

## **TUGAS AKHIR**

### **EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI DASAR PENENTUAN PERBAIKAN JALAN KABUPATEN SILAU LAUT - SILOBONTO (STUDI KASUS)**

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

**Disusun Oleh:**

**FADHIL SAPUTRA TANJUNG**  
**1507210223**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Fadhil Saputra Tanjung  
NPM : 1507210223  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar  
Penentuan Perbaikan Jalan Kabupaten Silau laut –  
Silobonto. (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian Skripsi

Medan, 15 September 2021

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II

Wiwin Nurzanah, S.T, M.T

**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fadhil Saputra Tanjung

NPM : 1507210223

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Kabupaten Silau Laut – Silobonto (Studi Kasus).

Bidang ilmu : Transportasi.

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

Medan, September 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

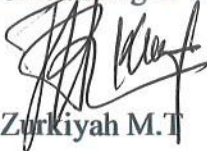


Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Dosen Pembimbing II / Peguji

Wiwin Nurzanah S.T, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Zurkiyah M.T


Dosen Pembanding II / Peguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST . M, Sc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T. M.Sc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Fadhil Saputra Tanjung

Tempat /Tanggal Lahir: Medan / 21 Januari 1998

NPM : 1507210223

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil.

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

“Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Kabupaten Silau laut - Silobonto”,

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

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

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

Medan, 15 September 2021



Saya yang menyatakan,

Fadhil Saputra Tanjung

**ABSTRAK**

**EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI DASAR  
PENENTUAN PERBAIKAN JALAN KABUPATEN  
SILAU LAUT - SILOBONTO  
(STUDI KASUS)**

Fadhil Saputra Tanjung

1507210223

Hj. Irma Dewi S.T, M.Si

Wiwin Nurzanah S.T, M.T

Jaringan jalan banyak mengalami kerusakan-kerusakan, kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor lalu-lintas yang semakin meningkat jumlahnya. Hal ini menjadi permasalahan ketidaknyamanan bagi para pengguna jalan. maka diadakan studi untuk memperhitungkan faktor-faktor lalu-lintas terhadap perencanaan jalan dengan maksud untuk mengetahui sejauh mana pengaruh lalu-lintas pada konstruksi jalan raya, sedangkan tujuannya untuk dapat mengetahui pengaruh variasi lalu-lintas terhadap tebal perkerasan. Dalam penulisan ini penulis membahas tentang kerusakan jalan dengan menggunakan Metode Bina Marga dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dalam menentukan jenis perbaikan jalan. Melalui Metode Bina Marga penulis menemukan korelasi secara visual mengenai kerusakan jalan yang selanjutnya dijabarkan secara empiris dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Pada studi ini penulis menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dalam penentuan tebal perkerasan rencana, untuk jalan Silau laut – Silobonto Di Kabupaten Asahan Sumatera Utara dengan panjang jalan yang diamati sepanjang 1 Km, yang dibagi dalam 10 segmen dimana umur rencana 10 tahun diperoleh analisa perbaikan jalan sebagai berikut, pemilihan perbaikan adalah Peningkatan Struktur Jalan menjadi 5 m dimana lebar jalan sebelumnya 4 m, dengan pemilihan perkerasan permukaan menggunakan Laston tebal 10 cm, dimana agregat A 20 cm dan agregat B 20 cm.

Kata kunci: Lalu lintas kendaraan, kerusakan jalan, perbaikan jalan.

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF DAMAGE AS A BASIS FOR DETERMINING THE WAY ROAD REPAIR THE DISTRICT SILAU LAUT - SILOBONTO (CASE STUDY)**

Fadhil Saputra Tanjung

1507210223

Hj. Irma Dewi S.T, M.Si

Wiwin Nurzanah S.T, M.T

*The road network suffered much damage, probably caused by factors such traffic is increasing in number. This becomes a problem of inconvenience for road users. then conducted a study to take into account factors of traffic on road planning with a view to determine the extent of the effect of traffic on highway construction, while the goal to be able to determine the effect of variations in traffic on pavement thickness. In this paper the authors discuss the correlation between the method of Highways and Road Capacity Manual Indonesia (MKJI, 1997) in determining the type of road repairs. Through the method of Highways authors found a correlation visually regarding road damage then elaborated empirically using the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997). In this study the authors use the method of Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997) in the determination of pavement thickness to the plan, to the range - Silobonto in Asahan district of North Sumatra with a path length was observed along the 1 km, which is divided into 10 segments where design life of 10 year road improvement obtained following analysis, the selection of Structural improvement road improvements are being 5 m where previous road 4 m wide, with the selection Laston pavement surface using a 10 cm thick, which aggregate A B 20 cm and 20 cm aggregate.*

