Hasil Survey dilapangan) | 34 |
| Gambar 3.6 | Retak sambung (Hasil Survey dilapangan) | 35 |
| Gambar 3.7 | Retak Memanjang (Hasil Survey dilapangan) | 35 |
| Gambar 3.8 | Tambalan (Hasil Survey dilapangan) | 35 |
| Gambar 3.9 | Lubang (Hasil Survey dilapangan) | 36 |
| Gambar 3.10 | Pelepasan agregat (Hasil Survey dilapangan) | 36 |
| Gambar 4.1 | Grafik Volume Lalulintas kendaraan/hari/2arah jalan Galang ke Dolok Masihul | 41 |
| Gambar 4.2 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk tambalan | 42 |
| Gambar 4.3 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk lubang | 43 |
| Gambar 4.4 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk pelepasan butiran | 43 |
| Gambar 4.5 | Grafik kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV | 44 |
| Gambar 4.6 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk Tambalan | 45 |
| Gambar 4.7 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk Lubang | 45 |
| Gambar 4.8 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk Pelepasan Butiran | 46 |
| Gambar 4.9 | Grafik kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV | 47 |
| Gambar 4.10 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk Tambalan | 48 |
| Gambar 4.11 | Grafik <i>Deduct Value</i> untuk Lubang | 48 |
| Gambar 4.12 | Grafik kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV | 49 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerusakan jalan merupakan salah satu masalah utama dalam infrastruktur transportasi di Indonesia. Jalan yang tidak terawat dapat mengakibatkan kecelakaan, meningkatkan biaya pemeliharaan, dan mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis kerusakan jalan secara sistematis dan terencana. Kualitas jalan akan menurun ketika jalan-jalan terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang. Ini dapat dilihat dari kerusakan kondisi permukaan jalan, baik struktural maupun fungsional. (Suswandi dkk., 2011).

Metode Pavement Condition Index (PCI) merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk menilai kondisi permukaan jalan. PCI memberikan nilai numerik yang mencerminkan tingkat kerusakan jalan, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan prioritas perbaikan dan pemeliharaan. Dalam konteks ini, penelitian ini akan menganalisis kerusakan jalan pada lapis permukaan menggunakan metode PCI di Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera, khususnya di Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang.

Penggunaan PCI dalam analisis kerusakan jalan memungkinkan identifikasi jenis dan tingkat kerusakan, sehingga dapat diusulkan langkah-langkah perbaikan yang tepat. Selain itu, pengelolaan jalan yang baik dapat berkontribusi terhadap keselamatan pengguna jalan dan efisiensi transportasi, yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi daerah.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi jalan di Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera serta rekomendasi perbaikan yang berdasarkan data dan analisis yang akurat. Hal ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak terkait dalam pengambilan keputusan mengenai pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur jalan di kawasan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dirumuskan permasalahan untuk penelitian ini sesuai dengan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya sebagai berikut :

1. Bagaimana jenis kerusakan serta tingkat kerusakan yang terjadi pada lapisan permukaan perkerasan lentur pada ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera?
2. Bagaimana besar nilai PCI untuk kerusakan jalan pada perkerasan lentur di Jalan Raya Lintas Utama Sumatera ?
3. Bagaimana hasil analisa pada kedua lajur dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Bina Marga?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian lebih tepat sasaran dan lebih mudah menyelesaikan masalah sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka perlu adanya batasan masalah.

Batasan-batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian adalah ruas Jalan Raya Utama Sumatera.
2. Metode yang digunakan adalah PCI dan Bina Marga.
3. Penelitian dilakukan secara visual.
4. Data yang digunakan sebagai sumber data primer berasal dari hasil survei.
5. Pada penelitian ini tidak menghitung rencana anggaran biaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan didasarkan oleh perumusan masalah sebelumnya, maka dapat ditentukan tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kondisi kerusakan permukaan perkerasan lentur yang terjadi di Jalan Raya Lintas Utama Sumatera.
2. Untuk menentukan hasil analisa metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dalam menganalisa kerusakan jalan.
3. Untuk menentukan hasil analisa metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index* dalam menganalisa kerusakan jalan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan penulis pada tugas akhir ini yaitu :

1. Dapat mengetahui kondisi jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Bina Marga.
2. Dapat mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan di ruas Jalan Raya Lintas Utama .
3. Dapat menangani kerusakan lentur yang terjadi akibat beban kendaraan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disesuaikan dengan sistematika yang telah ditetapkan sebelumnya agar lebih mudah memahami isinya. Sistematika penulisan ini memuat hal-hal sebagai berikut :

BAB 1. PENDAHULUAN

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

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan kerangka teori, pikiran dan hipotesis yang berkaitan dengan topik pembahasan dan studi penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Secara garis besar bab ini menjelaskan tentang metode analisa yang digunakan dalam penelitian, termasuk menjelaskan masing-masing variabel dan jenis data yang digunakan.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dijelaskan hasil temuan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian yang telah dijawab dengan alat metode analisis yang dipilih.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini memaparkan kembali secara singkat mengenai hasil temuan yang didapatkan dari penelitian, serta bagaimana implikasi temuan tersebut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Penanganan kerusakan jalan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan atau meningkatkan kondisi jalan agar dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tingkat pelayanan yang diharapkan (Departemen Pekerjaan Umum, 2018). Menurut Haas et al. (1994), penanganan kerusakan jalan merupakan bagian integral dari sistem manajemen perkerasan yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dalam mempertahankan aset jalan.

Shahin (2005) menyatakan bahwa penanganan kerusakan jalan harus dilakukan berdasarkan prinsip "right treatment, at the right time, on the right road, for the right cost". Konsep ini menekankan pentingnya ketepatan dalam memilih jenis penanganan berdasarkan kondisi kerusakan yang ada.

Maka di perlukan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kerusakan dan cara penanganan yang tepat sesuai dengan dua metode yang di gunakan.

2.2 Definisi Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah struktur yang terdiri dari beberapa lapis material yang dibangun di atas tanah dasar (subgrade) untuk mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar dengan aman tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada struktur perkerasan itu sendiri (Sukirman, 2016). Menurut Hardiyatmo (2015), perkerasan jalan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan tersebut.

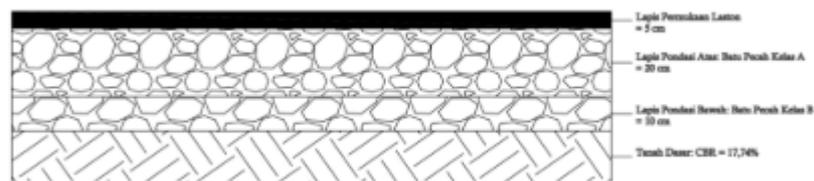
Krebs dan Walker (1971) mendefinisikan perkerasan sebagai struktur yang terdiri atas beberapa lapis yang diletakkan di atas tanah yang telah dipersiapkan untuk mendukung beban lalu lintas. Struktur perkerasan ini harus mampu memberikan permukaan yang rata, tidak licin, tahan lama, dan tidak menimbulkan debu.

2.3 Jenis Perkerasan

2.3.1 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasan lentur dari atas ke bawah terdiri dari:

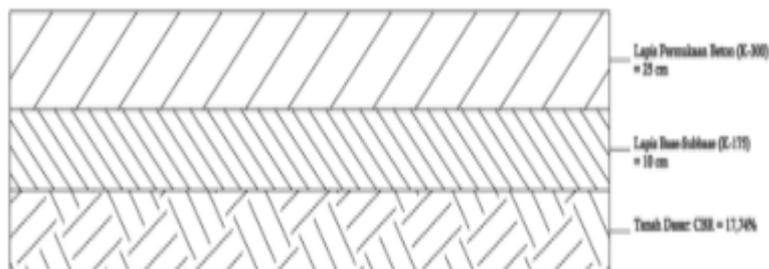
- Lapis permukaan (surface course)
- Lapis pondasi atas (base course)
- Lapis pondasi bawah (subbase course)
- Tanah dasar (subgrade)



Gambar 2.1: Susunan lapis konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) (Studi dkk., 2024)

2.3.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku menggunakan semen portland sebagai bahan pengikat sehingga mempunyai modulus elastisitas yang tinggi. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah.

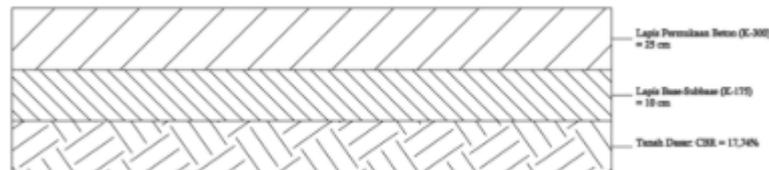


Gambar 2.2: Susunan lapis konstruksi perkerasan kaku (rigid pavement) (Studi dkk., 2024)

2.3.3 Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan komposit merupakan kombinasi antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur, dimana perkerasan kaku sebagai lapis pondasi dan perkerasan lentur sebagai lapis permukaan.

Dibandingkan dengan menggunakan perkerasan beton semen sebagai lapis permukaan tanpa aspal, konstruksi ini umumnya lebih nyaman bagi pengendara. Struktur perkerasan komposit dan struktur perkerasan kaku berbeda karena lapisan atasnya terbuat dari beton semen, sedangkan struktur perkerasan komposit memiliki lapisan beraspal yang dianggap sebagai bagian yang memikul beban.



Gambar 2.3: Susunan lapis konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*)
(Studi dkk., 2024)

Bahan komposit menggabungkan lapisan lentur dan kaku sehingga beban kendaraan didistribusikan secara merata saat digunakan, meningkatkan keawetan. Meskipun lapisan aspal masih rentan terhadap genangan air, lapisan beton dan semen meningkatkan keawetan di area tersebut. Konstruksi jalan raya yang kokoh dan kuat membuat perjalanan lebih nyaman, terutama saat jalan terasa licin akibat genangan air. Jalan raya yang kuat dan tahan lama membuat perjalanan lebih nyaman. Oleh karena itu, jalan raya jenis komposit banyak digunakan di jalan nasional dan kabupaten.

2.4 Lapisan Perkerasan

Tanah dasar adalah bagian yang terpenting dari konstruksi jalan karena tanah dasar inilah yang mendukung seluruh konstruksi jalan beserta muatan lalu lintas di atasnya. Tanah dasar pulalah yang menentukan mahal atau tidaknya pembangunan jalan tersebut, karena kekuatan tanah dasar menentukan tebal tipisnya lapisan perkerasan, yang berarti juga menentukan mahal atau mudahnya biaya pembangunan jalan tersebut.

2.4.1 Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Tanah dasar adalah bagian terpenting dari konstruksi jalan karena tanah dasar inilah yang mendukung seluruh konstruksi jalan dan muatan lalu lintas di atasnya.

Selain itu, kekuatan tanah dasar menentukan tipisnya lapisan perkerasan, yang menentukan apakah pembangunan jalan itu mahal atau murah (Kurniawan, 2020).

2.4.2 Lapisan Pondasi (*Base Course*)

Lapisan pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan yang berfungsi sebagai penahan gaya lintang dari beban roda, lapisan peresapan dan bantalan terhadap lapisan permukaan (Kurniawan, 2020)

2.4.3 Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar dan berfungsi sebagai berikut:

Lapisan pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar dan berfungsi sebagai berikut:

1. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan yang menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan material.
3. Mengurangi ketebalan lapisan yang lebih mahal di atasnya.
4. Lapis perkerasan.
5. Lapisan pertama agar pekerjaan lancar.
6. Lapisan untuk partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan.

2.4.4 Lapisan Tanah Dasar



Gambar 2.4: Jenis tanah dasar ditinjau dari tanah asli (Kurniawan, 2020)

2.5 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur

PCI (*Pavement Condition Index*) adalah petunjuk penilaian untuk kondisi perkerasan. Kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut:

2.5.1 Retak Kulit Buaya

Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) kecil menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang.

Level :

L = Retak memanjang dengan bentuk garis tipis yang tidak saling berhubungan.

M = Pengembangan lebih lanjut dari retak dengan kualitas ringan.

H = Retakan-retakan akan saling berhubungan membentuk pecahan-pecahan.



Gambar 2.5: Retak kulit buaya (Mandaya, 2020)

2.5.2 Kegemukan (*Bleeding*)

Hal ini juga akan membahayakan keselamatan lalu lintas di jalan karena jalan akan menjadi licin. Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada suatu tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini didapati dengan terdapatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat) pada permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat akan terlihat jejak

bungaban kendaraan yang melewatinya..

Level :

L = Aspal meleleh dengan tingkat rendah dengan indikasi tidak lengket pada sepatu.

M = Lelehan semakin meluas dengan indikasi aspal menempel disepatu.

H = Lelehan semakin meluas dan mengkhawatirkan.



Gambar 2.6: Kegemukan (Lestari, 2020)

2.5.3 Retak Kotak-Kotak (*Block Cracking*)

Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok atau kotak pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm.

Level :

L = Retak rambut yang membentuk kotak-kotak besar.

M = Pengembangan lebih lanjut dari retak rambut.

H = Retak sudah membentuk bagian-bagian kotak dengan celah besar.



Gambar 2.7: Retak kotak-kotak (Lestari, 2020)

2.5.4 Cekungan (*Bump and Sags*)

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil. Bendul juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Bendul atau tonjolan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.
2. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).
3. Perkerasan yang menjumbul keatas pada material disertai retakan.

Level :

L = Cekungan dengan lembah yang kecil.

M = Cekungan dengan lembah yang kecil yang disertai dengan retak.

H = Cekungan dengan lembah yang agak dalam disertai retakan dan celah yang agak lebar.



Gambar 2.8: Cekungan (Lestari, 2020).

2.5.5 Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain yaitu, *Ripples*. Bentuk kerusakan ini berpagelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan *Plastic Movement*. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan.

Level :

L = Lembah dan bukit gelombang yang kecil.

M = Gelombang dengan lembah gelombang yang agak dalam.

H = Cekungan dengan lembah yang agak dalam disertai dengan retakan dan celah yang agak lebar.



Gambar 2.9 : Keriting (Lestari, 2020)

2.5.6 Amblas (*Depression*)

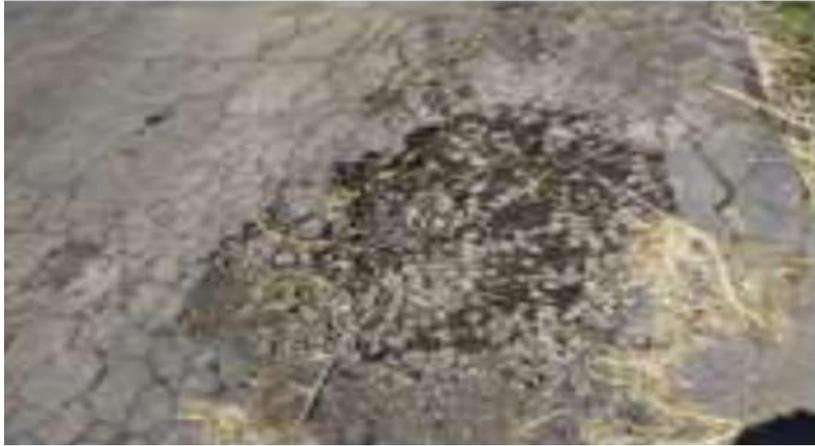
Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas atau turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi lokasi tertentu (setempat) dengan atau tanpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung dan meresapkan air.

Level :

L = Kedalaman 0,5-1 inch (13-25 mm).

M = Kedalaman 1-2 inch (25-50 mm).

H = Kedalaman >2 inch (>50 mm).



Gambar 2.10: Amblas (Mandaya, 2020)

2.5.7 Retak Samping Jalan (*Edge Cracking*)

Retak pinggir adalah retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3-0,6) sampai pinggir. Ini disebabkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan pinggir perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadang pondasi yang bergeser.

Level :

L = Retak yang tidak disertai perenggangan perkerasan.

M = Retak yang beberapa mempunyai celah yang agak lebar.

H = Retak dengan lepas perkerasan samping.



Gambar 2.11: Retak samping jalan (Mandaya, 2020)

2.5.8 Retak Sambung (*Join Reflec Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*Overlay*) dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok.

Level:

L = Retak dengan lebar 10 mm.

M = Retak dengan lebar 10 mm – 76 mm.

H = Retak dengan lebar >76 mm.



Gambar 2.12: Retak sambung (Lestari, 2020)

2.5.9 Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lone/Shoulder Drop Off*)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan.

Level:

L = Turun sampai 1 – 2 inch (25 mm – 50 mm).

M = Turun sampai 2 – 4 inch (50 mm – 102 mm).

H = Turun sampai >4 inch (>102 inch).



Gambar 2.13: Pinggir jalan turun vertikal (Lestari, 2020)

2.5.10 Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Trasverse Cracking*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan sesuai dengan namanya yaitu, retak memanjang dan melintang pada perkerasan. Retak ini terjadi berjajar yang terdiri dari beberapa celah.

Level :

L = Lebar retak $< 3/8$ inch (10 mm).

M = Lebar retak $3/8 - 3$ inch (10 mm – 76 mm).

