

# TUGAS AKHIR

## ANALISA TINGKAT KERUSAKAN PADA LAPISAN ATAS JALAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA

*(Studi Kasus)*

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

Disusun oleh:

**MUHAMMAD FARHAN SIRAIT**  
**2107210054**



# UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Farhan Sirait  
NPM : 2107210054  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Tingkat Kerusakan Pada Lapisan Atas Jalan  
Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus)

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA  
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 25 Agustus 2025

Dosen Pembimbing



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Farhan Sirait  
NPM : 2107210054  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Tingkat Kerusakan Pada Lapisan Atas Jalan  
Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

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

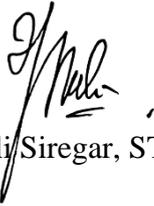
Medan, 01 September 2025

Mengetahui dan menyetujui:  
Dosen Pembimbing I / Penguji



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

Dosen Pembanding I / Penguji



Zulkifli/Siregar, ST, MT.

Dosen Pembanding II / Penguji



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Z, M.Sc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Dr. Josef Hadipramana, ST, M.Sc

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Farhan Sirait  
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 07 Februari 2004  
NPM : 2107210054  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisa Tingkat Kerusakan Pada Lapisan Atas Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus)”

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

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

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



, 25 Agustus 2025  
yang menyatakan,

*Muhammad Farhan Sirait*  
Muhammad Farhan Sirait

## **ABSTRAK**

### **ANALISA TINGKAT KERUSAKAN PADA LAPISAN ATAS JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA (STUDI KASUS)**

Muhammad Farhan Sirait  
(2107210054)  
Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan pada lapisan atas jalan menggunakan metode Bina Marga, dengan studi kasus pada ruas Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang. Permasalahan utama yang diangkat meliputi penentuan kelas lalu lintas, identifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan, serta rekomendasi pemeliharaan berdasarkan hasil analisis. Metode Bina Marga digunakan untuk menilai kondisi jalan melalui survei visual terhadap jenis kerusakan seperti retak, lubang, tambalan, pelepasan butir, dan amblas, yang dianalisis berdasarkan tingkat keparahan, dimensi, dan luas kerusakan. Berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata dan kondisi jalan, diperoleh nilai urutan prioritas (UP) yang menjadi dasar rekomendasi jenis pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ruas Jalan Warakauri mengalami beragam kerusakan dengan nilai UP tertinggi sebesar 8,4, yang termasuk dalam kategori  $UP > 7$ . Oleh karena itu, disimpulkan bahwa pemeliharaan rutin sangat dianjurkan untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan serta memperpanjang umur layanan jalan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap perencanaan program pemeliharaan infrastruktur jalan yang lebih tepat sasaran dan efisien.

**Kata Kunci:** Kerusakan Jalan, Metode Bina Marga, LHR, Urutan Prioritas, Pemeliharaan Rutin

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF PAVEMENT SURFACE DAMAGE USING THE BINA MARGA METHOD (CASE STUDY)***

Muhammad Farhan Sirait  
(2107210054)  
Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

*This study aims to analyze the damage level of the road surface layer using the Bina Marga method, with a case study on Warakauri Road, Deli Serdang Regency. The main issues addressed include determining traffic class, identifying types and levels of road damage, and providing maintenance recommendations based on the analysis. The Bina Marga method evaluates road conditions through visual surveys of damage types such as cracks, potholes, patches, ravelling, and depressions, analyzed based on severity, dimension, and extent. Based on average daily traffic volume and road condition scores, a Priority Order (Urutan Prioritas/UP) value is obtained to determine the appropriate maintenance action. The results show that Warakauri Road suffers from various types of damage, with the highest UP value reaching 8.4, which falls into the category of  $UP > 7$ . Thus, routine maintenance is highly recommended to enhance user safety and comfort as well as extend the road's service life. This research contributes to more accurate and efficient road maintenance planning and decision-making processes.*

*Keywords: Road Damage, Bina Marga Method, Average Daily Traffic, Priority Order, Routine Maintenance*

## KATA PENGANTAR

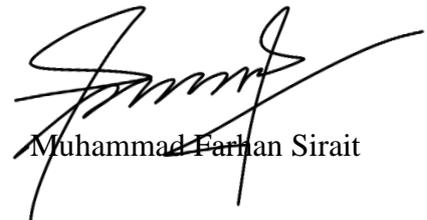
Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terlaksana dengan baik. Sholawat dan salam tak lupa disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing umat manusia keluar dari masa kegelapan menuju era penuh cahaya seperti saat ini. Alhamdulillah, berkat kesehatan jasmani dan rohani yang diberikan oleh Allah SWT, penulis berhasil menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisa Kerusakan Pada Lapisan Atas Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus)”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah dengan tulus memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan tugas akhir ini:

1. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing penulis hingga bisa menyelesaikan penelitian pada tugas akhir ini,
2. Bapak Zulkifli Siregar S.T, M.T Selaku dosen Pembimbing I dan Penguji yang memberi koreksi pada penelitian tugas akhir ini agar lebih lancar,
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Dosen Pembimbing II dan penguji yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, ST, M.Sc Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
6. Seluruh Jajaran Bapak/Ibu Selaku Dosen Program Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
7. Seluruh Bapak dan Ibu Pegawai Staf Biro Administrasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,

8. Kepada kedua orang tua penulis yaitu Ir. H. Riza Sirait, M.AP dan dr. Lorinda Rosalina Pinayungan Harahap, M.Ked(Ped), Sp.A yang penulis sayangi, sehingga dapat mendukung menyelesaikan tugas akhir ini baik dalam segi moral, maupun materi,
9. Kepada Sahabat penulis Fathur Rahman Hakim Nasution, Reyfai Ananda Abdullah, Dony Hardiansyah Pasaribu, dan Muhammad Hanif yang telah membantu proses penulisan Tugas akhir ini,
10. Kepada seluruh rekan-rekan kelas B1 pagi stambuk 2021 Fakultas Teknik program studi teknik sipil yang telah menemani serta menjadi pendukung pengerjaan tugas akhir ini.

Pada tugas akhir ini masih tergolong jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis berharap mendapatkan kritik dan masukan demi kesempurnaan untuk menjadi bahan pembelajaran di masa depan.

Medan, 28 Agustus 2025



Muhammad Farhan Sirait

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Infrastruktur Jalan dan Fungsinya	5
2.2. Lapisan Perkerasan	5
2.2.1. Lapisan Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> )	6
2.2.2. Lapisan Fondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> )	6
2.2.3. Lapisan Fondasi Atas ( <i>Base Course</i> )	6
2.2.4. Lapisan Bagian Atas atau Permukaan ( <i>Surface Course</i> )	6
2.3. Jenis – Jenis Perkerasan	7
2.4. Pengertian Kerusakan Jalan	8
2.5. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	9
2.5.1. Retak ( <i>Cracking</i> )	9
2.5.2. Distorsi ( <i>Distortion</i> )	13
2.5.3. Cacat Permukaan ( <i>Desintegration</i> )	16

2.6.	Jenis – Jenis Kendaraan	19
2.6.1.	Ekivalen Mobil Penumpang (emp)	20
2.7.	Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata – Rata	21
2.8.	Metode Bina Marga	22
2.9.	Penilaian Kondisi Perkerasan	23
2.10.	Penelitian Terdahulu	26
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Bagan Alir Penelitian	28
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.3.	Metode Pengambilan Data	29
3.3.1.	Data Primer	30
3.3.2.	Data Sekunder	30
3.4.	Instrumen Penelitian (Alat)	30
3.5.	Prosedur Pelaksanaan Survei	31
3.6.	Analisis Data	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Kondisi Umum Lokasi Penelitian	35
4.2.	Volume Arus Lalu Lintas	35
4.3.	Analisa Data Survei	36
4.4.	Data Kondisi Kerusakan Jalan	37
4.5.	Analisa Data Dengan Metode Bina Marga	39
4.6.	Menentukan Tindakan Pemeliharaan	44
4.6.1.	Penentuan Urutan Prioritas	44
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Tipe dan golongan kendaraan umum	20
Tabel 2.2: Nilai ekivalen mobil penumpang untuk ruas jalan perkotaan	21
Tabel 2.3: Kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan	22
Tabel 2. 4: Penetapan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan	23
Tabel 2. 5: Nilai kondisi jalan	25
Tabel 3. 1 : Data hasil survei lalu lintas terpadat	32
Tabel 3. 2 : Pengambilan dimensi ukuran setiap per segmen	33
Tabel 4. 1 : Perhitungan lalu lintas dalam satuan smp/hari	36
Tabel 4. 2 : Rekapitulasi data kerusakan	37
Tabel 4. 3 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 1	39
Tabel 4. 4 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 2	39
Tabel 4. 5 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 3	40
Tabel 4. 6 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 4	40
Tabel 4. 7 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 5	41
Tabel 4. 8 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 6	41
Tabel 4. 9 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 7	42
Tabel 4. 10 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 8	42
Tabel 4. 11 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 9	43
Tabel 4. 12 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 10	43
Tabel 4. 13 : Rekapitulasi perhitungan nilai kondisi jalan setiap segmen	44
Tabel L. 1 : Data hasil survei lalu lintas	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Klasifikasi lapisan perkerasan	5
Gambar 2. 2: Lapisan perkerasan lentur	7
Gambar 2. 3: Lapisan perkerasan kaku	8
Gambar 2. 4: Lapisan perkerasan komposit	8
Gambar 2. 5: Retak halus	10
Gambar 2. 6: Retak kulit buaya	10
Gambar 2. 7: Retak pinggir	11
Gambar 2. 8: Retak sambung jalan	11
Gambar 2. 9: Retak sambungan pelebaran jalan	12
Gambar 2. 10: Retak refleksi	12
Gambar 2. 11: Retak susut	13
Gambar 2. 12: Retak slip	13
Gambar 2. 13: Alur	14
Gambar 2. 14: Keriting	14
Gambar 2. 15: Sungkur	15
Gambar 2. 16: Amblas	15
Gambar 2. 17: Jembul	16
Gambar 2. 18: Lubang	16
Gambar 2. 19: Pengausan	17
Gambar 2. 20: Kegemukan	17
Gambar 2. 21: Pelepasan butir	18
Gambar 2. 22: Penurunan pada bekas penanaman utilitas	18
Gambar 3. 1: Bagan alir penelitian	28
Gambar 3. 2: Peta lokasi penelitian	29
Gambar 3. 3: Potongan melintang jalan	34
Gambar L. 1 : Pengukuran lebar jalan	54
Gambar L. 2 : Pengukuran bahu jalan	55
Gambar L. 3 : Pengukuran lebar drainase jalan	55
Gambar L. 4 : Pengukuran memanjang jalan	56
Gambar L. 5 : Pengukuran jenis kerusakan retak buaya	56

Gambar L. 6 : Jenis kerusakan retak memanjang	57
Gambar L. 7 : Jenis kerusakan pelepasan butir	57
Gambar L. 8 : Jenis kerusakan amblas	58
Gambar L. 9 : Jenis kerusakan lubang	58
Gambar L. 10 : Jenis kerusakan alur	59
Gambar L. 11 : Jenis kerusakan tambalan	59
Gambar L. 12 : Pengambilan data kerusakan	60
Gambar L. 13 : Pengambilan data volume lalu lintas	60

## DAFTAR NOTASI

LHR	:	Lalu Lintas Harian Rata - Rata
STA	:	Stasiun / <i>Station</i>
MP	:	Mobil Penumpang
KS	:	Kendaraan Sedang
BB	:	Bus Besar
TB	:	Truk Besar
SM	:	Sepeda Motor
KTB	:	Kendaraan Tak Bermotor
VLHR	:	Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata
EMP	:	Ekivalen Mobil Penumpang
SMP	:	Satuan Mobil Penumpang
PKJI	:	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia
UP	:	Urutan Prioritas
PCI	:	<i>Pavement Condition Index</i>
2/2 TT	:	Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi
IRI	:	<i>International Roughness Index</i>

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Latar belakang penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kerusakan jalan dan menentukan prioritas pemeliharaan menggunakan metode Bina Marga, dengan studi kasus di Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang. Kerusakan jalan merupakan masalah serius yang dapat mempengaruhi keselamatan pengguna jalan serta efisiensi transportasi. Jalan yang baik dan terawat sangat penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Oleh karena itu, evaluasi kondisi jalan menjadi langkah awal yang krusial untuk perencanaan pemeliharaan yang efektif. (Louis Armando Tarigan et al., 2023).