*Keywords: Vehicle traffic, road construction, pavement.*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran 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 “Tinjauan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Silau Laut – Silobonto” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Hj Irma Dewi ST, MSi selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Wiwin Nurzanah ST, MT selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Zurkiyah M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
4. Bapak DR.Fahrizal Zulkarnain, ST . M,Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida, ST . M.T selaku Sekretaris Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



6. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT 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 ketekniksipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Orang tua penulis: Abdhul Ghafar Tanjung dan Sarima Saragih, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
10. Ibu Muzdalifah, S.Sos, Staf di Biro Administrasi Umum, Yang telah banyak menasehati, mengarahkan dan membantu di dalam perkuliahan penulis.
11. Sahabat-sahabat penulis: Muhammad Yoni Fonsa, Nisrina Khairunnisa, Bang Irsan, Edi Sutiono, Sahyuni Banchin, Sucipto, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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, September 2021

Fadhil Saputra Tanjung



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Teoritis	3
1.5.2. Manfaat Praktis	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jalan	5
2.2 Lalu Lintas	5
2.3 Kendaraan Rencana	5
2.4 Satuan Mobil Penumpang	6
2.5 Jenis Kendaraan	6

2.6	Ekivalen Mobil Penumpang	7
2.7	Karakteristik Lalu Lintas	11
2.8	Volume Arus Lalu Lintas	13
2.9	Jenis Aspal	14
2.10	Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	15
2.11	Dasar Pelaksanaan Pemeliharaan	27
2.12	Standar Perencanaan Perkerasan ( <i>Pavement</i> )	28
2.12.1.	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR	30
2.12.2.	Indeks Permukaan (IP)	31
2.12.3.	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	34
2.12.4.	Faktor Regional	34
2.12.5.	Pelapisan Tambahan	35
2.12.6.	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	36
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>		
3.1	Bagan Alir Penelitian ( <i>Flowcart</i> )	37
3.2	Lokasi Penelitian	38
3.3	Waktu pelaksanaan penelitian	38
3.4	Bahan dan alat penelitian	38
3.5	Pengambilan data	38
3.5.1.	Data Primer	39
3.5.2.	Kerusakan Jalan	39
3.5.3.	Jenis Kerusakan Jalan	39
3.5.4.	Kinerja Perkerasan Jalan	41
3.5.5.	Penilaian Kondisi Perkerasan	42
3.6	Geometri Jalan	45
3.7	Volume Lalu-Lintas.	46
3.7.1.	Volume Jam Rencana (VJR)	47
3.7.2.	Volume Arus lalu lintas Pada Jam Puncak	47
3.7.3.	Kapasitas Jalan	48
3.8	Metode Bina Marga	53
3.8.1.	Data Sekunder	53
3.8.2.	Teknik Pengumpulan Data	54