H = Lebar retak > 3 inch (76 mm).



Gambar 2.14: Retak memanjang/melintang (Lestari, 2020)

2.5.11 Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

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. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut.

Level :

L = Luas 10 sqr ft (0,9 m²).

M = Luas 15 sqr ft (1,35 m²)

H = Luas 25 sqr ft (2,32 m²).



Gambar 2.15: Tambalan (Mandaya, 2020)

2.5.12 Pengausan Agregat (*Polised Agregat*)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, jumlah pelepasan butiran dimana pemeriksaan masih menyatakan agregat itu dapat dipertahankan kekuatan dibawah aspal, permukaan agregat yang licin. Kerusakan ini dapat diindikasikan dimana pada nomor skidresistence test adalah rendah.

Level :

L = Agregat masih menunjukkan kekuatan.

M = Agregat sedikit mempunyai kekuatan.

H = Pengausan tanpa menunjukkan kekuatan.



Gambar 2.16: Pengausan agregat (Lestari, 2020)

2.5.13 Lubang (*Pothole*)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada badan jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan, atau di daerah yang drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air).

Level :

L = Kedalaman 0,5 – 1 inch (12,5 mm – 25,4 mm).

M = Kedalaman 1 – 2 inch (25,4 mm – 50,8 mm).

H = Kedalaman >2 inch (>50,8 mm).



Gambar 2.17: Lubang (Mandaya, 2020)

2.5.14 Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Jalan rel atau persilangan rel dan jalan raya, kerusakan pada perpotongan rel adalah penurunan atau benjol sekeliling atau diantara rel yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik bahan. Tidak bisanya menyatu antara rel dengan lapisan perkerasan dan juga bisa disebabkan oleh lalu lintas yang melintasi antara rel dan perkerasan.

Level :

L = Kedalaman 0,25 inch – 0,5 inch (6 mm – 13 mm).

M = Kedalaman 0,5 inch – 1 inch (13 mm – 25 mm).

H = Kedalaman >1 inch (>25 mm).



Gambar 2.18: Rusak perpotongan rel (Lestari, 2020)

2.5.15 Alur (*Rutting*)

Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah longitudinal ruts, atau channel/rutting. Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur.

Level :

L = kedalaman alur rata-rata (6-13 mm).

M = kedalaman alur rata-rata (13-25,5 mm).

H = kedalaman alur rata-rata (25,4 mm).



Gambar 2.19: Alur (Lestari, 2020)

2.5.16 Sungkur (*Shoving*)

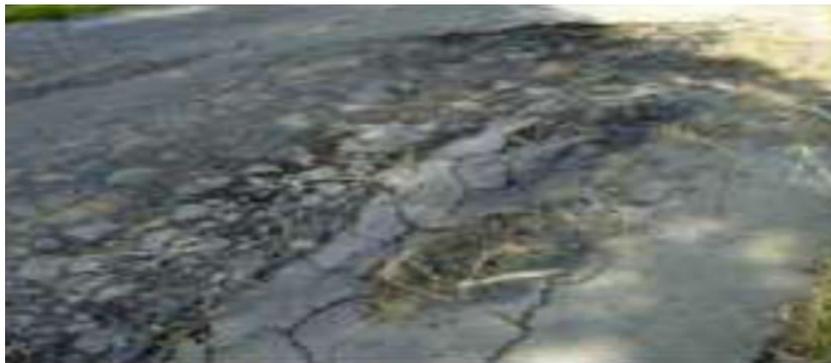
Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan.

Level:

L = Sungkur hanya pada satu tempat.

M = Sungkur pada beberapa tempat.

H = Sungkur sudah hampir seluruh permukaan pada area tertentu.



Gambar 2.20: Sungkur (Mandaya, 2020)

2.5.17 Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Patah slip adalah retak yang seperti bulan sabit atau setengah bulan yang disebabkan lapisan perkerasan terdorong atau meluncur merusak bentuk lapisan

perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh kekuatan dan pencampuran lapisan perkerasan yang rendah dan jelek.

Level:

L = Lebar retak <3/8 inch (10 mm).

M = Lebar retak 3/8 – 1,5 inch (10 mm – 38 mm).

H = Lebar retak >1,5 inch (>38 mm).



Gambar 2.21: Patah slip (Lestari, 2020)

2.5.18 Mengembang Jembul (*Swell*)

Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur mengombak kira-kira panjangnya 10 kaki (10 m). Mengembang jembul dapat disertai dengan retak lapisan perkerasan dan biasanya disebabkan oleh perubahan cuaca atau tanah yang menjembul keatas.

Level:

L = Perkerasan mengembang yang tidak selalu dapat terlihat oleh mata.

M = Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang yang kecil.

H = Perkerasan mengembang dengan adanya gelombang besar.



Gambar 2.22: Mengembang jambul (Lestari, 2020).

2.5.19 Pelepasan Butir (*Weathering/raveling*)

Pelepasan butiran disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau tar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Hal ini dapat disebabkan oleh tipe lalu lintas tertentu, melemahnya aspal pengikat lapisan perkerasan dan tercabutnya agregat yang sudah lemah karena terkena tumpahan minyak bahan bakar.

Level:

L = Pelepasan butiran yang ditandai lapisan kelihatan agregat.

M = Pelepasan agregat dengan butiran-butiran yang lepas.

H = Pelepasan butiran dengan ditandai dengan agregat lepas dengan membentuk lubang-lubang kecil.



Gambar 2.23: Pelepasan butir (Lestari, 2020).

2.6 Faktor Penyebab Kerusakan

Kerusakan-kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

1. Lalu lintas, dapat berupa peningkatan dan repetasi beban.
2. Air, yang dapat berupa air hujan, sistem drainase yang tidak baik, naiknya air akibat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah yang memang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan diatas tanah yang kurang baik.

2.7 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Inspeksi visual permukaan perkerasan merupakan informasi yang sangat berguna karena dapat digunakan untuk:

1. Mengevaluasi kondisi perkerasan saat dilakukan inspeksi.
2. Menentukan prioritas pemeliharaan dan kebutuhan rehabilitasi.
3. Mengestimasi kuantitas pemeliharaan.
4. Mengevaluasi kinerja cara pemeliharaan dan rehabilitasi yang berbeda.

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

Metode PCI sebaiknya tidak diaplikasikan untuk perkerasan beton bertulang kontinyu dan perkerasan beton prategang. Indeks kondisi perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan

kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. PCI ini merupakan indek numeric karena dengan metode ini diperoleh data dan perkiraan kondisi yang akurat sesuai dengan kondisidi lapangan. Tingkat PCI dituliskan dalam tingkat 0 - 100. Nilai 0 menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan sempurna. PCI ini didasarkan pada hasil survei kondisivisual. Tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan dan ukuranya didefinisikan saat kondisi survey tersebut. PCI dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaanya. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survey kondisi PCI, memberikan informasi sebab-sebab kerusakan dan apakah kerusakan terkait dengan beban atau iklim.

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

1. Tipe kerusakan.
2. Tingkat keparahan kerusakan.
3. Jumlah atau kerapatan kerusakan.

Kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat seperti berikut:

1. Sempurna (*Excellent*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 85–100.
2. Sangat Baik (*Very Good*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 70–85.
3. Baik (*Good*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 55–70.
4. Cukup (*Fair*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 40–55.
5. Jelek (*Poor*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 25–40.
6. Sangat Jelek (*Very Poor*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 10–25.
7. Gagal (*Failed*) Apabila nilai PCI dalam satu sample area mencapai angka 0–10.

Kondisi perkerasan seperti tersebut diatas digunakan untuk semua jenis kerusakan. Dalam penelitian ini kerusakan jalan dapat dibagi menjadi 19 macam kerusakan dan dalam setiap macam kerusakan dibagi lagi menjadi 3 tingkat

kerusakan, yaitu:

L = Rusak ringan

M = Rusak sedang

H = Rusak parah

1. Retak kulit Buaya (*Alligator Cracking*)
2. Kegemukan (*Bleeding*)
3. Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)
4. Cekungan (*Bumps and Sags*)
5. Keriting (*Corrugations*)
6. Amblas (*Depression*)
7. Retak samping jalan (*Edge Cracking*)
8. Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)
9. Pinggir Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Drop Off*)
10. Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Transverse Cracking*)
11. Tambalan (*Patching and Utility cut Patching*)
12. Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)
13. Lubang (*Potholes*)
14. Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)
15. Alur (*Rutting*)
16. Sungkur (*Shoving*)
17. Patah Slip (*Slippage Cracking*)
18. Mengembang Jambul (*Swell*)
19. Pelepasan Butiran (*Weathering and Raveling*)

2.8 Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (Lalu Lintas

Harian Rata-Rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR penilaian kerusakan permukaan (Dirjen Bina Marga,1990).

Langkah-langkah dalam analisis metode Bina Marga yaitu:

Penentuan klasifikasi jalan

Identifikasi permasalahan jalan

Menentukan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Ada dua jenis lalu lintas harian rata-rata, yaitu lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan lalu lintas harian rata-rata. Berikut tabel kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan.

Tabel 2.1: LHR dan nilai kelas jalan (Dirjen Bina Marga,1990)

| Kelas Lalu-Lintas | LHR (smp/harian) |
|-------------------|------------------|
| 0 | <20 |
| 1 | 20-50 |
| 2 | 50-200 |
| 3 | 200-500 |
| 4 | 500-2000 |
| 5 | 2000-5000 |
| 6 | 5000-20000 |
| 7 | 20000-50000 |
| 8 | >50000 |

2.9 Istilah-Istilah Dalam Hitungan PCI

Dalam menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI), maka banyak istilah-istilah yang dijelaskan sebagai berikut ini.

2.9.1 Kerapatan (*Density*)

Density atau kadar kerusakan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Nilai *Density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya, dapat dilihat pada Pers 1 dan Pers 2. (Suswandi dkk., 2011).

$$\text{Kerapatan (Density) (\%)} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \quad (2.1)$$

atau

$$\text{Kerapatan (Density) (\%)} = \frac{L_d}{A_s} \times 100 \quad (2.2)$$

Keterangan:

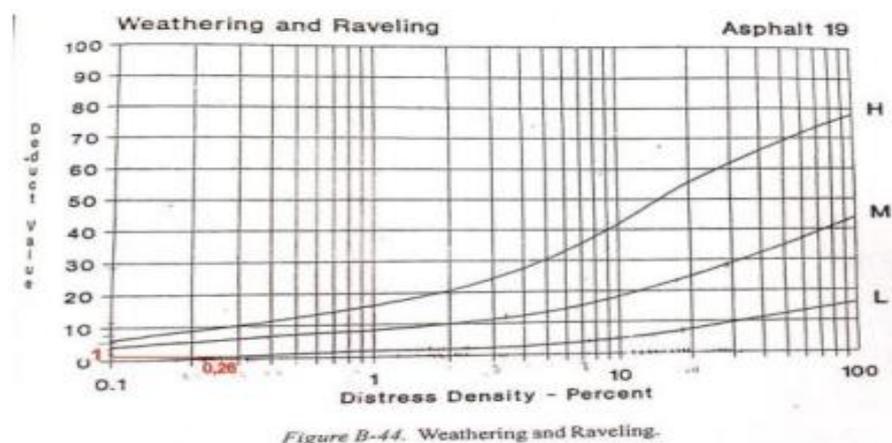
A_d = Luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (ft^2 atau m^2).

A_s = Luas total unit sampel (ft^2 atau m^2).

L_d = Panjang total jenis kerusakan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (ft^2 atau m^2).

2.9.2 Nilai pengurang (Deduct Value, DV)

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 kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.



Gambar 2.24: Contoh grafik Deduct Value, DV (Muhajir & Hepiyanto, 2021).

2.9.3 Nilai pengurang total (*Total Deduct Value, TDV*)

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari *Individual Deduct Value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

2.9.4 Nilai pengurang terkoreksi (*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.

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

$$PCI (s) = 100 - CDV$$

Dimana:

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

CDV = Corrected Deduct Value untuk tiap unit.

Untuk nilai PCI secara keseluruhan:

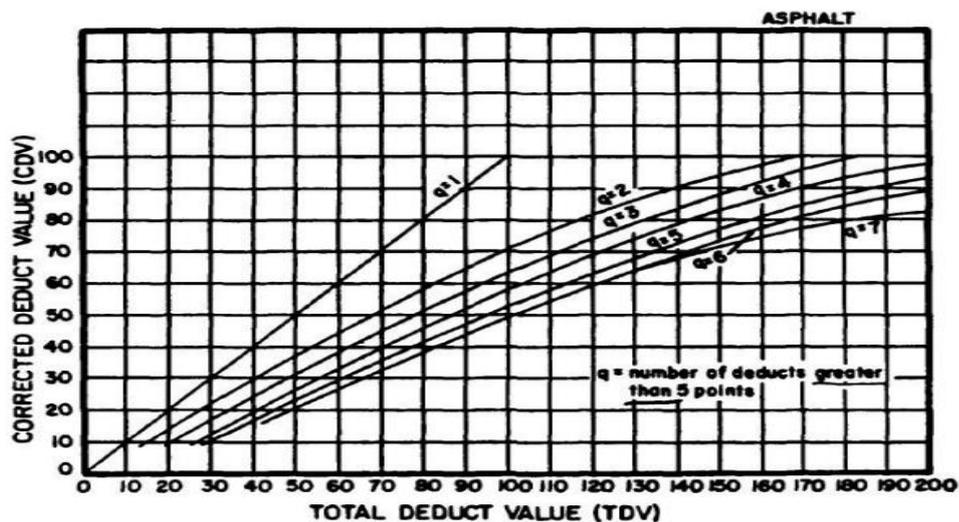
$$PCI = \frac{\sum PCI (s)}{N}$$

Dimana:

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan.

PCI (s) = Nilai PCI untuk tiap unit.

N = Jumlah unit.



Gambar 2.25: Hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV (Surahman, 2017).

2.9.5 Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah perkiraan kondisi jalan dengan sistem rating untuk menyatakan kondisi perkerasan yang sesungguhnya dengan data yang dapat dipercaya dan obyektif. Metode PCI dikembangkan di Amerika oleh *U.S Army Corp of Engineers* untuk perkerasan bandara, jalan raya dan area parkir, karena dengan metode ini diperoleh data dan perkiraan kondisi yang akurat sesuai dengan kondisi di lapangan. Tingkat PCI dituliskan dalam tingkat 0 – 100. Kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat seperti pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2: Nilai PCI dan kondisi perkerasan (Lestari, 2020).

| Nilai PCI | Kondisi Perkerasan |
|-----------|-----------------------------------|
| 0-10 | Gagal (<i>Failed</i>) |
| 11-25 | Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>) |
| 26-40 | Buruk (<i>Poor</i>) |
| 41-55 | Sedang (<i>Fair</i>) |
| 56-70 | Baik (<i>Good</i>) |
| 71-85 | Sangat Baik (<i>Very Good</i>) |
| 86-100 | Sempurna (<i>Excellent</i>) |

$$PCI = 100 - CDV$$

Dimana:

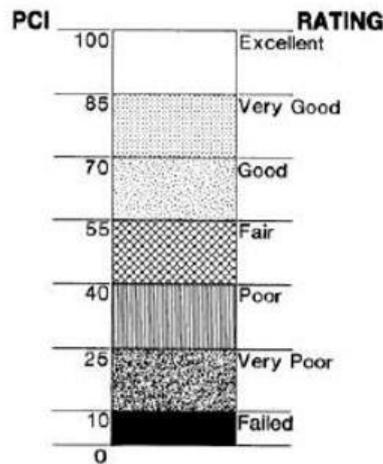
PCI = PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian

CDV = CDV dari setiap unit sampel

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

Dengan $PCI(s) = \text{Pavement Condition Index}$ untuk tiap unit

$CDV = \text{Corrected Deduct Value}$ untuk tiap unit



Gambar 2.26: Kualifikasi kualitas perkerasan menurut PCI (Dan dkk., 2018)

2.10 Penanganan Kerusakan Perkerasan Jalan

Penanganan konstruksi perkerasan permukaan jalan meliputi pemeliharaan, penunjang dan peningkatan ataupun rehabilitasi dapat dilakukan dengan baik setelah kerusakan kerusakan yang timbul pada perkerasan tersebut dievaluasi mengenai penyebab akibat dan tingkat dari kerusakan tersebut. sesuai dengan wewenangnya, yang pembinaannya dilakukan oleh Pemerintah atau pejabat/instansi yang ditunjuk untuk melaksanakan pembinaan jalan.

