

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* PADA RUAS JALAN KL YOS SUDARSO

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

DISUSUN OLEH:

Nazwa Amelya Br Sihombing

2207210175



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nazwa Amelya Br Sihombing
NPM : 2207210175
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Tingkat kerusakan perkerasan lentur dengan
metode pavement condition index diruas Jl KL Yos
Sudarso
Bidang Ilmu : Transportasi

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

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 3 September 2026

Dosen Pembimbing


Zulkifli Siregar, S.T., M.T

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nazwa Amelya Br Sihombing
NPM : 2207210175
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Tingkat kerusakan perkerasan lentur dengan metode pavement condition index diruas Jl KL Yos sudarso
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 3 September 2026

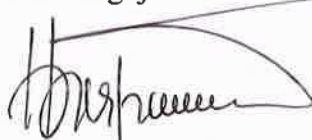
Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Pembimbing



Zulkifli Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji I



Ir. Sri asfiati, M.T.

Dosen Penguji II



Ir. Muhammad husin gultom, ST., MT.

Ketua Prodi Teknik Sipil



Ir. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nazwa Amelya Br Sihombing

Tempat, tanggal lahir : 26 Januari 2005

NPM : 2207210175

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir berjudul “Analisis Tingkat kerusakan perkerasan lentur dengan metode *pavement condition index* diruas jalan KI Yos Sudarso”.

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material serta segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian kemudian terduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat dengan pembatalan kelulusan atau keserjanaan saya.

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

Medan, 3 September 2026

Menyatakan,

00DAOX177871520

Nazwa Amelya Br Sihombing

ABSTRAK

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* PADA RUAS JALAN KL YOS SUDARSO

NAZWA AMELYA BR SIHOMBING

2207210175

Zulkifli Siregar, S.T, M.T.

Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan merupakan salah satu jalan arteri dengan aktivitas lalu lintas yang cukup tinggi sehingga kondisi perkerasan perlu diperhatikan untuk menjaga kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan serta mengetahui kondisi perkerasan lentur menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI). Penelitian dilakukan pada STA 0+000 sampai STA 2+800 dengan panjang ruas 2,8 km yang dibagi menjadi 28 segmen, masing-masing sepanjang 100 meter. Data diperoleh melalui survei visual dengan mengidentifikasi jenis, tingkat keparahan, dan luas kerusakan pada setiap segmen. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan metode PCI melalui perhitungan density, Deduct Value (DV), Corrected Deduct Value (CDV), dan nilai PCI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kerusakan yang ditemukan meliputi lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, gelombang, pelepasan butir, pelepasan agregat, ambles, dan tambalan. Kerusakan yang paling banyak ditemukan adalah retak kulit buaya dan tambalan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai PCI rata-rata sebesar 88,94 yang termasuk kategori Sempurna (Excellent). Nilai PCI terendah di jalur kanan terdapat pada STA 0+600 s/d 0+700 dengan kategori Sedang (Fair), sedangkan nilai PCI terendah di jalur kiri terdapat di STA 0+800 s/d 0+900 dengan kategori sedang (Fair). Secara umum, kondisi perkerasan masih sangat baik, namun beberapa segmen memerlukan pemeliharaan untuk mencegah kerusakan semakin parah.

Kata kunci: Jalan, Kerusakan Perkerasan, PCI, Perkerasan Lentur.

ABSTRACT

ANALYSIS OF FLEXIBLE PAVEMENT DETERIORATION LEVELS USING THE PAVEMENT CONDITION INDEX METHOD ON THE KL YOS SUDARSO ROAD SECTION

NAZWA AMELYA BR SIHOMBING

2207210175

Zulkifli Siregar, S.T, M.T.

KL Yos Sudarso Road in Medan is one of the arterial roads with relatively high traffic activity, so pavement conditions need to be maintained to ensure the comfort and safety of road users. This study aims to identify and classify the types of pavement damage and determine the condition of flexible pavement using the Pavement Condition Index (PCI) method. The study was conducted from STA 0+000 to STA 2+800, covering a road length of 2.8 km, which was divided into 28 segments, each 100 meters long. Data were obtained through visual surveys by identifying the type, severity level, and extent of damage in each segment. The data were then analyzed using the PCI method through the calculation of density, Deduct Value (DV), Corrected Deduct Value (CDV), and PCI values. The results showed that the types of damage identified included potholes, longitudinal cracks, alligator cracks, corrugation, raveling, aggregate loss, depression, and patches. The most frequently occurring types of damage were alligator cracks and patches. The calculation results showed an average PCI value of 88.94, which falls into the Excellent category. The lowest PCI value on the right lane was found at STA 0+600 to STA 0+700, which was categorized as Fair, while the lowest PCI value on the left lane was found at STA 0+800 to STA 0+900, also categorized as Fair. Overall, the pavement condition remains very good; however, several segments require maintenance to prevent further deterioration.

Keywords: Road, Pavement Distress, PCI, Flexible Pavement

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis tingkat kerusakan perkerasan lentur dengan menggunakan metode *pavement condition index* diruas jalan kl yos Sudarso medan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak zulkifli Siregar S.T, M.T. Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir Sri Asfiati, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I saya yang telah banyak memberikan arahan dalam menulis skripsi.
3. Bapak Ir Muhammad Husin Gultom, S.T, M.T., Selaku Dosen Pembimbing II saya yang telah banyak memberikan saran dalam menulis skripsi.
4. Bapak Ir. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T Sekretaris Jurusan Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.

8. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Teristimewa sekali kepada orang tua tercinta Ayah Chandra Wijaya Sihombing, ibu Era Wati dan orang tua kedua saya Bude Widya Sari serta uwak Hamdani yang selalu mendoakan, mensupport, memberikan kasih sayang, semangat, dukungan moral maupun materi, serta menjadi sumber motivasi terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Terima kasih kepada teman-teman saya, orang terdekat saya telah banyak membantu serta telah menjadi motivator untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Medan, 3 September 2026

Penulis

NAZWA AMELYA BR SIHOMBING

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR NOTASI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Jalan	5
2.1.1 Peran Jalan Dalam Sistem Transportasi	5
2.2 Klasifikasi Jalan	6
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya	6
2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan	7
2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	7
2.2.4 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan Jalan	8
2.3 Perkerasan Lentur	9
2.3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur	10
2.3.2 Lapisan Permukaan (Surface Course)	10
2.3.3 Lapisan Pondasi Atas (Base Course)	11
2.3.4 Lapisan Pondasi Bawah (Subbase Course)	12
2.3.5 Lapis Tanah Dasar (Subgrade)	13
2.4 Beban Kendaraan	13
2.4.1 Beban Pada Struktur Jalan	13
2.4.2 Klasifikasi Kendaraan	14
2.4.3 Volume Lalu Lintas	15
2.5 Kerusakan Jalan	15
2.5.1 Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur	21
2.6 PCI (Pavement Condition Index)	21
2.6.1 Metode Pavement Condition Index (PCI)	25
2.7 Kapasitas Jalan Perkotaan	37
2.7.1 Kapasitas Dasar	38
2.7.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur	38
2.7.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Hambatan Sampling	39

2.7.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Ukuran Kota	40
2.8 Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan	40
2.8.1 Perhitungan Kapasitas	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Diagram Alir Penelitian	42
3.2 Lokasi Penelitian	43
3.3 Jadwal Penelitian	44
3.4 Metode Penelitian	44
3.5 Teknik Pengumpulan Data	44
3.6 Teknik Analisa Data	47
3.8 Alat dan Bahan Survey	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Analisis Kerusakan Metode PCI	48
4.2 Hasil Survei Kondisi Perkerasan	48
4.3 Hasil Perhitungan PCI	49
4.3.1 Survey Geometri Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan	57
4.3.1 Analisis LHR Tahun 2026	57
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi, Kelas dan Beban	8
Tabel 2.2 Golongan Kendaraan	14
Tabel 2.3 Nilai PCI (Pavement Condition Index)	22
Tabel 2.4 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking)	26
Tabel 2.5 Tingkat Kerusakan Kegemukan (Bleeding)	27
Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan Retak Blok (Block Cracking)	28
Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan Jembul/Tekuk (Blow Up)	29
Tabel 2.8 Tingkat Kerusakan Retak Sudut (Corner Crack)	30
Tabel 2.9 Tingkat Kerusakan Retak Akibat Beban Lalu Lintas	32
Tabel 2.10 Tingkat Kerusakan Joint Seal Damage	33
Tabel 2.11 Tingkat Kerusakan Shoulder Drop Off	34
Tabel 2.12 Tingkat Kerusakan Retak Lurus (Linear Cracking)	34
Tabel 2.13 Tingkat Kerusakan Tambalan Kecil (Patching Small)	35
Tabel 2.14 Tingkat Kerusakan Tambalan Besar (Patching Large)	35
Tabel 2.15 Tingkat Kerusakan Scalling	36
Tabel 2.16 Satuan Mobil Penumpang untuk jalan perkotaan 4/2-T	37
Tabel 2.17 Kapasitas dasar, C_0	38
Tabel 2.18 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan	38
Tabel 2.19 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FC_{LJ}	39
Tabel 2.20 Pembobotan hambatan samping	40
Tabel 2.21 Kriteria kelas hambatan samping	40
Tabel 2.22 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI,2023).	41
Table 3.1 kerusakan dari segmen 0+000 s/d 2+800.	46
Tabel 4.1 Hasil perhitungan corect dedue value (CDV)	53
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan kerusakan Ruas Jalan KL. Yos Sudarso (kanan)	54
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan kerusakan Ruas Jalan KL. Yos Sudarso (kiri)	55
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan STA 0+000 s/d 2+800	57
Tabel 4.5 Nilai PCI tiap segmen STA 0+000 sampai STA 2+800 dijalur kanan.	59
Tabel 4.6 Nilai PCI tiap segmen STA 0+000 sampai STA 2+800 dijalur kanan.	60
Tabel 4.7 Data Geometrik Jalan Kl. Yos Sudarso Medan (Survey Lapangan)	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Jalan Berdasarkan UU No. 38 Tahun 2004	9
Gambar 2.2 Perkerasan Lentur	10
Gambar 2.3 Retak Rambut	16
Gambar 2.4 Retak Buaya	17
Gambar 2.5 Retak Pinggir	17
Gambar 2.6 Retak Sambungan Jalan	18
Gambar 2.7 Rating Kondisi Perkerasan Metode PCI	23
Gambar 2.8 Grafik Corrected Deduct Value (CDV)	25
Gambar 2.9 Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking)	27
Gambar 2.10 Kegemukan (Bleeding)	28
Gambar 2.11 Retak Blok (Block Cracking)	29
Gambar 2.12 Jebul/Tekuk (Blow Up)	30
Gambar 2.13 Tingkat Kerusakan Retak Sudut (Corner Crack)	31
Gambar 2.14 Tingkat Kerusakan Slab Terbagi Oleh Retak (Divided Slab)	31
Gambar 2.15 Tingkat Kerusakan Retak Akibat Beban Lalu Lintas	32
Gambar 2.16 Tingkat Kerusakan Patahan (Faulting)	32
Gambar 2.17 Tingkat Kerusakan Joint Seal Damage	33
Gambar 2.18 Tingkat Kerusakan Penurunan Bagian Bahu Jalan	34
Gambar 2.19 Tingkat Kerusakan Retak Lurus (Linear Cracking)	35
Gambar 2.20 Tingkat Kerusakan Tambalan Kecil (Patching Small)	35
Gambar 2.21 Tingkat Kerusakan Tambalan Besar (Patching Large)	36
Gambar 2.22 Tingkat Kerusakan Keausan Akibat Lepasnya Agregat (Scalling)	37
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	43
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian	44
Gambar 3.3 Denah Lokasi	45
Gambar 4.1 Sketsa Tampak Atas Ruas Jalan	50
Gambar 4.2 Form Survey PCI	51
Gambar 4.3 Deduct Value Tambalan	52
Gambar 4.4 Deduct Value Retak Memanjang	52
Gambar 4.5 Deduct Value Retak Memanjang	52
Gambar 4.6 Grafik Correct Deduct Value	53

DAFTAR NOTASI

LHR	= Lalu Lintas Harian Rata-rata (kendaraan/hari)	18
H	= High	25
M	= Medium	25
L	= Low	25
Ad	= Luas kerusakan (m ²)	25
Ld	= Panjang kerusakan (m)	25
As	= Luas unit sampel (m ²)	25
DV	= Deduct Value	26
m	= Nilai izin deduct	26
HDV	= Highest Deduct Value (nilai DV terbesar)	26
TDV	= Total Deduct Value	26
DV	= Deduct Value	26
CDV	= Corrected Deduct Value	26
PCI	= Pavement Condition Index	26
CDV _{max}	= Corrected Deduct Value maksimum	26
K	= Kecepatan (km/jam)	26
J	= Panjang jalan (km)	26
W	= Waktu tempuh (jam)	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat terpenting, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman dalam mengemudi, dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan, maka kebutuhan sarana transportasi jalan raya sangat besar. Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya dengan perencanaan konstruksi jalan tanpa pemeliharaan jalan secara memadai, baik rutin maupun berkala akan dapat mengakibatkan kerusakan yang besar pada jalan, sehingga jalan akan lebih cepat kehilangan fungsinya. (Sukirman, 1999; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Perkerasan lentur dirancang untuk mampu menahan beban lalu lintas selama umur rencana tertentu. Namun, beban kendaraan yang melebihi kapasitas rencana, terutama dari kendaraan berat, dapat mempercepat terjadinya kerusakan akibat kelelahan material dan deformasi permanen (Hardiyatmo, 2007). Selain itu, pengaruh lingkungan seperti suhu dan air hujan juga berkontribusi terhadap penurunan daya dukung perkerasan (Sukirman, 2010). Topik analisis Tingkat kerusakan jalan pada perkerasan lentur karena beban lalu lintas merupakan faktor dominan yang mempengaruhi umur pelayanan perkerasan lentur.

Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan merupakan bagian dari jaringan jalan arteri yang memiliki intensitas lalu lintas yang cukup tinggi, terutama kendaraan berat. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi kondisi perkerasan pada ruas jalan ini guna mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi dan menentukan prioritas pemeliharaan atau rehabilitasi yang diperlukan. Penelitian ini difokuskan pada segmen jalan dari persimpangan KIM hingga persimpangan tanjung mulia dengan tujuan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan perkerasan,

menghitung nilai PCI pada tiap segmen, serta memberikan rekomendasi teknis pemeliharaan berdasarkan hasil analisis. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perencanaan pemeliharaan jalan yang lebih tepat sasaran dan berkelanjutan bagi ruas jalan KL Yos Sudarso Medan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diatas maka dapat disimpulkan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil identifikasi dan pengklasifikasian jenis kerusakan perkerasan lentur pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan.
2. Bagaimana tingkat kerusakan perkerasan lentur pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*).

1.3 Ruang Lingkup Penelitian.

Untuk menyesuaikan waktu yang tersedia maka penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan dari Km 0+000 s.d. Km 2+800 dengan panjang ruas 2,8 Km sebagai lokasi studi, yang dibagi dalam 28 segmen.
2. Jenis perkerasan yang ditinjau adalah lapisan permukaan perkerasan lentur pada Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan.
3. Penelitian difokuskan pada tingkat kerusakan perkerasan jalan yang terjadi pada lokasi penelitian.
4. Volume kendaraan yang ditinjau adalah lalu lintas kendaraan, khususnya kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut.
5. Penelitian hanya membahas jenis dan tingkat kerusakan perkerasan, tanpa membahas perencanaan ulang struktur perkerasan.
6. Faktor lain seperti biaya perbaikan tidak dibahas dalam penelitian ini.
7. Kajian kerusakan dilakukan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI)

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian dengan judul Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan perkerasan lentur pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan.
2. Mengetahui tingkat kerusakan perkerasan lentur pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan dengan menggunakan metode PCI (pavement condition index).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademis dan praktis, yaitu :

1. Secara akademis, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pemahaman mengenai jenis kerusakan jalan dan penyebabnya.
2. Memberikan pengetahuan bagi mahasiswa tentang hasil pengolahan dan analisis data kerusakan lapisan permukaan jalan dengan menggunakan metode PCI
3. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam mengevaluasi kondisi perkerasan jalan, menentukan strategi pemeliharaan yang tepat, khususnya pada Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran secara umum mengenai isi pada setiap bab yang disajikan. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas gambaran umum penelitian yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teori dan referensi yang berkaitan dengan penelitian, meliputi pengertian jalan dan klasifikasinya, perkerasan lentur, beban kendaraan dan lalu lintas, jenis-jenis kerusakan perkerasan lentur, serta hubungan antara beban kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode penelitian yang digunakan, meliputi lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, serta tahapan analisis untuk mengetahui pengaruh beban kendaraan terhadap tingkat kerusakan perkerasan lentur di Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan.

4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan dan analisis data penelitian, meliputi kondisi lalu lintas dan beban kendaraan, kondisi kerusakan perkerasan lentur pada ruas jalan penelitian, serta pembahasan hubungan antara beban kendaraan dan tingkat kerusakan jalan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh.

5. BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat diberikan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan, pemeliharaan, dan penanganan perkerasan jalan di masa mendatang, khususnya pada Ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan

Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2009).

Jalan raya adalah jalur jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat.(Clarkson H. Oglesby. 1999).

2.1.1 Peran Jalan Dalam Sistem Transportasi

Jalan memiliki peran strategis dalam sistem transportasi sebagai prasarana utama yang memungkinkan terjadinya pergerakan orang dan barang secara berkesinambungan antar wilayah. Menurut Papacostas dan Prevedouros (2001), jalan merupakan bagian inti dari sistem transportasi darat yang berfungsi menyalurkan arus lalu lintas sehingga aktivitas ekonomi dan sosial dapat berjalan dengan efisien. Keberadaan jalan yang memadai akan meningkatkan aksesibilitas dan konektivitas antar kawasan, yang pada akhirnya berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan wilayah.

Dalam sistem lalu lintas, jalan berperan sebagai media pengalir arus kendaraan yang menentukan tingkat pelayanan lalu lintas, seperti kecepatan, kapasitas, dan kepadatan (volume). Garber dan Hoel (2015) menyatakan bahwa kondisi geometrik dan struktur perkerasan jalan sangat mempengaruhi kinerja lalu lintas, karena jalan yang dirancang sesuai fungsinya mampu mengakomodasi volume dan beban kendaraan secara optimal. Jalan dengan fungsi lebih tinggi, seperti jalan arteri,

dirancang untuk melayani arus lalu lintas jarak jauh dengan volume besar dan kecepatan relatif tinggi.