3.8.3. Survei Volume Lalu-Lintas	54
3.8.4. Perhitungan Manual	55
3.8.5. Perhitungan Alat Cacah Genggam	56
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>	
4.1 Pengumpulan Data	57
4.1.1 Data Kondisi Jalan	57
4.1.2 Volume Arus Lalu Lintas	57
4.1.3 Data kerusakan Jalan	60
4.2 Teknik Perbaikan Jalan	60
4.2.1 Perbaikan Fungsional	60
4.2.2 Perbaikan Struktural	61
4.3 Analisis Perbaikan Jalan	61
4.3.1 Perbaikan dengan metode standar	61
4.4 Tipikal Potongan Melintang	61
4.5 Konstruksi Perkerasan Jalan	62
4.5.1 Analisa Komponen Perkerasan	62
4.5.2 Analisa Jumlah Lalu Lintas	63
4.5.3 Analisa Beban Lalu Lintas	63
4.5.4 Analisa Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	63
4.5.5 Analisa Tebal Perkerasan	63
4.6. Cara Perhitungan	64
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelompok jenis kendaraan, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004).	7
Tabel 2.2	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan antar kota 2/2 UD (MKJI, 1997).	8
Tabel 2.3	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat-lajur dua-arah terbagi 4/2 D (MKJI, 1997).	8
Tabel 2.4	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan enam-lajur Dua arah terbagi 6/2 D(MKJI, 1997)	9
Tabel 2.5	Nilai emp kendaraan berat menengah dan truk besar Kelandaian khusus medaki (MKJI, 1997).	9
Tabel 2.6	Nilai emp kendaraan rencana untuk geometrik jalan perkotaan Tak terbagi (MKJI, 1997).	10
Tabel 2.7	Nilai emp kendaraan rencana untuk geometrick jalan terbagi (MKJI, 1997).	11
Tabel 2.8	Klasifikasi jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan, Departemen Pekerjaan Umum (1987).	12
Tabel 2.9	Koefisien distribusi kendaraan (C), Departemen Pekerjaan Umum (1987).	12
Tabel 2.10	Daftar angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan, Departemen Pekerjaan Umum (1987).	13
Tabel 2.11	Tingkat kerusakan retak buaya.	16
Tabel 2.12	Tingkat kerusakan keriting.	17
Tabel 2.13	Tingkat kerusakan ambblas.	18
Tabel 2.14	Tingkat kerusakan cacat tepi perkersan.	19
Tabel 2.15	Tingkat kerusakan retak sambungan pelebaran.	20
Tabel 2.16	Tingkat kerusakan penurunan bahu pada jalan.	21
Tabel 2.17	Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang.	22
Tabel 2.18	Tingkat kerusakan tambalan.	23
Tabel 2.19	Tingkat kerusakan lubang	24
Tabel 2.20	Tingkat kerusakan alur	25
Tabel 2.21	Tingkat kerusakan sungkur	26

Tabel 2.22	Pelepasan butir	27
Tabel 2.23	Nilai kondisi jalan, tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan (Sukirman, 1997).	29
Tabel 2.24	Lebar lajur jalan, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan (1997).	31
Tabel 2.25	Penentuan jalur dan bahu jalan, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan(1997).	32
Tabel 2.26	Nilai faktor K dan faktor F berdasarkan VLHR Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997).	34
Tabel 2.27	Kapasitas dasar ( $C_0$ ) perkotaan (MKJI, 1997).	36
Tabel 2.28	Kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan antar kota 4 lajur 2 arah (MKJI, 1997).	36
Tabel 2.29	Kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan antar kota 2 lajur-2 arah tak terbagi (MKJI, 1997).	37
Tabel 2.30	Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $F_{cw}$ ) jalan antar kota (MKJI, 1997)	37
Tabel 2.31	Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $F_{cw}$ ) jalan perkotaan (MKJI, 1997)	38
Tabel 2.32	Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ( $F_{Csp}$ ) jalan antar kota (MKJI, 1997)	39
Tabel 2.33	Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ( $F_{Csp}$ ) jalan perkotaan (MKJI, 1997).	40
Tabel 2.34	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $F_{CSF}$ ) jalan antar kota (MKJI, 1997)	40
Tabel 2.35	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $F_{CSF}$ ) jalan perkotaan (MKJI, 1997)	41
Tabel 3.1	Contoh pengisian perhitungan lalu lintas cara tangan	51
Tabel 3.2	Nilai kondisi perkerasan jalan, Departemen Pekerjaan Umum (1987)	55
Tabel 4.1	Lalu lintas harian rata-rata (LHR),arah Silau laut – Silobonto	57
Tabel 4.2	Lalu lintas harian rata-rata (LHR),arah Silobonto – Silau laut	58
Tabel 4.3	Data kerusakan jalan pada segmen I	59
Tabel 4.4	Luas dan jenis penanganan kerusakan	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur	15
Gambar 2.2	Retak Buaya (DPUPKP).	16
Gambar 2.3	Keriting (Shanin, 1994).	17
Gambar 2.4	Amblas (Shanin, 1994).	18
Gambar 2.5	Cacat Tepi Perkerasan. (Shanin, 1994).	19
Gambar 2.6	Retak sambungan pelebaran (Shanin, 1994).	20
Gambar 2.7	Penurunan Bahu Pada Jalan (Shanin, 1994).	21
Gambar 2.8	Retak Memanjang Dan Melintang. (Shanin, 1994).	22
Gambar 2.9	Kerusakan Tambalan (Shanin, 1994).	23
Gambar 2.10	Kerusakan Lubang (Shanin, 1994).	24
Gambar 2.11	Kerusakan Alur (Shanin, 1994).	25
Gambar 2.12	Kerusakan Sungkur (Shanin, 1994).	26
Gambar 2.13	Pelepasan Butir (Shanin, 1994).	27
Gambar 2.14	Grafik Korelasi DDT dan CBR.	31
Gambar 2.29	Nomogram	36
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	37
Gambar 3.2	Denah Ruas Jalan Silau laut - Silobonto	38
Gambar 3.3	Alat Cacah Genggam	56
Gambar 4.1	Gambar penampang melintang	57
Gambar 4.2	Tipikal potongan melintang ruas jalan Silau laut-Silobonto	62
Gambar 4.3	Struktur perkerasan lentur pada bagian pelebaran jalan	64
Gambar 4.4	Struktur perkerasan lentur pada bagian peninggian badan Jalan	64