Metode Bina Marga adalah salah satu metode yang banyak digunakan di Indonesia untuk menilai kondisi perkerasan jalan. Metode ini melibatkan survei visual untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan, serta mempertimbangkan volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebagai faktor penentu dalam penilaian kondisi jalan. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat menghasilkan data yang akurat mengenai kondisi jalan dan rekomendasi pemeliharaan yang tepat.

Kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi beberapa kategori, seperti lubang, retak, pengausan agregat, dan tambalan. Setiap jenis kerusakan memiliki tingkat keparahan yang berbeda dan memerlukan pendekatan penanganan yang berbeda pula (Jaya et al., 2021). Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis mendalam mengenai jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada Jalan Warakauri agar dapat merumuskan strategi pemeliharaan yang efektif.

Kabupaten Deli Serdang memiliki berbagai ragam kondisi jalan, banyak ruas jalan mengalami kerusakan sebagai akibat berbagai faktor, termasuk beban lalu lintas yang tinggi dan kurangnya pemeliharaan rutin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak jalan di daerah ini tidak mendapatkan perhatian yang cukup dalam hal pemeliharaan, sehingga menyebabkan kerusakan yang lebih parah dan biaya perbaikan yang lebih tinggi di masa depan (Islamiah et al., 2021). Dengan

menerapkan metode Bina Marga, diharapkan dapat dilakukan identifikasi dan prioritas penanganan kerusakan secara sistematis.

Selain itu, hasil dari evaluasi kerusakan jalan ini juga akan memberikan informasi penting bagi pemerintah daerah dalam pengambilan keputusan terkait alokasi anggaran untuk pemeliharaan infrastruktur jalan. Melalui analisis yang tepat, pemerintah dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk memperbaiki jalan-jalan yang paling membutuhkan perhatian. Ini akan berkontribusi pada peningkatan kualitas infrastruktur transportasi di Kabupaten Deli Serdang.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil serta memberikan rekomendasi praktis bagi pihak-pihak terkait dalam menangani masalah kerusakan jalan di Kabupaten Deli Serdang. Dengan demikian, hasil penelitian ini akan menjadi referensi penting dalam upaya perbaikan infrastruktur transportasi di daerah tersebut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembahasan diatas, didapati beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan Kelas Lalu Lintas untuk pemeliharaan pada ruas Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang?
2. Bagaimana bentuk dan jenis kerusakan pada ruas Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang?
3. Bagaimana tingkat kerusakan jalan dan pemeliharaan menggunakan Metode Bina Marga pada ruas Jalan Warakauri Kabupaten Deli Serdang?

## **1.3. Ruang Lingkup**

Agar penelitian ini tetap sejalan dan sesuai dengan topik yang diteliti, maka ditetapkan batasan sebagai berikut:

1. Pekerjaan jalan yang ditinjau merupakan perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*). Jenis kerusakan yang di survei ialah kekasaran permukaan,

lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas serta menentukan tingkat kerusakan yang terjadi.

2. Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang, dengan rentang lokasi dari STA 0+000 hingga STA 1+000.
3. Data tentang kondisi kerusakan permukaan jalan dan volume lalu lintas didasarkan pada pengamatan langsung di lapangan atau survei yang dilakukan mulai dari bulan Maret 2025 hingga selesai.

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

Berdasarkan rumusan masalah diatas adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui Kelas Lalu Lintas pada ruas jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang.
2. Untuk mengetahui bentuk dan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Warakauri Kabupaten Deli Serdang.
3. Untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan dan pemeliharaan pada ruas Jalan Warakauri dengan metode Bina Marga.

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

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan wawasan penulis dan pembaca tentang pemeliharaan jalan. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai topik serupa atau relevan. Penelitian ini juga diharapkan mampu berkontribusi positif dalam pemeliharaan jalan di kemudian hari.

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

Untuk membuat tugas akhir ini lebih mudah, sistematika penulisan disusun dalam lima bab. Sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Dimulai dengan penulisan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan keuntungan penelitian akan dibahas dalam bab ini.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Teori-teori dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan analisis dan permasalahan penelitian dibahas di bab ini.

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas proses pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian. Ini termasuk bagan alir penelitian, lokasi dan waktu survei, data penelitian, variabel penelitian, dan teknik analisis data.

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

Hasil penelitian di lapangan, data analisis, dan hasil analisis disajikan dalam bab ini.

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

Hasil penelitian di lapangan disajikan di sini, bersama dengan rekomendasi untuk melanjutkan penelitian ini.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

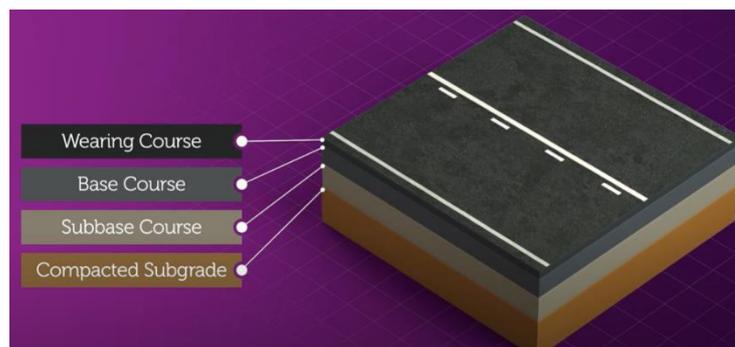
#### 2.1. Infrastruktur Jalan dan Fungsinya

Infrastruktur jalan adalah bagian penting dari sistem transportasi yang mendukung pergerakan dan distribusi barang dan orang. Ketersediaan jalan yang baik memungkinkan konektivitas antarwilayah, mendukung perkembangan ekonomi, dan meningkatkan kesejahteraan sosial. Jalan yang berkualitas buruk dapat menyebabkan gangguan aktivitas ekonomi, menurunkan efisiensi logistik, serta meningkatkan risiko kecelakaan.

Kerusakan jalan sering terjadi akibat berbagai faktor, seperti peningkatan volume kendaraan, beban kendaraan yang melebihi kapasitas desain, serta faktor lingkungan seperti cuaca ekstrem atau buruknya drainase (Santosa et al., 2021). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa infrastruktur jalan yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan kerugian besar secara ekonomi dan sosial. Sebagai contoh, kerusakan pada Jalan Pemuda di Sungai Rengas menghambat transportasi regional dan memerlukan langkah-langkah perbaikan untuk menjaga kelancaran arus barang dan orang (Saraswati et al., 2024).

#### 2.2. Lapisan Perkerasan

Secara umum, lapisan perkerasan jalan (*road pavement layers*) memiliki 4 lapisan utama, lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan fondasi bawah (*subbase course*), lapisan fondasi atas (*base course*), lapisan bagian atas (*surface course*). Klasifikasi Lapisan – Lapisan Perkerasan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Klasifikasi lapisan perkerasan (*Transport Victoria, 2020*).

### **2.2.1. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)**

Lapisan tanah dasar (*subgrade*) berisi tanah alami, membentuk fondasi lapisan dari perkerasan jalan, yang berfungsi sebagai pijakan atau alas bagi fondasi di atasnya, serta menjadi penopang utama dari perkerasan jalan.

### **2.2.2. Lapisan Fondasi Bawah (*Subbase Course*)**

Lapisan ini memiliki tempat diantara lapisan tanah dasar (*subgrade*) dan lapisan fondasi atas (*base course*), dalam hal ini, dibutuhkan seleksi ketat dalam hal ukuran, kekuatan, dan fleksibilitas bahan, karena lapisan ini merupakan lapisan yang krusial jika kualitas di lapisan tanah dasar tidak memiliki kualitas yang cukup, umumnya material seperti agregat digunakan untuk memperkuat lapisan ini.

Lapisan ini memiliki beberapa fungsi seperti meningkatkan distribusi beban dari lapisan fondasi atas dan lapisan atas, selain itu, lapisan ini juga menghalangi masuknya tanah-tanah dasar ke lapisan fondasi atas, selain itu lapisan ini juga memiliki fungsi drainase dan mencegah terjadinya akumulasi air.

### **2.2.3. Lapisan Fondasi Atas (*Base Course*)**

Lapisan ini terdiri dari satu atau lebih lapisan dari material spesifik, lapisan ini memiliki ketebalan tertentu, diposisikan diatas lapisan fondasi bawah atau langsung diatas lapisan tanah dasar tanpa memiliki lapisan fondasi bawah. Lapisan fondasi atas ini memiliki peran krusial dalam memberikan sokongan ke lapisan bagian atas antara lapisan perkerasan jalan. Dalam menyokong fungsinya agar sesuai standard, maka digabungkan juga agregat berkualitas tinggi, jika tidak ada agregat berkualitas tinggi, maka digunakan semen portland, atau aspal.

Lapisan ini memiliki fungsi sebagai fondasi dan mendistribusi beban ke bagian fondasi bawah dan lapisan tanah dasar, mencegah masuknya tanah dasar ke lapisan jalan jika dibangun langsung diatas fondasi bawah.

### **2.2.4. Lapisan Bagian Atas atau Permukaan (*Surface Course*)**

Merupakan lapisan yang mengalami pengikisan seiring berjalannya waktu karena terpapar langsung serta berkontak langsung dengan kendaraan bermotor yang melintasinya, lapisan ini biasanya memiliki 2 tipe, yaitu tipe lentur dan tipe

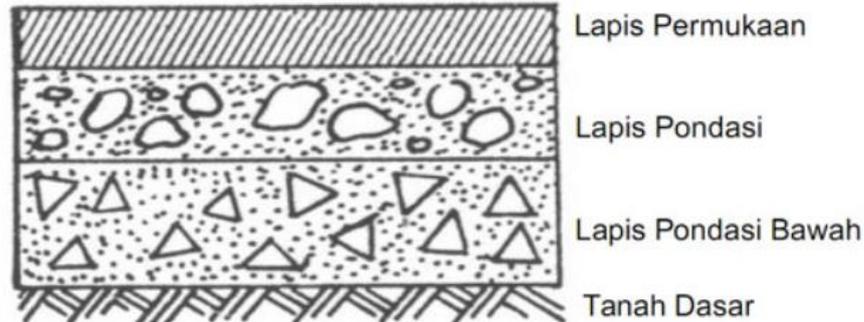
kaku, pada tipe perkerasan lentur (*flexible pavement*) biasanya menggunakan material bitumen, yang memiliki sifat tahan air, elastis, dan lunak saat panas serta padat saat dingin.

Pada perkerasan kaku (*rigid pavement*), mereka menggunakan beton sebagai media dasar dan media tapaknya, tipe ini memiliki sifat keras, tahan lama, dan tidak licin meskipun tergenang air.

### 2.3. Jenis – Jenis Perkerasan

#### A. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur merujuk pada jenis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Perkerasan ini terdiri dari beberapa lapisan, yaitu lapisan permukaan (*surface course*), lapisan pondasi atas (*base course*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), dan lapisan tanah dasar (*subgrade*). Struktur keseluruhan dari perkerasan aspal dapat dilihat pada Gambar 2.2.

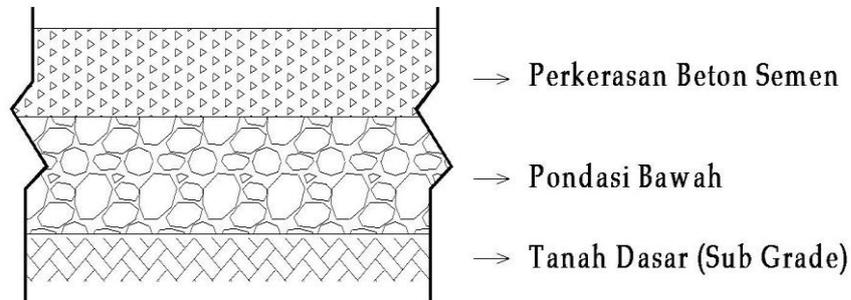


Gambar 2. 3: Lapisan perkerasan lentur (Darlan, 2014).