2.11 Metode Perbaikan Standar

Metode perbaikan yang dapat dilakukan pada kerusakan perkerasan jalan menurut petunjuk praktis pemeliharaan rutin jalan (Bina Marga, 1992) Dirjen Bina Marga antara lain:

1. Metode Penanganan 1 (P1) Penebaran pasir (*Sanding*), dapat dilakukan pada kerusakan:
 - a. Kegemukan aspal (*bleeding*).
 - Langkah-langkah penanganannya :
 - Menetapkan daerah yang ditangani.
 - Menebarkan pasir kasar ukuran > 5 mm.
 - Meratakan dengan sapu.
2. Metode Penanganan 2 (P2) Laburan aspal setempat (*Local Sealing*), dapat

dilakukan pada kerusakan:

- a. Retak garis (*cracking*).
 - b. Retak kulit buaya (*alligator cracking*).
 - Langkah-langkah penanganannya :
 - Membersihkan bagian yang akan ditangani.
 - Memberi tanda persegi pada daerah yang akan ditangani.
 - Menyemprotkan aspal emulsi 1,5 kg/m² pada bagian yang sudah diberi tanda hingga merata.
 - Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dan diratakan. Bila menggunakan agregat halus dipadatkan dengan alat pemadat ringan.
3. Metode Penanganan 3 (P3) Melapisi retak (*Crack Sealing*), dapat dilakukan pada kerusakan :
- a. Retak garis (*cracking*).
 - Langkah-langkah penanganannya :
 - Membersihkan bagian yang akan ditangani.
 - Memberi tanda daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
 - Membuat campuran aspal emulsi dengan pasir, perbandingan (pasir = 20 liter dan aspal emulsi = 6 liter).
 - Menebarkan dan meratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang diberi tanda.
4. Metode Penanganan 4 (P4) Pengisian retak (*Crack Filling*), dapat dilakukan pada kerusakan:
- a. Retak garis (*cracking*).
 - Langkah-langkah penanganannya :
 - Membersihkan bagian yang akan ditangani.
 - Mengisi retakan dengan aspal minyak panas.
 - Menutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.
5. Metode Penanganan 5 (P5) Penambalan lubang (*Patching*), dapat dilakukan pada kerusakan:
- a. Alur (*rutting*).
 - b. Kerusakan tepi (*edge cracking*).
 - c. Keriting (*corrugation*).

- d. Lubang (*potholes*).
- e. Sungkur (*shoving*).
- f. Deformasi (*deformation*).
- Langkah-langkah penanganannya:
 - Membuat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
 - Menggali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberi tanda persegi, hingga mencapai lapisan padat.
 - Memadatkan dasar galian.
 - Mengisi lubang galian dengan bahan pengganti (bahan lapis pondasi agregat atau campuran aspal dingin).
 - Memadatkan lapis demi lapis.
 - Melakukan laburan aspal setempat diatas lapisan terakhir.
- 6. Metode Penanganan 6 (P6) Perataan (*Levelling*), dapat dilakukan pada kerusakan:
 - a. Alur (*rutting*).
 - b. Keriting (*corrugation*).
 - c. Lubang (*potholes*).
 - d. Sungkur (*shoving*).
 - e. Deformasi (*deformation*).
 - Langkah-langkah penanganannya:
 - Membersihkan bagian yang akan ditangani.
 - Memberi tanda pada daerah yang akan ditangani.
 - Menyiapkan campuran aspal dingin.
 - Menyemprotkan lapis perekat (*tack coat*) dengan takaran 0,5 kg/m².
 - Menebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai.
 - Memadatkan dengan mesin penggilas hingga rata.

2.12 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas berguna sebagai tolak ukur dalam penetapan keadaan lalu lintas sekarang atau pengaruh dari usulan pengembangan. Rumus mencari kapasitas yang sudah mempertimbangkan faktor hambatan (PKJI, 2023). Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat di pertahankan per

satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas 16 dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Untuk menentukan kapasitas digunakan

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.3)$$

Keterangan :

C adalah kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan SMP/jam. Jika kondisi segmen jalan berbeda dari kondisi ideal, maka nilai C harus dikoreksi berdasarkan perbedaan terhadap kondisi idealnya dari lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), KHS pada jalan berbahu atau tidak berbahu (FC_{HS}), dan ukuran kota (FC_{UK}).

C_0 adalah kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.

FC_{LJ} adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.

FC_{PA} adalah faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

FC_{HS} adalah faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.

FC_{UK} adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

2.12.1 Kapasitas Dasar

Kondisi kapasitas dasar yaitu jalan dengan kondisi geometri lurus, sepanjang minimum 300 m, dengan lebar lajur efektif rata-rata 3,50 m, memiliki pemisahan arus lalu lintas 50%:50%, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan KHS rendah.

Nilai C_0 untuk tipe jalan tak terbagi (2/2-TT) dilakukan sekaligus untuk dua arah lalu lintas. sedangkan tipe jalan terbagi (4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T) dilakukan per masing-masing arah. Kapasitas dasar (C_0) ditentukan berdasarkan nilai kapasitas

dasar dengan variabel masukan tipe jalan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kapasitas dasar (Co) (PKJI, 2023)

| Tipe jalan | Kapasitas dasar(Co) SMP/jam | Catatan |
|--|--------------------------------|-----------------------|
| 4/2-T, 6/2-T.8/2-T atau Jalan satu arah | 1700 | Per lajur (satu arah) |
| 2/2-TT | 2800 | Per dua arah |

2.12.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur (FCIJ)

Menurut (PKJI, 2023), faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FCLJ) ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FCIJ) (PKJI, 2023)

| Tipe jalan | Lebar jalur atau jalur efektif (m) | FCIJ |
|---|---------------------------------------|------|
| 4/2-T,6/2-T,8/2-T atau Jalan satu arah | Lebar per lajur = 3,00 | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,04 |
| | 4,00 | 1,08 |
| 2/2-TT | Lebar lajur 2 arah = 5,00 | 0,56 |
| | 6,00 | 0,87 |
| | 7,00 | 1,00 |
| | 8,00 | 1,14 |
| | 9,00 | 1,25 |
| | 10,00 | 1,29 |
| | 11,00 | 1,34 |

2.12.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCPA)

Faktor koreksi kapasitas akibat pemisah arah (FCPA) hanya untuk jalan tak terbagi. PKJI 2023 memberikan faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan dua lajur dua arah 2/2-TT dapat dilihat pada Tabel 2.5.

2.5 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (PKJI, 2023)

| Pemisah arah arus (PA) % - % | | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 65-35 | 70-30 |
|------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FCPA | Tipe jalan 2/2-TT | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |

2.12.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCHS)

Nilai FCHS untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCHS untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung menggunakan Persamaan 2.4.

$$FC6HS = 1 - \{0,8 \times (1 - FC4HS)\} \quad (2.5)$$

Keterangan :

FC6HS adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC4HS adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Menurut (PKJI, 2023), faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping ditentukan berdasarkan jarak antara bahu dengan penghalang pada trotoar dan kelas hambatan sampingnya dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan lebar bahu efektif (PKJI, 2023)

| Tipe jalan | Kelas hambatan samping | Lebar bahu efektif (m) | | | |
|------------|------------------------|------------------------|-------|-------|------------|
| | | $\leq 0,5m$ | 1,0 m | 1,5 m | $\geq 2 m$ |
| 4/2-T | Sangat rendah | 0,96 | 0,98 | 1,01 | 1,03 |
| | Rendah | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |

| Tipe jalan | Kelas hambatan samping | Lebar bahu efektif (m) | | | |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|-------|-------|------------|
| | | $\leq 0,5m$ | 1,0 m | 1,5 m | $\geq 2 m$ |
| | Sedang | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | Tinggi | 0,88 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Sangat tinggi | 0,84 | 0,88 | 0,92 | 0,96 |
| 2/2-TT atau jalan satu arah | Sangat rendah | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,01 |
| | Rendah | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 1,00 |
| | Sedang | 0,89 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| | Sangat tinggi | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 |

2.12.5 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FCUK)

Penentuan nilai FCUK didasarkan pada Tabel 2.9 dibawah ini sebagai fungsi dari ukuran kota.

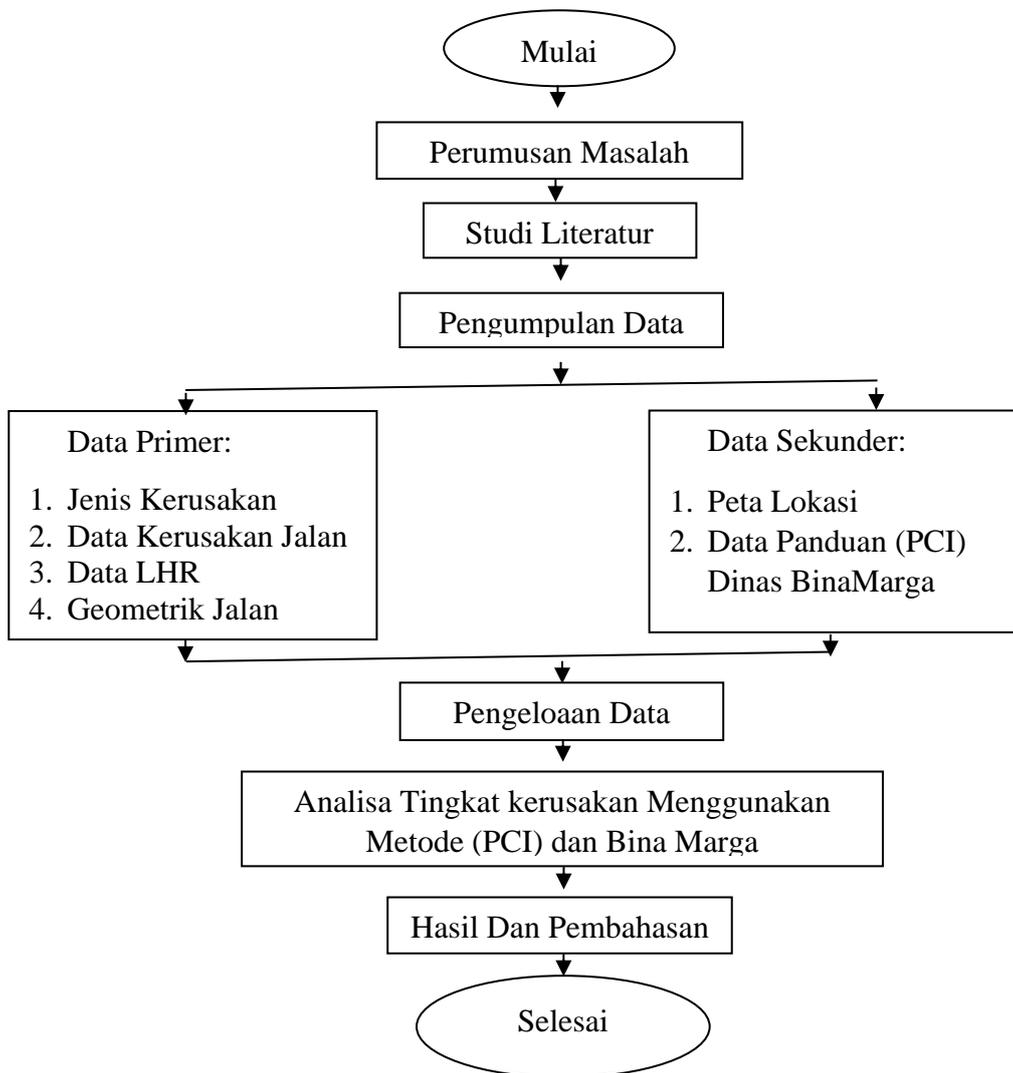
Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (PKJI, 2023)

| Ukuran kota (juta jiwa) | Kelas kota/kategori kota | | Faktor koreksi ukuran kota, (FCUK) |
|-------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------------|
| <0,1 | Sangat kecil | Kota kecil | 0,86 |
| 0,1-0,5 | Kecil | Kota kecil | 0,90 |
| 0,5-1,0 | Sedang | Kota menengah | 0,94 |
| 1,0-3,0 | Besar | Kota besar | 1,00 |
| >3,0 | Sangat besar | Kota metropolitan | 1,04 |

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir

Untuk melakukan penelitian ini ada beberapa langkah atau tahapan yang perlu dilakukan baik secara konseptual, sampai pada pembahasan kajian dan analisis dan agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan konsep yang telah direncanakan sebelumnya yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tempat penelitian dilakukan. Penetapan lokasi penelitian merupakan salah satu yang sangat penting karena dengan ketetapan lokasi penelitian. Tujuan yang sudah ditetapkan akan memudahkan penulis untuk menyusun. Lokasi penelitian ini dilakukan diruas jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Dimana kerusakan tersebut tidak sebanding lurus dengan umur rencana. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan guna mengetahui identifikasi kerusakan pada jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

Penelitian ini akan dilakukan secara langsung tepatnya distudi lapangan tersebut dan pengambilan data direncanakan selama kurang lebih 1 minggu guna untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi di jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Sumatera Utara.



Gambar 3.2: Lokasi penelitian (Google Maps)

3.3 Teknik Pengumpulan Data

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat secara langsung. Dari penelitian ini, data primer akan didapat dari survei lokasi/terjun ke lapangan tepatnya di lokasi jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. sesuai dengan perumusan masalah sebelumnya. Data primer ini pun akan dilakukan dengan cara pengukuran, perhitungan dan dokumentasi. Hal ini akan diperlukan untuk mengetahui data geometri, jenis kerusakan, data kerusakan, dan data lalu lintas harian rata-rata pada lokasi tersebut. Adapun peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian yaitu:

- a. Meteran untuk mengukur panjang dan luas kerusakan serta panjang persegmen penelitian.
- b. Penggaris untuk mengukur kedalaman, kerusakan alur, lubang amblas, dsb.
- c. Form survai, untuk data hasil survei penelitian kondisi jalan.
- d. Cat semprot, untuk menulis setiap satuan stasiun.
- e. Kamera, untuk mengambil foto dokumentasi.
- f. Aplikasi Traffic Counter, untuk menghitung data lalu lintas harian rata-rata.
- g. Motor, digunakan untuk mengukur panjangnya zona yang akan diteliti.

Terdapat beberapa data primer yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Data geometrik Jalan
 - Panjang rua jalan yang di survey adalah sepanjang 3 Km.
 - Ruas jalan berupa 2/2 TT (2 lajur 2arah tak terbagi) lebar jalan 6 Meter.
 - Dalam menganalisa perkerasan jalan yang panjangnya 3 Km di bagi menjadi 30 segmen, dimana persegmen 100 m.
2. Jenis Kerusakan Jalan

Adapun jenis kerusakan yang ada pada ruas jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara yaitu:

1. Retak Kulit Buaya



Gambar 3.3 Retak Kulit Buaya (Hasil Survey dilapangan)

2. Turunan



Gambar 3.4 Turunan (Hasil Survey dilapangan)

3. Retak Pinggir Jalan (Edge Cracking)



Gambar 3.5 Retak Pinggir (Hasil Survey dilapangan)

4. Retak Sambung (Join Reflec Cracking)



Gambar 3.6 Retak sambung (Hasil Survey dilapangan)

5. Retak Memanjang/Melingtang (Longitudinal/Trasverse Cracking)



Gambar 3.7 Retak Memanjang (Hasil Survey dilapangan)

6. Tambalan (Patching end Utiliti Cut Patching)



Gambar 3.8 Tambalan (Hasil Survey dilapangan)

7. Lubang



Gambar 3.9 Lubang (Hasil Survey dilapangan)

8. Pelepasan Butir (Weathering/raveling)



Gambar 3.10 Pelepasan agregat (Hasil Survey dilapangan)

3. Data Kondisi Kerusakan Jalan

Data kondisi kerusakan jalan meliputi data survey, panjang, lebar, luasan, serta kedalaman dari tiap-tiap jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada jalan. Data luas kerusakan jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara ini di jabarkan masing-masing setiap 100 meter yang dapat di lihat pada Lampiran 1, dan untuk data lalu lintas harian

rata-rata (LHR) dapat di lihat pada Lampiran 2.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang di dapat dari jurnal-jurnal atau buku-buku yang berkaitan tentang perkerasan jalan. Menurut menyatakan bahwa data sekunder adalah data yang telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen, dimana peneliti tidak banyak berbuat untuk menjamin mutu dan peneliti harus mengikuti alur dari data tersebut. Data sekunder didapat dari buku, e-book, jurnal, atau literature lainnya.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Bina Marga. Dalam melakukan metode ini, secara umum metodologi pelaksanaan studi kasus ini memiliki beberapa cara yaitu:

- 1) Analisis gambaran kondisi kerusakan jalan.
- 2) Analisis faktor penyebab kerusakan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI).
- 3) Solusi perbaikan untuk penanganan kerusakan jalan.

3.5 Analisis data

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data untuk menentukan nilai PCI jalan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung (*Density*) yang merupakan persentase luasan kerusakan terhadap luasan unit penelitian.
- b. Menghitung nilai pengurangan (*Deduct Value*).
- c. Menghitung nilai total pengurangan (*Total Deduct Value*/TDV) untuk masing-masing unit penelitian.
- d. Menghitung nilai koreksi nilai pengurangan (*Corrected Deduct Value*/CDV) untuk masing-masing unit penelitian.
- e. Menghitung nilai *Pavemen Condition Index* (PCI) untuk masing-masing unit

penelitian.