## DAFTAR NOTASI

a	=	Koefisien kekuatan relative
C	=	Koefisien distribusi kendaraan
CBR	=	California Bearing Ratio
D	=	Tebal masing-masing lapisan perkerasan (cm)
DDT	=	Daya Dukung Tanah Dasar
E	=	Angka Ekivalen
EMP	=	Evikalen Mobil Penumpang
F	=	Faktor variasi tingkat lalu lintas per-15' dalam satu jam
FR	=	Faktor regional
HV	=	<i>Heavy vehicles</i> (kendaraan berat) (kend/jam)
i	=	Perkembangan lalu-lintas (%)
IP	=	Indeks permukaan
IPo	=	Indeks permukaan awal umur rencana
ITP	=	Indeks tebal perkerasan
J	=	Jenis kendaraan
K	=	Faktor volume arus lalu lintas jam sibuk
LV	=	<i>Light vehicles</i> (kendaraan ringan) (kend/jam)
LB	=	<i>Large bus</i> (bus besar) (kend/jam)
LT	=	<i>Large truck</i> (truk besar) (kend/jam)
LEP	=	Lintas ekivalen permulaan
LEA	=	Lintas ekivalen akhir
LET	=	Lintas ekivalen tengah
LER	=	Lintas ekivalen rencana
LHR	=	Lalu-lintas harian rata-rata
LHRT	=	Lalu-lintas harian rata-rata tahunan
MHV	=	<i>Middle heavy vehicles</i> (kendaraan sedang) (kend/jam)
MC	=	<i>Motorcycle</i> (sepeda motor) (kend/jam)
P1	=	Penebaran pasir
P2	=	Pelaburan aspal setempat
P3	=	Pelapisan retakan
P4	=	Penambalan
P5	=	Penambalan lubang



P6	=	Perataan
UM	=	Un Motorized (kendaraan tidak bermotor)
UR	=	Umur rencana (tahun)
SMP	=	Satuan Mobil Penumpang
VLHR	=	Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan jalan dimulai bersamaan dengan sejarah umat manusia itu sendiri yang selalu berhasrat untuk mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi dengan sesama. Dengan demikian perkembangan jalan saling berkaitan dengan perkembangan ummat manusia. Perkembangan teknik jalan berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang ditemukan ummat manusia.

Jalan merupakan infrastruktur yang dibangun untuk memperlancar pengembangan daerah. Kondisi jalan yang baik tentu akan memberikan rasa nyaman pada setiap kendaraan yang akan melaluinya untuk itu perawatan dan pemerhatian kondisi jalan perlu dilakukan dimana jalan merupakan faktor penting dalam kehidupan pergerakan ekonomi masyarakat.

Suatu pengamatan tentang bagaimana kondisi permukaan jalan dan bagian jalan lainnya sangat diperlukan untuk dapat mengetahui kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan. Pengamatan awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survei secara visual dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan pada permukaan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan.