Selain itu, kondisi jalan juga berperan penting dalam menjaga keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Menurut Huang (2004), kerusakan pada perkerasan jalan dapat menurunkan kualitas pelayanan lalu lintas, meningkatkan hambatan perjalanan, serta berpotensi menyebabkan kecelakaan. Oleh karena itu, jalan tidak hanya berfungsi sebagai penghubung fisik, tetapi juga sebagai elemen yang menentukan kelancaran, keselamatan, dan efisiensi sistem lalu lintas secara keseluruhan.

2.2 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan Direktorat Jendral Bina Marga 1994 klasifikasi jalan dibedakan menurut status jalan, fungsi jalan, kelas jalan, dan sistem jaringan jalan.

2.2.1 Klasifikasi jalan menurut statusnya

Klarifikasi Jalan menurut statusnya berdasarkan pasal 9 UU No. 38 tahun 2004 yaitu :

1. Jalan nasional merupakan sistem jaringan jalan primer yang terdiri dari jalan arteri dan jalan kolektor yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan sistem jaringan jalan primer yang terdiri dari jalan kolektor yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten merupakan sistem jaringan jalan primer yang terdiri dari jalan lokal yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota merupakan sistem jaringan jalan sekunder yang terdiri dari jalan umum yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota
5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan

Klasifikasi jalan umum di Indonesia menurut fungsinya berdasarkan Pasal 8 UU no.38 Tahun 2004, yaitu :

1. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi jalan umum di Indonesia menurut kelas jalan berdasarkan Pasal 19 UU no.22 Tahun 2009, yaitu :

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.200 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000

milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

2.2.4 Klasifikasi jalan menurut system jaringan jalan

Klasifikasi jalan umum di Indonesia menurut fungsinya berdasarkan Pasal 7 UU no.38 Tahun 2004, yaitu :

1. Jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan yang berperan dalam pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang terbentuk pusat-pusat kegiatan.
2. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan yang berperan dalam pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan

Tabel 2.1 Kalsifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi, Kelas dan Beban (*Ditjen Bina Marga, 1997*)

NO	Kelas Jalan	Fungsional Jalan	Beban Gandar
1	I	Arteri	>10 Ton
2	II	Arteri	10 ton
3	III-A	Arteri / kolektor	8 Ton
4	III-B	Kolektor	8 Ton
5	III-C	Lokal	8 Ton

Bagian-bagian jalan menurut Undang-Undang No. 38 tahun 2004 tentang Jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanannya. Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Adapun bagian-bagian jalan dapat dijelaskan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Bagian-Bagian Jalan Berdasarkan UU No. 38 Tahun 2004

2.3 Perkerasan Lentur (*flexible pavement*)

Perkerasan lentur adalah jenis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Karakteristik lapisan perkerasan memfasilitasi distribusi dan penyerapan tegangan yang ditimbulkan oleh kendaraan yang bergerak, sehingga secara efektif memindahkannya ke tanah dasar di bawahnya. Perkerasan fleksibel sering digunakan di daerah dengan lalu lintas terbatas dan bobot relatif rendah, karena integritas struktural perkerasan dapat dipengaruhi secara signifikan oleh beban kendaraan yang besar dan kondisi cuaca buruk. (Sukirman, 2010)

Perkerasan lentur terdiri dari banyak lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang dipadatkan. Lapisan tertentu berfungsi sebagai penerima beban lalu lintas, yang kemudian dikirim ke tingkat yang lebih rendah. (Sukirman, 2010) Perencanaan perkerasan lentur dengan menggunakan teknologi konstruksi dilaksanakan dengan mengikuti beberapa urutan prioritas. Agar perencanaan berhasil, penting untuk memperoleh hasil urutan prioritas yang mencakup beberapa elemen, seperti jenis kerusakan jalan, data dari survei rata-rata lalu lintas harian, beban gandar kendaraan kumulatif (ESA4), kelelahan pada lapisan aspal. (ESA5), penilaian CBR, dan daya dukung tanah. Landasan atau prinsip dasar. (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

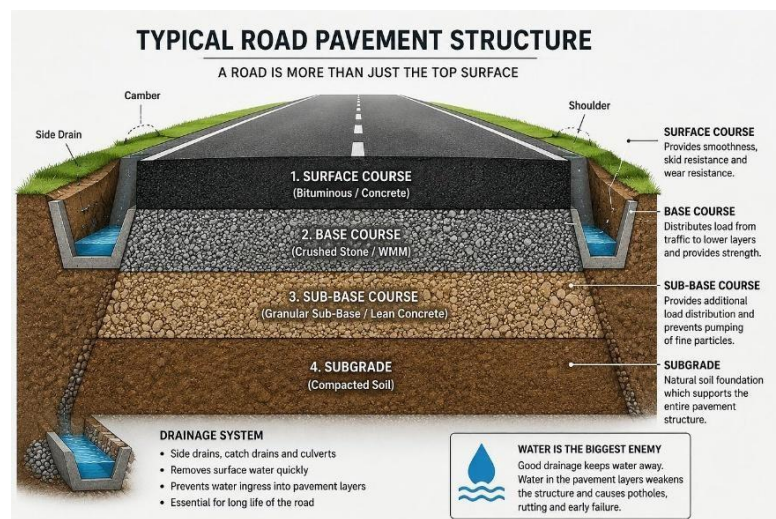
Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan kegiatan dengan menggunakan strategi pembangunan daerah telah disesuaikan dan dijelaskan sesuai

dengan persyaratan yang ditentukan untuk setiap jenis perkerasan tertentu dan pengelolaannya, sebagaimana dituangkan dalam Pedoman Perancangan Perkerasan Tahun 2017.

2.3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur

Struktur perkerasan lentur mempunyai tiga lapisan utama, yaitu lapisan permukaan (*surface course*), lapisan pondasi atas (*base course*), dan lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan tanah dasar (*subgrade*). secara umum, lapisan paling atas suatu konstruksi perkerasan dibagi menjadi dua komponen berbeda: lapisan keausan, disebut juga lapisan permukaan, dan lapisan ikatan. Biasanya, kedua lapisan ini diterapkan secara independen satu sama lain. Material komposit dapat dimanfaatkan untuk membuat lapisan dasar atas dan bawah yang terdiri dari berbagai komponen. Komponen-komponen ini dapat mencakup lapisan dasar atas, juga disebut sebagai alas atas, dan lapisan dasar bawah, yang juga dikenal sebagai subbase. Sebagai alternatif, bagian atas, yang dikenal sebagai subbase atas, dan pondasi bawah, yang biasa disebut subbase bawah, dapat digunakan. Seperti dikemukakan Hardiyatmo (2019), lapisan tersebut terletak di atas lapisan tanah di bawahnya yang telah mengalami pemadatan.

Konfigurasi struktur perkerasan lentur terlihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Perkerasan Lentur (Federal Highway Administration)

2.3.2 Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan lentur paling atas yang disebut lapisan permukaan terletak tepat di atas lapisan pondasi. Lapisan pondasi terdiri dari dua komponen yang berbeda, yaitu lapisan aus dan lapisan pengikat. Untuk menjamin ketahanan, ketahanan air, keseragaman, dan tekstur lapisan aus, lapisan ini harus dibuat menggunakan campuran aspal berkualitas tinggi yang panas dan bergradasi tinggi. Hardiyatmo (2019) berpendapat bahwa lapisan pengikat berfungsi sebagai elemen perantara yang terletak di antara lapisan pondasi dan lapisan keausan. Menurut Sukirman (2010), lapisan perkerasan jalan paling atas berfungsi sebagai lapisan permukaan dan memenuhi tugas pokoknya.

1. Lapisan kedap air mencegah curah hujan menyusup ke lapisan di bawahnya, sehingga mengurangi kerusakan pada struktur perkerasan jalan.
2. Lapisan lintasan yang aus mengalami degradasi karena gesekan dan getaran yang ditimbulkan oleh roda kendaraan yang melakukan pengereman.
3. Lapisan yang bertanggung jawab untuk mendistribusikan beban yang diberikan secara merata ke lapisan pondasi di bawahnya.
4. Lapisan penahan beban vertikal pada kendaraan sangat penting untuk menjaga stabilitas sepanjang masa pakainya.

Lapisan permukaan yang bertujuan untuk menjamin keselamatan dan menciptakan permukaan yang seragam dan rata harus memenuhi kriteria yang ditentukan seperti yang digariskan oleh Hardiyatmo (2019).

1. Kapasitas untuk menghambat masuknya air ke dalam komposisi perkerasan ditunjukkan.
2. Kendaraan harus memiliki kemampuan untuk menahan tekanan yang diberikan dan mempertahankan integritas strukturalnya tanpa mengalami deformasi permanen.
3. Wacana tersebut berkisar pada gagasan perlawanan atau kemampuan menahan penggelinciran.

2.3.3 Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan pertama suatu usaha bangunan yang disebut lapis pondasi, terletak di bawah lapisan terluar. Lapisan pondasi terletak di atas lapisan subbase, atau jika

tidak ada lapisan subbase, maka diletakkan langsung pada tanah dasar. Material lapisan pondasi sebagian besar tersusun atas agregat, antara lain batu pecah, sirtu, terak pecah, atau campurannya (Hardiyatmo, 2019).

Lapisan pondasi atas pada sistem lapisan perkerasan mempunyai tujuan sebagai berikut menurut Sukirman (2010):

1. Lapisan permukaan bantalan atau berbaring merupakan komponen yang memberikan kenyamanan dan dukungan.
2. Lapisan pondasi bawah membutuhkan lapisan impregnasi.
3. Komponen sistem perkerasan yang secara efektif melawan gaya vertikal yang diberikan oleh beban kendaraan dan selanjutnya mendistribusikan gaya tersebut ke lapisan di bawahnya.

Menurut Hardiyatmo (2019), faktor utama yang perlu diperhatikan dalam membangun lapisan pondasi paling atas adalah sebagai berikut:

1. Fenomena resistensi terhadap pelapukan.
2. Topik yang menarik berkaitan dengan stabilitas sistem sehubungan dengan beban yang dikenakan oleh lalu lintas.
3. Pengukuran ketebalan.

2.3.4 Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan subbase dapat didefinisikan sebagai lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan pondasi dan tanah di bawahnya. Menurut Hardiyatmo (2019), tujuan utama dari lapisan subbase adalah untuk menyediakan lapisan perkerasan dengan ketebalan yang cukup, yang berfungsi untuk mendistribusikan beban yang diterapkan secara efektif. Teknik di atas disukai karena efisiensi biayanya. Menurut penelitian Sukirman (2010), lapisan pondasi bawah mempunyai banyak fungsi.

1. Penggunaan material yang hemat biaya memungkinkan pengurangan ketebalan lapisan di atasnya, sehingga meningkatkan efisiensi. Angka 15 menjadi bahan perbincangan.
2. Infrastruktur jalan terdiri dari beberapa elemen yang berfungsi untuk memberikan dukungan struktural dan memfasilitasi penyebaran muatan kendaraan ke tanah dasar di bawahnya. Stabilitas lapisan harus memenuhi

standar yang disyaratkan, yang mengharuskan nilai California Bearing Ratio (CBR) sebesar 20% atau lebih dan indeks plastik (IP) sebesar 10% atau kurang.

3. Lapisan pertama memainkan peran penting dalam mengoptimalkan operasi proyek dengan mengatasi keadaan lokasi yang mungkin dipengaruhi oleh cuaca atau terbatasnya kapasitas tanah dasar untuk menahan beban alat berat yang besar. 13
4. Tujuan pemasangan lapisan pengisi adalah untuk memitigasi pergerakan partikel halus yang berasal dari tanah dasar dan bermigrasi menuju lapisan pondasi dan lapisan berikutnya.
5. Tujuan utama penerapan lapisan impregnasi adalah untuk mengurangi potensi penumpukan air tanah di dalam pondasi.

2.3.5 Lapis Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan yang dimaksud terletak pada lapisan terbawah yang berfungsi sebagai landasan fundamental atau sub-fundamental. Subyek penyelidikan memiliki ketebalan yang berkisar antara 50 hingga 100 sentimeter. Lapisan tanah dasar terdiri dari tanah asli yang dipadatkan, bahan impor yang telah dipadatkan, atau tanah yang diolah secara kimia untuk meningkatkan stabilitasnya. Pencapaian pemadatan yang efektif bergantung pada pelaksanaan proses pada tingkat kadar air yang ideal dan mempertahankan kadar air yang konsisten selama jangka waktu yang ditentukan. Hasil yang diinginkan dapat dicapai dengan penggunaan peralatan drainase yang sesuai. Penempatan struktur perkerasan jalan ditentukan oleh elevasi permukaan tanah. Menurut Sukirman (2010), lapisan tanah primer diklasifikasikan menjadi beberapa divisi.

2.4 Beban Kendaraan

Beban kendaraan Adalah gaya atau tekanan yang ditimbulkan oleh berat kendaraan beserta muatannya yang bekerja pada permukaan jalan dan diteruskan ke lapisan perkerasan hingga tanah dasar, di mana besarnya beban dipengaruhi oleh berat total kendaraan, jumlah serta konfigurasi sumbu, dan frekuensi kendaraan melintas (Sukirman, 1999; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

2.4.1 Beban Pada Struktur Jalan

Beban lalu lintas merupakan beban kendaraan yang dilimpahkan keperkerasan jalan melalui kontak antara ban dan muka jalan. Beban lalu lintas ini merupakan beban dinamis yang selalu terjadi secara berulang. Beban lalu lintas dinyatakan dalam akumulasi reperisi beban sumbu standar selama umur rencana yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti distribusi kendaraan ke masing-masing lajur, berat kendaraan, ukuran ban, pertumbuhan lalu lintas, beban sumbu masing-masing kendaraan dan umur rencana. Besarnya beban lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sebagai berikut.

1. Roda kendaraan
1. Beban sumbu kendaraan.
2. Survei timbang.
3. Repitisi Lintas sumbu standar.
4. Beban lalu lntas pada jalur rencana

2.4.2 Klasifikasi Kendaraan

Penggolongan kendaraan dilakukan untuk menganalisa lalu lintas kendaraan dalam perhitungan volume jalan dan perhitungan beban lalu lintas. Hal lain yang mempengaruhi pengggolongan kendaraan adalah jenis-jenis kendaraan yang ada dalam sistem jaringan jalan. Di Indonesia Direktorat Jendral Bina Marga selaku pembina jalan telah menetapkan golongan kendaraan untuk kebutuhan analisa perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.3 golongan kendaraan.

Tabel 2.2 golongan kendaraan (*Sumber : penggolongan kendaraan menurut PD.T-19-2004-B*)

Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3	  		
2	Sedan, jeep, station wagon	  		1.1
3	Angkutan penumpang sedang	 		1.1
4	Pick up, micro truk dan mobil hantaran	 		1.1
5a	Bus kecil			1.1
5b	Bus besar			1.2

6a	Truk ringan 2 sumbu				1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu				1.2
7a	Truk 3 sumbu				1.2.2
7b	Truk gandengan				1.2.2 - 2.2
7c	Truk semitrailer				1.2.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor				

2.4.3 Volume lalu lintas

Lalu lintas harian rata rata (LHR), yaitu volume lalu lintas harian yang diperoleh dari nilai nilai jumlah kendaraan selama beberapa hari pengamatan. Rumus perhitungan LHR sebagai berikut :

$$LHR = \frac{\sum Q}{n} \quad (2.1)$$

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

2.5 Kerusakan Jalan

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/ MN/ B/ 1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi :

1. Retak (cracks)

- a. Retak Rambut (Hair Cracks) Retak rambut dapat terjadi pada alur roda atau pada permukaan lain dari permukaan jalan. Tampak retakan tidak beraturan dan terpisah. Lebar celah lebih kecil dari atau sama dengan 3 mm. Penyebabnya adalah konstruksi perkerasan tidak kuat mendukung beban lalu lintas yang ada, lapis permukaan terlalu tipis, pemilihan campuran yang terlalu kaku untuk lapis permukaan yang tipis, kelelahan lapis permukaan akibat beban lalu lintas dan umur jalan, bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis perkerasan kurang stabil

dan stabilitas atau pemadatan lapis permukaan tidak memadai. Retak rambut ini dapat meresapkan air ke dalam lapis permukaan. Retak rambut yang tidak segera ditangani dapat berkembang menjadi retak kulit buaya (alligator crack). Untuk contoh gambar retak rambut dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 retak rambut (FHWA, Distress Identification Manual)

- b. Retak Kulit Buaya (Alligator Cracks) Retak kulit buaya berkembang dari retak rambut yang telah mengalami kerusakan parah akibat tidak segera dilakukannya perbaikan. Retak kulit buaya dapat terjadi pada alur roda atau pada permukaan lain dari permukaan jalan. Tampak retakan tidak beraturan dan saling berpotongan. Lebar celah lebih besar dari atau sama dengan 3 mm. Retak kulit buaya terlihat seperti retak yang saling merangkai dan membentuk kotak-kotak yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh bahan perkerasan yang kurang kurang baik, pelapukan perkerasan, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis perkerasan kurang stabil atau lapis pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah baik). Retak kulit buaya yang luas dan sudah parah dapat berkembang menjadi lubang atau amblas. Untuk contoh gambar retak buaya dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4 Retak Buaya (FHWA, Distress Identification Manual)

- c. Retak Pinggir (Edge Cracks) Retak pinggir adalah retak memanjang jalan dengan atau tanpa cabang yang mengarah pada bahu jalan dan terletak di dekat bahu. Retak pinggir disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping, drainase yang kurang baik, terjadinya penyusutan tanah, atau terjadinya settlement di bawah daerah tersebut. Akar tanaman yang tumbuh di tepi perkerasan dapat pula menjadi penyebab terjadinya retak pinggir ini. Untuk contoh gambar retak pinggir dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini:



Gambar 2.5 Retak Pinggir (FHWA, Distress Identification Manual)

- d. Retak Sambungan Jalan (Lane Joint Cracks) Retak sambungan jalan adalah retak memanjang yang terjadi pada sambungan dua jalur/ lajur lalu lintas. Hal tersebut. Penyebab kerusakan ini adalah pemisahan sambungan (joint) antara perkerasan dengan bahu jalan akibat kembang susut dari lapisan di bawah permukaan, penurunan bahu jalan, penyusutan campuran bahan jalan atau sehubungan dengan sambungan yang dilewati truk, serta permukaan bahu lebih tinggi dari permukaan perkerasan. Untuk contoh gambar retak sambungan jalan dapat dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini



Gambar 2.6 Retak Sambungan jalan (Bina Marga No. 03/MN/B/1983)

- e. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (Widening Cracks) Retak sambungan pelebaran jalan adalah retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan berakibat pelebaran jalan, dapat juga disebabkan oleh ikatan antara sambungan yang tidak baik. Jika tidak segera diperbaiki, air dapat masuk ke dalam lapisan perkerasan yang akan mengakibatkan lepasnya butir - butir perkerasan dan retak semakin besar.
- f. Retak Selip (Slippage Cracks) Retak Selip adalah retak yang bentuknya seperti bulan sabit. Hal ini disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya. Kurang baiknya ikatan dapat disebabkan oleh adanya debu, minyak, air, atau benda - benda non - adhesif lainnya atau akibat tidak diberinya tack coat sebagai bahan pengikat diantara kedua lapisan. Retak selip dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir dalam campuran lapis permukaan atau kurang baiknya pemadatan lapis perkerasan.