- f. Menghitung nilai rata-rata PCI dari semua unit penelitian pada suatu jalan yang diteliti untuk mendapatkan nilai PCI dari jalan..
- g. Menentukan kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan PCI.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Tingkat Kerusakan

Dari data kerusakan yang didapat di lapangan pada Lampiran 1, didapat Jenis dan Tingkat Kerusakan Jalan dalam 30 Segmen pada Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan total sebesar 330,33 m². Untuk luas masing masing kerusakan dalam 30 segmen dijabarkan dibawah ini:

Tabel 4.1: Data kerusakan jalan persegmen

| Segmen | Jenis Kerusakan | | | | | | | |
|--------|-----------------|---------|-----------|-----------|-------------|----------|--------|-------------------|
| | R.Buaya | Turunan | R.Pinggir | R.Sambung | R.Memanjang | Tambalan | lubang | Pelepasan Butiran |
| 1 | | | | | | 5,00 | 1,40 | 0,78 |
| 2 | | | | | | 1,17 | 0,46 | 0,40 |
| 3 | | | | | | 0,40 | 0,59 | |
| 4 | | | 1,10 | | | | 1,54 | |
| 5 | | | 5,60 | 1,35 | | 10,38 | | 3,00 |
| 6 | | | 2,00 | | | 0,88 | 1,20 | 2,00 |
| 7 | | 0,74 | 1,20 | | | | 0,03 | 0,37 |
| 8 | | | | | | 0,90 | 1,03 | 1,82 |
| 9 | 1,65 | | 2,00 | | | 8,13 | | 3,50 |
| 10 | | | 4,20 | | | 1,50 | | |
| 11 | | | 0,29 | | | 0,42 | 0,18 | 18,54 |
| 12 | 1,20 | | | | | 19 | | 0,42 |
| 13 | | | | | | 2,60 | 2,42 | 0,28 |
| 14 | | | | | | 1,9 | 1,08 | 0,72 |
| 15 | | | 0,36 | | | 4,79 | 0,60 | 0,36 |
| 16 | | | 0,32 | | | | 0,05 | 0,33 |
| 17 | 0,48 | | | | | | 40,13 | |
| 18 | | | 3,90 | | | | 0,90 | 0,78 |

| Segmen | Jenis Kerusakan | | | | | | | |
|--------|-----------------|---------|-----------|-----------|-------------|----------|--------|-------------------|
| | R.Buaya | Turunan | R.Pinggir | R.Sambung | R.Memanjang | Tambalan | lubang | Pelepasan Butiran |
| 19 | | | | | | | 71,61 | 6,72 |
| 20 | 0,35 | | | 1,35 | | | 7,44 | 4,07 |
| 21 | | | 1,68 | | | | 6,23 | 6,11 |
| 22 | | 4,20 | | | | 3,12 | 0,39 | |
| 23 | | | | | | | 1,63 | 10,47 |
| 24 | | | | | | 0,98 | 0,72 | 0,80 |
| 25 | | | | | | 1,54 | 0,18 | 4,78 |
| 26 | 0,72 | | | | | 2,34 | 1,32 | 11,26 |
| 27 | | | | | | | 3,92 | 7,56 |
| 28 | | | | | | 0,3 | | |
| 29 | | | | | | 0,21 | | |
| 30 | | | | | | | | |
| Total | 4,4 | 4,94 | 22,65 | 1,35 | 1,35 | 65,56 | 145,03 | 85,05 |

a. Ratak Kulit Buaya

Luas Kerusakan = 4,4 m²

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{4,4}{330,33} \times 100\% = 1,33\%$$

b. Turunan

Luas Kerusakan = 4,94 m²

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{4,94}{330,33} \times 100 = 1,49\%$$

c. Retak Pinggir (Edge Cracking)

Luas Kerusakan = 22,65 m²

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{22,65}{330,33} \times 100 = 6,86\%$$

d. Retak Sambung (Join Reflec Cracking)

$$\text{Luas Kerusakan} = 1,35 \text{ m}^2$$

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1,35}{330,33} \times 100 = 0,41\%$$

e. Retak Memanjang/Melingtang (Longitudinal/Trasverse Cracking)

$$\text{Luas Kerusakan} = 1,35 \text{ m}^2$$

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{1,35}{330,33} \times 100 = 0,41\%$$

f. Tambalan (Patching end Utiliti Cut Patching)

$$\text{Luas Kerusakan} = 65,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{65,56}{330,33} \times 100 = 19,85\%$$

g. Lubang (Pothole)

$$\text{Luas Kerusakan} = 145,03 \text{ m}^2$$

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{145,03}{330,33} \times 100 = 43,90\%$$

h. Pelepasan Butir (Weathering/ravering)

$$\text{Luas Kerusakan} = 85,05 \text{ m}^2$$

$$\text{Density} = \frac{ad}{as} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{85,05}{330,33} \times 100 = 25,75\%$$

4.2 Hasil Perhitungan LHR

Hasil Analisis Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) yang dilakukan selama 9 jam tujuh hari (Senin-Minggu) dengan pembagian waktu yaitu:

- Pagi : 07.00 s/d 10.00
- Siang : 11.00 s/d 14.00
- Sore : 15.00 s/d 18.00

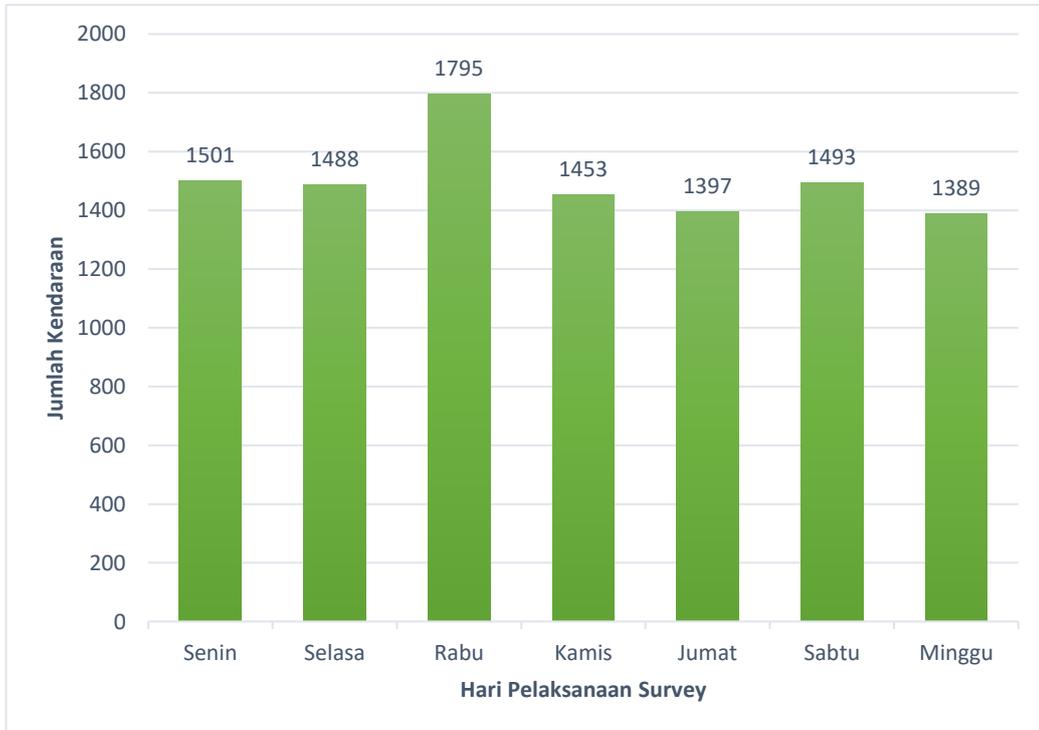
Survey dilakukan dengan membagi 2 tim survey LHR, yaitu LHR arah Galang menuju Dolok Masihul, dan LHR Arah Dolok Masihul menuju Galang.

Table 4.2: Volume Lalulintas Kend/Hari/2 Arah (2 Lajur 2 Arah) (Hasil Analisis & Survei Lapangan 2025)

| Go 1 | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Seni n | Selas a | Rab u | Kami s | Jum at | Sabt u | Mingg u |
|-----------------------------|-----------------------|---|--------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 977 | 1.000 | 1.237 | 930 | 968 | 967 | 1.088 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pick up, truk kecil | 386 | 370 | 382 | 359 | 328 | 423 | 260 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 91 | 76 | 92 | 111 | 64 | 68 | 26 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 47 | 42 | 84 | 53 | 37 | 35 | 15 |
| Total Kendaraan/Hari/2 Arah | | | 1.501 | 1.488 | 1.795 | 1.453 | 1.397 | 1.493 | 1.493 |

Berdasarkan pada tabel 4.1 volume lalu lintas tertinggi kendaraan/hari/2arah di ruas jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kec. Galang,

Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara terjadi pada hari Rabu dengan jumlah 1.795 kendaraan/hari 2arah dan volume lalu lintas terendah pada hari Jumat dengan jumlah 1.397 kendaraan/hari/2arah. Volume lalu lintas harian Rata –rata pada jalur lintas galang adalah 1.517 kendaraan/hari/2arah..



Gambar 4.1 Grafik Volume Lalulintas kendaraan/hari/2arah jalan Galang ke Dolok Masihul

4.2.1 Olah Data Satuan Mobil Penumpang smp/jam

Cara perhitungan Satuan Mobil Penumpang (smp/jam) dalam Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) jalan dilakukan dengan mengkonversi berbagai jenis kendaraan yang melewati jalan dalam satu hari menjadi satu unit smp. Kemudian jumlah smp tersebut dibagi dengan 24 untuk mendapatkan smp/jam.

Berdasarkan hasil survei lalu lintas pada hari Minggu, 14 April 2025 arah Jalan Galang – Jalan Dolok Masihul dilakukan selama 9 jam, diperoleh jumlah kendaraan yang melintasi lokasi survei dengan Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.3: Volume lalu lintas harian

| Jumlah kendaraan | Total (kendaraan/hari) | Faktor ekuivalensi | Total (smp/hari) |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| Sepeda motor (SP) | 1.237 | 0,9 | 1.113,3 |
| Mobil Penumpang (MP) | 382 | 1,0 | 382 |
| Kendaraan Sedang (KS) | 76 | 1,2 | 91,2 |
| Bus Besar (BB) | 0 | 0 | 0 |
| Truck Besar (TB) | 84 | 1,8 | 151,2 |
| Total | | | 1.737,7 |

Maka, VLHR pada hari Minggu, 14 April 2025 arah Jalan Galang – Jalan Dolok Masihul didapatkan sebagai berikut :

$$VLHR = \frac{LHR}{24 \text{ jam}}$$

$$VLHR = \frac{1.737,7}{24} = 72,40 \text{ smp/jam.}$$

4.3 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Diketahui ruas jalan yang diteliti memiliki :

| | |
|---------------------|--|
| Tipe alinemen | : Datar |
| Tipe jalan | : 2/2-TT (2 lajur/2 arah tak terbagi) |
| Pemisah arah SP %-% | : 50/50 |
| Lebar jalan | : 6 m |
| Bahu jalan efektif | : 0,5 m |
| Kondisi lingkungan | : Perkotaan, pasar/ kegiatan perdagangan |

Kapasitas jalan dihitung dengan menggunakan rumus pada pers :

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Dimana :

$$C_0 \quad \quad \quad : 2800 \text{ (Tabel 2.3)}$$

$$FC_{LJ} \quad \quad \quad : 0,87 \text{ (Tabel 2.4)}$$

$$FC_{PA} \quad \quad \quad : 1,00 \text{ (Tabel 2.5)}$$

$$FC_{HS} \quad \quad \quad : 0,89 \text{ (Tabel 2.6)}$$

$$FC_{UK} \quad \quad \quad : 0,94 \text{ (Tabel 2.7)}$$

Maka hitungan kapasitas ruas jalan Galang – Dolok Masihul dan ruas jalan Dolok Masihul – Galang sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

$$C = 2800 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,89 \times 0,94$$

$$C = 2.037,95 \text{ smp/jam}$$

4.4 Analisa Data dengan Metode PCI

Dalam menentukan nilai PCI suatu segmen jalan, harus diketahui faktor – faktor kerusakan yang berpengaruh terhadap nilai PCI. Adapun faktor kerusakan yang berpengaruh adalah retak kulit buaya, kegemukan, retak kotak-kotak, cekungan, keriting, amblas, retak samping jalan, retak sambung, pinggir jalan turun vertikal, retak memanjang/melintang, tambalan, pengausan agregat, lubang, rusak perpotongan rel, alur, sungkur, patah slip, mengembang jembul, pelepasan butiran. Kemudian 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 jalan. Selanjutnya akan ditentukan klasifikasi jenis perkerasan dan program pemeliharaan yang sesuai untuk jalan Galang – Dolok Masihul.

4.4.1 Penilaian Kondisi jalan

Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, selanjutnya dapat dilakukan Analisa Perhitungan Metode PCI. Untuk Analisa perhitungan dapat dilihat dibawah ini:

1. Segmen 1 (0+000 – 0+100)

- Tambalan

Luas Kerusakan = 5,00 m²

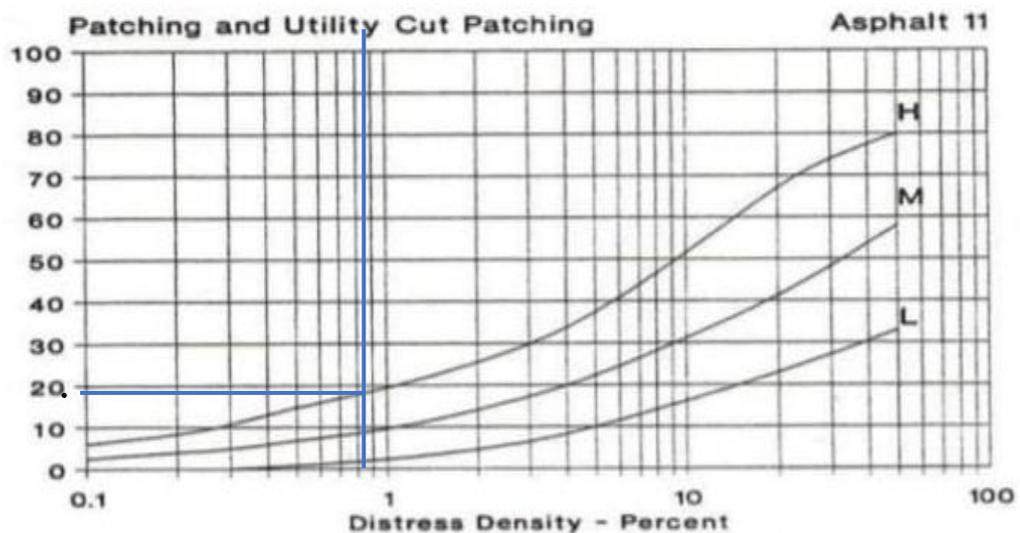
Luas Area 6 m × 100 m = 600m²

Tingkat Kerusakan = H

Kadar Kerusakan (*Density*) = 0.83 %

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 19 (Dapat dilihat pada gambar 4.2)

Nilai pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan *Density* dan *Deduct Value* dibawah ini:



Gambar 4.2 Grafik *Deduct Value* untuk tambalan

- Lubang

Luas Kerusakan = 3,06 m²

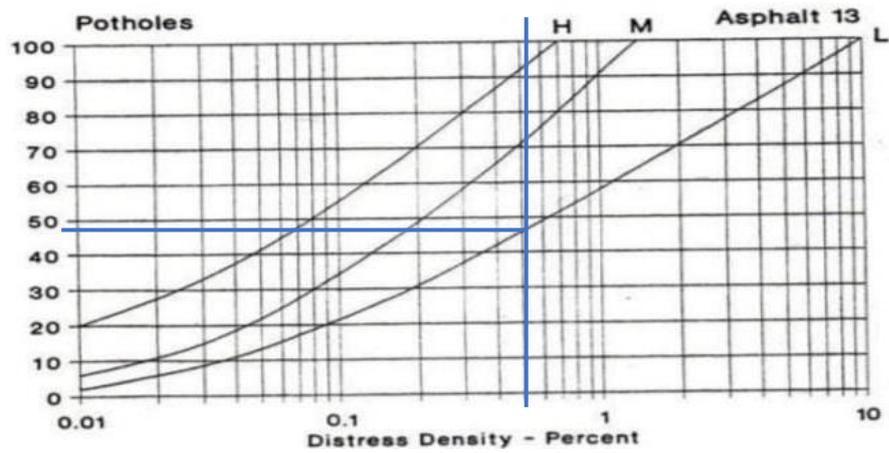
Luas Area 6 m × 100 m = 600m²

Tingkat Kerusakan = L

Kadar Kerusakan (*Density*) = $\frac{3,06}{600} = 0.51 \%$

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 48 (Dapat dilihat pada gambar 4.3)

Nilai pengurangan (Deduct Value) didapat dari grafik hubungan Density dan Deduet Value dibawah ini:



Gambar 4.3 Grafik *Deduct Value* untuk lubang

- Pelepasan Butiran

Luas Kerusakan = 0,78 m²

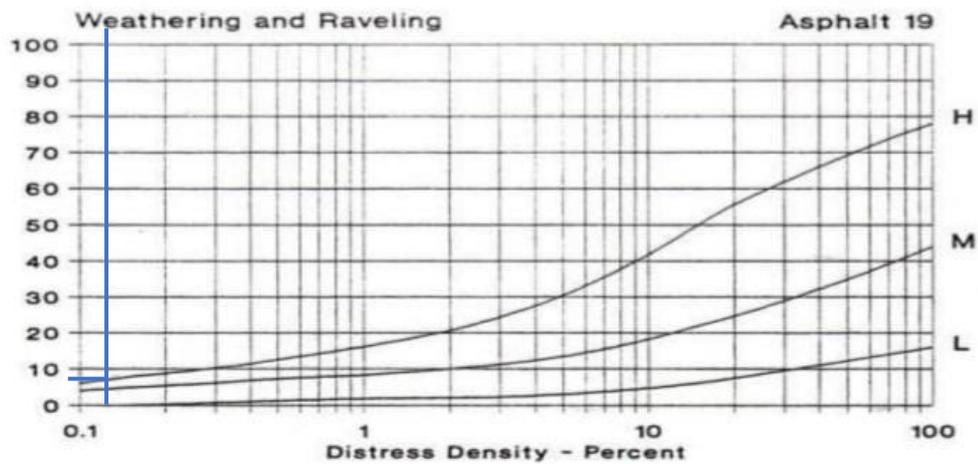
Luas Area 6 m × 100 m = 600m²

Tingkat Kerusakan = H

Kadar Kerusakan (*Density*) = $\frac{0,78}{600} = 0.13 \%$

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 7 (Dapat dilihat pada gambar 4.4)

Nilai pengurangan (Deduct Value) didapat dari grafik hubungan Density dan Deduet Value dibawah ini:



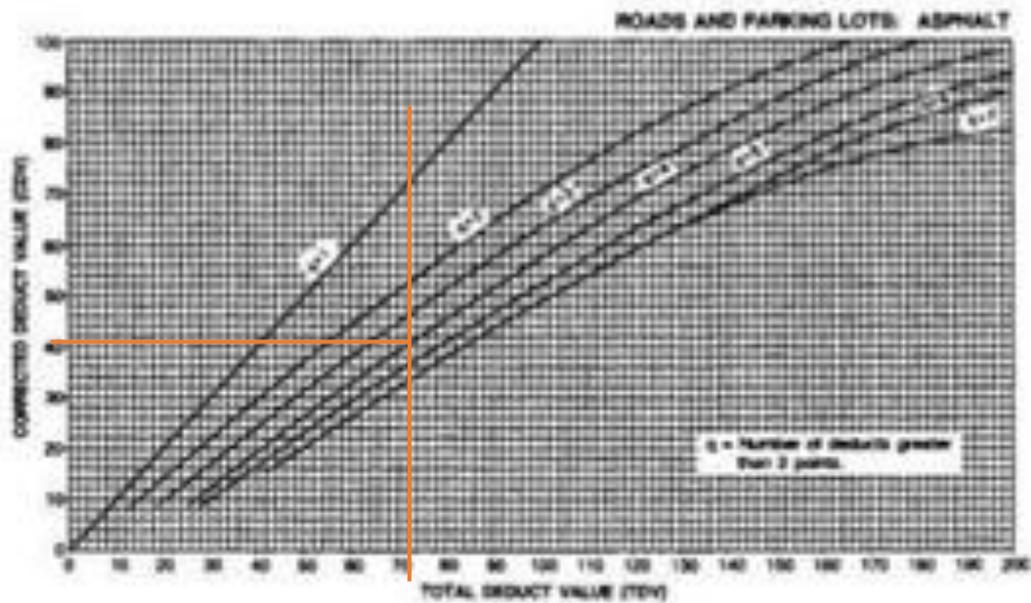
Gambar 4.4 Grafik *Deduct Value* untuk pelepasan butiran

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 19 + 48 + 7 = 74$$

$$q = 3$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 47 \text{ (Dapat dilihat pada gambar 4.5)}$$

Nilai Corrected Deduct Value (CDV) didapat dari grafik hubungan antara Deduct Value (TDV) dan Corrected Deduct Value (CDV) dibawah ini:



Gambar 4.5 Grafik kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah dengan menggunakan rumus:

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

$$\text{PCI} = 100 - 47 = 53$$

2. Segmen 2 (0+100 – 0+200)

- Tambalan

$$\text{Luas Kerusakan} = 1,17 \text{ m}^2$$

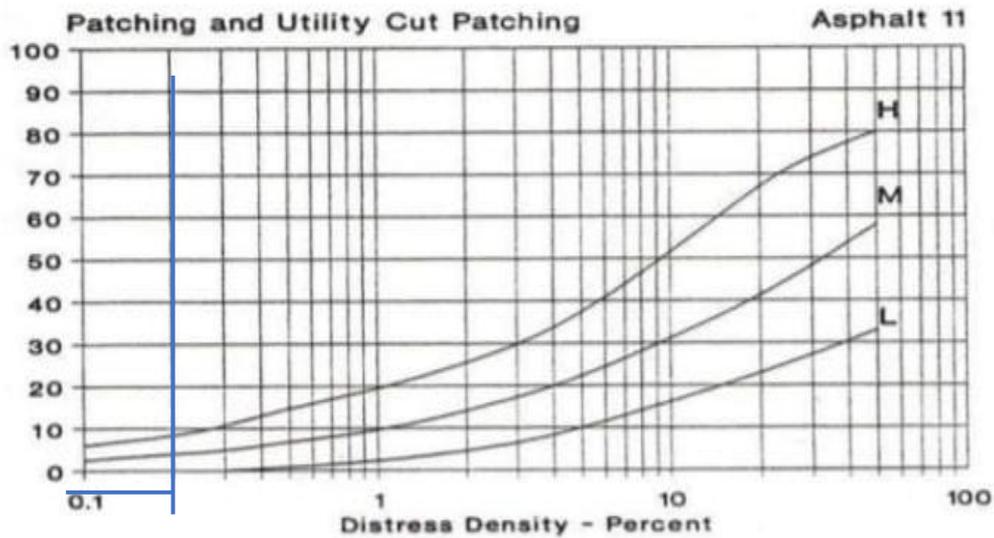
$$\text{Luas Area} \quad 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

$$\text{Tingkat Kerusakan} = M$$

$$\text{Kadar Kerusakan (Density)} = \frac{1,17}{600} = 0.20 \%$$

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 4 (Dapat dilihat pada gambar 4.6)

Nilai pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan Density dan *Deduct Value* dibawah ini:



Gambar 4.6 Grafik *Deduct Value* untuk Tambalan

- Lubang

Luas Kerusakan = 1,30 m²

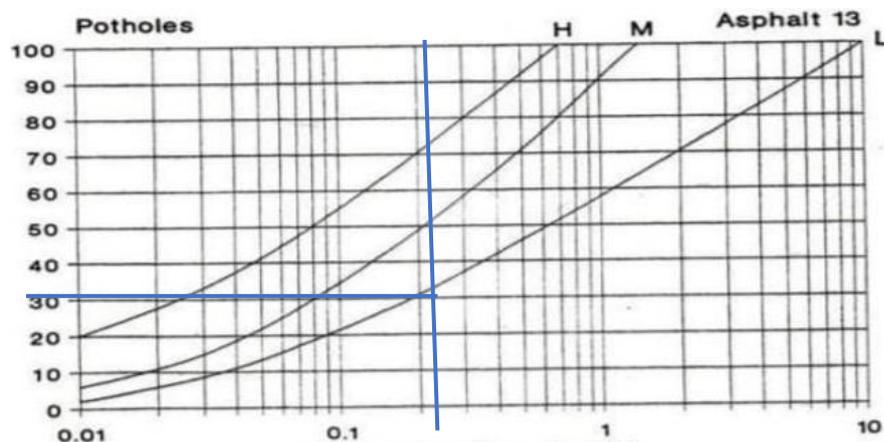
Luas Area 6 m × 100 m = 600m²

Tingkat Kerusakan = L

Kadar Kerusakan (*Density*) = $\frac{1,30}{600} = 22 \%$

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 32 (Dapat dilihat pada gambar 4.7)

Nilai pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan Density dan *Deduct Value* dibawah ini:



Gambar 4.7 Grafik *Deduct Value* untuk Lubang

- Pelepasan Butiran

Luas Kerusakan = 0,40 m²

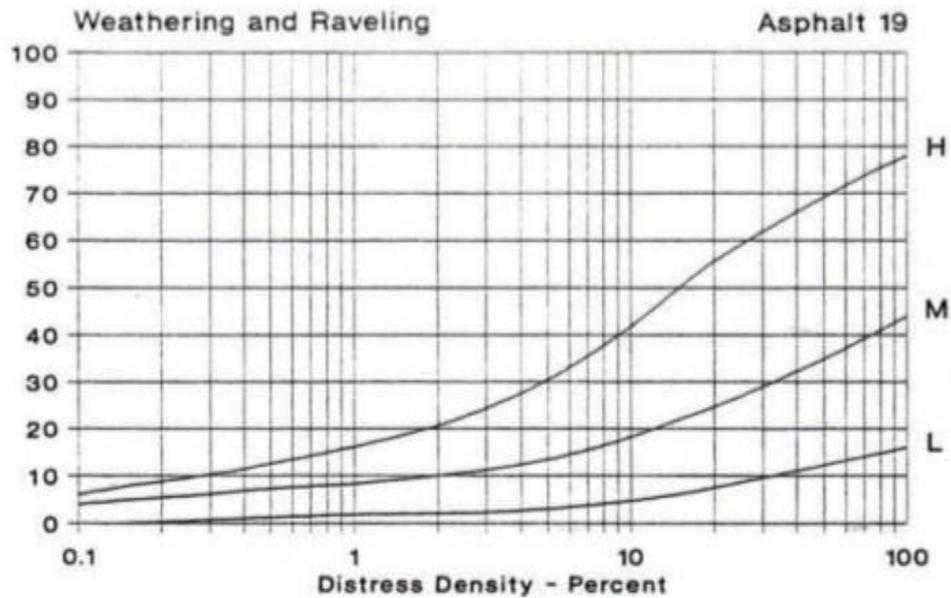
Luas Area 6 m × 100 m = 600m²

Tingkat Kerusakan = H

Kadar Kerusakan (*Density*) = $\frac{0,40}{600} = 0.07 \%$

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 1 (Dapat dilihat pada gambar 4.8)

Nilai pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan *Density* dan *Deduct Value* dibawah ini:



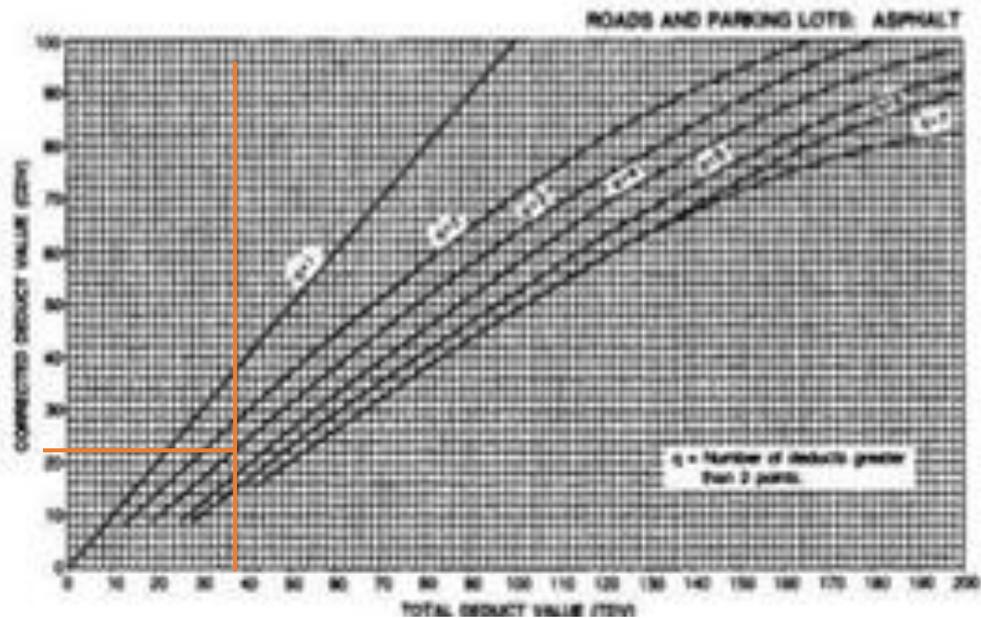
Gambar 4.8 Grafik *Deduct Value* untuk Pelepasan Butiran

Total Deduct Value (TDV) = 4 + 32 + 1 = 37

q = 3

Corrected Deduct Value (CDV) = 22 (Dapat dilihat pada gambar 4.9)

Nilai Corrected Deduct Value (CDV) didapat dari grafik hubungan antara *Deduct Value* (TDV) dan *Corrected Deduct Value* (CDV) di bawah ini:



Gambar 4.9 Grafik kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV

Sehingga nilai PCI untuk segmen 2 adalah dengan menggunakan rumus:

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 22 = 78$$

3. Segmen 2 (0+200 – 0+300)

- Tambalan

$$\text{Luas Kerusakan} = 0,40 \text{ m}^2$$

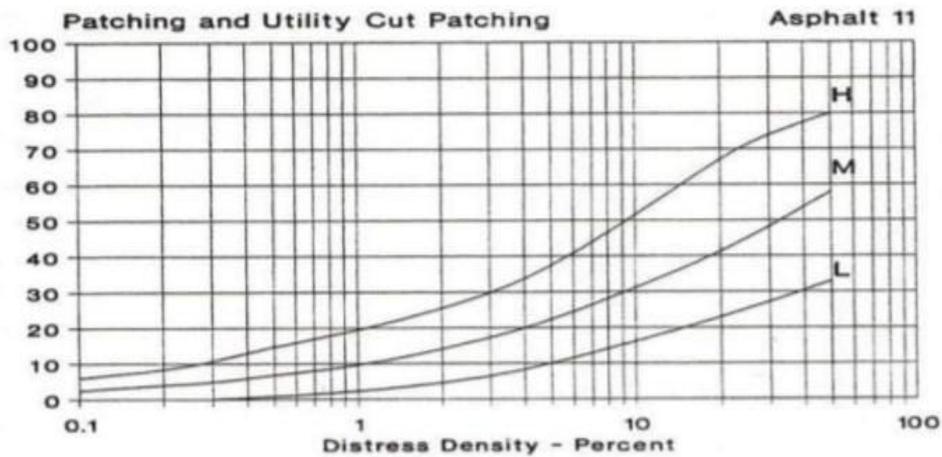
$$\text{Luas Area} \quad 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

$$\text{Tingkat Kerusakan} = L$$

$$\text{Kadar Kerusakan (Density)} = \frac{0,40}{600} = 0,07 \%$$

$$\text{Nilai Pengurangan (Deduct Value)} = 1 \text{ (Dapat dilihat pada gambar 4.10)}$$

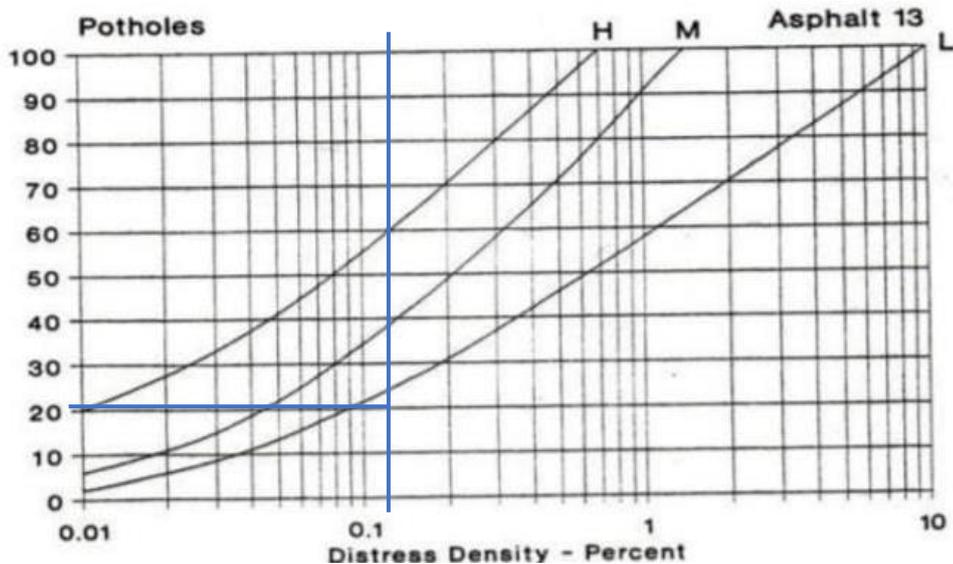
Nilai pengurangan (Deduct Value) didapat dari grafik hubungan Density dan Deduct Value di bawah ini:



Gambar 4.10 Grafik *Deduct Value* untuk Tambalan

- Lubang
 - Luas Kerusakan = 0,85 m²
 - Luas Area 6 m × 100 m = 600m²
 - Tingkat Kerusakan = L
 - Kadar Kerusakan (*Density*) = $\frac{0,85}{600} = 0.14 \%$
 - Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 23 (Dapat dilihat pada gambar 4.11)

Nilai pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan *Density* dan *Deduct Value* dibawah ini:



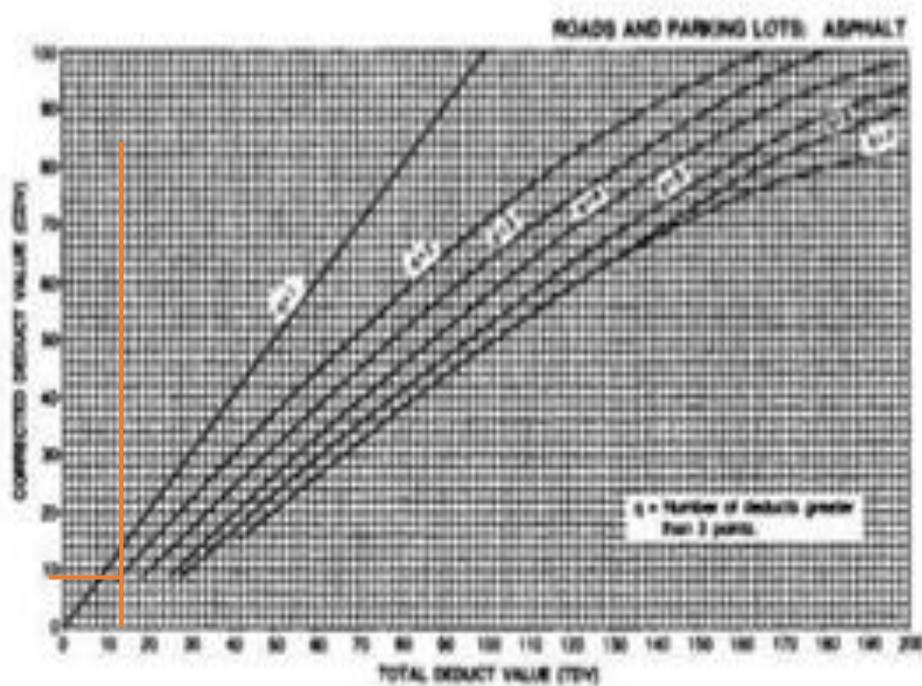
Gambar 4.11 Grafik *Deduct Value* untuk Lubang

$$\text{Total Deduct Value (TDV)} = 23 + 1 = 24$$

$$q = 2$$

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 9 \text{ (Dapat dilihat pada gambar 4.12)}$$

Nilai Corrected Daduet Value (CDV) didapat dari grafik hubungan antara Deduet Value (TDV) dan Corrected Deduet Value (CDV) di bawah ini:



Gambar 4.12 Grafik kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV

Sehingga nilai PCI untuk segmen 3 adalah dengan menggunakan rumus:

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

$$\text{PCI} = 100 - 9 = 91$$

Untuk tiap jenis kerusakan jalan untuk segmen 4 sampai 30 dapat dicari seperti cara mencari Pehitungan pada segmen 1 sampai 3. Adapun nilai PCI jalan dari segmen 1 sampai segmen 30 dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa total nilai PCI adalah , sehingga dapat dicari nilai PCI rata – rata untuk jalan Galang – Dolok Masihul. Dari Tabel diatas dapat

dilihat bahwa total nilai PCI adalah 1811. Sehingga dapat dicari nilai PCI rata-rata untuk jalan Galang – Dolok Masihul dengan menggunakan rumus:

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

$$\text{PCI Rata -rata} = \frac{1811}{30} = 60,37$$

Tabel 4.4: Rekap penilaian kondisi jalan tiap segmen Metode PCI

| STA | Saverity | Level | Total Quantity | Density | Deduct Value (grafik) | TDV | | | | | Total TDV | q | CDV | PCI | Kondisi |
|-----------------------|----------|-------|----------------|---------|-----------------------|-----|----|----|----|---|-----------|---|-----|-----------|---------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0+00 s/d 0+100 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 0+100 s/d 0+200 | 11 | H | 5,00 | 0,83 | 19 | 19 | 48 | 7 | | | 74 | 3 | 47 | Fair | |
| | 13 | L | 3,06 | 0,51 | 48 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 0,78 | 0,13 | 7 | | | | | | | | | | |
| 0+200 s/d 0+300 | 11 | M | 1,17 | 0,20 | 4 | 4 | 32 | 0 | | | 36 | 3 | 22 | Very Good | |
| | 13 | L | 1,30 | 0,22 | 32 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 0,40 | 0,07 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0+300 s/d 0+400 | 11 | L | 0,40 | 0,07 | 0 | 0 | 23 | | | | 23 | 2 | 9 | Excellent | |
| | 13 | L | 0,85 | 0,14 | 23 | | | | | | | | | | |
| 0+400 s/d 0+500 | 7 | L | 1,10 | 0,18 | 1 | 1 | 48 | | | | 49 | 2 | 34 | Good | |
| | 13 | L | 2,39 | 0,49 | 48 | | | | | | | | | | |
| 0+500 s/d 0+600 | 7 | L | 5,60 | 0,93 | 2 | 2 | 1 | 11 | | | 14 | 3 | 9 | Excellent | |
| | 10 | M | 1,35 | 0,23 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 3,00 | 0,50 | 11 | | | | | | | | | | |
| 0+600 s/d 0+700 | 7 | L | 2,00 | 0,33 | 1 | 1 | 21 | 87 | 7 | | 116 | 4 | 68 | Poor | |
| | 11 | H | 10,38 | 1,73 | 21 | | | | | | | | | | |
| | 13 | M | 5,00 | 0,83 | 87 | | | | | | | | | | |
| | 19 | M | 2,00 | 0,33 | 7 | | | | | | | | | | |
| 0+700 s/d 0+800 | 4 | L | 0,74 | 0,12 | 1 | 1 | 0 | 2 | 32 | 0 | 35 | 5 | 14 | Excellent | |
| | 7 | L | 1,20 | 0,20 | 0 | | | | | | | | | | |
| | 11 | L | 0,88 | 0,15 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 13 | M | 0,68 | 0,11 | 32 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 0,37 | 0,06 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0+800 s/d 0+900 | 13 | H | 5,23 | 0,87 | 100 | ## | 10 | | | | 110 | 2 | 75 | Very Poor | |
| | 19 | H | 1,82 | 0,30 | 10 | | | | | | | | | | |
| 0+900 s/d 0+1000 | 1 | M | 1,65 | 0,28 | 11 | 11 | 5 | 0 | 12 | | 28 | 4 | 10 | Excellent | |
| | 7 | M | 2,00 | 0,33 | 5 | | | | | | | | | | |
| | 11 | L | 0,90 | 0,15 | 0 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 3,50 | 0,58 | 12 | | | | | | | | | | |
| 0+1000 s/d 0+1100 | 7 | M | 4,20 | 0,70 | 7 | 7 | 20 | | | | 27 | 2 | 18 | Very Good | |
| | 11 | H | 8,13 | 1,36 | 20 | | | | | | | | | | |

| STA | Saverity | Level | Total Quantity | Density | Deduct Value (grafik) | TDV | | | | Total TDV | q | CDV | PCI | Kondisi | |
|----------------------|----------|-------|----------------|---------|-----------------------|-----|----|----|----|-----------|-----|-----|-----|---------|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0+1100 s/d 0+1200 | 7 | L | 0,29 | 0,05 | 0 | 0 | 0 | 39 | 10 | | 49 | 4 | 24 | 76 | <i>Very Good</i> |
| | 11 | L | 1,50 | 0,25 | 0 | | | | | | | | | | |
| | 13 | M | 0,78 | 0,13 | 39 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 18,54 | 3,09 | 10 | | | | | | | | | | |
| 0+1200 s/d 0+1300 | 1 | M | 1,20 | 0,20 | 10 | 10 | 0 | 0 | | | 10 | 3 | 9 | 91 | <i>Excellent</i> |
| | 11 | L | 0,42 | 0,07 | 0 | | | | | | | | | | |
| | 19 | M | 0,42 | 0,07 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0+1300 s/d 0+1400 | 11 | H | 19,00 | 3,17 | 30 | 30 | ## | 0 | | | 130 | 3 | 76 | 24 | <i>Very Poor</i> |
| | 13 | H | 42,85 | 7,14 | 100 | | | | | | | | | | |
| | 19 | L | 0,28 | 0,05 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0+1400 s/d 0+1500 | 11 | M | 2,60 | 0,43 | 7 | 7 | ## | 3 | | | 110 | 3 | 72 | 28 | <i>Poor</i> |
| | 13 | H | 6,96 | 1,16 | 100 | | | | | | | | | | |
| | 19 | M | 0,72 | 0,12 | 3 | | | | | | | | | | |
| 0+1500 s/d 0+1600 | 7 | L | 0,36 | 0,06 | 0 | 0 | 10 | 28 | 0 | | 38 | 4 | 18 | 82 | <i>Very Good</i> |
| | 11 | H | 1,90 | 0,32 | 10 | | | | | | | | | | |
| | 13 | L | 0,87 | 0,15 | 28 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 0,36 | 0,06 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0+1600 s/d 0+1700 | 7 | M | 0,32 | 0,05 | 0 | 0 | 1 | 12 | 0 | | 13 | 4 | 9 | 91 | <i>Excellent</i> |
| | 11 | L | 4,79 | 0,80 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 13 | L | 0,30 | 0,05 | 12 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 0,33 | 0,06 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0+1700 s/d 0+1800 | 1 | H | 0,48 | 0,08 | 0 | 0 | ## | | | | 100 | 2 | 72 | 28 | <i>Poor</i> |
| | 13 | H | 114,04 | 19,01 | 100 | | | | | | | | | | |
| 0+1800 s/d 0+1900 | 7 | L | 3,90 | 0,65 | 3 | 3 | 69 | 3 | | | 75 | 3 | 48 | 52 | <i>Poor</i> |
| | 13 | M | 2,70 | 0,45 | 69 | | | | | | | | | | |
| | 19 | M | 0,78 | 0,13 | 3 | | | | | | | | | | |
| 0+1900 s/d 0+2000 | 13 | H | 171,90 | 28,65 | 100 | ## | 18 | | | | 118 | 2 | 74 | 26 | <i>Poor</i> |
| | 19 | H | 6,72 | 1,12 | 18 | | | | | | | | | | |
| 0+2000 s/d 0+2100 | 1 | L | 0,35 | 0,06 | 0 | 0 | 1 | ## | 12 | | 113 | 4 | 60 | 40 | <i>Poor</i> |
| | 8 | M | 1,35 | 0,23 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 13 | H | 16,30 | 2,72 | 100 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 4,07 | 0,68 | 12 | | | | | | | | | | |
| 0+2100 s/d 0+2200 | 7 | M | 1,68 | 0,28 | 4 | 4 | ## | 18 | | | 122 | 3 | 71 | 29 | <i>Poor</i> |
| | 13 | H | 8,32 | 1,39 | 100 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 6,11 | 1,02 | 18 | | | | | | | | | | |
| 0+2200 s/d 0+2300 | 4 | L | 4,20 | 0,70 | 6 | 6 | 49 | | | | 55 | 2 | 40 | 60 | <i>Good</i> |
| | 13 | H | 0,39 | 0,07 | 49 | | | | | | | | | | |
| 0+2300 s/d 0+2400 | 11 | H | 3,12 | 0,52 | 15 | 15 | 56 | 19 | | | 90 | 3 | 57 | 43 | <i>Fair</i> |
| | 13 | M | 1,63 | 0,27 | 56 | | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 10,47 | 1,75 | 19 | | | | | | | | | | |
| | 13 | M | 0,72 | 0,12 | 35 | 35 | 3 | | | | 38 | 2 | 28 | 72 | |

| STA | Saverity | Level | Total Quantity | Density | Deduct Value (grafik) | TDV | | | | Total TDV | q | CDV | PCI | Kondisi |
|----------------------|----------|-------|----------------|---------|-----------------------|-----|----|----|----|-----------|---|-----|-----|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 0+2400 s/d 0+2500 | 19 | M | 0,80 | 0,13 | 3 | | | | | | | | | <i>Very Good</i> |
| 0+2500 s/d 0+2600 | 11 | L | 0,98 | 0,16 | 0 | 0 | 9 | 15 | | 24 | 3 | 16 | 84 | <i>Very Good</i> |
| | 13 | L | 0,18 | 0,03 | 9 | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 4,78 | 0,80 | 15 | | | | | | | | | |
| 0+2600 s/d 0+2700 | 1 | M | 0,72 | 0,12 | 8 | 8 | 4 | 50 | 10 | 72 | 4 | 41 | 59 | <i>Good</i> |
| | 11 | M | 1,54 | 0,25 | 4 | | | | | | | | | |
| | 13 | M | 1,32 | 0,22 | 50 | | | | | | | | | |
| | 19 | H | 11,26 | 1,88 | 10 | | | | | | | | | |
| 0+2700 s/d 0+2800 | 11 | L | 2,34 | 0,39 | 0 | 0 | 98 | 10 | | 108 | 3 | 68 | 32 | <i>Poor</i> |
| | 13 | H | 3,92 | 0,65 | 98 | | | | | | | | | |
| | 19 | M | 7,56 | 1,26 | 10 | | | | | | | | | |
| 0+2800 s/d 0+2900 | 11 | L | 0,30 | 0,05 | 0 | 0 | | | | 0 | 1 | 0 | 100 | <i>Excellent</i> |
| 0+2900 s/d 0+3000 | 11 | L | 0,21 | 0,04 | 0 | 0 | | | | 0 | 1 | 0 | 100 | <i>Excellent</i> |

4.5 Analisa Data Dengan Metode Bina Marga

Berdasarkan data yang didapat dari lapangan, selanjutnya dapat dilakukan penilaian kondisi jalan. Penilaian kondisi jalan ini dilakukan sejauh 3 km. dimana panjang tiap segmen adalah 100 m. untuk Selanjutnya ditentukan urutan prioritas penanganan yang diperlukan sehingga dapat diketahui jenis pemeliharaan yang diperlukan untuk jalan Galang menuju Dolok Masihul.

4.5.1 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan

Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, selanjutnya dapat dilakukan Analisa Perhitungan. Untuk Analisa perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5: Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga (Hasil Analisis)

0+100 - 0+200

Segmen 1

| Jenis Kerusakan | Faktor Pengaruh | Ukuran | Nilai Kerusakan | Angka Kerusakan |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|
| Retak | Retak Buaya | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|------|-------|---|
| | Retak | | | |
| | Memanjang | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |
| | Retak Acak | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |
| Alur | Kedalaman | | | |
| Tambalan & Lubang | Luas | <10% | 1,34% | 0 |
| | Desintegration | | | |
| | Close Texture | | | |
| | Fatty | | | |
| | Rough (Hungry) | | | |
| | Pelepasan Butiran | | | 3 |
| Amblas | Kedalaman | | | |
| Total Angka Kerusakan | | | | 3 |

Total angka kerusakan untuk segmen 1 = 3, berdasarkan Tabel segmen 1 memiliki angka kerusakan diantara 0-3. Maka didapat nilai kondisi jalan untuk segmen ini adalah 1.

Tabel 4.6 Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga (Hasil Analisis)

0+200 - 0+300

Segmen 2

| Jenis Kerusakan | Faktor Pengaruh | Ukuran | Nilai Kerusakan | Angka Kerusakan |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|
| Retak | Retak Buaya | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|------|-------|---|
| | Retak | | | |
| | Memanjang | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |
| | Retak Acak | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |
| Alur | Kedalaman | | | |
| Tambalan & Lubang | Luas | <10% | 0,41% | 0 |
| Permukaan Kekerasan | Desintegration | | | |
| | Close Texture | | | |
| | Fatty | | | |
| | Rough (Hungry) | | | |
| | Pelepasan Butiran | | | 3 |
| Amblas | Kedalaman | | | |
| Total Angka Kerusakan | | | | 3 |

Total angka kerusakan untuk segmen 2 = 3, berdasarkan Tabel segmen 2 memiliki angka kerusakan diantara 0-3. Maka didapat nilai kondisi jalan untuk segmen ini adalah 1.

Tabel 4.7: Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga (Hasil Analisis)

0+300 - 0+400

Segmen 3

| Jenis Kerusakan | Faktor Pengaruh | Ukuran | Nilai Kerusakan | Angka Kerusakan |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|
| Retak | Retak Buaya | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|------|-------|---|
| | Retak | | | |
| | Memanjang | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |
| | Retak Acak | | | |
| | Lebar | | | |
| | Luas | | | |
| Alur | Kedalaman | | | |
| Tambalan & Lubang | Luas | <10% | 0,41% | 0 |
| Kekerasan Permukaan | Desintegration | | | |
| | Close Texture | | | |
| | Fatty | | | |
| | Rough (Hungry) | | | |
| | Pelepasan Butiran | | | |
| Amblas | Kedalaman | | | |
| Total Angka Kerusakan | | | | 0 |

Total angka kerusakan untuk segmen 3 = 0, berdasarkan Tabel segmen 3 memiliki angka kerusakan diantara 0-3. Maka didapat nilai kondisi jalan untuk segmen ini adalah 1.