Penanganan konstruksi perkerasan apakah itu bersifat pemeliharaan penunjang peningkatan atau pun rehabilitas dapat dilakukan dengan baik setelah kerusakan-kerusakan yang timbul pada perkerasan tersebut di evaluasi mengenai

penyebab dan akibat mengenai kerusakan dan langkah penanganan selanjutnya sangat tergantung dari evaluasi yang dilakukan pada pengamatan. Oleh karena itu pada saat pengamatan kita harus dapat mengetahui jenis dan sebab serta tingkat penanganan yang dibutuhkan dari kerusakan-kerusakan yang timbul.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah ini adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini ialah:

1. Apa sajakah jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Silau laut - Silobonto?
2. Apa sajakah Untuk menentukan jenis perbaikan jalan layak atau tidak layak diperbaiki yang sesuai dengan kondisi kerusakan yang terjadi?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Agar pembahasan ini tidak meluas ruang lingkupnya dan dapat terarah sesuai dengan tujuan penulisan tugas akhir ini, maka diperlukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini hanya membahas kondisi kerusakan pada perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*). Jenis kerusakan yang di survei ialah retak-retak (*crack*), alur (*rutting*), keriting (*corrugations*), lubang-lubang (*patholes*), ambblas (*deformations*), pelepasan butiran (*ravelling*), Retak Melintang atau Memanjang (*Long and Trans Cracking*), dan tambalan (*patching*) serta menentukan tingkat kerusakan yang terjadi.
2. Menentukan jenis perbaikan yang sesuai menurut metode Bina Marga dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI (1997).
3. Data-data yang di dapat kemudian di analisa dengan metode Bina Marga dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI (1997).

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Salah satu kerusakan-kerusakan pada perkerasan konstruksi jalan karena semakin tingginya volume lalu lintas yang terjadi mengakibatkan beban

kendaraan yang diterima menjadi lebih besar secara terus menerus sehingga menurunkan kualitas dari permukaan aspal itu sendiri.

Seiring bertambahnya volume lalu lintas pada ruas jalan salah satu hal yang harus diperhatikan adalah material penyusun konstruksi perkerasan. Selain itu material tersebut harus dipilih dan disusun sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasar yang sangat jelek, iklim setempat. Oleh karena itu pengamatan untuk mengetahui kondisi tingkat pelayanan suatu jalan perlu dilakukan agar dapat menentukan tingkat kerusakan dan cara penanganan dan perawatan yang sesuai.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki dua manfaat, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini merupakan hasil dari survei dan masukan-masukan dari teori yang bermanfaat dan memberikan arahan yang sesuai untuk menilai kondisi kerusakan jalan.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini ialah mendapatkan hasil berupa contoh-contoh tingkat kerusakan Jalan Silau laut-Silobonto sehingga dapat diambil kesimpulan apakah perlu adanya perbaikan atau tidak pada ruas jalan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan disusun agar pembahasan lebih tertata dan tetap menjurus pada pokok permasalahan dan isi. Dalam Tugas Akhir ini sistematika penulisan disusun dalam 5 (lima) Bab yang secara berurutan menjelaskan hal-hal sebagai berikut:

### **BAB.1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB.2 TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan bab yang menguraikan dari beberapa teori yang diambil dari literatur yang relevan yang mendukung terhadap analisa permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

## BAB.3 METODOLOGI PENULISAN

Bab yang membahas tentang tata cara yang akan dilakukan dalam menganalisa tingkat kerusakan jalan serta upaya perbaikan dan perawatan berdasarkan metode Bina Marga dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

## BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan bab yang membahas tentang hasil yang diperoleh dari pengumpulan data-data yang diperlukan, selanjutnya data tersebut akan dianalisa berdasarkan metode Bina Marga dan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

## BAB.5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bab yang memberikan kesimpulan dari metode dan analisa yang didapatkan. Serta memberikan saran yang diperlukan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jalan**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan, jalan diartikan sebagai prasarana transportasi darat yang terdiri atas segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel.

#### **2.2 Lalu Lintas**

Pengertian lalu lintas adalah semua kendaraan yang melewati jalan raya. Jumlah volume lalu lintas dan beban yang diangkutnya akan berubah dan bertambah tahun demi tahun dari mulai hari peresmian pemakaian jalan sampai umur rencana. Besarnya beban yang dilimpahkan roda kendaraan pada permukaan jalan raya bergantung dari berat total kendaraan tersebut. Beban yang berulang-ulang akan menimbulkan getaran dan lendutan yang berulang-ulang pula pada permukaan jalan raya. Hal inilah yang menyebabkan kerusakan pada jalan raya yang dipercepat oleh beban yang melebihi muatan perencanaan.