#### B. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku merujuk pada jenis perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat, baik dengan beton bertulang maupun tanpa tulangan, yang diletakkan di atas lapisan pondasi bawah atau langsung di atas tanah dasar yang telah disiapkan, dengan atau tanpa lapisan permukaan. Perkerasan beton memiliki

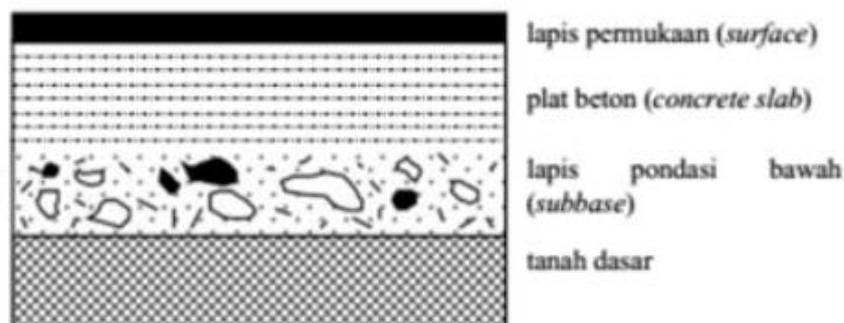
kekuatan atau modulus elastisitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perkerasan lentur. Struktur perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 4: Lapisan perkerasan kaku (Fatwa, 2020).

### C. Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan jalan komposit merupakan gabungan antara lapisan perkerasan kaku dengan lapisan permukaan yang terbuat dari perkerasan lentur. Perkerasan komposit terdiri dari susunan lapisan tanah dasar, lapis pondasi bawah, lapis pondasi, lapis permukaan beton, dan lapis permukaan aspal. Struktur lapisan komposit ini dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 5: Lapisan perkerasan komposit (S. Arifin, 2023).

## 2.4. Pengertian Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan adalah kondisi di mana struktur dan fungsi jalan tidak mampu memberikan layanan optimal bagi lalu lintas yang melintasinya. Kerusakan

ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk perencanaan dan pelaksanaan yang kurang baik, pemeliharaan yang tidak merata, sistem drainase yang buruk, serta perilaku pengguna jalan yang tidak sesuai.

Kerusakan jalan tidak hanya mengganggu kenyamanan berkendara dan keselamatan jalan, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan dan mengurangi pendapatan ekonomi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan deteksi dan perbaikan kerusakan jalan secara tepat waktu untuk mencegah dampak yang lebih parah.

Secara keseluruhan, pemahaman yang baik tentang penyebab dan jenis kerusakan jalan sangat penting untuk merancang strategi pemeliharaan dan perbaikan yang efektif.

## **2.5. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur**

Berdasarkan Manual Pemeliharaan Jalan No: 03/MN/B/1983 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, jenis-jenis kerusakan jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

### **2.5.1. Retak (Cracking)**

Retak yang muncul pada lapisan permukaan jalan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

#### **A. Retak halus atau retak garis (*hair cracking*)**

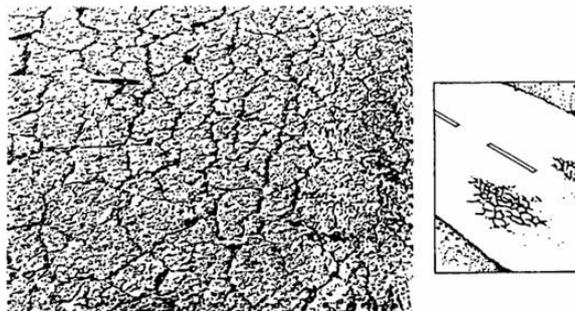
Memiliki lebar celah yang kurang dari atau sama dengan 3 mm. Penyebab utama retak ini adalah kualitas bahan perkerasan yang tidak memadai, ketidakstabilan tanah dasar, atau bagian perkerasan di bawah lapisan permukaan. Retak halus ini memungkinkan air meresap ke dalam permukaan, yang dapat memicu kerusakan lebih serius seperti retak kulit buaya, lubang, atau bahkan amblas. Pola retak ini dapat berupa melintang maupun memanjang.



Gambar 2. 6: Retak halus (S. Sukirman, 2010)

### B. Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

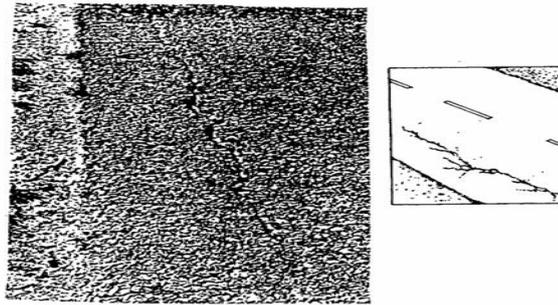
Retak dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm sering kali membentuk pola berangkai menyerupai serangkaian kotak kecil, mirip dengan kulit buaya. Penyebab utama retak ini meliputi kualitas bahan perkerasan yang tidak memadai, pelapukan permukaan, ketidakstabilan tanah dasar atau lapisan perkerasan di bawah permukaan, serta kondisi bahan pelapis pondasi yang jenuh air akibat naiknya air tanah. Retak semacam ini memungkinkan air meresap ke badan jalan, yang jika dibiarkan, dapat memengaruhi umur layanan jalan.



Gambar 2. 7: Retak kulit buaya (S. Sukirman, 2010)

### C. Retak Pinggir (*Edge Crack*)

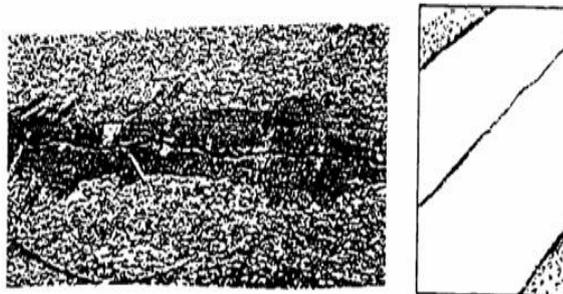
Retak memanjang pada jalan, tanpa cabang yang mengarah ke bahu jalan dan biasanya terletak di dekat bahu jalan, disebabkan oleh beberapa faktor. Penyebab utamanya meliputi kurangnya sokongan dari arah samping, sistem drainase yang tidak memadai, penyusutan tanah, atau adanya penurunan (*settlement*) pada lapisan di bawah area tersebut.



Gambar 2. 8: Retak pinggir (S. Sukirman, 2010)

#### D. Retak Sambung Jalan (*Lane Joint Cracks*)

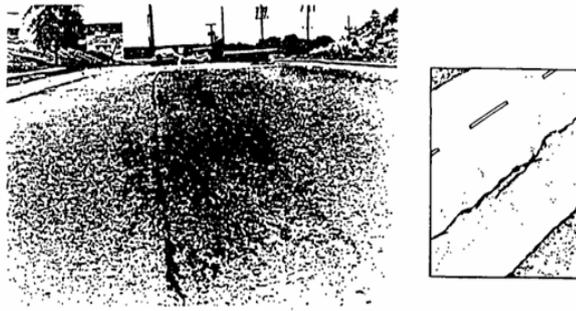
Retak memanjang yang muncul pada sambungan antara dua lajur lalu lintas biasanya disebabkan oleh ikatan sambungan kedua lajur yang kurang baik. Untuk memperbaikinya, campuran aspal cair dan pasir dapat dimasukkan ke dalam celah-celah retak tersebut.



Gambar 2. 9: Retak sambung jalan (S. Sukirman, 2010)

#### E. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (*Widening Cracks*)

Retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran disebabkan oleh perbedaan daya dukung antara bagian pelebaran dan bagian jalan lama. Selain itu, retak ini juga dapat muncul akibat ikatan sambungan yang tidak memadai antara kedua perkerasan tersebut.



Gambar 2. 10: Retak sambungan pelebaran jalan (S. Sukirman, 2010)

#### F. Retak Refleksi (*Reflection Cracks*)

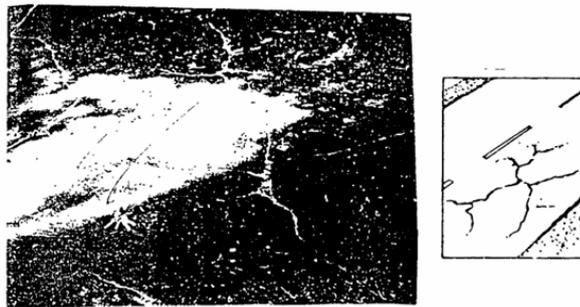
Retak memanjang, melintang, diagonal, atau berbentuk kotak yang muncul pada lapisan tambahan (*overlay*) biasanya menggambarkan pola retakan dari lapisan perkerasan di bawahnya. Retak refleksi ini dapat terjadi apabila retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki dengan baik sebelum pekerjaan *overlay* dilakukan. Selain itu, retak refleksi juga dapat disebabkan oleh gerakan vertikal atau horizontal pada lapisan di bawah *overlay*, yang sering kali dipicu oleh perubahan kadar air pada tanah jenis ekspansif.



Gambar 2. 11: Retak refleksi (S. Sukirman, 2010)

#### G. Retak Susut (*Shrinkage Cracks*)

Retak yang saling bersambung membentuk kotak-kotak besar dengan susut tajam disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar. Untuk memperbaiki retak ini, celah-celah yang terbentuk dapat diisi dengan campuran aspal cair dan pasir, kemudian dilapisi dengan burtu untuk menutupi kerusakan tersebut.



Gambar 2. 12: Retak susut (S. Sukirman, 2010)

#### H. Retak Slip (*Slippage Cracks*)

Retak yang berbentuk melengkung seperti bulan sabit terjadi akibat kurang baiknya ikatan antara lapisan permukaan dan lapisan di bawahnya. Ikatan yang buruk ini dapat disebabkan oleh adanya debu, minyak, air, atau bahan non-adhesive lainnya. Selain itu, retak selip juga dapat terjadi jika terlalu banyak pasir dalam campuran lapisan permukaan atau jika pemadatan lapisan permukaan tidak dilakukan dengan baik. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan menggantinya dengan lapisan yang lebih baik.



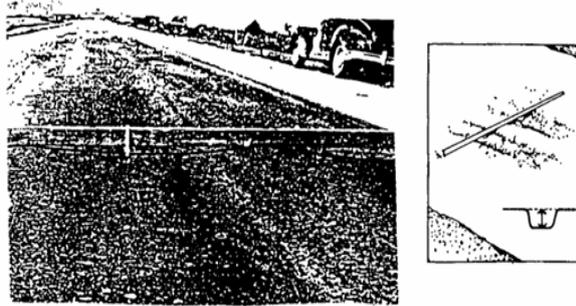
Gambar 2. 13: Retak slip (S. Sukirman, 2010)

#### 2.5.2. Distorsi (*Distortion*)

Distorsi atau perubahan bentuk pada jalan dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapisan pondasi, sehingga terjadi pemadatan tambahan akibat beban lalu lintas. Distorsi ini dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, sebagai berikut:

### A. Alur (*Ruts*)

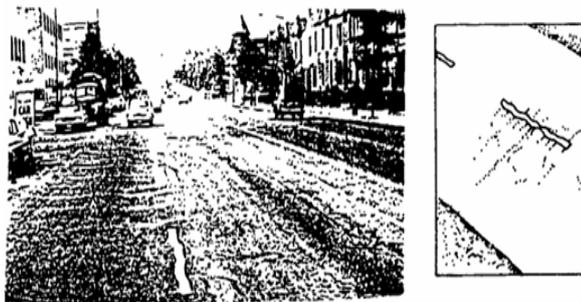
Alur yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan sumbu jalan disebabkan oleh lapisan perkerasan yang kurang padat. Akibatnya, terjadi pemadatan tambahan pada lintasan roda karena repetisi beban lalu lintas yang terus-menerus pada area tersebut.