2. Distorsi (*Distortion*)

Distorsi atau perubahan bentuk dapat terjadi karena lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi pemadatan tambahan akibat beban lalu lintas. Sebelum dilakukan perbaikan terlebih dahulu perlu ditentukan jenis dan penyebab distorsi dengan demikian dapat dilakukan penanganan yang tepat. Distorsi dibedakan menjadi beberapa tipe, antara lain sebagai berikut:

- a. Alur (Ruts) Ruts terjadi pada lintasan roda sejajar pada as jalan. Alur dapat merupakan penggenangan air hujan yang jatuh di atas permukaan jalan, mengurangi tingkat kenyamanan dan akhirnya dapat timbul retak - retak. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda. Campuran aspal dengan stabilitas rendah juga dapat menimbulkan deformasi plastis.
- b. Bergelombang (Coguration) Bergelombang adalah alur yang terjadi melintang jalan. Timbulnya permukaan jalan yang bergelombang ini, menyebabkan pengemudi menjadi tidak nyaman dalam berkendara. Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang disebabkan oleh terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak menggunakan agregat halus, agregat berbentuk bulat dan berpermukaan penetrasi yang tinggi. 22 Bergelombang dapat juga terjadi jika lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang mempergunakan aspal cair).
- c. Sungkur (Shoving) Sungkur terjadi akibat deformasi plastis setempat, biasanya terjadi di tempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam dan tikungan tajam. Kerusakan dapat terjadi dengan/ tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan bergelombang.
- d. Amblas (Grade Depressions) Amblas biasanya terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Amblas dapat diketahui dari adanya air yang tergenang. Air tergenang ini dapat meresap ke dalam lapisan perkerasan dan menyebabkan lubang. Penyebab amblas adalah adanya beban kendaraan yang melebihi dari yang direncanakan, pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami settlement.

- e. Jembul (Upheaval) Jembul biasanya terjadi setempat, dimana kendaraan sering berhenti, dengan atau tanpa retak.
- f. Lapis permukaan tampak menyembul ke atas permukaan dibandingkan dengan permukaan sekitarnya. Hal ini terjadi akibat adanya pengembangan tanah dasar pada tanah dasar ekspansif dan juga dipengaruhi oleh beban kendaraan yang melebihi standar.

3. Cacat permukaan (disintegration)

Cacat permukaan mengarah pada kerusakan secara kimiawi dan mekanis dari lapisan perkerasan. Beberapa yang termasuk dalam cacat permukaan antara lain sebagai berikut.

- a. Lubang (Pothole) Lubang pada permukaan dapat berupa mangkuk dengan ukuran yang bervariasi, dari kecil hingga besar. Lubang - lubang ini menampung air dan meresapkannya ke dalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan.
- b. Pelepasan Butir (Ravelling) Pelepasan butir adalah pelepasan partikel agregat dan permukaan perkerasan yang apabila tidak diperbaiki dalam waktu yang lama, akan makin dalam.
- c. Pelepasan butir dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek yang buruk serta ditimbulkan oleh hal yang sama dengan lubang. Biasanya agregat halus (fine aggregate) terlepas terlebih dahulu dan akibat erosi yang terus menerus, maka partikel - partikel yang lebih besar akan ikut terlepas dan menyebabkan permukaan menjadi kasar (rough).
- d. Pengelupasan Lapisan (Stripping) Pengelupasan merupakan kerusakan perkerasan jalan yang terjadi pada daerah yang luas menyebabkan permukaan jalan menjadi kasar. Pengelupasan dapat diakibatkan oleh kurangnya ikatan antara lapis permukaan dan lapis di 27 bawahnya atau terlalu tipisnya lapis permukaan. Lepasnya material halus tidak diikuti dengan pemadatan kembali sehingga interlock antar agregat menjadi berkurang yang menyebabkan lepasnya agregat.
- e. Pengausan (Polished Aggregate) Pengausan adalah kerusakan partikel agregat pada permukaan perkerasan yang licin atau halus (smooth).

Permukaan jalan menjadi licin sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan atau agregat yang digunakan berbentuk bulat dan licin, tidak berbentuk cubical.

4. Kegemukan (bleeding of flushing)

Kegemukan adalah perpindahan ke atas dari aspal pada permukaan lapisan aspal sehingga membentuk lapisan aspal di atas permukaan. Biasanya terjadinya luas dan permukaan menjadi licin. Pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda, hal ini membahayakan kendaraan. Kegemukan dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pekerjaan prime coat atau tack coat.

5. Penurunan pada bekas penanaman utilitas (utility cut depression)

Penurunan yang terjadi di bekas penanaman utilitas. Hal ini terjadi karena pemadatan yang tidak memenuhi syarat, sehingga aspal mengalami depression.

2.5.1 Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

Menurut Sukirman (1991), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut:

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik serta naiknya air akibat sifat kapilaritas
3. Material konstruksi perkerasan, faktor ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan 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, faktor ini kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang tidak bagus
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

2.6 PCI (Pavement Condition Index)

Pavement Condition Index (PCI) merupakan perkiraan kondisi permukaan jalan menggunakan sistem rating guna menyatakan suatu kondisi perkerasan dengan data yang dapat dipercaya. Sedangkan menurut Shahin (1994) dan Hardiyatmo (2007), indeks kondisi perkerasan atau Pavement Condition Index (PCI) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. Nilai PCI memiliki rentang mulai dari 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus) menandakan bahwa nilai dari perkerasan tersebut masih sempurna.

Table 2.3 Nilai Pavement Condition Index (*Shahin, 1994*)

NILAI PCI	KONDISI
0 – 10	Gagal (Failed)
11 – 25	Sangat buruk (Very Poor)
26 – 40	Buruk (poor)
41 – 55	Sedang (Fair)
56 – 70	Baik (Good)
71 – 85	Sangat baik (Very Good)
86 – 100	Sempurna (Excellent)

Perhitungan PCI didasarkan atas hasil survei kondisi jalan secara visual yang teridentifikasi dari tipe kerusakan, tingkat kerusakan (severity), dan kuantitasnya. Rating kondisi perkerasan metode PCI dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini

PCI		Condition
86 – 100		Preventive Maintenance
71 – 85		
56 – 70		Major Rehabilitation
41 – 55		
26 – 40		Reconstruction
11 – 25		
0 – 10		

Gambar 2.7 Ratting kondisi perkerasan Metode PCI

Ada beberapa tahapan dalam metode PCI (Pavement Condition Index) seperti:

1. Tingkat Kerusakan (SeverityLevel)

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

2. Mencari Density (Kadar Kerusakan)

Density atau kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari suatu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur bisa dalam m² atau dalam meter persegi atau meter panjang, nilai dari kerapatan dapat dibedakan berdasarkan tingkat kerusakan. Dengan demikian kerapatan kerusakan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :

dengan Pers. 2.2.

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

Keterangan:

A_d = Luas total pada masing -masing jenis kerusakan (m²)

A_s = Luas total per segmen (m²)

3. Menetapkan *Deduct Value*

Setelah diperoleh nilai *Density*, selanjutnya tiap jenis kerusakan dimasukkan ke grafik agar mendapatkan nilai *Deduct Value*. Jumlahkan total tiap tipe kerusakan pada masing - masing tingkat keparahan. Bagi hasil perhitungan (a) dengan total luas ruas jalan (dalam persen). Menentukan deduct value untuk masing-masing tipe kerusakan dan kombinasi tingkat keparahan berdasar kurva penentuan deduct value (Appendix B, Shahin 1994).

4. Menghitung Total *Deduct Value*

Total *Deduct Value* diperoleh dengan cara menjumlahkan semua hasil *Deduct Value* pada masing – masing segmen.

5. Mencari Nilai q

Untuk menentukan nilai q dapat dilihat dari nilai *Deduct Value* yang lebih besar dari angka 5. Untuk nilai izin dari deduct (m) bila hanya satu deduct value dengan nilai > 5 untuk lapangan udara dan > 2 untuk jalan, maka sebagai *corrected deduct value*, jika tidak maka dilanjutkan pada tahap berikut dengan cara mengurutkan *deduct value* dari nilai terbesar dan menentukan nilai m menggunakan Pers. 2.3.

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV) \quad (2.3)$$

Keterangan:

m = nilai izin deduct

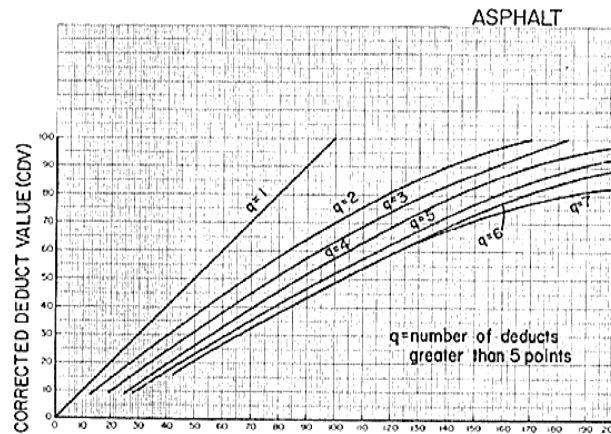
HDV = nilai tertinggi dari deduct

Masing-masing deduct value dikurangkan terhadap m. Jika jumlah nilai hasil pengurangan yang lebih kecil dari m ada maka semua deduct value dapat digunakan.

6. Menentukan Nilai CDV (*Corrected Deduct Value*)

CDV adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurangan (TDV) dan nilai pengurangan (DV). Deduct value dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.

Untuk mencari nilai CDV dengan cara menentukan nilai q lalu kemudian memasukan nilai *Total Deduct Value* kedalam grafik sehingga didapat nilai CDV sebagaimana dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Grafik Corrected Deduct Value (CDV) (google.com)

7. Menghitung PCI (Pavement Condition Index) dengan Pers. 2.4.

$$PCI = 100 - CDV_{maks} \quad (2.4)$$

Setelah didapat nilai PCI, selanjutnya dapat ditentukan rating dari sampel yang telah ditinjau dengan cara mengplot ke grafik, sedangkan cara menghitung PCI keseluruhan didalam satu ruas jalan dapat dilihat pada Pers. 2.5.

$$PCI = \frac{\sum PCI}{N} \quad (2.5)$$

Dimana:

$\sum PCI$ = Total nilai PCI pada satu ruas jalan

N = jumlah segmen yang ada pda satu ruas jalan

8. Pada penelitian ini didapat hasil untuk bentuk pemeliharaan berkala dan perbaikan yang harus dilakukan terhadap jalan yang ditinjau dapat diliat dari nilai dari rating kondisi perkerasan berdasarkan nilai PCI mulai dari rating 0 (failed) sampai 100 (excellent).

9. Analisis Kecepatan Bergerak (Running Speed). Menghitung kecepatan bergerak
Dapat dilihat dipers. 2.6.

$$K = \frac{J}{W} \quad (2.6)$$

Keterangan:

K =Kecepatan(km/jam)

J =Panjang jalan(km)

W =Waktu Tempuh(jam)

2.6.1 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Hardiyatmo (2015) menjelaskan indeks kondisi perkerasan atau Pavement Condition Index (PCI) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi. PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 sampai 100. PCI didasarkan pada hasil survey kondisi visual. Menurut Hardiyatmo (2015) kerusakan pada perkerasan lentur dibedakan menjadi 19 kerusakan yaitu sebagai berikut:

1. Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking)

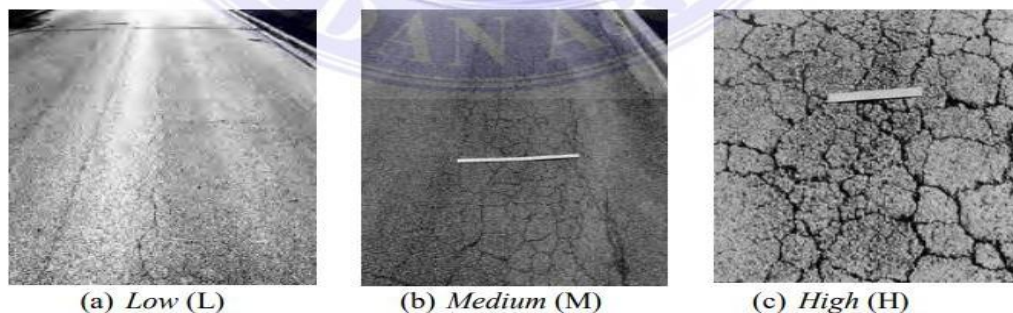
Retak kulit buaya adalah retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang bersegi banyak (polygon) kecil-kecil menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang.

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan, identifikasi dan pilihan perbaikan retak kulit buaya / *alligator cracking* (Hardiyatmo, 2015: hal 248)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk Perbaikan
<i>Low</i>	Halus, Retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal	Belum perlu diperbaiki; penutup permukaan; lapisan tambahan (overlay)

<i>Medium</i>	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan
<i>High</i>	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan	Penambalan persial, atau diseluruh kedalaman; lapisan tambahan, rekontruksi

Untuk contoh gambar retak kulit buaya dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini:



Gambar 2.9 Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking) (Hardiyatmo, 2015)

2. Kegemukan (Bleeding)

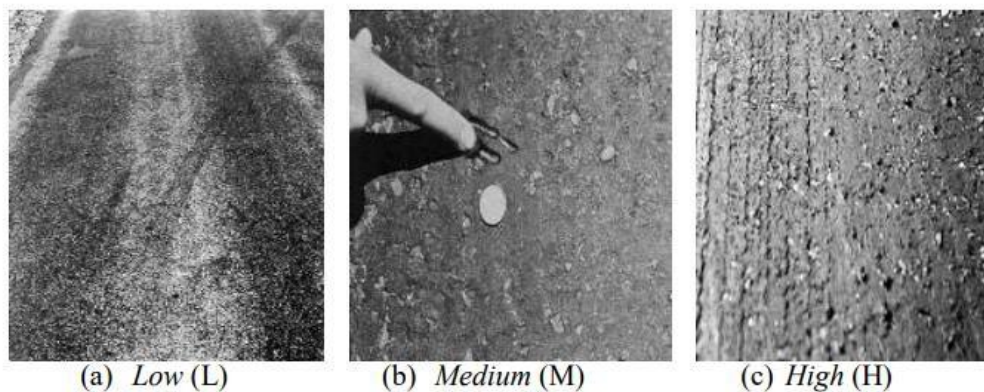
Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat) pada permukaan perkerasan dan jika pada kondisi temperatur permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas 'bunga ban' kendaraan yang melewatinya. Hal ini juga akan membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin.

Tabel 2.5 Tingkat kerusakan, identifikasi dan pilihan perbaikan kegemukan / *bleeding* (Hardiyatmo, 2015: hal 262)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk Perbaikan
<i>Low</i>	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah, dan nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melekat pada sepatu atau roda kendaraan	Belum perlu diperbaiki

<i>Medium</i>	Kegemukan telah mengakibatkan aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun	Tambahkan pasir/agregat dan padatkan
<i>High</i>	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal melekat pada sepatu dan roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun	Tambahkan pasir/agregat dan padatkan

Untuk contoh gambar kegemukan (bleeding) dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10 Kegemukan (Bleeding) (Hardiyatmo, 2015)

3. Retak Blok (Block Cracking)

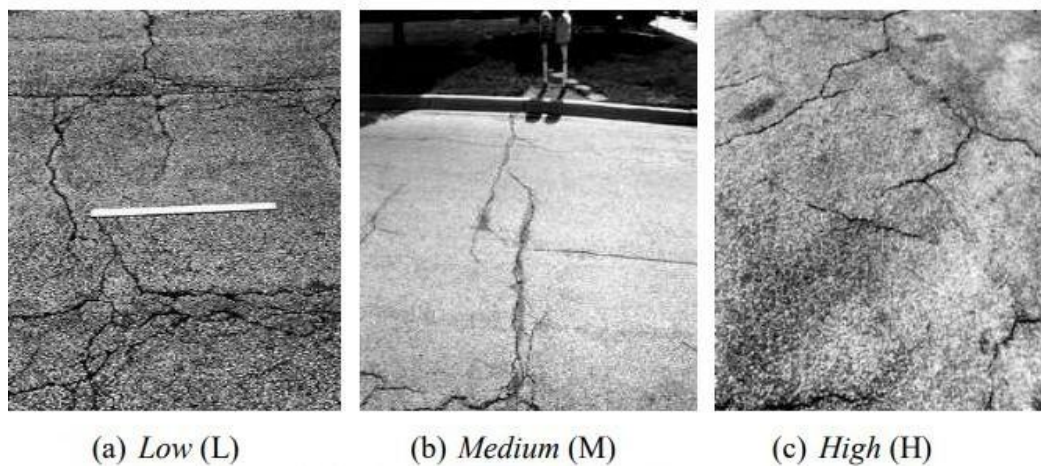
Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok atau kotak pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (overlay), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm.