#### **2.3 Kendaraan Rencana**

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi lima (5) jenis yaitu:

a. Sepeda Motor (*Motor Cycle*) [MC]

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (meliputi: sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi bina marga).

b. Kendaraan Ringan (*Light Vehicles*) [LV]

Kendaraan ringan adalah kendaraan bermotor ber-as dua dengan empat roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, oplet, mikro bus, pick up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi bina marga).

c. Kendaraan Menengah Berat (*Medium Heavy Vehicles*) [MHV]

Kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5-5,0 m (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi bina marga).

d. Kendaraan Berat/Besar (*Heavy Vehicles*) [HV]

- Bis Besar (*Large Bis*) [LB]

Bis dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0-6,0 m.

- Truk Besar (*Large Truk*) [LT]

Truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3.5 m (sesuai sistem klasifikasi bina marga).

e. Kendaraan Tak Bermotor (*Un Motorized*) [UM]

Kendaraan dengan roda yang digerakan oleh orang atau (meliputi: sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi bina marga).























## 2.4 Satuan Mobil Penumpang

Satuan mobil penumpang (smp) merupakan cara lain menyatakan klasifikasi arus lalu lintas, bukan dalam jumlah kendaraan perjam melainkan dalam satuan mobil penumpang (smp).

## 2.5 Jenis Kendaraan

Penggolongan lalu lintas secara garis besar dibagi dalam 8 golongan, yang masing-masing golongan terdiri atas beberapa jenis kendaraan, seperti yang diuraikan di bawah lihat dalam Tabel 2.1:

Tabel 2.1: Kelompok jenis kendaraan(MKJI, 1997).

Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
Sepeda motor, kendaraan roda-3			
Sedan, jeep, station wagon			1.1
Angkutan penumpang sedang			1.1
Pick up, micro truk dan mobil hantaran			1.1
Bus kecil			1.1
Bus besar			1.2
Truk ringan 2 sumbu			1.1
Truk sedang 2 sumbu			1.2
Truk 3 sumbu			1.2.2
Truk gandengan			1.2.2 - 2.2
Truk semitrailer			1.2.2.2.2
Kendaraan tidak bermotor			

## 2.6 Ekuivalen Mobil Penumpang (emp)

Ekuivalen mobil penumpang adalah angka satuan kendaraan dalam hal kapasitas jalan, dimana kendaraan ringan (LV) atau satuan mobil penumpang ditetapkan sebagai acuan memiliki nilai 1 (satu) smp. Nilai emp untuk kendaraan rencana untuk jalan antar luar kota telah ditentukan dalam tabel yang telah diatur di dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun (1997).



Tabel 2.2: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan antar kota 2/2 UD(MKJI, 1997).

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					< 6 m	6-8 m	> 8 m
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Tabel 2.3: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat-lajur dua-arah terbagi 4/2 D(MKJI, 1997).

Tipe Alinyemen	Arus Total (ken/jam)		Emp			
	Jalan Terbagi Per Arah (kend/jam)	Jalan Tak Terbagi Total (kend/jam)	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	> 2150	> 3950	1,3	1,5	2,0	0,5

Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	> 1750	> 3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	> 1500	> 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Tabel 2.4: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan enam-lajur dua arah terbagi 6/2 D(MKJI, 1997).

Tipe Alinyemen	Arus Lalu Lintas (ken/jam) per arah (kend/jam)	Emp			
		MHV	LB	LT	MC
Datar	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	800	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

Tabel 2.5: Emp kendaraan berat menengah dan truk besar, kelandaian khusus mendaki(MKJI, 1997).

Panjang (km)	Emp									
	Gradien %									
	3		4		5		6		7	
	MHV	LT	MHV	LT	MHV	LT	MHV	LT	MHV	LT
0,50	2	4	3	5	3,8	6,4	4,5	7,3	5	8
0,75	2,5	4	3,3	6	4,2	7,5	4,8	8,6	5,3	9,3
1,0	2,8	5	3,5	6,2	4,4	7,6	5	8,5	5,4	9,1
1,5	2,8	5	3,6	6,2	4,4	7,6	5	8,5	5,4	9,1
2,0	2,8	5	3,6	6,2	4,4	7,6	4,9	8,3	5,2	8,9
3,0	2,8	5	3,6	6,2	4,2	7,5	4,6	8,3	5	8,9
4,0	2,8	5	3,6	6,2	4,2	7,5	4,6	8,3	5	8,9
5,0	2,8	5	3,6	6,2	4,2	7,5	4,6	8,3	5	8,9