Gambar 2. 14: Alur (S. Sukirman, 2010)

### B. Keriting (*Corrugation*)

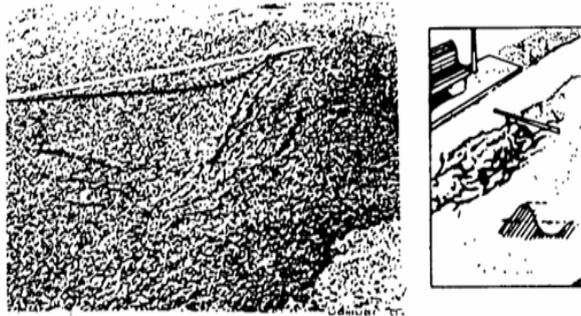
Alur yang terjadi melintang jalan disebabkan oleh rendahnya stabilitas campuran perkerasan, yang bisa berasal dari tingginya kadar aspal, penggunaan agregat halus yang berlebihan, agregat dengan bentuk butiran dan permukaan licin, atau aspal dengan penetrasi yang terlalu tinggi. Perbaikan untuk kerusakan ini dapat dilakukan dengan meratakan permukaan dan melakukan penambalan lubang jika kerusakan juga disertai dengan munculnya lubang-lubang pada permukaan jalan.



Gambar 2. 15: Keriting (S. Sukirman, 2010)

### C. Sungkur (*Shoving*)

Deformasi plastik yang terjadi secara setempat, terutama di tempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, dan tikungan tajam, dapat menyebabkan kerusakan yang terjadi dengan atau tanpa retak. Penyebab kerusakan ini serupa dengan penyebab kerusakan keriting. Perbaikan dapat dilakukan dengan meratakan permukaan jalan dan melakukan penambalan pada lubang-lubang yang terbentuk.



Gambar 2. 16: Sungkur (S. Sukirman, 2010)

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

Amblas yang terjadi setempat, tanpa adanya retak, dapat terdeteksi dengan munculnya genangan air di area tersebut. Penyebab utama amblas meliputi beban kendaraan yang melebihi kapasitas yang direncanakan, pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan akibat settlement pada tanah dasar di bawahnya.

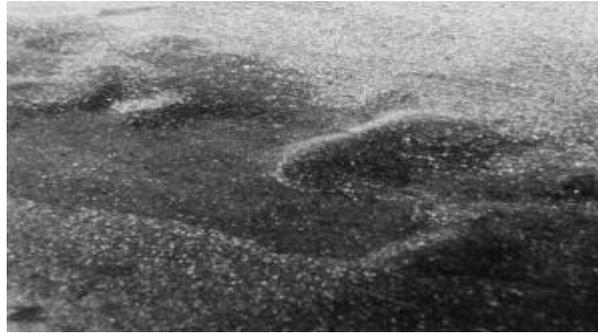


Gambar 2. 17: Amblas (S. Sukirman, 2010)

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

Kerusakan yang terjadi setempat, dengan atau tanpa retak, disebabkan oleh pengembangan tanah dasar pada tanah jenis ekspansif. Perbaikan untuk kerusakan

ini dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan menggantinya dengan lapisan yang baru.



Gambar 2. 18: Jembul (S. Sukirman, 2010)

### **2.5.3. Cacat Permukaan (*Desintegration*)**

Yang termasuk dalam cacat permukaan adalah:

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

Lubang kecil berbentuk mangkuk pada permukaan perkerasan yang menembus lapisan aspal hingga ke lapisan pondasi bawah. Lubang biasanya memiliki tepi yang tajam dan sisi vertikal di dekat bagian atas lubang. Lubang adalah hasil dari infiltrasi air dan biasanya merupakan hasil akhir dari retak buaya yang tidak ditangani. Ketika retak buaya menjadi parah, retakan yang saling berhubungan akan membentuk bongkahan kecil perkerasan, yang dapat terlepas saat kendaraan melintas di atasnya. Lubang yang tersisa setelah bongkahan perkerasan terlepas disebut lubang *potholes*.



Gambar 2. 19: Lubang (S. Sukirman, 2010)

## B. Pengausan (*Polished Aggregate*)

Permukaan jalan yang menjadi licin dapat membahayakan kendaraan. Pengikisan ini terjadi karena agregat yang digunakan berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan atau agregat yang berbentuk bulat dan licin, bukan berbentuk kubikal. Untuk mengatasi masalah ini, permukaan jalan dapat ditutup dengan lapisan latasir, buras, atau latasbum.



Gambar 2. 20: Pengausan (S. Sukirman, 2010)

## C. Kegemukan (*Bleeding/Flushing*)

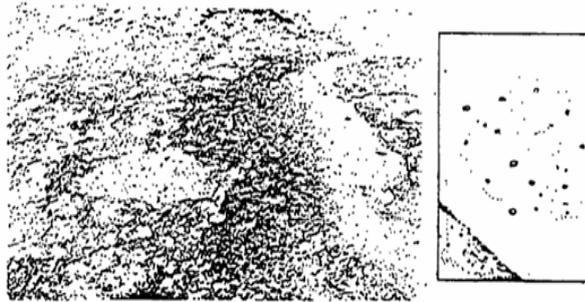
Permukaan jalan yang menjadi licin dan tampak lebih hitam dapat terjadi akibat kegemukan (*bleeding*). Pada suhu tinggi, aspal menjadi lunak, yang dapat menyebabkan kerusakan seperti lipatan-lipatan keriting dan lubang pada permukaan jalan, berbahaya bagi pengguna kendaraan. Kegemukan disebabkan oleh penggunaan kadar aspal yang terlalu tinggi dalam campuran. Hal ini dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas ke permukaan dan kemudian dipadatkan serta diberi lapisan penutup. Kegemukan terjadi akibat migrasi aspal pengikat berlebih ke permukaan perkerasan, yang disebabkan oleh kadar aspal yang berlebihan atau kadar udara yang terlalu rendah dalam campuran.



Gambar 2. 21: Kegemukan (S. Sukirman, 2010)

#### D. Pelepasan Butir (*ravelling*)

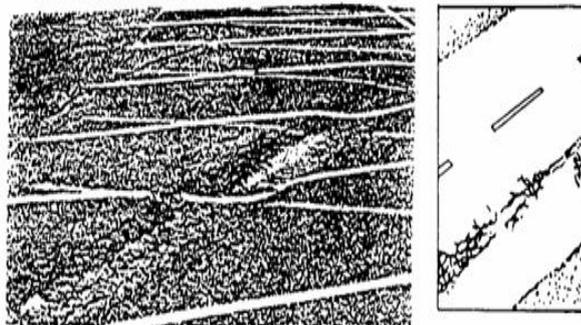
Dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan, dan dikeringkan.



Gambar 2. 22: Pelepasan butir (S. Sukirman, 2010)

#### E. Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas (*utility cut depression*)

Kerusakan ini terjadi di sepanjang bekas galian untuk penanaman utilitas, disebabkan oleh pemadatan yang tidak memenuhi standar. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar area yang rusak dan menggantinya dengan lapisan yang sesuai.



Gambar 2. 23: Penurunan pada bekas penanaman utilitas (S. Sukirman, 2010)

Penelitian pada ruas Jalan Citayam-Parung mengidentifikasi kerusakan dominan seperti retak transversal, lubang, dan perkerasan yang aus. Kerusakan ini memerlukan tindakan perbaikan, seperti penambahan lapisan overlay non-struktural untuk meningkatkan daya tahan jalan (Choiri et al., 2024).

Penelitian lain di ruas Jalan Lintas Timur menunjukkan bahwa kerusakan seperti patching dan slippage crack dapat diatasi dengan program pemeliharaan rutin untuk mencegah kerusakan lebih lanjut (Abriansyah et al., 2022).

## **2.6. Jenis – Jenis Kendaraan**

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 kendaraan terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

### **1. Mobil Penumpang (MP)**

Mobil Penumpang, sering disebut sebagai kendaraan kecil, adalah jenis kendaraan bermotor yang memiliki dua as dengan empat roda, serta jarak antar as berkisar antara 2,0 m hingga 3,0 m. Kategori ini mencakup mobil penumpang, mikrobus, oplet, pikap, dan truk kecil sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.

### **2. Kendaraan Sedang (KS)**

Kendaraan sedang adalah kendaraan bermotor yang memiliki dua gandar dengan jarak antar gandar antara 3,5 m hingga 5,0 m. Jenis kendaraan ini meliputi bus kecil dan truk dua as dengan enam roda, sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.

### **3. Kendaraan Berat/Besar (BB – TB)**

#### **a. Bus Besar (BB)**

Bus besar adalah kendaraan yang terdiri dari dua atau tiga gandar dengan jarak antar gandar berkisar antara 5,0 m hingga 6,0 m.

#### **a. Truk Besar (TB)**

Truk besar adalah truk yang memiliki tiga gandar atau truk kombinasi tiga gandar, dengan jarak antar gandar (dari gandar pertama ke gandar kedua) kurang dari 3,5 m, sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.

### **4. Sepeda Motor (SM)**

Sepeda motor adalah kendaraan bermotor yang memiliki 2 atau 3 roda, mencakup sepeda motor dan kendaraan roda tiga, sesuai dengan klasifikasi Bina Marga.

### **5. Kendaraan Tak Bermotor (KTB)**

Kendaraan tak bermotor adalah kendaraan beroda yang digerakkan langsung oleh tenaga manusia atau hewan. Jenis kendaraan ini mencakup sepeda, kereta kuda, becak, dan kereta dorong, sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023, jenis kendaraan diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan dan tipe. Rincian klasifikasi tersebut disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1: Tipe dan golongan kendaraan umum (PKJI, 2023)

Golongan	Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan
1	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang	SM
2	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mikrobus, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m	MP
3	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	KS
4	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) sumbu dengan panjang sampai 12,0 m	BB
5	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang $> 12,0$ m	TB
	Sepeda, becak, kendaraan ditarik hewan	KTB

### 2.6.1. Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)

Jumlah lajur jalan ditentukan berdasarkan perkiraan volume lalu lintas harian (VLHR), yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) per hari dan mencerminkan volume lalu lintas untuk kedua arah. Dalam perhitungan VLHR, karena adanya berbagai jenis kendaraan, digunakan faktor ekuivalen mobil penumpang (emp), di mana mobil penumpang dijadikan standar dengan nilai emp

= 1 (satu) smp. Nilai emp untuk Ruas Jalan Perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2: Nilai ekivalen mobil penumpang untuk ruas jalan perkotaan (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas (Kend/jam)	EMP (Ekivalen Mobil Penumpang)			
		SM (Sepeda Motor)		MP (Mobil Penumpang)	KS (Kend. Sedang)
		Llajur $\leq 6m$	Llajur $\geq 6m$		
2/2TT	< 1800	0,250	0,40	1,0	1,2
	> 1800	0,35	0,25	1,0	1,2
2/1, dan 4/2T	< 1050	0,40		1,0	1,2
	> 1050	0,25		1,0	1,2
3/1, dan 6/2T	< 1100	0,40		1,0	1,2
	> 1100	0,250		1,0	1,2

## 2.7. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata – Rata

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) adalah rata-rata volume lalu lintas yang melintasi suatu ruas jalan dalam satu hari, diperoleh dengan membagi jumlah total kendaraan yang diamati dengan durasi pengamatan (atau lama survei kendaraan). Biasanya, LHR dihitung untuk mencerminkan kondisi lalu lintas sepanjang tahun. Perhitungan LHR dapat dilakukan menggunakan Pers. 2.1 dibawah ini.

$$LHR = emp \times \text{volume lalu lintas} \quad (2.1)$$

Setelah memperoleh hasil dari perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), langkah berikutnya adalah menentukan kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan. Kategori kelas lalu lintas tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3: Kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan (Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, 1990)

Kelas Lalu Lintas	LHR
0	< 20
1	20 – 50
2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2.000
5	2.000 – 5.000
6	5.000 – 20.000
7	20.000 – 50.000
8	> 50.000

## 2.8. Metode Bina Marga

Metode Bina Marga adalah metode evaluasi kerusakan jalan yang banyak digunakan di Indonesia. Metode ini mengevaluasi kondisi jalan berdasarkan parameter visual seperti jenis kerusakan, tingkat keparahan, dan dimensi kerusakan. Setiap jenis kerusakan diberikan bobot nilai tertentu, yang kemudian diolah menjadi skor prioritas dengan rentang nilai 0–10. Skor ini menentukan kebutuhan pemeliharaan jalan, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan kebutuhan perawatan yang lebih mendesak (Susono Susono et al., 2023).