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak blok / *block cracking* (ASTM D6433)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk Perbaikan
<i>Low</i>	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah	Penutupan retak (seal cracks) bila retak melebihi 3 mm (1/8"); penutup permukaan
<i>Medium</i>	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang	Penutup retak (seal cracks); mengembalikan permukaan; dikasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan

<i>High</i>	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi	Penutup retak (seal cracks); mengembalikan permukaan; dikasarkan dengan pemanas dan lapis tambahan
-------------	---	--

Untuk contoh gambar Retak Blok (Block Cracking) dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.11 Retak Blok (Block Cracking) (Hardiyatmo, 2015)

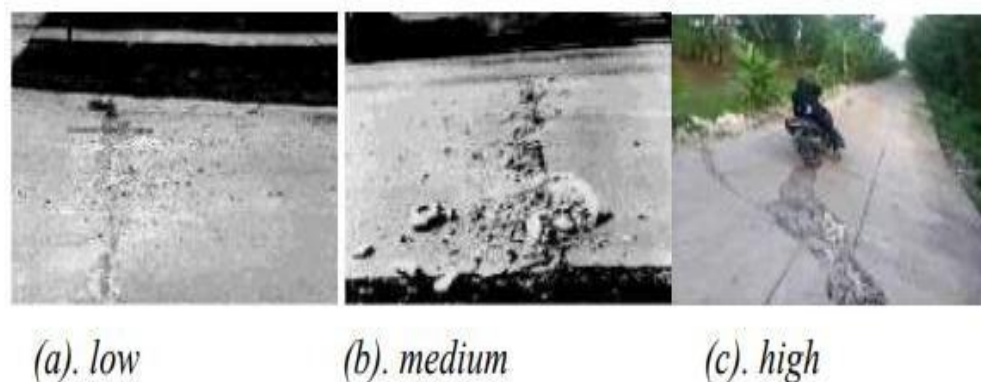
4. Jembul / Tekuk (Blow up)

Blow – up Adalah rusaknya perkerasan beton akibat tekuk (buckling) lokal dari perkerasan beton.

Tabel 2.7 tingkat kerusakan jembul/tekuk (ASTM D6433)

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

Untuk contoh gambar Jebul/Tekuk (Blow Up) dapat dilihat pada gambar 2.12 dibawah ini:



Gambar 2.12 Jebul/Tekuk (Blow Up) (Hardiyatmo, 2015)

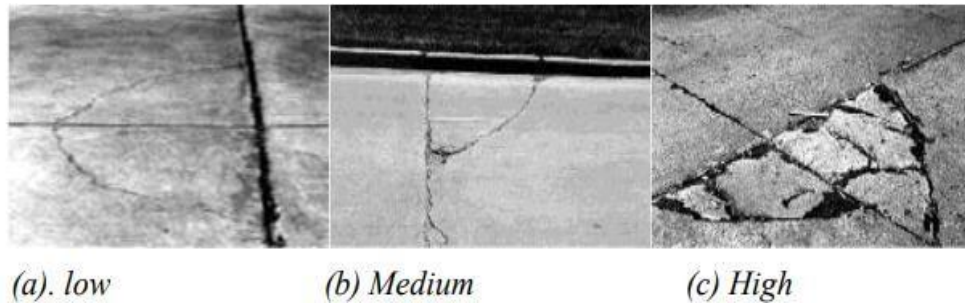
5. Retak Sudut

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

Tabel 2.8 Tingkat kerusakan retak sudut (ASTM D6433).

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

Untuk contoh gambar kerusakan retak sudut (corner crack).dapat dilihat pada gambar 2.13 dibawah ini:

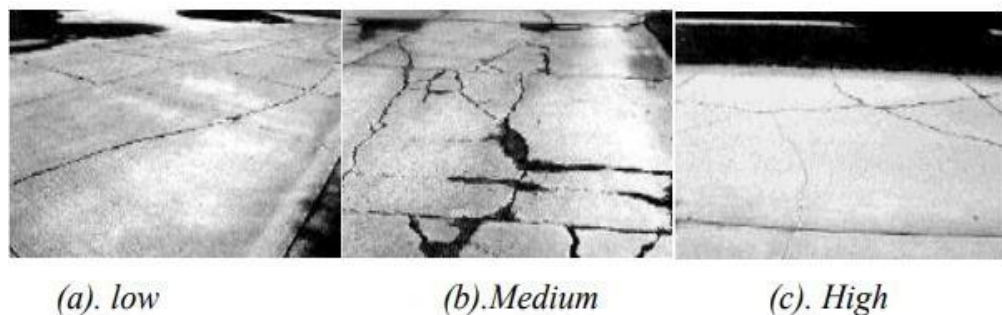


Gambar 2.13 Tingkat kerusakan retak sudut (corner crack) (Hardiyatmo, 2015)

6. Slab terbagi oleh retak (Divided Slab)

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

Untuk contoh gambar kerusakan slab terbagi oleh retak (divided slab) dapat dilihat pada gambar 2.14 dibawah ini:



Gambar 2.14 Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak (divided slab)
(Hardiyatmo, 2015)

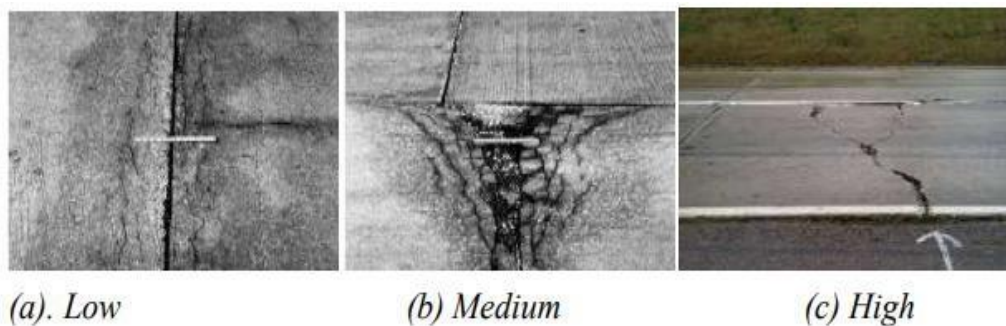
7. Retak akibat beban lalu lintas (Durability cracking) -

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

Tabel 2.9 Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas (ASTM D6433)

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

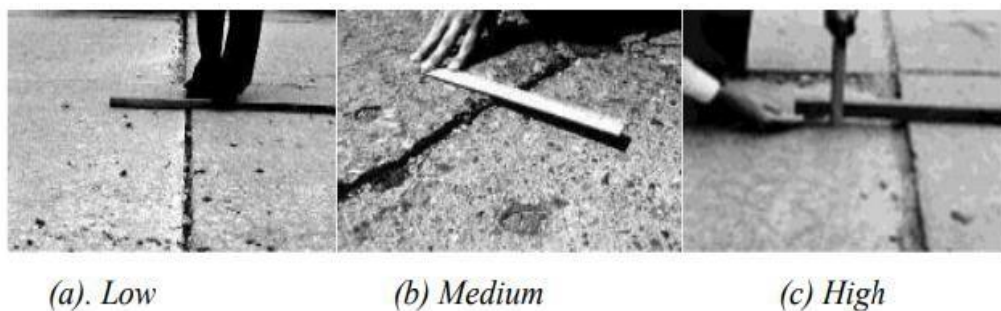
Untuk contoh gambar kerusakan retak akibat beban lalu lintas dapat dilihat pada gambar 2.15 dibawah ini:



Gambar 2.15 Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas (Hardiyatmo, 2015)

8. Patahan (Faulting)

Patahan (faulting), adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab, atau retak - retak. Untuk contoh gambar kerusakan patahan (faulting) dapat dilihat pada gambar 2.16 dibawah ini:



Gambar 2.16 Tingkat kerusakan patahan (faulting) (Hardiyatmo, 2015)

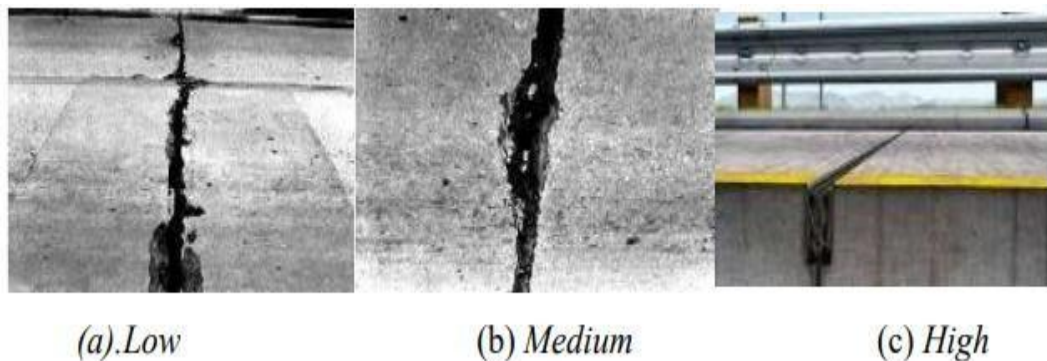
9. Kerusakan pengisi sambungan (*Joint seal damage*)

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

Tabel 2.10 Tingkat kerusakan pengisi sambungan (ASTM D6433)

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

Untuk contoh gambar kerusakan (*Joint seal damage*) dapat dilihat pada gambar 2.17 dibawah ini :



Gambar 2.17 Tingkat kerusakan (*Joint seal damage*) (Hardiyatmo, 2015)

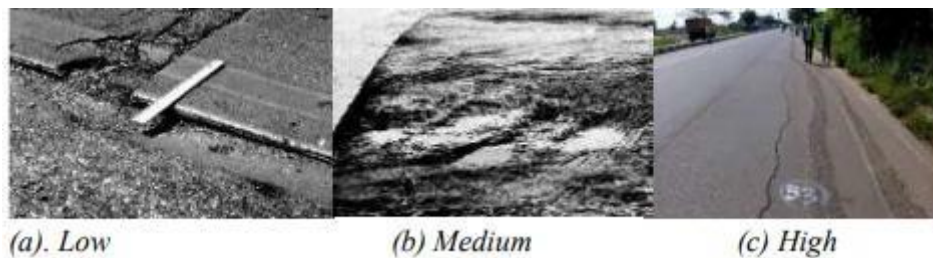
10. Penurunan bagian bahu jalan (*shoulder drop off*)

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

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan (ASTM D6433)

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

Untuk contoh gambar kerusakan penurunan bagian bahu jalan dapat dilihat pada gambar 2.18 dibawah ini:



Gambar 2.18 Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan (Hardiyatmo, 2015)

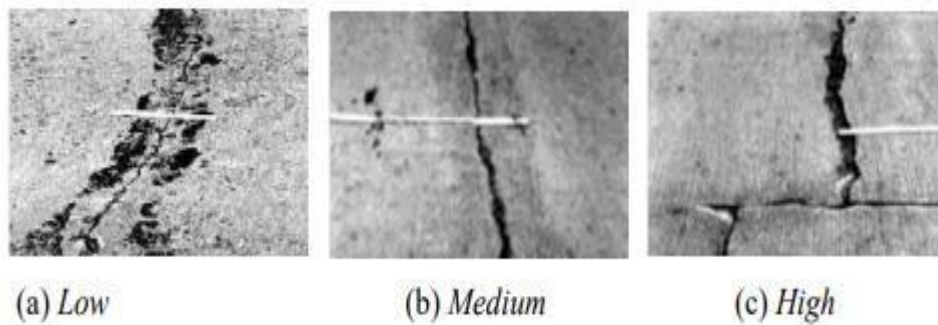
11. Retak lurus (linear cracking)

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

Tabel 2.12 Tingkat kerusakan retak lurus (ASTM D6433)

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

Untuk contoh gambar kerusakan Retak lurus (linear cracking) dapat dilihat pada gambar 2.19 dibawah ini:



Gambar 2.19 Tingkat kerusakan Retak lurus (linear cracking) (Hardiyatmo, 2015)

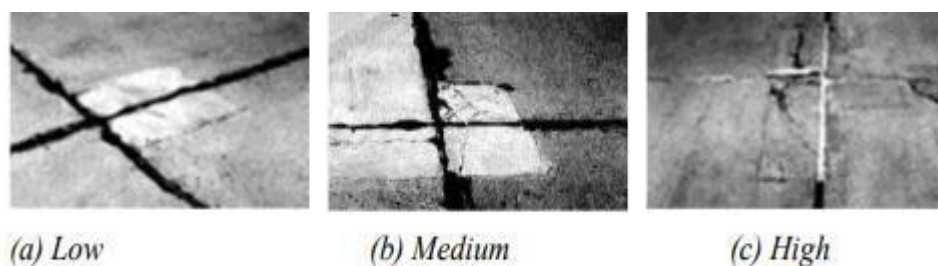
12. Tambalan kecil (Patching small)

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

Tabel 2.13 Tingkat kerusakan tambalan kecil (ASTM D6433)

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

Untuk contoh gambar kerusakan tambalan kecil (patching small) dapat dilihat pada gambar 2.20 dibawah ini:



Gambar 2.20 Tingkat kerusakan tambalan kecil (patching small) (Hardiyatmo, 2015)

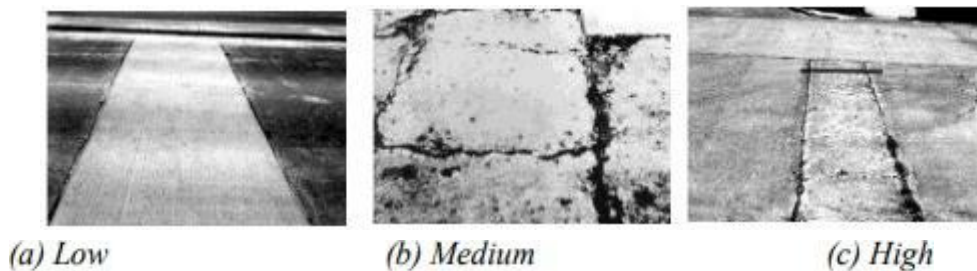
13. Tambalan besar (Patching large)

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

Tabel 2.14 Tingkat kerusakan tambalan besar (ASTM D6433)

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

Untuk contoh gambar kerusakan tambalan besar (patching large) dapat dilihat pada gambar 2.21 dibawah ini:



Gambar 2.21 Tingkat kerusakan tambalan besar (patching large) (Hardiyatmo, 2015)

14. Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (Scalling)

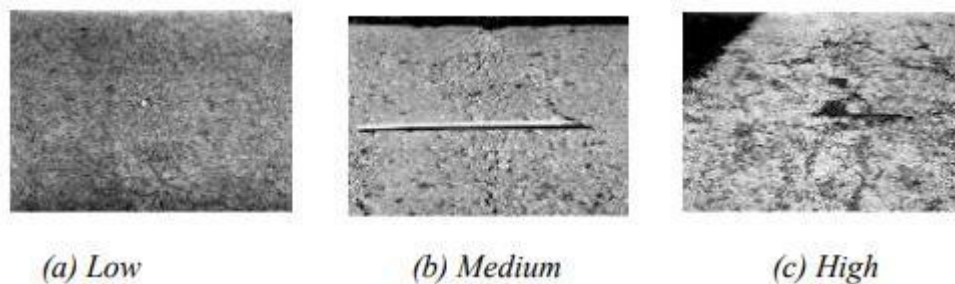
Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi lepas dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna.

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan scalling (ASTM D6433)

Tingkat	Keterangan
<i>Low</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 25 - 51 mm.

<i>Medium</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 51 - 102 mm
<i>High</i>	Perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah >102 mm.

Untuk contoh gambar kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (scalling) dapat dilihat pada gambar 2.22 dibawah ini:



Gambar 2.22 Tingkat kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (scalling)
(Hardiyatmo, 2015)

2.7 Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan merupakan arus lintas maksimum yang bersifat tetap pada suatu kondisi tertentu. Kapasitas juga dapat dipertahankan dalam per satuan jam, dalam penentuan kapasitas jalan faktor utama adalah satuan mobil penumpang seperti yang dapat dilihat pada tabel 2.17 dibawah ini.

Tabel. 2.16 Satuan Mobil Penumpang untuk jalan perkotaan 4/2-T (PKJI,2023)

Tipe alinemen	qtotal perarah (kend/jam)	KS	EMP		
			BB	TB	SM
Datar	0–999 1000–1799 1800–2149 >2150	1,2	1,2	1,6	0,5
		1,4	1,4	2,0	0,6
		1,6	1,7	2,5	0,8
		1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0–749 750–1399 1400–1749 >1750	1,8	1,6	4,8	0,4
		2,0	2,0	4,6	0,5
		2,2	2,3	4,3	0,7
		1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0–549 550–1099 1100–1499 >1500	3,2	2,2	5,5	0,3
		2,9	2,6	5,1	0,4
		2,6	2,9	4,8	0,6
		2,0	2,4	3,8	0,3

2.7.1. 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 atau dapat dilihat pada Tabel 2.18 Nilai C_0 dapat dilihat dalam Tabel 2.19.

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. Analisis bagi tipe jalan satu arah dilakukan sama dengan untuk tipe jalan terbagi, yaitu per 1 (satu) arah atau per 1 (satu) jalur. Analisis bagi tipe jalan dengan jumlah lajur lebih dari 4 (empat) dilakukan menggunakan ketentuan untuk tipe jalan 4/2-T.

Tabel 2.17 Kapasitas dasar, C_0 (PKJI, 2023)

Tipe jalan	C_0 (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

Tabel 2.18 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (v_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0) (PKJI, 2023).

No.	Uraian	Spesifikasi penyediaan prasarana jalan			
		Jalan Sedang tipe 2/2-TT	Jalan Raya tipe 4/2-T	Jalan Raya tipe 6/2-T	Jalan Satu arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar Jalur lalu lintas, m	7,0	4×3,5	6×3,5	2×3,5
2	Lebar Bahu efektif di kedua sisi, m	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya		2,0
3	Jarak terdekat kereb ke penghalang.	-	2,0	2,0	2,0

4	Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada, tanpa bukaan	-
5	Pemisahan arah, %	50-50	50-50	50-50	-
6	KHS	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran kota, Juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi MP: KS:SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	

2.7.2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur ($F_{C_{LJ}}$)

Penentuan nilai $F_{C_{LJ}}$ didasarkan pada Tabel 2.20 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (L_{LE})

Tabel 2.19 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, $F_{C_{LJ}}$ (PKJI,2023).