Nilai kondisi jalan untuk segmen 4 – 30 dapat dicari seperti cara penilaian kondisi jalan pada segmen 1 sampai 3. Adapun nilai kondisi jalan dari segmen 1 sampai 30 dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.8: Rekap Penilaian Kondisi Jalan Metode Bina Marga

| Segmen | STA | Total Angka Kerusakan | Nilai Kondisi |
|--------|-------------------|-----------------------|---------------|
| 1 | 0+000 s/d 0+100 | 0 | 0 |
| 2 | 0+100 s/d 0+200 | 3 | 1 |
| 3 | 0+200 s/d 0+300 | 3 | 1 |
| 4 | 0+300 s/d 0+400 | 0 | 1 |
| 5 | 0+400 s/d 0+500 | 8 | 3 |
| 6 | 0+500 s/d 0+600 | 17 | 6 |
| 7 | 0+600 s/d 0+700 | 11 | 4 |
| 8 | 0+700 s/d 0+800 | 12 | 4 |
| 9 | 0+800 s/d 0+900 | 3 | 1 |
| 10 | 0+900 s/d 0+1000 | 20 | 7 |
| 11 | 0+1000 s/d 0+1100 | 8 | 3 |
| 12 | 0+1100 s/d 0+1200 | 11 | 4 |
| 13 | 0+1200 s/d 0+1300 | 12 | 4 |
| 14 | 0+1300 s/d 0+1400 | 4 | 2 |
| 15 | 0+1400 s/d 0+1500 | 3 | 1 |
| 16 | 0+1500 s/d 0+1600 | 10 | 4 |
| 17 | 0+1600 s/d 0+1700 | 10 | 4 |
| 18 | 0+1700 s/d 0+1800 | 9 | 3 |
| 19 | 0+1800 s/d 0+1900 | 11 | 4 |
| 20 | 0+1900 s/d 0+2000 | 5 | 2 |
| 21 | 0+2000 s/d 0+2100 | 20 | 7 |
| 22 | 0+2100 s/d 0+2200 | 11 | 4 |
| 23 | 0+2200 s/d 0+2300 | 1 | 1 |
| 24 | 0+2300 s/d 0+2400 | 3 | 1 |
| 25 | 0+2400 s/d 0+2500 | 3 | 1 |
| 26 | 0+2500 s/d 0+2600 | 3 | 1 |
| 27 | 0+2600 s/d 0+2700 | 12 | 4 |
| 28 | 0+2700 s/d 0+2800 | 3 | 1 |
| 29 | 0+2800 s/d 0+2900 | 0 | 1 |
| 30 | 0+2900 s/d 0+3000 | 0 | 1 |
| total | | | 81 |

Dari Pehitungan penilaian Kondisi Jalan, didapat Nilai Kondisi Rata-Rata adalah:

$$\frac{81}{30} = 2,7$$

4.5.2 Penentuan Urutan Prioritas

Penilaian urutan prioritas penanganan terhadap kondisi jalan Lintas Medan Berastagi dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Urutan Prioritas} &= 17 - (\text{LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\ &= 17 - (7 + 2,7) \\ &= 7,3\end{aligned}$$

4.6 Perbandingan Hasil Analisis Data Menurut PCI dan Bina Marga

Berdasarkan hasil evaluasi kondisi jalan menggunakan dua metode yaitu Pavement Condition Index (PCI) dan metode Bina Marga, diperoleh hasil sebagai berikut:

4.9: Tabel Perbandingan Metode PCI dan Bina Marga

| Aspek | Metode PCI | Metode Bina Marga |
|----------------------------|--|---|
| Nilai Kondisi Rata-rata | 60,37 (Kondisi Sedang) | 2,7 (Rusak Ringan - Sedang) |
| Nilai Prioritas Penanganan | Tidak tersedia | 7,3 |
| Jenis Kerusakan | Retak buaya, turunan, retak pinggir, retak sambung, | Retak acak, retak buaya, retak memanjang, |
| | retak memanjang, tambalan, lubang, pelepasan butiran | tambalan & lubang, pelepasan butiran |
| Tujuan Evaluasi | Evaluasi teknis rinci terhadap kondisi jalan | Menentukan prioritas penanganan |
| Metode Analisis | Visual dan kuantitatif | Visual dan klasifikasi umum |

4.7 Cara Penanganan

1. Berdasarkan Metode PCI:

Karena nilai PCI sebesar 60,37 menunjukkan kondisi sedang, maka penanganan yang direkomendasikan adalah pemeliharaan rutin dan berkala, serta tindakan rehabilitasi ringan sesuai jenis kerusakan:

- ⇒ Retak buaya & lubang: dilakukan penambalan lokal (patching).
- ⇒ Retak memanjang, retak sambung, dan retak pinggir: dilakukan crack sealing atau filling.
- ⇒ Turunan & pelepasan butiran: perataan ulang permukaan dan pelapisan tipis (overlay).
- ⇒ Tambalan rusak: bongkar ulang tambalan dan lakukan perbaikan menyeluruh pada area tersebut.

2. Berdasarkan Metode Bina Marga

Dengan nilai kondisi 2,7 dan urutan prioritas 7,3, maka penanganan yang direkomendasikan adalah rehabilitasi ringan atau pelapisan ulang (thin overlay) serta pemeliharaan fungsional untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Tindakan spesi'fik meliputi:

- ⇒ Retak-retak (acak, buaya, memanjang): sealing atau filling sesuai keparahan.
- ⇒ Tambalan & lubang: patching dengan material setara atau lebih baik dari eksisting.
- ⇒ Pelepasan butiran: pelapisan ulang atau penggunaan bahan pelindung permukaan seperti slurry seal atau fog seal.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kerusakan jalan pada lapis permukaan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) dan metode Bina Marga pada Ruas Jalan Raya Lintas Utama Sumatera, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis kerusakan yang paling dominan ditemukan di lapangan meliputi retak buaya, retak pinggir, retak memanjang, lubang, tambalan, pelepasan butiran (ravelling), turunan (deformasi), serta retak sambung. Kerusakan-kerusakan ini merupakan indikasi awal penurunan kualitas struktur perkerasan yang perlu segera ditangani.
2. Berdasarkan metode Bina Marga, kondisi jalan diklasifikasikan dalam kategori rusak ringan hingga rusak sedang, berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan permukaan yang diamati secara visual. Penilaian ini memberikan gambaran umum kondisi aktual di lapangan. Dan berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI), diperoleh nilai rata-rata sebesar 60,37, yang dikategorikan dalam kondisi sedang. Nilai ini menunjukkan bahwa kondisi perkerasan jalan masih layak digunakan namun memerlukan tindakan pemeliharaan rutin agar tidak berkembang menjadi kerusakan yang lebih parah.
3. Perbandingan antara kedua metode menunjukkan bahwa metode PCI lebih memberikan penilaian kuantitatif dan sistematis, sedangkan metode Bina Marga bersifat deskriptif dan kualitatif. Penggunaan kedua metode secara bersamaan memberikan hasil yang saling melengkapi dan dapat menjadi dasar dalam perencanaan strategi pemeliharaan jalan secara tepat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Pemerintah daerah atau instansi terkait disarankan untuk secara rutin melakukan evaluasi kondisi jalan dengan metode kuantitatif seperti PCI agar perencanaan pemeliharaan dan perbaikan jalan dapat dilakukan secara tepat sasaran dan efisien.
2. Penggunaan metode Bina Marga tetap penting sebagai alat pemantauan lapangan awal, namun sebaiknya dilengkapi dengan metode PCI untuk mendukung pengambilan keputusan teknis yang lebih presisi.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis terhadap faktor penyebab kerusakan jalan secara lebih mendalam, seperti drainase, beban lalu lintas, dan material perkerasan, agar dapat dirumuskan solusi penanganan yang lebih menyeluruh.
4. Perlu dilakukan integrasi data kondisi jalan dalam sistem manajemen jalan yang berbasis digital, agar informasi kerusakan dan prioritas perbaikan dapat diakses dan ditindaklanjuti dengan cepat oleh pihak yang berwenang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. (1992). *Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan*.
<https://www.pu.go.id/>
- Dan, P. C. I., Penyelesaiannya, A., Ruas, K., & Panjaitan, J. D. I. (2018). *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode*. 2(November), 38–47.
- Kurniawan, D. (2020). *BAB I*.
- Lestari, E. D. (2020). Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Sijunjung STA 103+000 - 108+000). *Ilmiah, Publikasi*, 1–99.
- Mandaya, I. (2020). (*Unmanned Aerial Vehicle*) Untuk Identifikasi Dan Klasifikasi Jenis - Jenis Kerusakan Jalan. *14*(3), 162–172.
- Muhajir, K., & Hepiyanto, R. (2021). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan. *Journal of Civil Engineering Building and Transportation*, *5*(1), 46–55. <https://doi.org/10.31289/jcebt.v5i1.4134>
- Studi, P., Teknik, M., Teknik, F., Islam, U., & Agung, S. (2024). *Perencanaan Pembangunan Jalan Baru Antara Perkerasan Lentur , Rigid , Dan Paving Blok Di Kawasan Industri Kendal*. *19*(1), 69–74.
- Surahman, E. (2017). *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Rimo-Singkil*.
- Suswandi, A., Sartono, W., & Christady H, H. (2011). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Methode Pavement Condition Index (Pci) Untuk Menunjang Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: Jalan Lingkar Selatan, Yogyakarta). *Civil Engineering Forum Teknik Sipil*, *18*(3), 934-946–946.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1990), Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan kota, No. 018/T/BNK/1990, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Eka, A. (2021). Pengaruh Beban Berlebih (Overload) Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Studi Kasus Pada Ruas Jalan Lintas Ujung Batu – Bekasap Km 22 – Km 27 Kabupaten Bengkalis.
- Indrayani, I., & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas

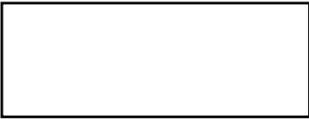
- Kendaraan Bermotor Di Kota Medan. *Jurnal Permukiman*, 13(1), 13.
- Kurniawan, R. (2017). *Permukaan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci)*. Departemen teknik Sipil. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Dewi, I. (2020). *Progress in Civil Engineering Journal*. *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 2020–2028.
- Triyanto, T., Syaiful, S., & Rulhendri, R. (2020). *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Ruas Jalan Tegar Beriman Kabupaten Bogor*. *Astonjadro*, 8(2), 70.
- Purwanto, S. R. (2021). *Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) Di Jalan Air Molek – Simpang Japura Indragiri Hulu*. 67.
- Sidabutar, R. A., & Saragi, Y. R. (2021). *Evaluasi Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Pada Jalan Sm Raja Medan Dengan Metode Bina Marga Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen , Medan Abstrak Jenis perkerasan kaku atau juga disebut Rigid Pavement merupakan alternatif perkerasan di Indone*. 2(2), 215–224.
- Asfiati, S. (2018, June). *TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN KAKU AKIBAT VOLUME KENDARAAN DI JALAN PERKOTAAN*. In *SEMNASTEK UISU 2018*.

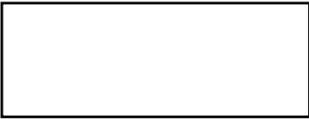
LAMPIRAN

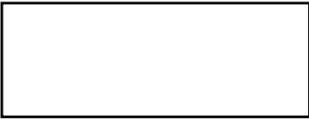
1. DATA
2. GAMBAR

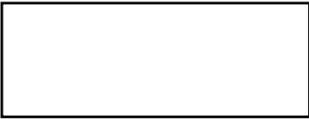
Lampiran 1: Data kondisi kerusakan jalan

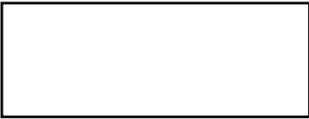
| ASPHALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT | | | | | SKETCH : 100 m | | | |
|--|---------|---------------------------------|--------|------------------------|--|-----------------------------------|-------|------------------------|
| | | | | |  | | | |
| 1. Retak Buaya | | 6. Amblas | | 11. Tambalan | | 16. Sungkur | | |
| 2. Kegemukan | | 7. Retak Pinggir | | 12. Pengausan Agregate | | 17. Retak Slip | | |
| 3. Retak kotak-kotak | | 8. Retak Sambung | | 13. Lubang | | 18. Bergelombang | | |
| 4. Tonjolan & Turunan | | 9. Penurunan Bahu Jalan | | 14. Retak Rel | | 19. Pelapukan & Pelepasan Butiran | | |
| 5. Keriting | | 10. Retak Memanjang & Melintang | | 15. Alur | | | | |
| STA | Saferty | Level | Posisi | | Ukuran Kerusakan | | | Luas Kerusakan (m2) |
| | | | L | R | Panjang | Lebar | Depth | |
| | | | | | (m) | (m) | (m) | |
| 0+00 s/d 0+100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0+ 100 s/d | 13 | L | ✓ | | 0,29 | 0,16 | 1 | 0,05 |
| | 11 | H | ✓ | | 2 | 2,5 | - | 5,00 |
| | 19 | H | | ✓ | 1,3 | 0,6 | - | 0,78 |
| | 13 | L | | ✓ | 1 | 1,2 | 2,1 | 1,20 |
| 0+ 200 | 13 | L | ✓ | | 0,37 | 0,41 | 1,2 | 0,15 |
| 0+ 200 s/d | 13 | L | ✓ | | 0,7 | 0,65 | 2 | 0,46 |
| | 11 | M | ✓ | ✓ | 0,9 | 1,3 | - | 1,17 |
| 0+ 300 | 19 | H | | ✓ | 0,8 | 0,5 | - | 0,40 |
| 0+ 300 s/d | 13 | L | ✓ | | 0,9 | 0,65 | 1,3 | 0,59 |
| | 11 | L | ✓ | | 0,46 | 0,4 | - | 0,18 |
| 0+ 400 | 11 | L | ✓ | | 0,56 | 0,4 | - | 0,22 |
| 0+ 400 s/d | 13 | L | ✓ | | 1 | 0,92 | 1,5 | 0,92 |
| | 13 | L | ✓ | | 0,73 | 0,67 | 1,3 | 0,49 |
| | 7 | L | ✓ | | 1 | 0,5 | - | 0,50 |
| | 13 | L | ✓ | | 0,45 | 0,3 | 0,8 | 0,14 |
| 0+ 500 | 7 | L | ✓ | | 1,2 | 0,5 | - | 0,60 |
| 0+ 500 s/d | 7 | L | ✓ | | 8 | 0,7 | - | 5,60 |
| | 19 | H | | ✓ | 3 | 1 | - | 3,00 |
| 0+ 600 | 10 | M | | ✓ | 4,5 | 0,3 | - | 1,35 |
| 0+ 600 s/d | 7 | L | ✓ | | 5 | 0,4 | - | 2,00 |
| | 13 | M | ✓ | | 1,2 | 1 | 5 | 1,20 |
| | 11 | M | | ✓ | 1,3 | 1,1 | - | 1,43 |
| | 11 | L | | ✓ | 1 | 0,7 | - | 0,70 |
| | 11 | H | ✓ | | 2,5 | 3,3 | - | 8,25 |

| ASPHALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT | | | | | SKETCH : 100 m | | | | |
|--|------|------------------|---|---|--|------|------------------|-----|-------|
| | | | | |  | | | | |
| 1. Retak Buaya | | 6. Amblas | | | 11. Tambalan | | 16. Sungkur | | |
| 2. Kegemukan | | 7. Retak Pinggir | | | 12. Pengausan Agregate | | 17. Retak Slip | | |
| 3. Retak kotak-kotak | | 8. Retak Sambung | | | 13. Lubang | | 18. Bergelombang | | |
| 0+ | 700 | 19 | M | ✓ | | 4 | 0,5 | - | 2,00 |
| 0+ | 700 | 4 | L | | ✓ | 2,1 | 0,35 | - | 0,74 |
| s/d | 800 | 11 | L | ✓ | | 2,2 | 0,4 | - | 0,88 |
| | | 19 | H | ✓ | | 0,92 | 0,4 | - | 0,37 |
| | | 13 | M | | ✓ | 0,18 | 0,15 | 4,5 | 0,03 |
| 0+ | 800 | 7 | L | | ✓ | 3 | 0,4 | - | 1,20 |
| s/d | 800 | 13 | H | ✓ | | 0,5 | 0,3 | 6 | 0,15 |
| | | 19 | H | ✓ | | 0,9 | 0,35 | - | 0,32 |
| | | 19 | H | ✓ | | 1,5 | 1 | - | 1,50 |
| | | 13 | L | ✓ | | 1,1 | 0,6 | 2,3 | 0,66 |
| | | 13 | M | ✓ | | 0,72 | 0,23 | 5 | 0,17 |
| 0+ | 900 | 13 | H | | ✓ | 0,35 | 0,15 | 6 | 0,05 |
| s/d | 900 | 7 | M | | ✓ | 4 | 0,5 | - | 2,00 |
| | | 19 | H | ✓ | | 3,5 | 1 | - | 3,50 |
| | | 1 | M | ✓ | | 1,1 | 1,5 | - | 1,65 |
| 0+ | 1000 | 11 | L | | ✓ | 0,9 | 1 | - | 0,90 |
| s/d | 1000 | 7 | M | | ✓ | 7 | 0,6 | - | 4,20 |
| | | 11 | L | ✓ | | 0,63 | 0,6 | - | 0,38 |
| | | 11 | L | | ✓ | 1 | 1 | - | 1,00 |
| | | 11 | L | | ✓ | 0,5 | 1 | - | 0,50 |
| | | 11 | H | ✓ | | 1,5 | 1,5 | - | 2,25 |
| 0+ | 1100 | 11 | H | ✓ | | 2 | 2 | - | 4,00 |
| s/d | 1100 | 19 | H | | ✓ | 3 | 6 | - | 18,00 |
| | | 11 | M | | ✓ | 2,5 | 0,6 | - | 1,50 |
| | | 13 | L | ✓ | | 0,3 | 0,6 | 1,3 | 0,18 |
| | | 19 | M | ✓ | | 1,2 | 0,45 | - | 0,54 |
| 0+ | 1200 | 7 | L | ✓ | | 0,72 | 0,4 | - | 0,29 |
| s/d | 1200 | 19 | M | ✓ | | 0,3 | 1,4 | - | 0,42 |
| | | 11 | L | ✓ | | 0,7 | 0,6 | - | 0,42 |
| 0+ | 1300 | 1 | M | ✓ | | 1 | 1,2 | - | 1,20 |
| s/d | 1300 | 13 | H | ✓ | | 0,83 | 1,24 | 13 | 1,03 |
| | | 13 | H | | ✓ | 0,6 | 1,21 | 13 | 0,73 |
| | | 11 | H | ✓ | | 7 | 2,5 | - | 17,50 |
| | | 19 | L | | ✓ | 0,7 | 0,4 | - | 0,28 |

| ASPHALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT | | | | | SKETCH : 100 m | | | | | |
|--|------|------------------|----|---|--|------|------------------|------|-------|------|
| | | | | |  | | | | | |
| 1. Retak Buaya | | 6. Amblas | | | 11. Tambalan | | 16. Sungkur | | | |
| 2. Kegemukan | | 7. Retak Pinggir | | | 12. Pengausan Agregate | | 17. Retak Slip | | | |
| 3. Retak kotak-kotak | | 8. Retak Sambung | | | 13. Lubang | | 18. Bergelombang | | | |
| s/d | 13 | H | | ✓ | 0,6 | 1,1 | 10 | 0,66 | | |
| 0+ | 1400 | 11 | M | | ✓ | 1,5 | - | 1,50 | | |
| 0+ | 1400 | 13 | L | | ✓ | 0,4 | 0,3 | 1,4 | 0,12 | |
| | | 13 | L | ✓ | | 0,3 | 0,2 | 1,2 | 0,06 | |
| | | 11 | M | ✓ | | 2 | 0,8 | - | 1,60 | |
| | | 13 | H | | ✓ | 1 | 0,9 | 7 | 0,90 | |
| s/d | 11 | L | | ✓ | 1 | 1 | - | 1,00 | | |
| 0+ | 1500 | 19 | M | ✓ | | 1,2 | 0,6 | - | 0,72 | |
| 0+ | 1500 | 13 | L | ✓ | | 0,76 | 0,79 | 1,1 | 0,60 | |
| | | s/d | 19 | H | ✓ | | 1,3 | 0,28 | - | 0,36 |
| | | 7 | L | | ✓ | 1,2 | 0,3 | - | 0,36 | |
| | | 11 | H | ✓ | | 1,5 | 1 | - | 1,50 | |
| 0+ | 1600 | 11 | L | ✓ | | 0,8 | 0,5 | - | 0,40 | |
| 0+ | 1600 | 11 | H | | ✓ | 3,3 | 1,3 | - | 4,29 | |
| | | 13 | L | ✓ | | 0,15 | 0,1 | 1 | 0,02 | |
| | | 13 | L | ✓ | | 0,15 | 0,2 | 1 | 0,03 | |
| | | s/d | 19 | M | | ✓ | 0,7 | 0,21 | - | 0,15 |
| | | 11 | L | | ✓ | 1 | 0,5 | - | 0,50 | |
| | | 19 | H | ✓ | | 0,9 | 0,2 | - | 0,18 | |
| 0+ | 1700 | 7 | M | ✓ | | 1 | 0,32 | - | 0,32 | |
| 0+ | 1700 | 1 | H | ✓ | | 1,2 | 0,4 | - | 0,48 | |
| | | 13 | H | ✓ | ✓ | 3,8 | 6 | 9,8 | 22,80 | |
| | | 13 | M | | ✓ | 2,1 | 1 | 3,2 | 1,00 | |
| | | 13 | H | ✓ | ✓ | 1,8 | 5,6 | 6 | 10,08 | |
| | | s/d | 13 | H | ✓ | ✓ | 3,2 | 1,5 | 6,8 | 4,80 |
| | | 13 | L | ✓ | | 1,3 | 0,1 | 2 | 0,13 | |
| | | 13 | H | ✓ | | 1,1 | 1,2 | 6,7 | 1,32 | |
| 0+ | 1800 | 13 | M | | ✓ | 1 | 0,9 | 3 | 0,90 | |
| | | 19 | M | | ✓ | 1,3 | 0,6 | - | 0,78 | |
| | | 7 | L | | ✓ | 3 | 0,3 | - | 0,90 | |
| | | s/d | 7 | L | ✓ | | 2,5 | 0,5 | - | 1,25 |
| 0+ | 1900 | 7 | L | | ✓ | 2,5 | 0,7 | - | 1,75 | |
| 0+ | 1900 | 13 | M | ✓ | | 2,1 | 0,5 | 5 | 1,05 | |
| | | s/d | 13 | H | ✓ | ✓ | 1,3 | 3,2 | 9 | 4,16 |

| ASPHALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT | | | | | SKETCH : 100 m | | | |
|--|------|------------------|---|---|--|------|------------------|-------|
| | | | | |  | | | |
| 1. Retak Buaya | | 6. Amblas | | | 11. Tambalan | | 16. Sungkur | |
| 2. Kegemukan | | 7. Retak Pinggir | | | 12. Pengausan Agregate | | 17. Retak Slip | |
| 3. Retak kotak-kotak | | 8. Retak Sambung | | | 13. Lubang | | 18. Bergelombang | |
| | 19 | H | ✓ | | 3,2 | 2,1 | - | 6,72 |
| | 13 | H | ✓ | | 1,1 | 0,9 | 7 | 0,99 |
| 0+ | 13 | H | | ✓ | 4,2 | 1,2 | 6 | 5,04 |
| | 13 | M | ✓ | | 0,64 | 0,4 | 3 | 0,26 |
| | 13 | H | ✓ | ✓ | 1,3 | 2,2 | 6 | 2,86 |
| | 13 | M | ✓ | ✓ | 2,4 | 1,6 | 5 | 3,84 |
| | 13 | H | ✓ | | 4,3 | 3,5 | 9 | 15,05 |
| | 13 | H | | ✓ | 2,1 | 1,6 | 7 | 3,36 |
| | 13 | H | ✓ | ✓ | 6,2 | 5,5 | 10 | 34,10 |
| 0+ | 2000 | H | | ✓ | 0,9 | 1 | 7 | 0,90 |
| 0+ | 2000 | L | | ✓ | 0,5 | 0,2 | 2 | 0,10 |
| | 13 | L | | ✓ | 0,4 | 0,2 | 2 | 0,08 |
| | 13 | M | | ✓ | 0,6 | 0,35 | 4 | 0,21 |
| | 13 | M | | ✓ | 0,4 | 0,3 | 3 | 0,12 |
| | 13 | H | | ✓ | 0,45 | 1 | 6 | 0,45 |
| | 13 | H | ✓ | | 5,4 | 1,2 | 6 | 6,48 |
| | 8 | M | ✓ | | 4,5 | 0,3 | - | 1,35 |
| s/d | 1 | L | | ✓ | 0,7 | 0,5 | - | 0,35 |
| 0+ | 2100 | H | | ✓ | 3,7 | 1,1 | - | 4,07 |
| 0+ | 2100 | M | ✓ | | 1,4 | 0,4 | 4 | 0,56 |
| | 13 | H | ✓ | | 3,9 | 0,5 | 6 | 1,95 |
| | 19 | H | | ✓ | 2,4 | 0,4 | - | 0,96 |
| | 19 | H | ✓ | ✓ | 1,3 | 0,6 | - | 0,78 |
| | 13 | H | ✓ | ✓ | 1,2 | 2,4 | 7 | 2,88 |
| | 19 | H | ✓ | | 3,1 | 0,8 | - | 2,48 |
| | 19 | M | | ✓ | 1,4 | 0,6 | - | 0,84 |
| | 7 | M | | ✓ | 4,2 | 0,4 | - | 1,68 |
| s/d | 19 | M | | ✓ | 2,1 | 0,5 | - | 1,05 |
| 0+ | 2200 | M | | ✓ | 1,2 | 0,7 | 4 | 0,84 |
| 0+ | 2200 | L | | ✓ | 6 | 0,7 | - | 4,20 |
| | s/d | 13 | H | | 0,52 | 0,7 | 7 | 0,36 |
| 0+ | 2300 | L | | ✓ | 0,2 | 0,15 | 1 | 0,03 |
| 0+ | 2300 | L | | ✓ | 1,1 | 0,9 | - | 0,99 |
| | 11 | H | | ✓ | 5,2 | 0,6 | - | 3,12 |

| ASPHALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT | | | | | SKETCH : 100 m | | | |
|--|----|---|------------------|---|--|-----|------------------|------|
| | | | | |  | | | |
| 1. Retak Buaya | | | 6. Amblas | | 11. Tambalan | | 16. Sungkur | |
| 2. Kegemukan | | | 7. Retak Pinggir | | 12. Pengausan Agregate | | 17. Retak Slip | |
| 3. Retak kotak-kotak | | | 8. Retak Sambung | | 13. Lubang | | 18. Bergelombang | |
| | 19 | L | | ✓ | 1,3 | 0,6 | - | 0,78 |
| | 13 | L | | ✓ | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 0,06 |
| s/d 0+ 2400 | 13 | L | ✓ | | 0,5 | 0,2 | 1,3 | 0,10 |
| | 19 | M | ✓ | | 3 | 0,6 | - | 1,80 |
| | 19 | H | | ✓ | 4,5 | 0,7 | - | 3,15 |
| | 19 | H | ✓ | | 1,5 | 2,5 | - | 3,75 |
| | 13 | M | ✓ | ✓ | 1,5 | 0,7 | 4 | 1,05 |
| | 13 | L | | ✓ | 0,7 | 0,6 | 1,1 | 0,42 |
| 0+ 2400 s/d 0+ 2500 | 19 | M | ✓ | | 0,5 | 1,6 | - | 0,80 |
| | 13 | M | | ✓ | 0,6 | 0,6 | 3 | 0,36 |
| | 13 | M | | ✓ | 0,6 | 0,6 | 3 | 0,36 |
| 0+ 2500 s/d 0+ 2600 | 13 | L | ✓ | | 0,3 | 0,2 | 1,5 | 0,06 |
| | 11 | L | ✓ | | 1,4 | 0,7 | - | 0,98 |
| | 19 | H | ✓ | | 1,6 | 2,2 | - | 3,52 |
| | 19 | M | | ✓ | 2,1 | 0,6 | - | 1,26 |
| | 13 | L | ✓ | | 0,3 | 0,4 | 1,5 | 0,12 |
| 0+ 2600 s/d 0+ 2700 | 13 | M | ✓ | | 0,5 | 0,8 | 4 | 0,40 |
| | 19 | M | | ✓ | 1,9 | 3 | - | 5,70 |
| | 19 | H | ✓ | | 2,4 | 0,7 | - | 1,68 |
| | 13 | M | ✓ | | 1,2 | 0,7 | 3 | 0,84 |
| | 1 | M | | ✓ | 1,2 | 0,6 | - | 0,72 |
| | 19 | H | ✓ | | 3,1 | 0,7 | - | 2,17 |
| | 19 | L | ✓ | | 1,9 | 0,9 | - | 1,71 |
| | 13 | L | ✓ | | 0,3 | 0,2 | 2 | 0,06 |
| | 11 | M | | ✓ | 2,2 | 0,7 | - | 1,54 |
| | 13 | L | | ✓ | 0,2 | 0,1 | 2 | 0,02 |
| 0+ 2700 s/d | 13 | M | ✓ | | 0,6 | 0,4 | 3 | 0,24 |
| | 13 | L | ✓ | | 0,4 | 0,4 | 2 | 0,16 |
| | 13 | H | ✓ | | 2,2 | 1,4 | 6 | 3,08 |
| | 13 | M | | ✓ | 0,5 | 0,4 | 5 | 0,20 |
| | 11 | L | ✓ | | 0,9 | 1,1 | - | 0,99 |
| | 13 | M | ✓ | | 0,8 | 0,3 | 3 | 0,24 |
| | 19 | M | | ✓ | 2,2 | 1,8 | - | 3,96 |
| | 19 | M | | ✓ | 2,4 | 1,5 | - | 3,60 |

| ASPHALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT | | | | | SKETCH : 100 m | | | | |
|--|------|----|------------------|---|--|------------------------|---|------------------|--|
| | | | | |  | | | | |
| 1. Retak Buaya | | | 6. Amblas | | | 11. Tambalan | | 16. Sungkur | |
| 2. Kegemukan | | | 7. Retak Pinggir | | | 12. Pengausan Agregate | | 17. Retak Slip | |
| 3. Retak kotak-kotak | | | 8. Retak Sambung | | | 13. Lubang | | 18. Bergelombang | |
| 0+ | 2800 | 11 | M | ✓ | 0,9 | 1,5 | - | 1,35 | |
| 0+ | 2800 | 11 | L | ✓ | 0,4 | 0,4 | - | 0,16 | |
| | s/d | 11 | L | ✓ | 0,4 | 0,35 | - | 0,14 | |
| 0+ | 2900 | | | | | | | 0,00 | |
| 0+ | 2900 | 11 | L | ✓ | 0,5 | 0,25 | - | 0,13 | |
| | s/d | 11 | L | ✓ | 0,3 | 0,25 | - | 0,08 | |
| 0+ | 3000 | | | | | | | 330,33 | |

Lampiran 2 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Senin 14 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 173 | 164 | 181 | 518 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 60 | 56 | 80 | 196 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 11 | 17 | 21 | 49 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 1 | 5 | 10 | 16 |

Senin, 14 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 156 | 142 | 161 | 459 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 52 | 67 | 71 | 190 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 4 | 13 | 25 | 42 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 2 | 12 | 17 | 31 |

Selasa 15 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 187 | 179 | 190 | 556 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 57 | 59 | 72 | 188 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 3 | 13 | 19 | 35 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 4 | 7 | 12 | 23 |

Selasa 15 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 145 | 131 | 168 | 444 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 52 | 61 | 69 | 182 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 5 | 14 | 22 | 41 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 2 | 6 | 11 | 19 |

Rabu 16 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 213 | 206 | 229 | 648 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 63 | 55 | 69 | 187 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 7 | 16 | 23 | 46 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 6 | 13 | 25 | 44 |

Rabu, 16 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 198 | 184 | 207 | 589 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 58 | 62 | 75 | 195 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 5 | 19 | 22 | 46 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 2 | 17 | 21 | 40 |

Kamis 17 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 155 | 142 | 168 | 465 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 43 | 61 | 64 | 168 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 9 | 19 | 25 | 53 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 5 | 11 | 15 | 31 |

Kamis, 17 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 144 | 158 | 163 | 465 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 59 | 62 | 70 | 191 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 11 | 20 | 27 | 58 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 3 | 7 | 12 | 22 |

Jumat 18 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 168 | 152 | 185 | 505 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 50 | 58 | 61 | 169 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 6 | 11 | 20 | 37 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 3 | 8 | 9 | 20 |

Jumat, 18 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 151 | 143 | 169 | 463 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 48 | 53 | 60 | 159 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 2 | 10 | 15 | 27 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 1 | 5 | 11 | 17 |

Sabtu 19 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 154 | 152 | 162 | 468 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 62 | 68 | 73 | 203 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 6 | 11 | 18 | 35 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 2 | 5 | 14 | 21 |

Sabtu, 19 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 159 | 166 | 174 | 499 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 64 | 71 | 85 | 220 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 3 | 9 | 21 | 33 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 1 | 3 | 10 | 14 |

Minggu 20 April 2025

Galang → Dolok Masihul

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 171 | 160 | 207 | 538 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 41 | 44 | 51 | 136 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 3 | 4 | 7 | 14 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 0 | 3 | 4 | 7 |

Minggu, 20 April 2025

Dolok Masihul → Galang

| Gol | Jenis Kendaraan | Tipikal Kendaraan | Volume Lalu Lintas (Kend/hari) | | | Total |
|-----|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | | | 07.00 s/d 10.00 | 11.00 s/d 14.00 | 15.00 s/d 18.00 | |
| 1 | Sepeda Motor (SM) | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) | 176 | 179 | 195 | 550 |
| 2 | Mobil Penumpang (MP) | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil | 35 | 41 | 48 | 124 |
| 3 | Kendaraan Sedang (KS) | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang | 1 | 5 | 6 | 12 |
| 4 | Bus Besar (BB) | Bus antar kota, bus double decker city tour | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Truk Besar (BB) | Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng | 0 | 2 | 6 | 8 |

Foto dan Dokumentasi