Dalam menentukan urutan prioritas (UP) kondisi suatu jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (lalu lintas harian rata – rata) dan nilai kondisi yang ada. Berdasarkan Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990 Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota, dapat dihitung dengan menggunakan Pers. 2.2 berikut.

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (2.2)$$

Dengan:

Kelas LHR : Kelas lalu lintas harian rata – rata untuk pekerjaan pemeliharaan.

Nilai Kondisi Jalan : Nilai yang didapatkan terhadap kondisi kerusakan.

Nilai Urutan Prioritas yang akan digunakan dalam menentukan program pemeliharaan jalan adalah:

Urutan Prioritas 0 – 3 = Merupakan program peningkatan jalan,

Urutan Prioritas 4 – 6 = Merupakan program pemeliharaan berkala,

Urutan Prioritas > 7 = Merupakan program pemeliharaan rutin.

Penetapan nilai kondisi jalan dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut,

Tabel 2. 4: Penetapan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan (Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, 1990).

Total Angka Kerusakan	Nilai Kerusakan
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

Perbandingan dengan metode lain seperti PCI (*Pavement Condition Index*) menunjukkan bahwa metode Bina Marga lebih sederhana dan cepat digunakan. Namun, PCI menawarkan hasil yang lebih terperinci dengan memberikan nilai kondisi jalan dalam skala 0–100. Studi di Jalan Prof. Ali Hasyimi menunjukkan bahwa meskipun kedua metode ini menghasilkan akurasi yang setara, metode Bina Marga lebih efisien untuk digunakan pada evaluasi cepat dan rutin (Faisal et al., 2021).

## 2.9. Penilaian Kondisi Perkerasan

Dalam melakukan penilaian kondisi perkerasan, tahap pertama yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi jenis kerusakan yang akan dianalisis serta

mengukur sejauh mana kerusakan tersebut terjadi, baik dari segi besar maupun luasan kerusakan yang ada.

Jenis kerusakan yang dianalisis berdasarkan Metode Bina Marga meliputi:

1. Keretakan (*Cracking*)

Jenis kerusakan yang dilihat meliputi retak halus, retak kulit buaya, acak, melintang, dan memanjang, dengan skala kerusakan 5, 4, 3, dan 1. Lebar retakan dikategorikan menjadi 2 mm, 1-2 mm, dan 1 mm (dengan skala kerusakan 3, 2, dan 1), sementara luasan kerusakan dibagi menjadi 30 mm, 10-30 mm, dan 10 mm (dengan skala kerusakan 3, 2, dan 1). Setiap skala kerusakan menunjukkan tingkat kerusakan mulai dari yang paling parah hingga yang paling ringan.

2. Alur (*Rutting*)

Pengukuran kerusakan dilakukan berdasarkan kedalaman kerusakan yang dibagi menjadi skala 20 mm, 11-20 mm, 10 mm, dan 5 mm (dengan skala kerusakan 7, 5, 2, dan 1). Setiap skala kerusakan mencerminkan kondisi perkerasan mulai dari kerusakan yang sangat parah hingga yang ringan.

3. Lubang (*Potholes*) dan Tambalan (*Patching*)

Lubang dan tambalan diukur berdasarkan luas kerusakan yang terjadi, dimulai dari skala 30 mm, 20-30 mm, 10-20 mm, dan 10 mm (dengan skala kerusakan 3, 2, 1, dan 0). Setiap skala kerusakan menggambarkan kondisi perkerasan mulai dari kerusakan yang sangat berat hingga yang ringan.

4. Kekasaran Permukaan

Jenis kerusakan yang dilihat meliputi pengelupasan (*desintegration*), pelepasan butir (*raveling*), kekurusan (*hungry*), kegemukan (*fatty/bleeding*), dan permukaan rapat (*close texture*), dengan skala kerusakan yang mencakup 4, 3, 2, 1, dan 0.

5. Amblas (*Great Depression*)

Amblas diukur berdasarkan kedalaman kerusakan yang terjadi, dimulai dari skala > 5 cm/100 m, 2-5 cm/100 m, dan 0-2 cm/100 m (dengan

skala kerusakan 4, 2, dan 1). Setiap kedalaman skala menunjukkan kondisi kerusakan mulai dari yang paling parah hingga yang paling ringan.

Berdasarkan hasil pengamatan, nilai untuk masing-masing jenis kerusakan yang teridentifikasi akan dihitung. Penilaian kondisi jalan diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai kerusakan yang ada. Semakin tinggi angka kerusakan kumulatif, semakin buruk kondisi jalan tersebut. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5: Nilai kondisi jalan (Direktorat Pekerjaan Umum, 1991).

<b>RETAK - RETAK</b>	
<b>Tipe</b>	<b>Angka</b>
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	1
A. Tidak ada	1
<b>Lebar</b>	<b>Angka</b>
D. > 2 mm	3
C. 1 – 2 mm	2
B. < 1 mm	1
A. Tidak ada	0
<b>JUMLAH KERUSAKAN</b>	
<b>Luas</b>	<b>Angka</b>
D. > 30 %	3
C. 10 – 30 %	2
B. < 10 %	1
A. Tidak ada	0
<b>ALUR</b>	
<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
E. > 20 mm	7

Tabel 2.5: *Lanjutan*

D. 11 – 20 mm	5
C. 6 - 10 mm	3
B. 0 - 5 mm	1
A. Tidak ada	0
<b>TAMBALAN DAN LUBANG</b>	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 20 – 30 %	2
B. 10 - 20 %	1
A. < 10 %	0
<b>KEKASARAN PERMUKAAN</b>	
Tipe	Angka
E. Desintegration	4
D. Pelepasan Butiran ( <i>Ravelling</i> )	3
C. Kekurusan ( <i>Hungry</i> )	2
B. Kegemukan ( <i>Fatty/Bleeding</i> )	1
A. Permukaan ( <i>Close Texture</i> )	0
<b>AMBLAS</b>	
Kedalaman	Angka
D. > 5 cm/100 m	4
C. 2-5 cm/100 m	2
B. 0-2 cm/100 m	1
A. Tidak ada	0

## 2.10. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Studi di Jalan Lintas Timur (Iqbal Abriansyah et al., 2022):

Penelitian ini menunjukkan bahwa dominasi kerusakan patching sebesar 78% memerlukan program pemeliharaan rutin. Metode Bina Marga menunjukkan bahwa

kerusakan pada ruas jalan tersebut memiliki tingkat prioritas 10, yang dikategorikan sebagai kerusakan ringan.

2. Studi di Jalan Citayam-Parung (Aulia Choiri et al., 2024):

Penelitian ini mengidentifikasi jenis kerusakan seperti retak transversal, lubang, dan retak tepi. Penanganan yang direkomendasikan adalah penambahan overlay non-struktural setebal 45 mm untuk memperpanjang umur jalan dan meningkatkan kualitas lalu lintas.

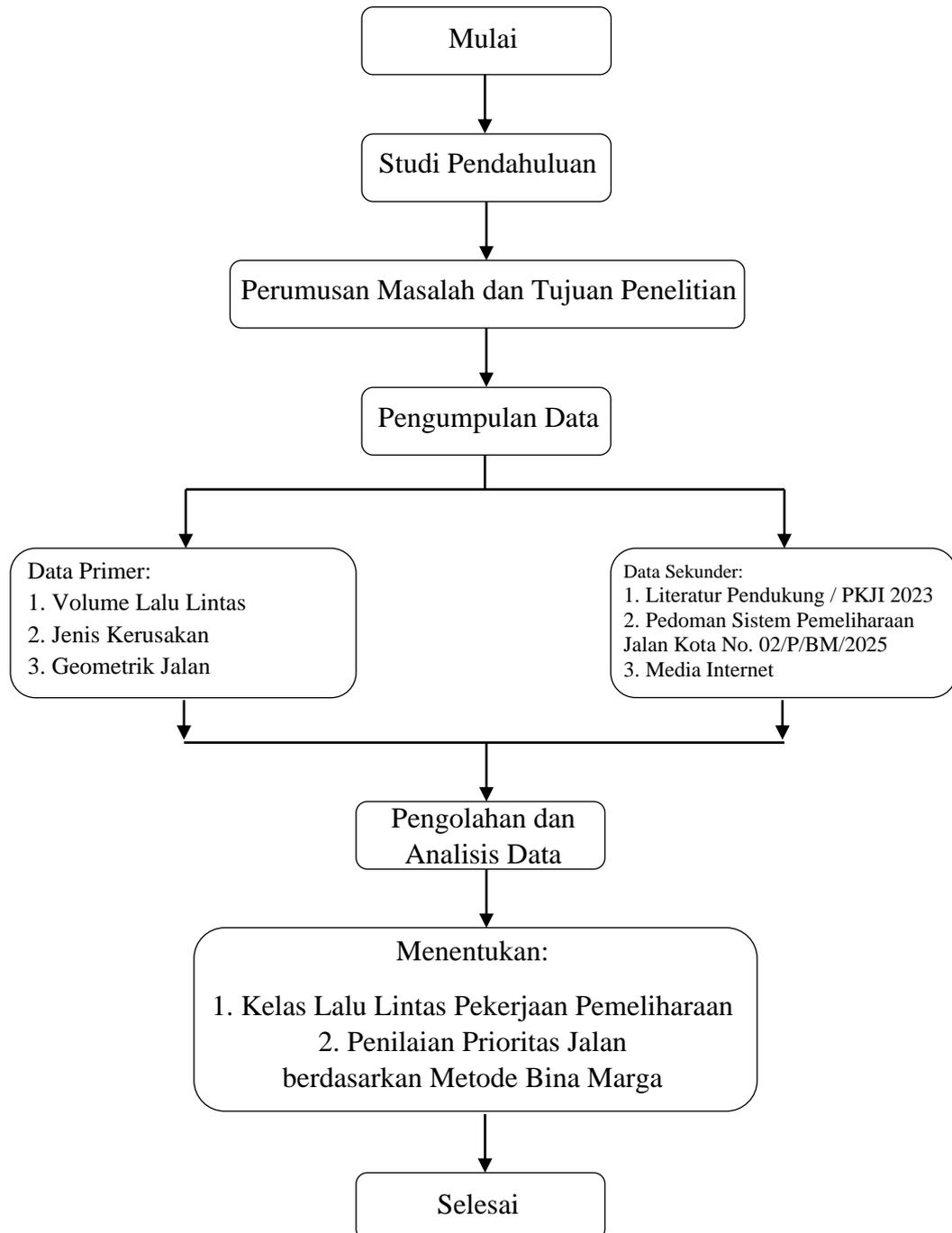
3. Studi di Jalan Pemuda, Sungai Rengas (Tiara Saraswati et al., 2024):

Kerusakan dominan pada jalan ini adalah bleeding, retak tepi, dan lubang. Penilaian menggunakan metode Bina Marga memberikan prioritas 6, menunjukkan kebutuhan perawatan berkala seperti tambalan dan resurfacing aspal.

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Bagan Alir Penelitian**

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dibahas sebelumnya, untuk mempermudah pembahasan dan analisis, telah dibuat sebuah diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.

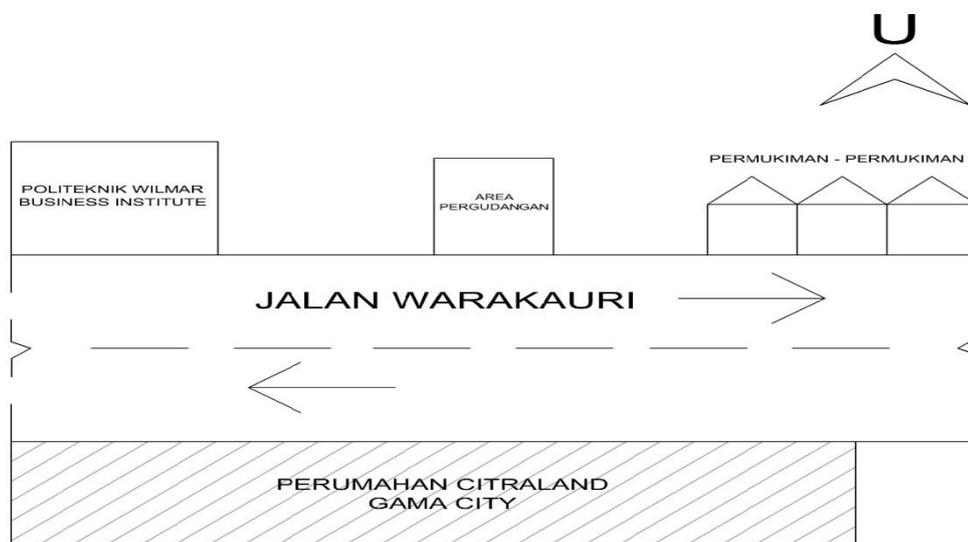


Gambar 3. 1: Bagan alir penelitian

### 3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Jalan Warakauri, yang berada di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. Jalan ini memiliki panjang sekitar 1 km dan lebar sekitar 4 m. Jalan ini digunakan sebagai jalur penghubung antarwilayah, sehingga jalan ini dikategorikan sebagai jalan lokal dengan tingkat mobilitas sedang hingga tinggi, sehingga jalan ini sangat penting dalam mendukung kegiatan sosial dan ekonomi masyarakat.