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	$F_{C_{LJ}}$
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	$L_{JE2 \text{ arah}} = 5,00$	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

2.7.3. Faktor penyesuaian kapasitas Hambatan Samping

KHS ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping dikalikan dan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan

samping dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Nilai bobot jenis hambatan samping dapat dilihat dalam Tabel 4-8. Kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam Tabel 2.20 Nilai koreksi kapasitas akibat KHS dapat dilihat dalam Tabel 4-5 atau Tabel 2.21

Tabel 2.20 Pembobotan hambatan samping (PKJI,2023).

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 2.21 Kriteria kelas hambatan samping (PKJI,2023).

KHS	Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>)
Rendah (R)	100–299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300–499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500–899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

2.7.4 Faktor penyesuaian kapasitas ukuran kota

Penentuan nilai FC_{UK} didasarkan pada Tabel 2.22 dibawah ini sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 2.22 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI,2023).

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FC_{UK})
<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

2.8 Penentuan Kapasitas jalan perkotaan

Kapasitas jalan perkotaan harus dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15% (lima belas persen)), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometrinya atau yang lainnya tidak berubah. Analisis Kapasitas Jalan perkotaan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus

2.8.1 Perhitungan Kapasitas

C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2-TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total 2 (dua) arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. C segmen jalan secara umum dapat dihitung menggunakan Pers. 2.5.

$$C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \quad (2.5)$$

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 (FCLJ), pemisahan arah (FCPA), KHS pada jalan berbahu atau tidak berbahu (FCHS), dan ukuran kota (FCUK).

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

FCLJ adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.

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

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

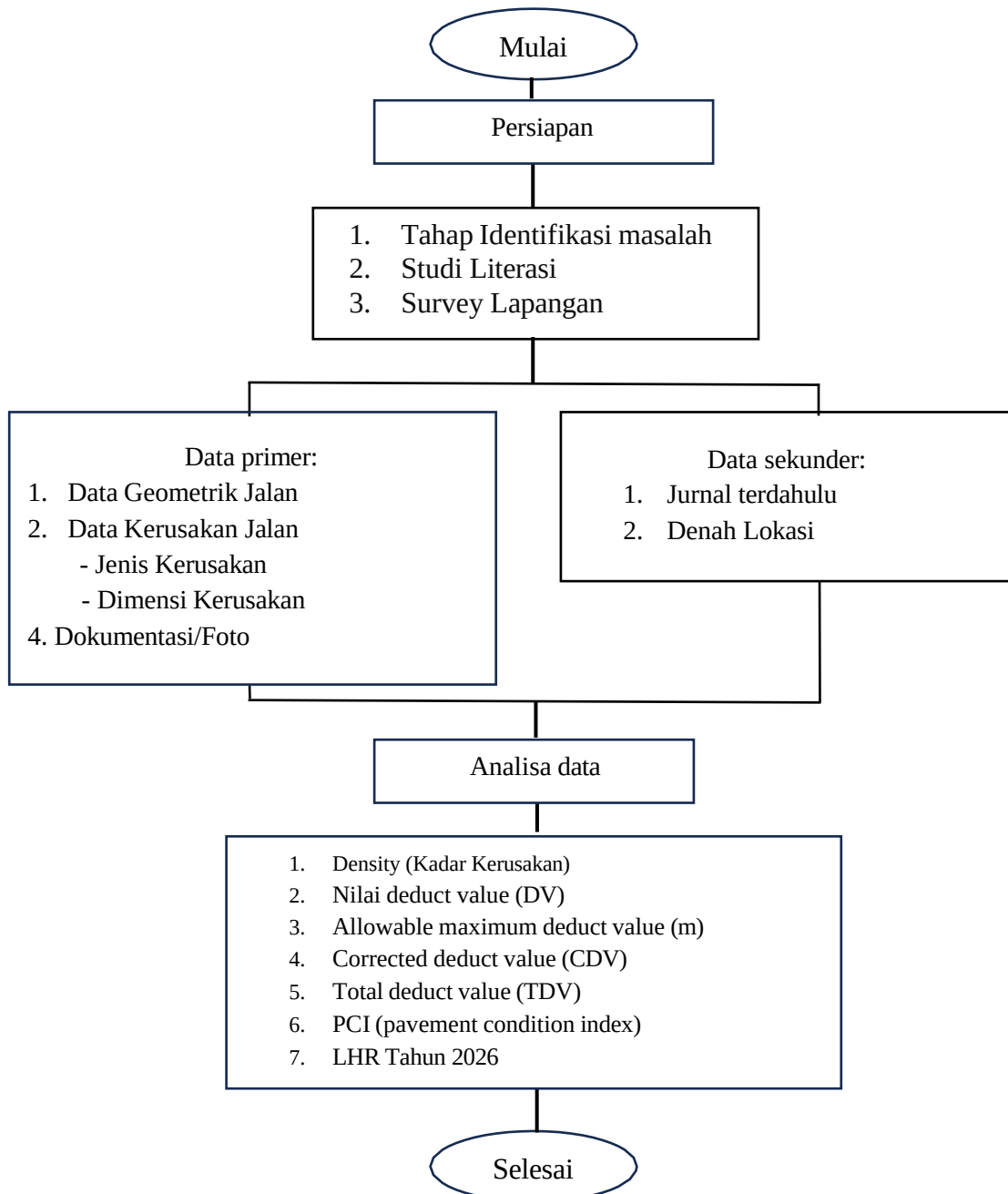
FCUK adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal. Jika kondisi segmen jalan yang sedang diamati sama dengan kondisi ideal, maka semua faktor koreksi kapasitas menjadi 1,0 sehingga $C = C_0$.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam melakukan kegiatan penelitian di perlukan kerangka kerja yang berisi skema penelitian dari awal sampai dengan diperolehnya suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. sebagaimana Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alur penelitian

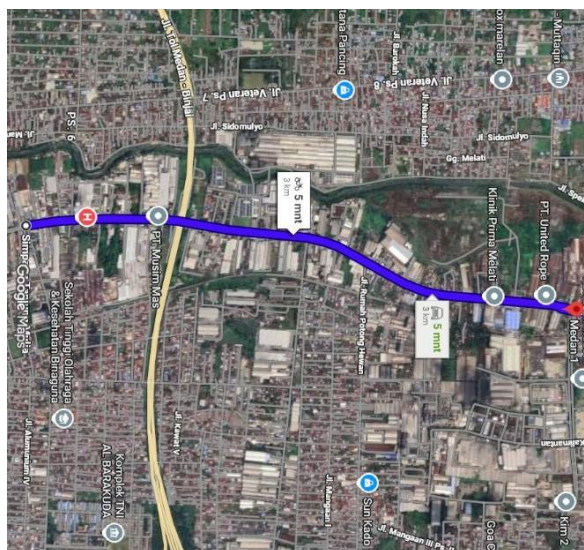
3.2 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, lokasi yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah Jalan KL. Yos Sudarso, Kota Medan, dengan batas lokasi penelitian dari Simpang KIM sampai ke Persimpangan Tanjung Mulia. Alasan pemilihan lokasi penelitian ini karena wilayah tersebut merupakan bagian dari sistem jaringan jalan arteri primer di Kota Medan yang berfungsi sebagai jalur utama pergerakan lalu lintas dengan volume kendaraan yang tinggi, termasuk kendaraan berat. Untuk mempermudah dalam penelitian maka daerah survey dibagi menjadi 28 segmen dengan panjang per segmen 100 m.

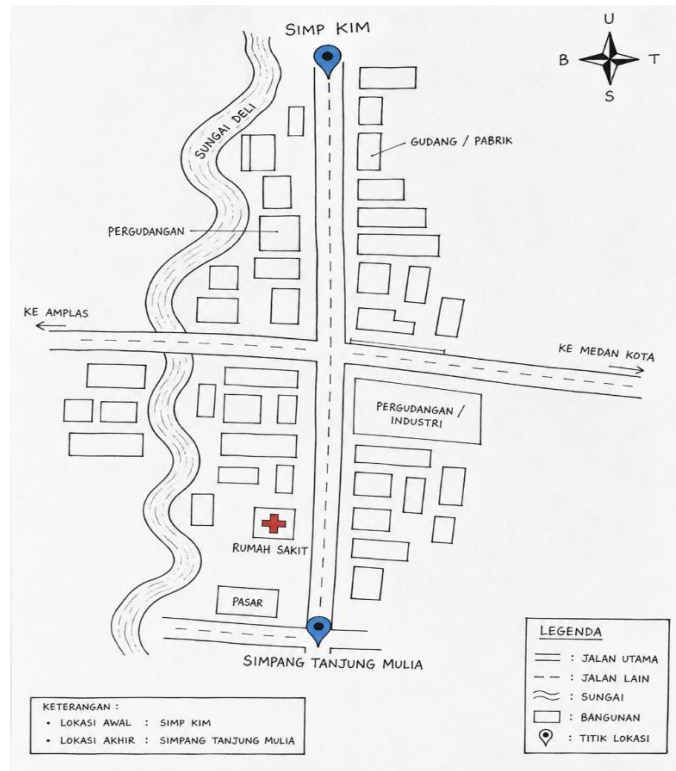
Berikut data geometrik Jl. KL Yos Sudarso yang menjadi bagian wilayah dalam penelitian ini :

- Tipe Jalan : 4/2-T
- Panjang Jalan : 2,8 km
- Lebar Badan Jalan 1 arah : 7m
- Lebar Bahu Jalan sebelah kiri : $\pm 1,5$ m
- Lebar Bahu Jalan sebelah kanan : ± 1 m
- Lebar total badan jalan : ± 14 – 16 meter
- Lebar masing – masing Lajur : 3,5 m

Berikut ini adalah gambar peta dan denah lokasi penelitian sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.2. dibawah ini



Gambar 3.2 peta Lokasi penelitian



Gambar 3.3 denah Lokasi manual.

3.3 Jadwal Penelitian

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

3.4 Metode Penelitian

Berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI). Deskriptif berarti survei yang memusatkan pada masalah-masalah yang ada pada saat sekarang, keadaan kerusakan perkerasan jalan yang diteliti. Sedangkan analisis berarti data yang dikumpulkan dan disusun, kemudian dianalisis dengan menggunakan prinsip-prinsip analisis Metode Pavement Condition Index (PCI).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan pada penulis dalam penelitian ini adalah data primer dengan melakukan observasi lapangan dan data skunder yaitu PCI (Pavement condition index) penelitian terdahulu, dan internet. Tahap pengumpulan data merupakan kegiatan pelaksanaan survei dan pengumpulan data yang berkaitan dengan kebutuhan data untuk dianalisis dalam penelitian ini.

Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan cara survey dengan langkah-langkah sebagai berikut ini:

1. Survei Pendahuluan, meliputi :

- a. Survei lokasi penelitian
- b. Survei inventarisasi jalan
- c. Survei kerusakan jalan

2. Survei Detail Kerusakan Jalan

Survei detail diawali dengan menandai garis segmen awal sebagai acuan titik dimulainya penelitian menggunakan cat semprot. Selanjutnya melakukan pengukuran panjang jalan 100m per segmen penelitian. Hasil survei berupa jenis dan luasan kerusakan jalan yang ada pada setiap segmen kemudian dicatat kedalam formulir data survei kerusakan yang telah disediakan.

Data primer merupakan data yang tidak berubah pada saat pelaksanaan survey, data tersebut berupa geometrik jalan. Adapula langkah – langkah dalam pengambilan data primer sebagai berikut:

1. Mengukur panjang dan lebar ruas jalan.
2. Mengukur tiap kerusakan yang terjadi pada sepanjang ruas tersebut.

Table 3.1 kerusakan dari segmen 0+000 s/d 2+800.

STA	Jenis kerusakan	Kelas kerusakan	Jalur	Jenis Kerusakan	Kelas Kerusakan	Jalur
0+000 s/d 0+100	TAMBALAN RETAK MEMANJANG RETAK BUAYA RETAK BUAYA RETAK BUAYA RETAK BUAYA	H M H H H H	KANAN	-	-	KIRI
0+100 s/d 0+200	-	-	KANAN	RETAK MEMANJANG RETAK MEMANJANG TAMBALAN	H H H H	KIRI

Tabel lanjutan

0+200 s/d 0+300	LUBANG RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN	H H H H H	KANAN	RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN	H H H	KIRI
0+300 s/d 0+400	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN	H H M	KANAN	-	-	KIRI
0+400 s/d 0+500	RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN	L M M M M	KANAN	-	-	KIRI
0+500 s/d 0+600	TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN	M M M M M	KANAN	TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN	M M M M	KIRI
0+600 s/d 0+700	LUBANG LUBANG LUBANG LUBANG	M M M M	KANAN	-	-	KIRI
0+700 s/d 0+800	LUBANG RETAK MEMANJANG TAMBALAN	M H H H	KANAN	RETAK MEMANJANG TAMBALAN	H H H	KIRI
0+800 s/d 0+900	TAMBALAN RETAK BUAYA RETAK BUAYA	H H H	KANAN	TAMBALAN RETAK BUAYA RETAK BUAYA	H H H	KIRI
0+900 s/d 1+000	RETAK MEMANJANG RETAK MEMANJANG AMBLAS TAMBALAN GELOMBANG	M M H H H	KANAN	-	-	KIRI
1+000 s/d 1+100	RETAK MEMANJANG TAMBALAN LUBANG LUBANG AMBLAS	H L L L H	KANAN	-	-	KIRI
1+100 s/d 1+200	TAMBALAN RETAK MEMANJANG	M M M	KANAN	RETAK MEMANJANG	H	KIRI
1+200 s/d 1+300	TAMBALAN	M	KANAN	-	-	KIRI
1+300 s/d 1+400	-	-	KANAN	-	-	KIRI
1+400 s/d 1+500	RETAK MEMANJANG	M	KANAN	-	-	KIRI
1+500 s/d 1+600	PELEPASANBUTIR RETAK BUAYA PENGELUPASAN AREGAT LUBANG	M M H H H	KANAN	PELEPASANBUTIR RETAK BUAYA PENGELUPASAN AREGAT LUBANG	M M H H H	KIRI
1+600 s/d 1+700	AMBLAS AMBLAS RETAK BUAYA	M M H	KANAN	AMBLAS AMBLAS RETAK BUAYA	M M H	KIRI

Tabel lanjutan

1+700 s/d 1+800	RETAK BUAYA TAMBALAN LUBANG LUBANG	M H M M	KANAN	RETAK BUAYA TAMBALAN LUBANG LUBANG	M H M M	KIRI
1+800 s/d 1+900	-	-	KANAN	-	-	KIRI
1+900 s/d 2+000	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN	M M H	KANAN	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN	M M H	KIRI
2+000 s/d 2+100	TAMBALAN TAMBALAN	M M	KANAN	TAMBALAN TAMBALAN	M M	KIRI
2+100 s/d 2+200	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN	M M H H	KANAN	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN	M M H H	KIRI
2+200 s/d 2+300	-	-	KANAN	-	-	KIRI
2+300 s/d 2+400	RETAK BUAYA AMBLAS TAMBALAN	H L H	KANAN	RETAK BUAYA AMBLAS TAMBALAN	H L H	KIRI
2+400 s/d 2+500	-	-	KANAN	-	-	KIRI
2+500 s/d 2+600	-	-	KANAN	-	-	KIRI
2+600 s/d 2+700	BERGELOMBANG BERGELOMBANG BERGELOMBANG	M H H	KANAN	-	-	KIRI
2+700 s/d 2+800	BERGELOMBANG	M	KANAN	TAMBALAN RETAK BUAYA	H H	KIRI

3.6 Teknik Analisa Data

Dalam analisis data digunakan metode PCI (Pavement Condition Index) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung density (kadar kerusakan)
2. Menentukan nilai deduct value (DV)
3. Menghitung allowable maximum deduct value (m)
4. Menentukan nilai corrected deduct value (CDV)
5. Menghitung nilai total deduct value (TDV)
6. Menentukan nilai PCI (pavement condition index).

3.8. Alat dan Bahan Survey

1. Alat Suvei Adapula peralatan yang harus dipersiapkan dalam survei adalah:

- a. Alat tulis menulis berupa pensil dll.
- b. Meteran dan mistar, diperlukan untuk mengukur panjang serta lebar ruas jalan.
- c. Kamera, digunakan untuk mengambil gambar guna dokumentasi selama penelitian.
- d. Pilox, digunakan untuk memberi tanda pada jarak dan kerusakan.

2. Bahan survei

Bahan Survei yang dimaksud antara lain data yang akan didapatkan melalui penelitian, data tersebut yaitu data sekunder dan data primer, dari data tersebut peneliti dapat menentukan permasalahan serta dapat memecahkan masalah tersebut.

BAB 4

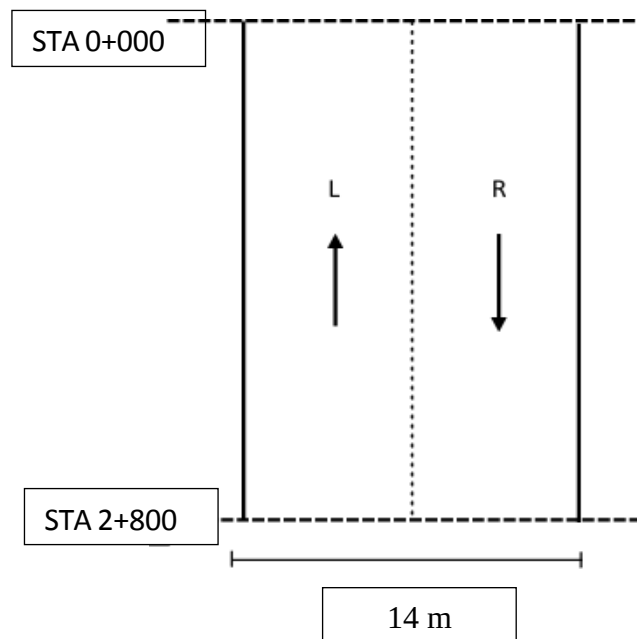
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kerusakan Metode PCI

Pengumpulan data dilakukan pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan dari Simpang KIM hingga persimpangan Tanjung mulia dengan panjang ruas sekitar 2,8 km. Ruas jalan dibagi menjadi 28 segmen sepanjang 100 meter per segmen, Posisi Stasioning awal 0+000 dan posisi stasioning akhir 2+800.