Penelitian ini akan direncanakan di awal bulan Maret tahun 2025 sampai pertengahan bulan Maret 2025, dengan perencanaan selama seminggu untuk observasi lalu lintas sekaligus observasi kerusakan jalan Warakauri, observasi dilakukan di jam-jam krusial bagi masyarakat seperti di jam keberangkatan kerja dimana aktifitas masyarakat sangat aktif dimulai sekitar pukul 07.00 - 09.00 WIB, di siang hari jam krusial dimulai di sekitar 12.00 - 14.00 WIB , serta di sore menjelang malam hari yang merupakan jam krusial bagi masyarakat dimulai sekitar pukul 16.00 - 18.00 WIB.



Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian

### 3.3. Metode Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer

## 2. Data Sekunder

### 3.3.1. Data Primer

Data primer merujuk pada informasi yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan. Data diambil dengan melakukan survei secara langsung untuk mengamati data lalu lintas, jenis – jenis kerusakan, serta geometrik jalan di Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang, serta menghitung luas area yang mengalami kerusakan. Selain itu, data primer ini berfungsi sebagai sumber acuan dalam penelitian yang dilakukan secara langsung.

### 3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi tambahan yang dapat mendukung analisis data primer. Data yang digunakan berupa denah lokasi penelitian, literatur pendukung / PKJI 2023, Pedoman Sistem Pemeliharaan Jalan Kota No. 02/P/BM/2025 dan beberapa media yang mendukung di internet.

### 3.4. Instrumen Penelitian (Alat)

Beberapa alat yang digunakan saat survei untuk menunjang penelitian ini, yaitu:

1. *Form* (lembar kerja),  
Diperlukan sebagai media pencatat data survei di lapangan;
2. Alat tulis berupa *Ball point*,  
Digunakan sebagai alat untuk mencatat data hasil survey;
3. Kamera,  
Digunakan sebagai media untuk mengambil dokumentasi pada saat melaksanakan survey;
4. Roll meter,  
Digunakan sebagai alat untuk mengukur kerusakan;
5. Cat kaleng,  
Digunakan sebagai penanda interval jarak tiap – tiap segmen;

## 6. Aplikasi *Traffic Counter*

Di Android, sebagai alat bantu untuk menghitung kendaraan yang lewat.

### 3.5. Prosedur Pelaksanaan Survei

Adapun prosedur dalam pelaksanaan survei pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan dan pengolahan data yaitu menghitung Volume Lalu Lintas harian rata – rata (LHR) berdasarkan waktu yang sudah ditentukan lalu didapatkan kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan berdasarkan Tabel 2.3, mengukur dimensi setiap kerusakan yang ada pada setiap segmen, dimana panjang tiap segmen adalah 100 meter;
2. Menentukan angka kerusakan berdasarkan Tabel 2.4 dan menentukan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel 2.5;
3. Menentukan urutan prioritas (UP) berdasarkan Persamaan 2.2;
4. Jenis tindakan pemeliharaan yaitu disesuaikan dengan nilai dari urutan prioritas (UP) sehingga dapat ditentukan program pemeliharaan yang digunakan.

### 3.6. Analisis Data

Data primer yang akan di analisis di penelitian ini yaitu:

#### 1. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas akan diperoleh dengan bantuan alat *traffic counter* dan dianalisis menggunakan metode yang tercantum dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Setelah data volume lalu lintas diperoleh, kelas lalu lintas untuk keperluan pekerjaan pemeliharaan dapat ditentukan berdasarkan pedoman dari metode Bina Marga. Data tertinggi tercatat pada hari Senin, 05 Mei 2025, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.1:

Tabel 3. 1 : Data hasil survei lalu lintas terpadat

Jam Puncak	Senin, 05 Mei 2025			Total Kend/15 Menit
	MP	KS	SM	
07.00 – 07.15	14	0	540	554
07.15 – 07.30	18	0	610	628
07.30 – 07.45	19	0	620	639
07.45 – 08.00	17	0	530	547
08.00 – 08.15	15	0	540	555
08.15 – 08.30	17	0	600	617
08.30 – 08.45	19	1	610	630
08.45 – 09.00	14	0	601	615
12.00 – 12.15	12	1	290	303
12.15 – 12.30	15	1	320	336
12.30 – 12.45	17	1	310	328
12.45 – 13.00	12	2	293	307
13.00 – 13.15	10	0	220	230
13.15 – 13.30	14	1	210	225
13.30 – 13.45	12	1	218	231
13.45 – 14.00	12	0	224	236
16.00 – 16.15	15	0	350	365
16.15 – 16.30	18	0	365	383
16.30 – 16.45	20	0	370	390
16.45 – 17.00	17	0	350	367
17.00 – 17.15	16	0	390	406
17.15 – 17.30	20	0	440	460
17.30 – 17.45	23	1	440	464
17.45 – 18.00	19	0	426	445

## 2. Jenis Kerusakan

Jenis kerusakan Jl. Warakauri akan di analisis menggunakan metode Bina Marga, dengan tahapan nya sebagai berikut;

- a. Menyusun tabel formulir untuk survei kondisi luas serta dimensi

- kerusakan jalan;
- b. Menetapkan STA (station) dengan interval setiap 100 meter;
  - c. Mengidentifikasi titik-titik kerusakan pada setiap STA;
  - d. Melakukan pengukuran terhadap dimensi setiap jenis kerusakan;
  - e. Mencatat jenis dan dimensi kerusakan pada formulir yang telah disediakan;

Rekapitulasi data hasil pengamatan dapat diperjelas melalui Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3. 2 : Pengambilan dimensi ukuran setiap per segmen

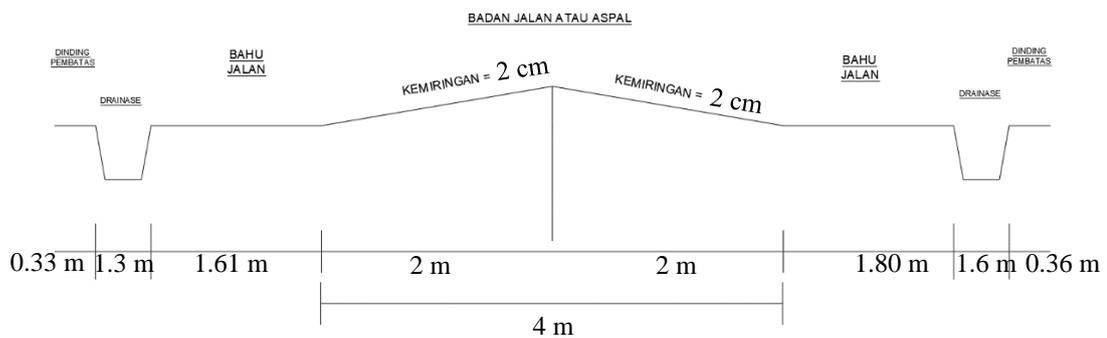
NO	SEGMENT	JENIS KERUSAKAN	PANJANG	LEBAR	KEDALAMAN
1	0+000 s/d 0+100	Pelepasan Butir	8,5 m	4 m	-
		Amblas	0,4 m	0,3 m	0,04 m
2	0+100 s/d 0+200	Pelepasan Butir	4,5 m	0,8 m	-
		Amblas	0,7 m	2,8 m	0,065 m
		Alur	4 m	1,3 m	0,002 m
		Retak Buaya	0,8 m	0,6 m	-
		Lubang	2,2 m	2,4 m	0,07 m
3	0+200 s/d 0+300	Tambalan	1,18 m	1,20 m	-
		Lubang	7 m	0,95 m	0,02 m
		Retak Memanjang	5 m	0,02 m	-
		Pelepasan Butir	3 m	3,30 m	-
4	0+300 s/d 0+400	Tambalan	1,70 m	1 m	-
		Retak Memanjang	1 m	0,03 m	-
		Amblas	1,20 m	0,70 m	0,065 m
		Lubang	18,6 m	18,7 m	-
5	0+400 s/d 0+500	Retak Memanjang	5 m	0,50 m	-
		Tambalan	4,54 m	2,74 m	-
		Amblas	1,21 m	0,94 m	0,07 m
		Lubang	5 m	1 m	0,005 m
6	0+500 s/d 0+600	Retak Memanjang	7 m	1,2 m	-
		Lubang	4,19 m	3,66 m	0,15 m
		Pelepasan Butir	1,30 m	1,19 m	0,06 m
		Tambalan	2,60 m	1,80 m	-
7	0+600 s/d 0+700	Lubang	6,33 m	5,45 m	0,21 m
		Retak Buaya	2,10 m	2,06 m	-
		Pelepasan Butir	5,03 m	6,62 m	0,30 m
8	0+700 s/d 0+800	Retak Buaya	2,44 m	0,63 m	-
		Pelepasan Butir	0,90 m	0,96 m	-
		Amblas	1,81 m	0,63 m	0,13 m
		Retak Memanjang	1,12 m	0,72 m	-
9	0+800 s/d 0+900	Amblas	5,25 m	1,80 m	0,32 cm

Tabel 3.2: *Lanjutan*

		Tambalan	3,20 m	1,48 m	-
		Pelepasan Butir	1,20 m	1,96 m	-
		Lubang	1,37 m	1,50 m	0,12 m
10	0+900 s/d 0+1000	Lubang	1,86 m	1,86 m	0,08 m
		Amblas	5,75 m	2,71 m	0,20 m

### 3. Geometrik Jalan

Data geometrik jalan yang dianalisis mencakup elemen badan jalan, bahu jalan, drainase, dan dinding pembatas. Pengambilan data dilakukan pada siang hari guna memperoleh pencahayaan yang optimal sehingga hasil pengamatan lebih jelas. Visualisasi data tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3: Potongan melintang jalan.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan Warakauri yang terletak di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. Ruas jalan tersebut membentang dari arah barat, dimulai dari Jalan Kapten Batu Sihombing, hingga ke arah timur pada Jalan Usman Siddik. Data mengenai kondisi ruas Jalan Warakauri disajikan pada bagian berikut:

- Panjang Jalan : 1 Kilometer
- Tipe Jalan : 2 Lajur 2 Arah Tak Terbagi (2/2 TT)
- Lebar Jalan : 4 Meter
- Status Jalan : Jalan Kabupaten
- Fungsi Jalan : Lokal

#### **4.2. Volume Arus Lalu Lintas**

Volume lalu lintas merupakan ukuran jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau garis pada penampang melintang jalan dalam periode waktu tertentu. Data ini memiliki peran krusial dalam seluruh tahapan pengelolaan transportasi jalan, mulai dari proses perencanaan, desain teknis, manajemen operasional, hingga evaluasi kinerja jaringan jalan.

Volume lalu lintas merepresentasikan banyaknya kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam periode waktu tertentu, seperti harian, jam-jaman, atau menit. Dalam konteks perencanaan jumlah serta lebar jalur lalu lintas, satuan-satuan yang umum digunakan antara lain Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), volume per jam, jam perencanaan, dan kapasitas jalan.

Dalam perhitungan volume lalu lintas, jenis kendaraan diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama, yaitu:

##### **A. Mobil Penumpang (MP)**

Merupakan kendaraan bermotor beroda empat, seperti mobil penumpang.

#### B. Kendaraan Sedang (KS)

Meliputi kendaraan bermotor dengan jumlah roda lebih dari empat, seperti bus, truk dua as, truk tiga as, serta kombinasi kendaraan serupa.

#### C. Sepeda Motor (SM)

Merupakan kendaraan bermotor beroda dua.

Kendaraan tidak bermotor, seperti sepeda, becak, dan kereta dorong, serta aktivitas parkir di badan jalan dan lalu lintas pejalan kaki, diklasifikasikan sebagai hambatan samping. Jumlah kendaraan yang tercatat dihitung dalam satuan kendaraan per jam untuk tiap jenis kendaraan, dengan penyesuaian menggunakan faktor koreksi masing-masing.

Untuk mengonversi volume lalu lintas ke dalam satuan Satuan Mobil Penumpang (SMP), digunakan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) yang disesuaikan berdasarkan jenis kendaraan. Pengumpulan data dilakukan selama tujuh hari, dari tanggal 5 hingga 11 Mei 2025.

### 4.3. Analisa Data Survei

Penentuan kelas lalu lintas didasarkan pada perhitungan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (VLHR) yang diperoleh dari total volume lalu lintas selama tujuh hari, yaitu dari hari Senin hingga Minggu. Total volume tersebut kemudian dibagi tujuh untuk mendapatkan rata-rata harian pada masing-masing kategori kendaraan. Selanjutnya, rata-rata tersebut dikalikan dengan faktor ekuivalensi kendaraan (EMP) untuk memperoleh nilai Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dalam satuan SMP/hari. Hasil perhitungan secara lengkap disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 : Perhitungan lalu lintas dalam satuan smp/hari

NO	Kategori Kendaraan	Nilai EMP	Volume Lalu Lintas (Rata – Rata)	Lalu Lintas (smp/hari)
1	SM	0,35	8085	2829,6
2	MP	1,0	363	363
3	KS	1,2	8	9,09
TOTAL				3.201

Berdasarkan hasil survei volume kendaraan, diketahui bahwa volume lalu lintas yang melintasi ruas Jalan Warakauri, Kabupaten Deli Serdang, mencapai 3.201 SMP per hari. Mengacu pada klasifikasi yang tercantum dalam Tabel 2.3, nilai tersebut menempatkan Jalan Warakauri dalam Kelas Lalu Lintas 5, yang berada dalam kisaran LHR 2.000 hingga 5.000.

#### **4.4. Data Kondisi Kerusakan Jalan**

Data mengenai kondisi kerusakan jalan mencakup parameter panjang, lebar, luas, dan kedalaman dari setiap jenis serta tingkat kerusakan yang terjadi. Pada ruas Jalan Warakauri, pengumpulan data dilakukan dengan segmentasi setiap 100 meter. Rekapitulasi hasil pengamatan ditampilkan dalam Tabel 4. 2 dan akan diolah lebih lanjut menggunakan pendekatan metode Bina Marga.

Tabel 4.2: Rekapitulasi data kerusakan

No	STA	Pelepasan Butir (m <sup>2</sup> )	Lubang (m <sup>2</sup> )	Tambalan (m <sup>2</sup> )	Retak Memanjang/alur (m <sup>2</sup> )	Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	Ambblas (m <sup>2</sup> )
1	0+000 sd 0+100	34					0.12
2	0+100 sd 0+200	3.6	5.28		5.2	0.48	1.96
3	0+200 sd 0+300	9.9	6.65	1.42	0.1		
4	0+300 sd 0+400		37.3	1.7	0.03		0.84
5	0+400 sd 0+500		5	12.44	2.5		1.14
6	0+500 sd 0+600	1.55	15.34	4.68	8.4		
7	0+600 sd 0+700	33.30	34.50			4.33	
8	0+700 sd 0+800	0.86			0.81	1.54	1.14
9	0+800 sd 0+900	2.35	2.06	4.74			9.45
10	0+900 sd 0+1000		3.46				15.58
<b>TOTAL LUAS KERUSAKAN (m<sup>2</sup>)</b>		<b>85.56</b>	<b>109.58</b>	<b>24.97</b>	<b>17.04</b>	<b>6.34</b>	<b>30.23</b>

#### 4.5. Analisa Data Dengan Metode Bina Marga

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil survei lapangan, selanjutnya dilakukan analisis terhadap kondisi jalan. Penelitian ini dilakukan pada setiap segmen jalan dengan panjang masing-masing 100 meter. Kondisi jalan dievaluasi berdasarkan beberapa parameter, antara lain keretakan, alur, lubang, tambalan, kekerasan permukaan, dan amblas. Rincian hasil evaluasi kondisi jalan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 1

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Pelepasan Butir	34	3				3
Amblas	0,12				2	2
Total Angka Kerusakan						5

Berdasarkan Tabel 4.3, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+000 hingga STA 0+100 adalah sebanyak 5. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen pertama dalam kategori tingkat kerusakan antara 4 – 6. Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 2, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 4 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 2

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Pelepasan Butir	3,6	3				3
Amblas	1,96				4	4
Alur	5,2				1	1
Retak Buaya	0,48	5	3	1		9
Lubang	5,28			0		0
Total Angka Kerusakan						17

Berdasarkan Tabel 4.4, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+100 hingga STA 0+200 adalah sebanyak 17. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen kedua dalam kategori tingkat kerusakan antara 16–18, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 6, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 5 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 3

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Tambal	1,4			0		0
Lubang	6,6			0		0
Retak Memanjang	0,1	1	3	1		5
Pelepasan Butiran	9,9	3				3
Total Angka Kerusakan						8

Berdasarkan Tabel 4.5, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+200 hingga STA 0+300, adalah sebanyak 8. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen ketiga dalam kategori tingkat kerusakan antara 7–9, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 3, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 6 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 4

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Tambal	1,7			0		0
Lubang	37,3			0		0
Retak Memanjang	0,03	1	3	1		5
Amblas	0,84				4	4
Total Angka Kerusakan						9

Berdasarkan Tabel 4.6, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+300 hingga STA 0+400, adalah sebanyak 9. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen keempat dalam kategori tingkat kerusakan antara 7–9, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 3, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 7 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 5

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Tambal	12,4			0		0
Lubang	5			0		0
Retak Memanjang	2,5	1	3	1		5
Amblas	1,14				4	4
Total Angka Kerusakan						9

Berdasarkan Tabel 4.7, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+400 hingga STA 0+500, adalah sebanyak 9. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen kelima dalam kategori tingkat kerusakan antara 7–9, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 3, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 8 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 6

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Tambal	4,68			0		0
Lubang	15,34			0		0
Retak Memanjang	8,4	1	3	1		5
Pelepasan Butir	1,55	3				3
Total Angka Kerusakan						8

Berdasarkan Tabel 4.8, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+500 hingga STA 0+600, adalah sebanyak 8. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen keenam dalam kategori tingkat kerusakan antara 7–9, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 3, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 9 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 7

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Lubang	34,50			0		0
Retak Buaya	4,33	5	3	1		9
Pelepasan Butir	33,30	3				3
Total Angka Kerusakan						12

Berdasarkan Tabel 4.9, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada ada STA 0+600 hingga STA 0+700, adalah sebanyak 12. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen ketujuh dalam kategori tingkat kerusakan antara 10–12, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 4, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 10 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 8

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Amblas	1,14				4	4
Retak Buaya	1,54	5	3	1		9
Retak Memanjang	0,81	1	3	1		5
Pelepasan Butir	0,86	3				3
Total Angka Kerusakan						21

Berdasarkan Tabel 4.10, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+700 hingga STA 0+800, adalah sebanyak 21. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen kedelapan dalam kategori tingkat kerusakan antara 19–21, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 7, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 11 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 9

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Amblas	9,45				4	4
Tambalan	4,74			0		0
Lubang	2,06			0		0
Pelepasan Butir	2,35	3				3
Total Angka Kerusakan						7

Berdasarkan Tabel 4.11, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+800 hingga STA 0+900, adalah sebanyak 7. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen kesembilan dalam kategori tingkat kerusakan antara 7–9, Dengan demikian, kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 3, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Tabel 4. 12 : Hasil evaluasi kondisi jalan segmen ke - 10

Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Angka untuk Jenis Kerusakan	Angka untuk Lebar Kerusakan	Angka untuk Luas Kerusakan	Angka untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Amblas	15,58				4	4
Lubang	3,46			0		0
Total Angka Kerusakan						4

Berdasarkan Tabel 4.12, jumlah total kerusakan yang teridentifikasi pada STA 0+900 hingga STA 1+000, adalah sebanyak 4. Merujuk pada klasifikasi tingkat kerusakan yang tercantum dalam Tabel 2.4, nilai tersebut menempatkan segmen kesepuluh dalam kategori tingkat kerusakan antara 4–6, Dengan demikian,

kondisi jalan pada segmen ini diklasifikasikan dengan nilai kondisi 2, Adapun angka-angka kerusakan mengacu pada pedoman penilaian dalam Tabel 2.5.

Berikut hasil rekapitulasi perhitungan nilai kondisi jalan pada setiap segmen di atas, sehingga dapat disajikan pada Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4. 13 : Rekapitulasi perhitungan nilai kondisi jalan setiap segmen

No	STA	Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
1	0+000 s/d 0+100	5	2
2	0+100 s/d 0+200	17	6
3	0+200 s/d 0+300	8	3
4	0+300 s/d 0+400	9	3
5	0+400 s/d 0+500	9	3
6	0+500 s/d 0+600	8	3
7	0+600 s/d 0+700	12	4
8	0+700 s/d 0+800	21	7
9	0+800 s/d 0+900	7	3
10	0+900 s/d 1+000	4	2
Total Nilai Kondisi Jalan			36

Berdasarkan Tabel 4.13 di atas total nilai kondisi kerusakan jalan dari 10 segmen adalah 36 dengan rata-rata mengikuti persamaan (4.1) sebagai berikut.

$$\text{Nilai Kondisi Jalan} = \frac{\text{Total Nilai Kondisi Jalan}}{\text{Jumlah Segmen}} = \frac{36}{10} = 3,6 \quad (4.1)$$

#### 4.6. Menentukan Tindakan Pemeliharaan

##### 4.6.1. Penentuan Urutan Prioritas

Penentuan nilai urutan prioritas berperan penting dalam menetapkan jenis pemeliharaan yang sesuai terhadap suatu kondisi jalan. Proses penilaian prioritas penanganan dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan (4.2).

$$\text{Urutan Prioritas (UP)} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (4.2)$$

Kelas LHR = 5 (disajikan pada halaman 21)

$$\text{Urutan Prioritas (UP)} = 17 - (5 + 3,6) = \mathbf{8,4}$$

Berdasarkan hasil perhitungan urutan prioritas (UP), diperoleh nilai sebesar 8,4. Nilai ini termasuk dalam kategori  $UP > 7$ , yang menurut pedoman metode Bina Marga, menempatkan segmen tersebut ke dalam program pemeliharaan rutin. Informasi lebih lanjut mengenai klasifikasi ini dapat dilihat pada halaman 23.

Berdasarkan tingkat kerusakan yang teridentifikasi, ruas Jalan Warakauri di Kabupaten Deli Serdang dikategorikan ke dalam program pemeliharaan rutin. Adapun jenis pekerjaan pemeliharaan rutin yang direncanakan untuk dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Pemeliharaan pada lapisan permukaan perkerasan lentur (*flexible pavement*) dilakukan melalui beberapa kegiatan berikut:
  - a. Retak Memanjang (*Longitudinal Cracking*)
    1. Pembersihan retakan menggunakan kompresor atau *blower*.
    2. Pengisian (*sealing*) dengan bahan pengisi retakan (*crack sealant*) panas atau dingin agar air tidak masuk.
  - b. Retak Buaya (*Alligator Cracking*)
    1. Pengupasan area rusak hingga lapisan yang sehat.
    2. Penambalan setempat (*patching*) menggunakan campuran aspal panas atau dingin.
    3. Bila luas dan dalam, perlu overlay atau rekonstruksi parsial.
  - c. Pelepasan Butir (*Ravelling*)
    1. Pembersihan permukaan dan pengikatan ulang dengan *fog seal* atau *slurry seal* untuk area ringan.
    2. Untuk kerusakan berat, lakukan lapis ulang (*Overlay*) tipis dengan campuran aspal.
  - d. Amblas (*Depression*)
    1. Pengupasan area amblas hingga lapisan tanah dasar.
    2. Pemadatan kembali lapisan tanah dasar yang lemah.
    3. Pengembalian lapisan perkerasan dengan campuran aspal panas sesuai tebal rencana.
  - e. Lubang (*Potholes*)
    1. Pembersihan lubang dari material lepas dan kotoran.
    2. Pemotongan tepi agar tegak lurus dan bentuknya seragam.