4.2 Hasil Survei Kondisi Perkerasan

Pada penelitian ini dilakukan survei visual terhadap permukaan jalan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada setiap segmen pengamatan.



Gambar 4.1 Sketsa tampak atas ruas jalan

4.3 Hasil Perhitungan PCI

Hasil perhitungan PCI mengambil contoh pada STA 0+000 sampai dengan STA 0+100.

STA	JENIS KERUSAKAN	KELAS KERUSAKAN	UKURAN m/m ²	TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE (DV)

Gambar 4.2 form survey pci.

1. Pada STA 0+000 s/d STA 0+100 terdapat kerusakan seperti berikut:

$$\text{Rumus} = P \times L$$

- a. Tambalan (High) = 0,2
Retak memanjang (Medium) = 0,50 m
Retak buaya (High) = 0,875
Retak buaya (High) = 0,480
Retak buaya (High) = 0,735
Retak buaya (High) = 1

- b. Perhitungan density

$$\text{Density (\%)} = \frac{\text{luas atau panjang kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\%$$

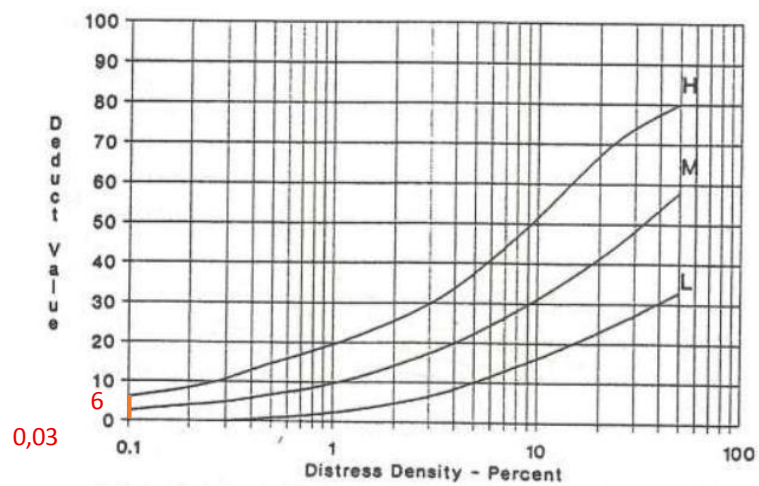
- Tambalan (High) = 0,03 %
Retak memanjang (Medium) = 0,07 %
Retak buaya (High) = 0,44 %

- c. Grafik nilai deduct value

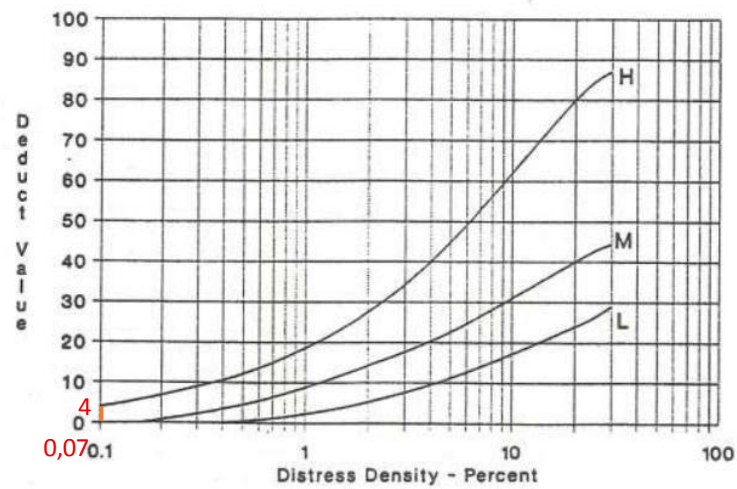
Deduct value Tambalan

Deduct value retak memanjang

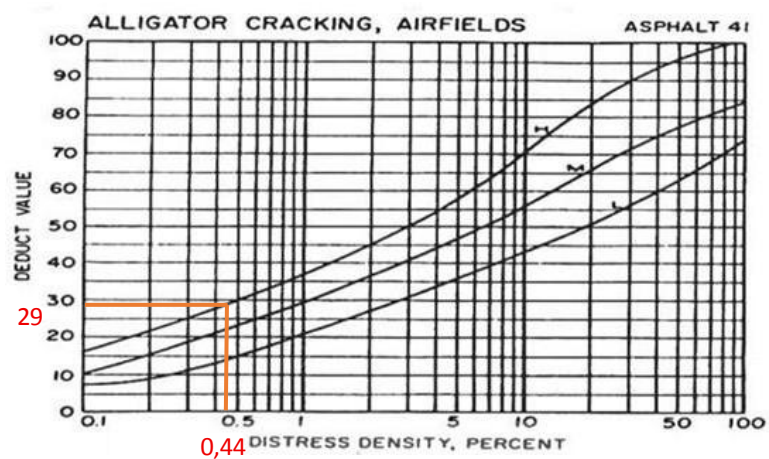
Deduct value retak kulit buaya.



Gambar 4.3 deduct value tambalan Sumber : Shahin, 1994



Gambar 4.4 deduct value retak memanjang Sumber : Shahin, 1994



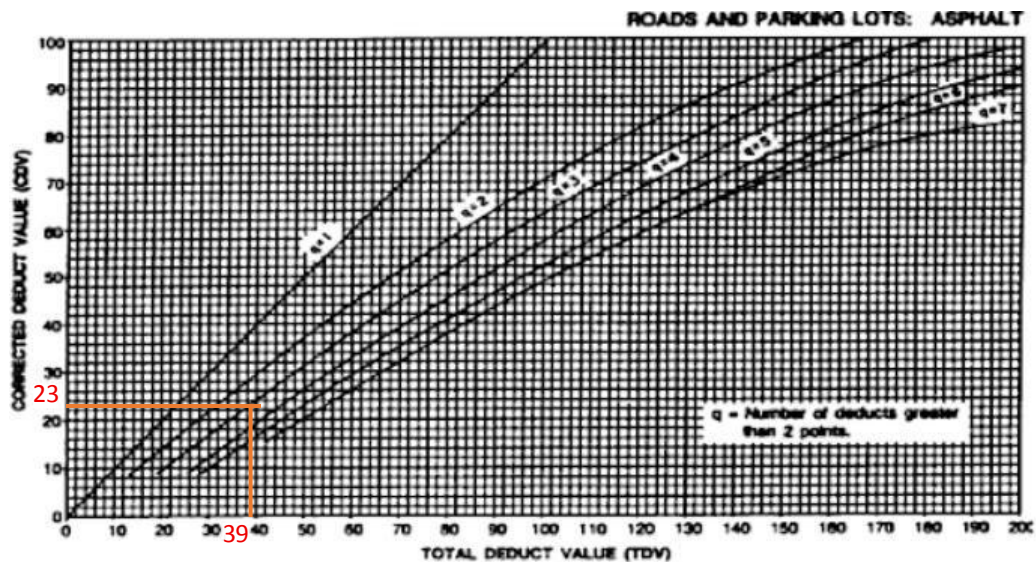
Gambar 4.5 deduct value retak memanjang Sumber : Shahin, 1994

d. Nilai pengurangan terkoreksi maksimum (CDV)

Tabel 4.1 Hasil perhitungan corect dedue value (CDV)

STA	DEDUCT VALUE			TOTAL	q
0+000 – 0+100	6	4	29	39	3

Setelah itu dilanjutkan dengan memasukan hasil dari tabel tersebut kedalam grafik.



Gambar 4.6 Grafik correct deduct value.

Jadi dari grafik menentukan CDV diatas dengan nilai $q = 3$, maka didapatkan nilai TDV sebesar 39 dan nilai CDV sebesar 23.

e. Perhitungan Nilai PCI

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

Dimana:

PCI = Nilai Kondisi Perkerasan

CDV = Nilai Pengurangan Terkoreksi

Contoh perhitungan PCI pada STA 0+000 s/d STA 0+100 adalah seperti berikut:

$$\text{PCI} = 100 - 23 = 77 \text{ (VERY GOOD).}$$

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan kerusakan Ruas Jalan KL. Yos Sudarso (kanan)

STA	JENIS KERUSAKAN	KELAS KERUSAKAN	UKURAN m/m^2	TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE (DV)
0+000 s/d 0+100	TAMBALAN	H	0,50 x 0, 40	0,2	0,03	6
	RETAK MEMANJANG	H	0,50 m	0,50	0,07	4
	RETAK BUAYA	H	3,5 x 0,25	0,875	0,44	29
	RETAK BUAYA	H	1,2 x 0,40	0,480		
	RETAK BUAYA	H	2,1 x 0, 35	0,735		
	RETAK BUAYA	H	2,5 x 0,40	1		
0+100 s/d 0+200	-	-	-	-	-	-
0+200 s/d 0+300	LUBANG	H	D 40	0,1256	0,02	21
	RETAK BUAYA	H	5 x 0,45	2,25	2,82	48
	RETAK BUAYA	H	50 x 0,35	17,5		
	TAMBALAN	H	0,60 x 0,25	0,15	0,08	6
	TAMBALAN	H	1 x 0,25	0,25		
	TAMBALAN	H	0,50 x 0,25	0,125		
0+300 s/d 0+400	RETAK BUAYA	H	2 x 1,4	2,8	0,44	28
	RETAK BUAYA	H	0,50 x 0,60	0,3		
	TAMBALAN	M	0,40 x 0,40	0,16	0,02	6
0+400 s/d 0+500	RETAK BUAYA	L	5 x 0,35	1,75	0,25	7
	TAMBALAN	M	0,40 x 0,35	0,14	0,21	5
	TAMBALAN	M	0,40 x 0,40	0,16		
	TAMBALAN	M	0,15 x 0,50	0,075		
	TAMBALAN	M	0,10 x 0,30	0,03		
	TAMBALAN	M	1,5 x 0,70	1,05		
0+500 s/d 0+600	TAMBALAN	M	0,50 x 0,30	0,15	0,50	7
	TAMBALAN	M	3 x 1	3,00		
	TAMBALAN	M	0,25 x 0,15	0,0375		
	TAMBALAN	M	0,50 x 0,20	0,10		
	TAMBALAN	M	0,27 x 0,15	0,0405		
	TAMBALAN	M	0,50 x 0, 30	0,15		
0+600 s/d 0+700	LUBANG	M	D 50	0,196	0,215	51
	LUBANG	M	D 100	0,785		
	LUBANG	M	D 80	0,502		
	LUBANG	M	D 15	0,018		
0+700 s/d 0+800	LUBANG	M	D 25	0,05	0,007	6
	RETAK MEMANJANG	H	9 m	9	1,29	4
	TAMBALAN	H	1 x 0,80	0,80	0,11	7
0+800 s/d 0+900	-	-	-	-	-	-
0+900 s/d 1+000	RETAK MEMANJANG	M	75 cm	0,75 m	0,61	14
	RETAK MEMANJANG	M	3,5 m	0,35		
	AMBLAS	H	1 x 0,45	0,45	0,064	12
	TAMBALAN	H	2 x 1	2	0,29	29
	GELOMBANG	H	25 x 0,8	20	2,86	27
1+000 s/d 1+100	RETAK MEMANJANG	H	3,00 m	3,00	0,43	10
	TAMBALAN	L	0,20 x 0,07	0,014	0,002	0
	LUBANG	L	D 5	0,00196	0,0014	2
	LUBANG	L	D 10	0,00785		
	AMBLAS	H	1,5	0,214	0,03	12
1+100 s/d 1+200	TAMBALAN	M	0,50 x 0,20	0,10	0,014	2
	RETAK MEMANJANG	M	40 m	0,40	0,058	0
1+200 s/d 1+300	TAMBALAN	M	0,30 x 0,20	0,06	0,0086	2
1+300 s/d 1+400	-	-	-	-	-	-
1+400 s/d 1+500	RETAK MEMANJANG	H	45 m	0,45	0,0642	4

Tabel lanjutan

1+500 s/d 1+600	-	-	-	-	-	-
1+600 s/d 1+700	-	-	-	-	-	-
1+700 s/d 1+800	-	-	-	-	-	-
1+800 s/d 1+900	-	-	-	-	-	-
1+900 s/d 2+000	-	-	-	-	-	-
2+000 s/d 2+100	-	-	-	-	-	-
2+100 s/d 2+200	-	-	-	-	-	-
2+200 s/d 2+300	-	-	-	-	-	-
2+300 s/d 2+400	-	-	-	-	-	-
2+400 s/d 2+500	-	-	-	-	-	-
2+500 s/d 2+600	-	-	-	-	-	-
2+600 s/d 2+700	BERGELOMBANG BERGELOMBANG BERGELOMBANG	M H H	1 x 0,30 8 x 0,35 2,5 x 0,35	0,30 2,8 0,9	0,0321 0,53	3 29
2+700 s/d 2+800	BERGELOMBANG	M	2x0,10	0,20	0,03	3

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan kerusakan Ruas Jalan KL. Yos Sudarso (kiri)

STA	JENIS KERUSAKAN	KELAS KERUSAKAN	UKURAN m/m^2	TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE (DV)
0+000 s/d 0+100	-	-	-	-	-	-
0+100 s/d 0+200	RETAK MEMANJANG RETAK MEMANJANG TAMBALAN	H H H	50 m 20 m 1 x 0,45	0,50 0,20 0,45	0,1 0,065	4 6
0+200 s/d 0+300	RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN	H H H	3 x 0,50 2 x 0,45 1 x 0,45	1,5 0,9 0,45	0,22 0,20	23 8
0+300 s/d 0+400	-	-	-	-	-	-
0+400 s/d 0+500	-	-	-	-	-	-

Tabel lanjutan

0+500 s/d 0+600	TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN TAMBALAN	M M M M	1 x 0,35 0,45 x 0,25 0,30 x 0,20 0,30 x 0,25	0,35 0,1125 0,06 0,075	0,60	17
0+600 s/d 0+700	-	-	-	-	-	-
0+700 s/d 0+800	RETAK MEMANJANG TAMBALAN	H H	45 m 1 x 0,50	0,45 0,50	0,065 0,072	4 6
0+800 s/d 0+900	TAMBALAN RETAK BUAYA RETAK BUAYA	H H H	0,40 4,8 35	0,40 39,8	0,058 5,69	7 61
0+900 s/d 1+000	-	-	-	-	-	-
1+000 s/d 1+100	-	-	-	-	-	-
1+100 s/d 1+200	RETAK MEMANJANG	H	60 m	0,60	0,086	4
1+200 s/d 1+300	-	-	-	-	-	-
1+300 s/d 1+400	-	-	-	-	-	-
1+400 s/d 1+500	-	-	-	-	-	-
1+500 s/d 1+600	PELEPASAN BUTIR RETAK BUAYA PENGELUPASAN AREGAT LUBANG	M M H H	2,4 0,10 5 0,785	2,4 0,10 5 0,785	0,3429 0,0142 0,7143 0,1121	7 10 15 57
1+600 s/d 1+700	AMBLAS AMBLAS RETAK BUAYA	M M H	0,32 0,50 0,50	0,82 0,50 0,50	0,12 0,0072	5 16
1+700 s/d 1+800	RETAK BUAYA TAMBALAN LUBANG LUBANG	M H M M	0,10 0,24 0,00196 0,0491	0,10 0,24 0,051	0,0142 0,034 0,0073	10 6 6
1+800 s/d 1+900	-	-	-	-	-	-
1+900 s/d 2+000	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN	M M H	1,08 36 1,5 m2	37,08 1,5	5,29 0,21	48 28
2+000 s/d 2+100	TAMBALAN TAMBALAN	M M	0,0375 0,02	0,0575	0,0082	2
2+100 s/d 2+200	RETAK BUAYA RETAK BUAYA TAMBALAN TAMBALAN	M M H H	0,25 0,25 0,06 0,25	0,5 0,31	0,07 0,044	10 7
2+200 s/d 2+300	-	-	-	-	-	-
2+300 s/d 2+400	RETAK BUAYA AMBLAS TAMBALAN	H L H	1,6 0,75 4,5	1,6 0,75 4,5	0,2286 0,1071 0,64	22 13 18

2+400 s/d 2+500	-	-	-	-	-	-
2+500 s/d 2+600	-	-	-	-	-	-
2+600 s/d 2+700	-	-	-	-	-	-
2+700 s/d 2+800	TAMBALAN RETAK BUAYA	H H	9 x 1,5 6 x 0,45	13,5 2,7	1,93 0,39	51 28

f. Mencari pengurangan ijin maksimum (m)

Pada STA 0+000 s/d 2+800 perkerasan jalan tersebut menggunakan rumus persamaan (2.3) $m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$ HDV yang paling tinggi pada STA 0+000 s/d 0+100 adalah 29 Kemudian dimasukan dalam rumus :

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 29)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (29)$$

$$m = 7,52$$

g. Mencari q

Nilai q merupakan nilai DV yang lebih dari 2 . Karena menggunakan nilai pengurangan ijin maksimum (m) nilai q harus dilakukan iterasi sampai mendapatkan q =1 dengan cara mengurangi nilai Deduct Value yang nilai % nya lebih besar dari 2.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan STA 0+000 s/d 2+800.

HDV		M		q		TDV		CDV	
kanan	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri
29	-	7,52	-	3	-	39	-	23	-
-	6	-	9,63	-	2	-	10	-	8
48	23	5,77	8,07	3	2	75	31	49	25
28	-	7,61	-	2	-	34	-	26	-
7	-	9,54	-	2	-	12	-	9	-
7	17	9,54	8,62	1	1	7	17	7	17
51	-	5,5	-	1	-	51	-	51	-

Tabel lanjutan

7	6	9,54	9,63	3	2	17	10	16	8
-	61	-	4,58	-	2	-	68	50	52
29	-	7,52	-	4	-	82	-	48	-
12	-	9,08	-	2	-	24	-	8	-
2	4	10,00	9,81	0	1	2	4	2	4
2	-	10,00	-	0	-	2	-	2	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	9,81	-	1	-	4	-	4	-
-	57	-	4,94	-	4	-	89	-	53
-	16	-	8,71	-	2	-	21	-	8
-	10	-	9,26	-	3	-	22	-	12
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	48	-	5,77	-	2	-	76	-	56
-	2	-	10	-	1	-	2	-	2
-	10	-	9,26	-	2	-	17	-	17
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	22	-	8,16	-	3	-	53	-	40
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	9,90	-	1	-	32	-	32	34
3	51	9,90	5,5	1	2	3	79	3	3

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh semua nilai untuk setiap segmen penelitian. Nilai-nilai tersebut merupakan hasil pengolahan dari masing masing jenis kerusakan yang telah dihitung sebelumnya di setiap jalur. Selanjutnya, nilai CDV digunakan sebagai dasar dalam menentukan nilai Pavement Condition Index (PCI) dengan menggunakan persamaan $PCI = 100 - CDV$.

Tabel 4.5 Nilai PCI tiap segmen STA 0+000 sampai STA 2+800 dijalur kanan.

NO	STA	LUAS SEGMENT (m^2)	CDV	PCI	TINGKAT AN
1	0+000 s/d 0+100	700	23	77	SANGAT BAIK
2	0+100 s/d 0+200	700	-	100	SEMPURNA
3	0+200 s/d 0+300	700	49	51	SEDANG
4	0+300 s/d 0+400	700	26	74	SANGAT BAIK
5	0+400 s/d 0+500	700	9	91	SEMPURNA
6	0+500 s/d 0+600	700	7	93	SEMPURNA
7	0+600 s/d 0+700	700	51	49	SEDANG
8	0+700 s/d 0+800	700	16	84	SANGAT BAIK
9	0+800 s/d 0+900	700	-	100	SEMPURNA
10	0+900 s/d 1+000	700	48	52	SEDANG
11	1+000 s/d 1+100	700	8	92	SEMPURNA
12	1+100 s/d 1+200	700	2	98	SEMPURNA
13	1+200 s/d 1+300	700	2	98	SEMPURNA
14	1+300 s/d 1+400	700	-	100	SEMPURNA
15	1+400 s/d 1+500	700	4	96	SEMPURNA
16	1+500 s/d 1+600	700	-	100	SEMPURNA
17	1+600 s/d 1+700	700	-	100	SEMPURNA
18	1+700 s/d 1+800	700	-	100	SEMPURNA
19	1+800 s/d 1+900	700	-	100	SEMPURNA
20	1+900 s/d 2+000	700	-	100	SEMPURNA
21	2+000 s/d 2+100	700	-	100	SEMPURNA
22	2+100 s/d 2+200	700	-	100	SEMPURNA
23	2+200 s/d 2+300	700	-	100	SEMPURNA
24	2+300 s/d 2+400	700	-	100	SEMPURNA
25	2+400 s/d 2+500	700	-	100	SEMPURNA
26	2+500 s/d 2+600	700	-	100	SEMPURNA
27	2+600 s/d 2+700	700	32	68	BAIK
28	2+700 s/d 2+800	700	3	97	SEMPURNA
Σ PCI				2520 (90%)	

Rata-rata nilai PCI STA 0+000 s/d 2+800

SANGAT BAIK (*VERY GOOD*)

Dari hasil rekapitulasi PCI didapat nilai rata-rata dengan perhitungan :

$$= \frac{\sum \text{PCI}}{\text{Total segmen}}$$

$$= \frac{2520}{28} = 90 \% \text{ (SEMPURNA).}$$

Tabel 4.6 Nilai PCI tiap segmen STA 0+000 sampai STA 2+800 dijalur kiri.

NO	STA	LUAS SEGMENT (m^2)	CDV	PCI	TINGKAT AN
1	0+000 s/d 0+100	700	-	100	SEMPURNA
2	0+100 s/d 0+200	700	8	92	SEMPURNA
3	0+200 s/d 0+300	700	25	75	SANGAT BAIK
4	0+300 s/d 0+400	700	-	100	SEMPURNA
5	0+400 s/d 0+500	700	-	100	SEMPURNA
6	0+500 s/d 0+600	700	17	83	SANGAT BAIK
7	0+600 s/d 0+700	700	-	100	SEMPURNA
8	0+700 s/d 0+800	700	8	92	SEMPURNA
9	0+800 s/d 0+900	700	52	48	SEDANG
10	0+900 s/d 1+000	700	-	100	SEMPURNA
11	1+000 s/d 1+100	700	-	100	SEMPURNA
12	1+100 s/d 1+200	700	4	96	SEMPURNA
13	1+200 s/d 1+300	700	-	100	SEMPURNA
14	1+300 s/d 1+400	700	-	100	SEMPURNA
15	1+400 s/d 1+500	700	-	100	SEMPURNA
16	1+500 s/d 1+600	700	53	47	SEDANG
17	1+600 s/d 1+700	700	8	92	SEMPURNA
18	1+700 s/d 1+800	700	12	88	SEMPURNA
19	1+800 s/d 1+900	700	-	100	SEMPURNA
20	1+900 s/d 2+000	700	56	44	SEDANG
21	2+000 s/d 2+100	700	2	98	SEMPURNA
22	2+100 s/d 2+200	700	17	83	SANGAT BAIK
23	2+200 s/d 2+300	700	-	100	SEMPURNA
24	2+300 s/d 2+400	700	40	60	BAIK

25	2+400 s/d 2+500	700	-	100	SEMPURNA
26	2+500 s/d 2+600	700	-	100	SEMPURNA
27	2+600 s/d 2+700	700	34	66	BAIK
28	2+700 s/d 2+800	700	3	97	SEMPURNA

Σ PCI 2461 (87.89%)

Rata-rata nilai PCI STA 0+000 s/d 2+800	SANGAT BAIK (VERY GOOD)
---	-------------------------

Dari hasil rekapitulasi PCI didapat nilai rata-rata dengan perhitungan :

$$= \frac{\Sigma PCI}{\text{Total segmen}}$$

$$= \frac{2461}{28} = 87.89 \% \text{ (SEMPURNA).}$$

Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai perkerasan pada ruas jalan KL. Yos Sudarso di jalur kanan ke arah Simpang KiM yaitu (90%) dengan kategori SEMPURNA (EXCELLENT), dan nilai perkerasan di jalur kiri ke arah Simpang tanjung mulia yaitu (87.89%) dengan kategori SEMPURNA (EXCELLENT). Dengan demikian jalan Kl Yos Sudarso termasuk kedalam kondisi Preventive Maintenance.

4.3.1 Survey Geometri Ruas Jalan KL. Yos Sudarso Medan

Dalam Data geometri jalan pada ruas jalan KL Yos Sudarso diperoleh dengan cara mengukur langsung. Data geometri sendiri meliputi panjang dan lebar ruas jalan serta pengukuran bahu jalan, berikut perhitungan geometri pada ruas jalan KL Yos Sudarso Medan :

Tabel 4.7 Data Geometrik Jalan Kl. Yos Sudarso Medan (Survey Lapangan)

Jalan Nasional	Sisi Timur	Sisi Barat	Total	Rata - rata
Lebar Jalur	7 m	7 m	14 m	7 m
Lebar efektif bahu	1 m	1,5 m	2,5 m	1,25 m
Lebar Drainase	0,60 m	0,60 m	1,2 m	0,60 m
Lebar Median	0,30 m.			
Tipe Jalan	4/2 T (4 lajur, 2 arah, terbagi median)			
Kelas Jalan	Nasional.			
Fungsi jalan	Jalan arteri.			

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut beberapa kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Jenis kerusakan yang teridentifikasi pada ruas Jalan KL Yos Sudarso sepanjang 2,8 km meliputi lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, gelombang, pelepasan butir, pelepasan agregat, ambblas, dan tambalan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, setiap jenis kerusakan tersebut memiliki tingkat density yang berbeda beda seperti di STA 0+000 s/d 0+100 jalur kanan tambalan dengan density 0,03%, retak memanjang dengan density 0,07 dan retak buaya dengan density 0,44%.
2. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI), diketahui nilai Tingkat kerusakan jalan di jalur kanan ke arah simpang KiM sebesar 90% yang termasuk dalam kategori SEMPURNA (EXCELLENT) dan nilai Tingkat kerusakan jalan di jalur kiri ke arah simpang tanjung mulia sebesar 87.89% yang termasuk dalam kategori SEMPURNA (EXCELLENT). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perkerasan pada ruas Jalan KL Yos Sudarso Medan secara umum masih sangat baik dan masih mampu memberikan pelayanan yang baik bagi pengguna jalan. Meskipun demikian, terdapat beberapa jenis kerusakan pada beberapa segmen sehingga perlu dilakukan pemeliharaan secara rutin agar kerusakan tidak berkembang menjadi lebih parah.

5.2 Saran

1. Meskipun kondisi perkerasan Jalan KL Yos Sudarso Medan termasuk dalam kategori sangat baik, pemeliharaan rutin tetap perlu dilakukan, terutama pada segmen yang telah mengalami kerusakan, agar kerusakan tidak berkembang menjadi lebih parah.

2. Mengingat ruas Jalan KL Yos Sudarso dilalui oleh kendaraan dengan berbagai jenis beban, diperlukan pengawasan terhadap kendaraan yang melebihi batas muatan (overload) untuk mengurangi risiko percepatan kerusakan perkerasan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

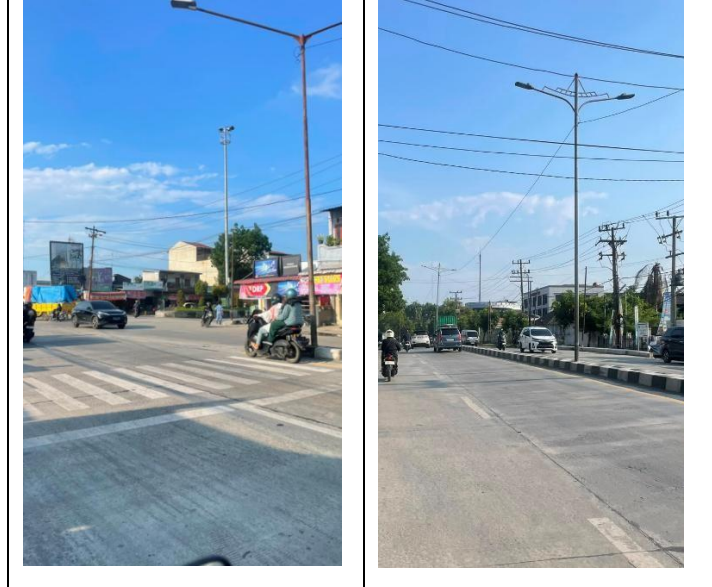
- ASTM. (2018). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys (ASTM D6433-18)*. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- Clarkson, H., & Oglesby, C. H. (1999). *Highway Engineering*. New York: John Wiley & Sons.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1994). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi, Kelas, dan Beban*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Garber, N. J., & Hoel, L. A. (2015). *Traffic and Highway Engineering*. Boston: Cengage Learning.
- Hardiyatmo, H. C. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2015). *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2019). *Perkerasan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Huang, Y. H. (2004). *Pavement Analysis and Design*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Papacostas, C. S., & Prevedouros, P. D. (2001). *Transportation Engineering and Planning*. New Jersey: Prentice Hall.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. New York: Springer.
- Sukirman, S. (1991). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.

Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.

LAMPIRAN

SIMPANG KIM



RETAK MEMANJANG, TAMBALAN



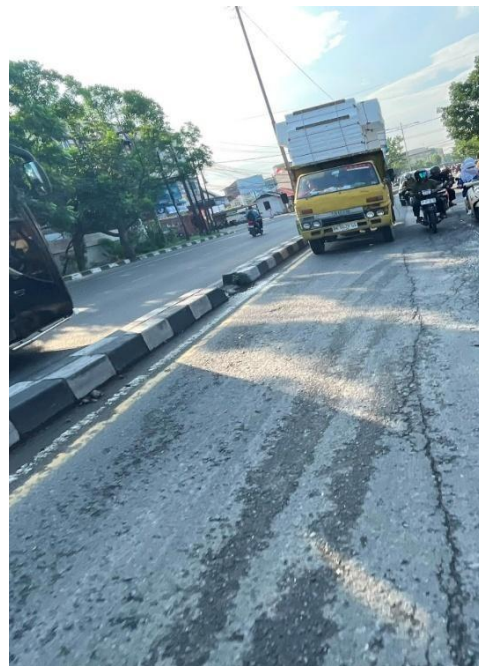
RETAK BUAYA, LUBANG



TAMBALAN, AMBLAS



RETAK MEMANJANG



RETAK BUAYA





LUBANG



RETAK BUAYA



RETAK BUAYA



PELEPASAN BUTIR



TAMBALAN, LUBANG



LHR Hari Pertama 1 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	SENIN, 22 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	248	99,2	94	94	33	42,9	375	236,1
07.15 - 07.30	281	112,4	100	100	40	52	421	264,4
07.30 - 07.45	331	132,4	112	112	36	46,8	479	291,2
07.45 - 08.00	354	141,6	124	124	40	52	518	317,6
08.00 - 08.15	362	144,8	117	117	46	59,8	525	321,6
08.15 - 08.30	300	120	100	100	45	58,5	445	278,5
08.30 - 08.45	280	112	125	125	44	57,2	449	294,2
08.45 - 09.00	250	100	102	102	37	48,1	389	250,1
11.00 - 11.15	215	86	45	45	22	28,6	282	159,6
11.15 - 11.30	200	80	60	60	23	29,9	283	169,9
11.30 - 11.45	243	97,2	65	65	29	37,7	337	199,9
11.45 - 12.00	255	102	61	61	17	22,1	333	185,1
12.00 - 12.15	245	98	62	62	26	33,8	333	193,8
12.15 - 12.30	223	89,2	67	67	16	20,8	306	177
12.30 - 12.45	257	102,8	66	66	11	14,3	334	183,1
12.45 - 13.00	269	107,6	45	45	25	32,5	339	185,1
17.00 - 17.15	265	106	38	38	34	44,2	337	188,2
17.15 - 17.30	150	60	22	22	32	41,6	204	123,6
17.30 - 17.45	183	73,2	81	81	44	57,2	308	211,4
17.45 - 18.00	235	94	62	62	27	35,1	324	191,1
18.00 - 18.15	121	48,4	66	66	35	45,5	222	159,9
18.15 - 18.30	198	79,2	25	25	27	35,1	250	139,3
18.30 - 18.45	268	107,2	35	35	39	50,7	342	192,9
18.45 - 19.00	210	84	28	28	25	32,5	263	144,5
TOTAL	5943	2377,2	1702	1702	753	978,9	8398	5058,1

LHR Hari pertama 2 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	SENIN, 22 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam

07.00 - 07.15	255	102	80	80	20	26	355	208
07.15 - 07.30	234	93,6	92	92	19	24,7	345	210,3
07.30 - 07.45	331	132,4	87	87	33	42,9	451	262,3
07.45 - 08.00	321	128,4	67	67	41	53,3	429	248,7
08.00 - 08.15	345	138	77	77	35	45,5	457	260,5
08.15 - 08.30	238	95,2	95	95	29	37,7	362	227,9
08.30 - 08.45	267	106,8	81	81	35	45,5	383	233,3
08.45 - 09.00	220	88	55	55	22	28,6	297	171,6
11.00 - 11.15	175	70	59	59	34	44,2	268	173,2
11.15 - 11.30	180	72	46	46	41	53,3	267	171,3
11.30 - 11.45	200	80	61	61	11	14,3	272	155,3
11.45 - 12.00	170	68	71	71	13	16,9	254	155,9
12.00 - 12.15	187	74,8	50	50	10	13	247	137,8
12.15 - 12.30	178	71,2	53	53	15	19,5	246	143,7
12.30 - 12.45	223	89,2	43	43	19	24,7	285	156,9
12.45 - 13.00	345	138	44	44	16	20,8	405	202,8
17.00 - 17.15	236	94,4	42	42	13	16,9	291	153,3
17.15 - 17.30	287	114,8	55	55	23	29,9	365	199,7
17.30 - 17.45	255	102	58	58	25	32,5	338	192,5
17.45 - 18.00	150	60	56	55	26	33,8	232	148,8
18.00 - 18.15	388	155,2	44	45	17	22,1	449	222,3
18.15 - 18.30	289	115,6	46	46	29	37,7	364	199,3
18.30 - 18.45	187	74,8	49	49	21	27,3	257	151,1
18.45 - 19.00	291	116,4	33	33	33	42,9	357	192,3
TOTAL	5952	2380,8	1444	1444	580	754	7976	4578,8

LHR Hari kedua 1 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	SELASA, 23 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	250	100	79	79	48	62,4	377	241,4
07.15 - 07.30	230	92	61	61	52	67,6	343	220,6
07.30 - 07.45	221	88,4	56	56	55	71,5	332	215,9
07.45 - 08.00	234	93,6	57	57	51	66,3	342	216,9
08.00 - 08.15	256	102,4	66	66	33	42,9	355	211,3
08.15 - 08.30	178	71,2	59	59	43	55,9	280	186,1
08.30 - 08.45	250	100	63	63	19	24,7	332	187,7
08.45 - 09.00	231	92,4	55	55	22	28,6	308	176
11.00 - 11.15	222	88,8	41	41	37	48,1	300	177,9

11.15 - 11.30	199	79,6	38	38	36	46,8	273	164,4
11.30 - 11.45	178	71,2	61	61	21	27,3	260	159,5
11.45 - 12.00	167	66,8	45	45	13	16,9	225	128,7
12.00 - 12.15	192	76,8	33	33	18	23,4	243	133,2
12.15 - 12.30	187	74,8	51	51	16	20,8	254	146,6
12.30 - 12.45	167	66,8	47	47	16	20,8	230	134,6
12.45 - 13.00	188	75,2	45	45	12	15,6	245	135,8
17.00 - 17.15	200	80	44	44	15	19,5	259	543,5
17.15 - 17.30	201	80,4	45	45	25	32,5	271	157,9
17.30 - 17.45	234	93,6	61	61	22	28,6	317	183,2
17.45 - 18.00	233	93,2	47	47	27	35,1	307	175,3
18.00 - 18.15	199	79,6	58	58	16	20,8	273	158,4
18.15 - 18.30	180	72	55	55	28	36,4	263	163,4
18.30 - 18.45	191	76,4	77	77	22	28,6	290	182
18.45 - 19.00	211	84,4	80	80	34	44,2	325	208,6
TOTAL	4999	1999,6	1324	1724	681	885,3	7004	4608,9