3. Pengisian dengan campuran aspal panas/dingin, lalu pemadatan.
- f. Alur (*Rutting*)
    1. Untuk alur ringan, pelapisan ulang tipis (*Thin overlay*) atau *Leveling course*.
    2. Untuk alur dalam, pengupasan lapisan aus dan penggantian dengan campuran baru yang lebih kaku.
  - g. Tambalan (*Patching*)
    1. Perbaiki ulang pada tambalan yang gagal, dengan pembersihan tepi dan penambalan kembali.
    2. Gunakan campuran aspal berkualitas baik dan teknik pemadatan optimal untuk mencegah retakan di tepi tambalan.
2. Penyempurnaan elemen perlengkapan jalan, meliputi kegiatan pembersihan serta perbaikan ringan terhadap marka jalan, dan lampu penerangan pada sisi jalan *pedestrian*.
  3. Pemeliharaan terhadap ruang pandang pengemudi dilakukan dengan cara:
    - a. Pemangkasan rumput dan semak di sisi jalan.
    - b. Pemotongan pohon yang berpotensi mengganggu jarak pandang lalu lintas.
    - c. Pengendalian akar pohon yang berpotensi merusak konstruksi pada jalan.

## **BAB 5**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kondisi ruas Jalan Warakauri di Kabupaten Deli Serdang, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) yang didapatkan dari survei lapangan, ruas Jalan Warakauri termasuk dalam kelas lalu lintas 5, yaitu berada pada rentang 2.000 – 5.000 kendaraan/hari. Kategori ini menjadi acuan penting dalam menentukan jenis dan prioritas program pemeliharaan jalan yang diperlukan.
2. Hasil survei visual menunjukkan bahwa ruas Jalan Warakauri mengalami berbagai jenis kerusakan perkerasan lentur seperti retak memanjang, retak buaya, pelepasan butir, amblas, lubang, alur, dan tambalan. Kerusakan tersebut tersebar di seluruh segmen Stasiun (Sta) 0+000 sampai 1+000 Km dan menunjukkan bahwa permukaan jalan berada dalam kondisi rusak ringan hingga sedang.
3. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Metode Bina Marga, diperoleh nilai kondisi jalan dari tiap segmen melalui penjumlahan angka kerusakan yang diidentifikasi. Nilai kondisi ini kemudian digunakan untuk menghitung Urutan Prioritas (UP) dengan rumus  $UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi})$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai UP untuk ruas Jalan Warakauri adalah sebesar 8,4, yang termasuk dalam kategori  $UP > 7$ . Oleh karena itu, penanganan terhadap kerusakan pada ruas jalan ini direkomendasikan untuk masuk ke dalam program pemeliharaan rutin guna mencegah kerusakan yang lebih parah dan menjaga kelayakan fungsional jalan.

## 5.2. Saran

1. Sebelum melakukan tindakan perbaikan terhadap kerusakan jalan yang ditemukan di lapangan, disarankan agar instansi terkait melakukan observasi langsung. Hal ini bertujuan agar proses perbaikan dapat dilaksanakan secara lebih tepat sasaran, efektif, dan efisien.
2. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan kajian serupa, disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan metode lain sebagai pembandingan terhadap Metode Bina Marga, seperti Metode *Pavement Condition Index* (PCI), dan *International Roughness Index* (IRI).

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, No. 018/T/BNK/1990*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2025). *Pedoman Sistem Pemeliharaan Jalan Kota (City Road Management System) No. 02/P/BM/2025*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia.
- Abriansyah, I., Yofianti, D., & Safitri, R. (2022). Evaluasi Kerusakan Jalan Lintas Timur Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Lintas Timur Sta 10+000 – 11+000). *Fropil (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 10(1), 40–49. <https://doi.org/10.33019/Fropil.V10i1.2969>
- Ariyanto, Rochmanto, D., & Nilamsari, M. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga 1990 (Studi Kasus Jl. Jepara–Mlonggo, Km 3+000 S/D Km 5+000). *Disprotek*, 12(1), 41–48. <https://ejournal.unisnu.ac.id/jdpt/article/view/1765>
- Azhari, R. D., Hermansyah, H., & Kurniati, E. (2020). Analisa Kerusakan Lapis Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) (Studi Kasus: Jalan Dusun Batu Alang, Sumbawa). *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 38–46.
- Choiri, A., Yusuf, M. S., Sari, R. N., Artanti, L. D., & Hapsari, A. A. (2024). Comparison Of Road Damage Analysis Using Pci Method And Bina Marga Method And The Analysis Of Road Improvement Methods Using The Road Pavement Design Manual (Case Study: Citayam – Parung Road). *E3s Web Of Conferences*, 479. <https://doi.org/10.1051/E3sconf/202447907017>
- Faisal, R., Ahlan, M., Mutiawati, C., Rozi, M., & Zulherri. (2021). The Comparison Between The Method Of Bina Marga And The Pavement Condition Index (Pci) In Road Damage Condition Evaluation (Case Study: Prof. Ali Hasyimi Street, Banda Aceh). *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, 1087(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1087/1/012028>
- Islamiah, N., Adawiyah, R., Abdurrahman, H., Kalimantan, I., Al, M. A., & Banjarmasin, B. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Pci (Pavement Condition Index). *Jurnal Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin*.

- Jaya, W. A., Purba, A., & Kustiani, I. (2021). Seminar Nasional Keinsinyuran (Snip) Evaluasi Penanganan Dan Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga. *Prosiding Seminar Nasional Keinsinyuran (Snip)*, 1(1).
- Lailatul Jannah, R., Yermadona, H., & Dewi, S. (2022). Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metoda Bina Marga Dan Pavement Condition Index (Pci) (Studi Kasus : Jl. Lintas Sumatera Km 203 - 213). *Ensiklopedia Research And Community Service Review*, 1(2), 114–122. <https://doi.org/10.33559/Err.V1i2.1134>
- Louis Armando Tarigan, Tulus Marco Diaztro, Widya Herliana Dewi Rambe, Winku Alvha Aripaga, & Syuratty Astuti Rahayu Manalu. (2023). Analisis Dampak Dari Kerusakan Pada Jalan Perhubungan, Tembung, Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(1), 142–149. <https://doi.org/10.61132/Arjuna.V2i1.473>
- Prasetyo, H., Poernomo, Y. C. S., & Candra, A. I. (2020). Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dan Rencana Anggaran Biaya (Pada Proyek Ruas Jalan Karangtalun – Kalidawir Kabupaten Tulungagung). *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), 347. <https://doi.org/10.30737/Jurmateks.V3i2.1187>
- Richard W. V. Uguy, & Vanda . Rompis. (2021). Penentuan Jenis Pemeliharaan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Kelurahan Tondangow Kecamatan Tomohon Selatan). *Jurnal Ilmiah Realtech*, 17(2), 34–38. <http://ejournal.unikadelasalle.ac.id/index.php/realtech/article/view/72%0ahttp://ejournal.unikadelasalle.ac.id/index.php/realtech/article/download/72/76>
- Santosa, R., Sujatmiko, B., & Krisna, F. A. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pci Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan Kapaskabupaten Bojonegoro). *Ge-Stram: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 04(02), 104–111.
- Saraswati, T., Mayuni, S., & Mukti, T. (2024). *Damage Analysis Of Surface Layer On Jl . Pemuda, Sungai Rengas Using Pavement Condition Index ( Pci ) And Bina Marga Method*. 24(3), 1249–1265.
- Susono Susono, Arif Sudaryanto, & Erny Erny. (2023). Studi Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Pavement Condition Index (Studi Kasus : Ruas Jalan Napal Peranap). *Jurnal Sipil Terapan*, 1(1), 151–169. <https://doi.org/10.58169/Jusit.V1i1.184>

Syarofi, F., Hafid, A., Suprpto, B., & Ingsih, I. S. (2024). *Marga Dan Pci Pada Jalan Lingkar Timur Kabupaten Sidoarjo*. 14(2), 79–86.

## LAMPIRAN

### A. Survey Volume Lalu Lintas Harian

Tabel L. 1 : Data hasil survei lalu lintas

Jam Puncak	Senin, 05 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	68	0	2300	2368
08.00 – 09.00	65	1	2351	2417
12.00 – 13.00	56	5	1213	1274
13.00 – 14.00	48	2	872	922
16.00 – 17.00	70	0	1435	1505
17.00 – 18.00	78	1	1696	1775

Jam Puncak	Selasa, 06 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	70	0	2480	2550
08.00 – 09.00	51	1	1875	1927
12.00 – 13.00	63	4	1082	1149
13.00 – 14.00	56	2	845	903
16.00 – 17.00	57	0	1202	1259
17.00 – 18.00	84	3	1851	1938

Jam Puncak	Rabu, 07 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	70	0	2480	2550
08.00 – 09.00	60	1	1875	1936
12.00 – 13.00	63	4	1100	1167

Tabel L.1 : *Lanjutan*

13.00 – 14.00	56	2	840	898
16.00 – 17.00	60	1	1200	1261
17.00 – 18.00	85	3	1800	1888

Jam Puncak	Kamis, 08 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	71	0	2660	2731
08.00 – 09.00	37	0	1400	1437
12.00 – 13.00	69	3	950	1022
13.00 – 14.00	64	1	817	882
16.00 – 17.00	44	0	970	1014
17.00 – 18.00	89	5	2006	2100

Jam Puncak	Jum'at, 09 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	65	0	2400	2465
08.00 – 09.00	38	0	1350	1388
12.00 – 13.00	60	2	880	942
13.00 – 14.00	55	1	740	796
16.00 – 17.00	45	1	950	996
17.00 – 18.00	85	4	1900	1989

Jam Puncak	Sabtu, 10 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	46	0	1715	1761
08.00 – 09.00	47	0	1786	1833
12.00 – 13.00	68	1	588	657

Tabel L.1 : *Lanjutan*

13.00 – 14.00	59	0	448	507
16.00 – 17.00	87	1	1053	1141
17.00 – 18.00	93	1	1191	1285

Jam Puncak	Minggu, 11 Mei 2025			Total
	MP	KS	SM	
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 – 08.00	29	0	1085	1114
08.00 – 09.00	32	0	1120	1152
12.00 – 13.00	42	1	364	407
13.00 – 14.00	35	0	266	301
16.00 – 17.00	56	1	686	743
17.00 – 18.00	63	1	770	834

## B. Dokumentasi



Gambar L. 1 : Pengukuran lebar jalan



Gambar L. 2 : Pengukuran bahu jalan



Gambar L. 3 : Pengukuran lebar drainase jalan



Gambar L. 4 : Pengukuran memanjang jalan



Gambar L. 5 : Pengukuran jenis kerusakan retak buaya



Gambar L. 6 : Jenis kerusakan retak memanjang



Gambar L. 7 : Jenis kerusakan pelepasan butir



Gambar L. 8 : Jenis kerusakan amblas



Gambar L. 9 : Jenis kerusakan lubang



Gambar L. 10 : Jenis kerusakan alur



Gambar L. 11 : Jenis kerusakan tambalan



Gambar L. 12 : Pengambilan data kerusakan



Gambar L. 13 : Pengambilan data volume lalu lintas

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Muhammad Farhan Sirait  
Panggilan : Farhan  
Agama : Islam  
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 07 Februari 2004  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Alamat Sekarang : Jalan Mistar No. 28  
No. HP : 0822 – 7665 - 9096  
Email : farhansirait123@gmail.com  
Nama Orang Tua : Ir. H. Riza Sirait, M.AP  
: dr. Lorinda Rosalina P Harahap, M.Ked(Ped),  
SpA

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2107210054  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jalan Kapten Mughtar Basri, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan Tamatan Sekolah	Tahun Kelulusan
1	SDN 060834 KOTA MEDAN	2015
2	SMP NEGERI 1 MEDAN	2018
3	SMA NEGERI 4 MEDAN	2021