LHR Hari Kedua 2 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	SELASA, 23 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	230	92	68	68	50	65	348	225
07.15 - 07.30	255	102	52	52	49	63,7	356	217,7
07.30 - 07.45	231	92,4	66	66	45	58,5	342	216,9
07.45 - 08.00	200	80	61	61	52	67,6	313	208,6
08.00 - 08.15	196	78,4	60	60	36	46,8	292	185,2
08.15 - 08.30	187	74,8	50	50	43	55,9	280	180,7
08.30 - 08.45	190	76	61	61	20	26	271	163
08.45 - 09.00	213	85,2	58	58	30	39	301	182,2
11.00 - 11.15	243	97,2	44	41	41	53,3	328	191,5
11.15 - 11.30	204	81,6	39	39	40	52	283	172,6
11.30 - 11.45	186	74,4	62	62	23	29,9	271	166,3
11.45 - 12.00	157	62,8	46	46	22	28,6	225	137,4
12.00 - 12.15	199	79,6	32	32	14	18,2	245	129,8
12.15 - 12.30	177	70,8	55	55	13	16,9	245	142,7
12.30 - 12.45	187	74,8	60	60	16	20,8	263	155,6
12.45 - 13.00	160	64	49	49	20	26	229	139
17.00 - 17.15	233	93,2	48	48	22	28,6	303	169,8
17.15 - 17.30	206	82,4	57	57	23	29,9	286	169,3

17.30 - 17.45	110	44	60	60	25	32,5	195	136,5
17.45 - 18.00	114	45,6	45	45	31	40,3	190	130,9
18.00 - 18.15	158	63,2	56	56	22	28,6	236	147,8
18.15 - 18.30	149	59,6	55	55	26	33,8	230	148,4
18.30 - 18.45	161	64,4	76	76	27	35,1	264	175,5
18.45 - 19.00	197	78,8	88	88	33	42,9	318	209,7
TOTAL		1817,2	1348	1345	723	939,9	6614	4102,1

LHR Hari Ketiga 1 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	RABU, 24 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	267	106,8	65	65	39	50,7	371	222,5
07.15 - 07.30	245	98	91	91	22	28,6	358	217,6
07.30 - 07.45	265	106	93	93	29	37,7	387	236,7
07.45 - 08.00	234	93,6	87	87	35	45,5	356	226,1
08.00 - 08.15	223	89,2	100	100	50	65	373	254,2
08.15 - 08.30	321	128,4	68	68	46	59,8	435	256,2
08.30 - 08.45	290	116	87	87	48	62,4	425	265,4
08.45 - 09.00	280	112	99	99	39	50,7	418	261,7
11.00 - 11.15	299	119,6	52	52	35	45,5	386	217,1
11.15 - 11.30	210	84	36	36	28	36,4	274	156,4
11.30 - 11.45	200	80	49	49	39	50,7	288	179,7
11.45 - 12.00	232	92,8	59	59	22	28,6	313	180,4
12.00 - 12.15	199	79,6	66	66	34	44,2	299	189,8
12.15 - 12.30	189	75,6	57	57	24	31,2	270	163,8
12.30 - 12.45	256	102,4	56	56	19	24,7	331	183,1
12.45 - 13.00	259	103,6	37	37	29	37,7	325	178,3
17.00 - 17.15	266	106,4	33	33	33	42,9	332	182,3
17.15 - 17.30	155	62	35	35	30	39	220	136
17.30 - 17.45	164	65,6	45	45	45	58,5	254	169,1
17.45 - 18.00	245	98	22	22	47	61,1	314	181,1
18.00 - 18.15	153	61,2	38	38	44	57,2	235	156,4
18.15 - 18.30	177	70,8	36	36	50	65	263	171,8
18.30 - 18.45	189	75,6	32	32	47	61,1	268	168,7
18.45 - 19.00	194	77,6	30	39	33	42,9	257	159,5
TOTAL	5512	2204,8	1373	1382	867	1127,1	7752	4713,9

LHR Hari Ketiga 2 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	RABU, 24 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	266	106,4	67	67	40	52	373	225,4
07.15 - 07.30	250	100	93	93	33	42,9	376	235,9
07.30 - 07.45	266	106,4	66	66	25	32,5	357	204,9
07.45 - 08.00	235	94	78	78	15	19,5	328	191,5
08.00 - 08.15	222	88,8	87	87	25	32,5	334	208,3
08.15 - 08.30	200	80	55	55	28	36,4	283	171,4
08.30 - 08.45	280	112	64	64	31	40,3	375	216,3
08.45 - 09.00	291	116,4	48	48	29	37,7	368	202,1
11.00 - 11.15	278	111,2	71	71	36	46,8	385	229
11.15 - 11.30	210	84	55	55	33	42,9	298	181,9
11.30 - 11.45	200	80	45	45	41	53,3	286	178,3
11.45 - 12.00	232	92,8	61	61	29	37,7	322	191,5
12.00 - 12.15	252	100,8	66	66	38	49,4	356	216,2
12.15 - 12.30	196	78,4	55	55	33	42,9	284	176,3
12.30 - 12.45	176	70,4	58	58	42	54,6	276	183
12.45 - 13.00	172	68,8	61	61	34	44,2	267	174
17.00 - 17.15	187	74,8	44	44	22	28,6	253	147,4
17.15 - 17.30	167	66,8	59	59	25	32,5	251	158,3
17.30 - 17.45	199	79,6	48	48	19	24,7	266	152,3
17.45 - 18.00	182	72,8	66	66	15	19,5	263	158,3
18.00 - 18.15	288	115,2	58	58	26	33,8	372	207
18.15 - 18.30	193	77,2	57	57	39	50,7	289	184,9
18.30 - 18.45	196	78,4	63	63	34	44,2	293	185,6
18.45 - 19.00	200	80	41	41	42	54,6	283	175,6
TOTAL	5338	2135,2	1466	1466	734	954,2	7538	4555,4

LHR Hari ke empat 1 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026

WAKTU	KAMIS, 25 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam

07.00 - 07.15	260	104	95	95	36	46,8	391	245,8
07.15 - 07.30	295	118	105	105	39	50,7	439	273,7
07.30 - 07.45	330	132	115	115	42	54,6	487	301,6
07.45 - 08.00	345	138	120	120	44	57,2	509	315,2
08.00 - 08.15	340	136	118	118	43	55,9	501	309,9
08.15 - 08.30	315	126	111	111	41	53,3	467	290,3
08.30 - 08.45	291	116,4	108	108	40	52	439	276,4
08.45 - 09.00	270	108	104	104	37	48,1	411	260,1
11.00 - 11.15	220	88	55	55	22	28,6	297	171,6
11.15 - 11.30	240	96	58	58	23	29,9	321	183,9
11.30 - 11.45	255	102	63	63	29	37,7	347	202,7
11.45 - 12.00	260	104	65	65	15	19,5	340	188,5
12.00 - 12.15	258	103,2	64	64	23	29,9	345	197,1
12.15 - 12.30	250	100	63	63	15	19,5	328	182,5
12.30 - 12.45	240	96	62	62	17	22,1	319	180,1
12.45 - 13.00	240	96	54	54	28	36,4	322	186,4
17.00 - 17.15	265	106	36	36	30	39	331	181
17.15 - 17.30	150	60	20	20	31	40,3	201	120,3
17.30 - 17.45	183	73,2	74	74	40	52	297	199,2
17.45 - 18.00	235	94	55	55	28	36,4	318	185,4
18.00 - 18.15	121	48,4	64	64	36	46,8	221	159,2
18.15 - 18.30	198	79,2	19	19	28	36,4	245	134,6
18.30 - 18.45	268	107,2	49	49	38	49,4	355	205,6
18.45 - 19.00	210	84	33	33	24	31,2	267	148,2
TOTAL	6039	2415,6	1710	1710	749	973,7	8498	5099,3

LHR hari ke empat 2 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026.

WAKTU	KAMIS, 25 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	235	94	75	75	38	49,4	348	218,4
07.15 - 07.30	265	106	823	823	40	52	1128	981
07.30 - 07.45	300	120	91	91	26	33,8	417	244,8
07.45 - 08.00	315	126	97	97	37	48,1	449	271,1
08.00 - 08.15	308	123,2	83	83	40	52	431	258,2
08.15 - 08.30	287	114,8	89	89	38	49,4	414	253,2
08.30 - 08.45	259	103,6	80	80	29	37,7	368	221,3
08.45 - 09.00	235	94	46	46	20	26	301	166
11.00 - 11.15	180	72	44	44	22	28,6	246	144,6

11.15 - 11.30	195	78	30	30	19	24,7	244	132,7
11.30 - 11.45	212	84,8	37	37	17	22,1	266	143,9
11.45 - 12.00	189	75,6	42	42	21	27,3	252	144,9
12.00 - 12.15	198	79,2	45	45	26	33,8	269	158
12.15 - 12.30	199	79,6	41	41	23	29,9	263	150,5
12.30 - 12.45	201	80,4	33	33	16	20,8	250	134,2
12.45 - 13.00	105	42	39	39	19	24,7	163	105,7
17.00 - 17.15	225	90	58	58	28	36,4	311	184,4
17.15 - 17.30	250	100	63	63	19	24,7	332	187,7
17.30 - 17.45	259	103,6	60	60	29	37,7	348	201,3
17.45 - 18.00	189	75,6	55	55	26	33,8	270	164,4
18.00 - 18.15	200	80	45	45	17	22,1	262	147,1
18.15 - 18.30	178	71,2	39	39	22	28,6	239	138,8
18.30 - 18.45	190	76	51	51	19	24,7	260	151,7
18.45 - 19.00	267	106,8	47	47	36	46,8	350	200,6
TOTAL	5441	2176,4	2113	2113	627	815,1	8181	5104,5

LHR hari ke lima 1 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026.

WAKTU	JUMAT, 26 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	245	98	69	69	59	76,7	373	243,7
07.15 - 07.30	233	93,2	54	54	44	57,2	331	204,4
07.30 - 07.45	221	88,4	61	61	39	50,7	321	200,1
07.45 - 08.00	200	80	67	67	33	42,9	300	189,9
08.00 - 08.15	189	75,6	58	58	45	58,5	292	192,1
08.15 - 08.30	190	76	47	47	53	68,9	290	191,9
08.30 - 08.45	200	80	59	59	61	79,3	320	218,3
08.45 - 09.00	213	85,2	58	58	42	54,6	313	197,8
11.00 - 11.15	255	102	45	45	56	72,8	356	219,8
11.15 - 11.30	234	93,6	25	25	58	75,4	317	194
11.30 - 11.45	190	76	33	33	49	63,7	272	172,7
11.45 - 12.00	161	64,4	33	33	54	70,2	248	167,6
12.00 - 12.15	199	79,6	71	71	39	50,7	309	201,3
12.15 - 12.30	177	70,8	66	66	37	48,1	280	184,9
12.30 - 12.45	187	74,8	45	45	46	59,8	278	179,6
12.45 - 13.00	160	64	51	51	57	74,1	268	189,1
17.00 - 17.15	233	93,2	59	59	33	42,9	325	195,1
17.15 - 17.30	206	82,4	62	62	31	40,3	299	184,7

17.30 - 17.45	110	44	46	46	25	32,5	181	122,5
17.45 - 18.00	114	45,6	55	55	42	54,6	211	155,2
18.00 - 18.15	158	63,2	54	54	22	28,6	234	145,8
18.15 - 18.30	149	59,6	58	58	42	54,6	249	172,2
18.30 - 18.45	161	64,4	76	76	31	40,3	268	180,7
18.45 - 19.00	197	78,8	78	78	30	39	305	195,8
TOTAL		1832,8	1330	1330	1028	1336,4	6940	4499,2

LHR hari ke lima 2 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026.

WAKTU	JUMAT, 26 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	195	78	53	53	60	78	308	209
07.15 - 07.30	244	97,6	66	66	55	71,5	365	235,1
07.30 - 07.45	254	101,6	54	54	49	63,7	357	219,3
07.45 - 08.00	334	133,6	35	35	35	45,5	404	214,1
08.00 - 08.15	298	119,2	67	67	45	58,5	410	244,7
08.15 - 08.30	288	115,2	69	69	53	68,9	410	253,1
08.30 - 08.45	321	128,4	61	61	61	79,3	443	268,7
08.45 - 09.00	324	129,6	57	57	44	57,2	425	243,8
11.00 - 11.15	201	80,4	45	45	57	74,1	303	199,5
11.15 - 11.30	200	80	25	25	58	75,4	283	180,4
11.30 - 11.45	190	76	33	33	49	63,7	272	172,7
11.45 - 12.00	161	64,4	33	33	34	44,2	228	141,6
12.00 - 12.15	199	79,6	71	71	51	66,3	321	216,9
12.15 - 12.30	177	70,8	66	66	32	41,6	275	178,4
12.30 - 12.45	188	75,2	45	45	46	59,8	279	180
12.45 - 13.00	199	79,6	53	53	49	63,7	301	196,3
17.00 - 17.15	190	76	59	59	33	42,9	282	177,9
17.15 - 17.30	291	116,4	33	33	45	58,5	369	207,9
17.30 - 17.45	150	60	54	54	25	32,5	229	146,5
17.45 - 18.00	145	58	55	55	48	62,4	248	175,4
18.00 - 18.15	155	62	54	54	35	45,5	244	161,5
18.15 - 18.30	149	59,6	55	55	42	54,6	246	169,2
18.30 - 18.45	147	58,8	76	76	31	40,3	254	175,1
18.45 - 19.00	201	80,4	78	78	20	26	299	184,4
TOTAL		2080,4	1297	1297	1057	1374,1	7555	4751,5

LHR hari ke enam 1 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026.

WAKTU	SABTU, 27 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam
07.00 - 07.15	301	120,4	44	44	45	58,5	390	222,9
07.15 - 07.30	267	106,8	32	32	55	71,5	354	210,3
07.30 - 07.45	254	101,6	51	54	49	63,7	354	219,3
07.45 - 08.00	334	133,6	62	62	33	42,9	429	238,5
08.00 - 08.15	321	128,4	43	43	42	54,6	406	226
08.15 - 08.30	290	116	60	69	50	65	400	250
08.30 - 08.45	321	128,4	61	61	39	50,7	421	240,1
08.45 - 09.00	324	129,6	57	57	44	57,2	425	243,8
11.00 - 11.15	201	80,4	45	45	57	74,1	303	199,5
11.15 - 11.30	200	80	25	25	58	75,4	283	180,4
11.30 - 11.45	190	76	33	33	49	63,7	272	172,7
11.45 - 12.00	161	64,4	33	33	34	44,2	228	141,6
12.00 - 12.15	199	79,6	71	71	55	71,5	325	222,1
12.15 - 12.30	177	70,8	66	66	41	53,3	284	190,1
12.30 - 12.45	188	75,2	45	45	52	67,6	285	187,8
12.45 - 13.00	199	79,6	53	53	32	41,6	284	174,2
17.00 - 17.15	190	76	59	59	21	27,3	270	162,3
17.15 - 17.30	280	112	33	33	45	58,5	358	203,5
17.30 - 17.45	150	60	54	54	25	32,5	229	146,5
17.45 - 18.00	145	58	55	55	48	62,4	248	175,4
18.00 - 18.15	155	62	54	54	44	57,2	253	173,2
18.15 - 18.30	149	59,6	61	61	30	39	240	159,6
18.30 - 18.45	174	69,6	55	55	31	40,3	260	164,9
18.45 - 19.00	223	89,2	56	56	25	32,5	304	177,7
TOTAL		2157,2	1208	1220	1004	1305,2	7605	4682,4

LHR hari ke enam 2 arah Jl Kl Yos Sudarso tahun 2026.

WAKTU	SABTU, 27 JUNI 2026						TOTAL	
	JL KL YOS SUDARSO - SIMP TANJUNG MULIA							
	VOLUME LALULINTAS (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp : 0,4	0,4	emp : 1	1	emp : 1,3	1,3		
	kend/j	smp/ j	kend/j	smp/j	kend/j	smp/j	kend/jam	smp/jam

07.00 - 07.15	299	119,6	51	51	39	50,7	389	221,3
07.15 - 07.30	238	95,2	47	47	33	42,9	318	185,1
07.30 - 07.45	298	119,2	55	55	25	32,5	378	206,7
07.45 - 08.00	256	102,4	78	78	18	23,4	352	203,8
08.00 - 08.15	234	93,6	87	87	16	20,8	337	201,4
08.15 - 08.30	200	80	55	55	41	53,3	296	188,3
08.30 - 08.45	280	112	64	64	31	40,3	375	216,3
08.45 - 09.00	291	116,4	48	48	29	37,7	368	202,1
11.00 - 11.15	278	111,2	71	71	36	46,8	385	229
11.15 - 11.30	210	84	55	55	33	42,9	298	181,9
11.30 - 11.45	200	80	46	46	41	53,3	287	179,3
11.45 - 12.00	232	92,8	34	34	29	37,7	295	164,5
12.00 - 12.15	231	92,4	41	41	37	48,1	309	181,5
12.15 - 12.30	196	78,4	25	25	33	42,9	254	146,3
12.30 - 12.45	176	70,4	33	33	42	54,6	251	158
12.45 - 13.00	154	61,6	58	59	34	44,2	246	164,8
17.00 - 17.15	187	74,8	41	41	22	28,6	250	144,4
17.15 - 17.30	177	70,8	51	51	25	32,5	253	154,3
17.30 - 17.45	196	78,4	44	44	19	24,7	259	147,1
17.45 - 18.00	190	76	39	39	16	20,8	245	135,8
18.00 - 18.15	288	115,2	35	35	25	32,5	348	182,7
18.15 - 18.30	193	77,2	42	42	48	62,4	283	181,6
18.30 - 18.45	196	78,4	53	53	52	67,6	301	199
18.45 - 19.00	230	92	45	41	44	57,2	319	190,2
TOTAL	5430	2172	1198	1195	768	998,4	7396	4365,4

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR DIRI PESERTA

Namaa Lengkap : Nazwa Amelya Br. Sihombing
Panggilan : Najwa
Tempat, Tanggal Lahir : Kuala Tanjung, 26 Januari 2005
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Kuala Tanjung, Dusun III alai
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Chandra Wijaya Sihombing
Ibu : Era Wati
No. Hp : 088262914996
E-mail : Nazwaamelyabrs26@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2207210175
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SDN Kampung Lalang	2016
2	SMP	IT Al ihya	2019
3	SMA	SWASTA F. Tandean	2022
4	Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara 2022		