Sedangkan nilai emp kendaraan rencana untuk geometrik jalan perkotaan, menurut Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan (1997) di tunjukan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Nilai emp kendaraan rencana untuk geometrik jalan perkotaan tak terbagi(MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas, Wc (m)	
			<6	>6
Dua Lajur Tak Terbagi (2/2 UD)	0 s.d.1.800	1,3	0,50	0,40
	> 1.800	1,2	0,35	0,25

Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 s.d 3.700	1,3	0,40
	> 3.700	1,2	0,25

Tabel 2:7 Nilai emp kendaraan rencana untuk geometrick jalan terbagi (MKJI 1997)

Tipe Jalan	Arus Lalu lintas per lajur	Emp	
	kend/jam	HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1D)	0 s.d 1050	1,3	0,40
Empat lajur dua arah terbagi (4/2D)	> 1800	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1D)	0 s.d 3700	1,3	0,40
Enam lajur terbagi (6/2D)	> 3700	1,2	0,25

Nilai emp kendaraan rencana tersebut merupakan contoh untuk medan datar, sedangkan untuk medan perbukitan dan pegunungan dapat diperoleh dengan 'memperbesar' faktor koefisien dari medan datar tersebut, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), memberi nilai emp secara lebih detail. Nilai emp ditentukan menurut pokok bahasannya, yang meliputi: simpang tak bersinyal, simpang bersinyal (d disesuaikan dengan aspek pendekatan), bagian jalinan, jalan perkotaan (jalan arteri - disesuaikan menurut tipe jalan dan volume arus lalu lintasnya), jalan antar kota (d disesuaikan menurut tipe jalannya) dan jalan bebas hambatan.

## 2.7 Karakteristik Lalu Lintas

Jumlah jalur dan koefisien distribusi kendaraan (C) jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar. Data lalu lintas data utama yang di perlukan untuk perencanaan teknik jalan yang akan direncanakan dengan komposisi lalu lintas yang akan menggunakan jalan.

Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur maka jumlah jalur ditentukan dari lebar perkerasan menurut Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Klasifikasi jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan, Departemen PU (1987).

Lebar perkerasan (L)	Jumlah jalur (n)
$L < 5,50 \text{ m}$	1 jalur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 jalur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 jalur

Tabel 2.9: Koefisien distribusi kendaraan (C), Departemen Pekerjaan Umum(1987).

Jumlah Jalur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat **)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 Jalur	1.00	1.00	1.00	1.00
2 Jalur	0.60	0.50	0.70	0.50
3 Jalur	0.40	0.40	0.50	0.475
4 Jalur		0.30		0.45
5 Jalur		0.25		0.425
6 Jalur		0.20		0.40

Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus di bawah ini.

$$\text{Angka ekivalen} = \left[ \text{Beban satu sumbu tunggal (kg)} \right]^4 \quad (2.1)$$

sumbu tunggal

8160

$$\text{Angka ekivalen sumbu ganda} = 0.086 \left[ \frac{\text{Beban satu sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4 \quad (2.2)$$

Lalu lintas harian rata-rata dan rumus-rumus lintas ekivalen

a. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana, yang digitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.

b. Lintas ekivalen permulaan (LEP) dihitung dengan rumus:

$$\text{LEP} = \sum_{\text{SJ}=1} \text{LHR}_j \times C_j \times E_j \quad (2.3)$$

Catatan : j = jenis kendaraan

c. Lintas Ekivalen Akhir (LEA) dihitung dengan rumus

$$\text{LEA} = \sum_{\text{J}=1} \text{LHR}_j (1+i)^{\text{ur}} \times C_j \times E_j \quad (2.4)$$

Catatan : j = jenis kendaraan; i = pertumbuhan lalu lintas

d. Lintas Ekivalen tengah (LET)

$$\text{LET} = \frac{\text{LEP} + \text{LEA}}{2} \quad (2.5)$$

e. Lintas Ekivalen Rencana (LER)

$$\text{LER} = \text{LET} \times \text{FP} \quad (2.6)$$

Faktor Penyesuaian (FP) tersebut ditentukan dengan rumus

$$\text{FP} = \text{UR}/10 \quad (2.7)$$

Tabel 2.10: Daftar angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan, Departemen Pekerjaan Umum(1987).

Beban sumbu		Angka ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu tunggal	Sumbu ganda
1000	2205	0.0002	-

2000	4409	0.0036	0.0003
3000	6614	0.0183	0.0016
4000	8818	0.0577	0.0050

*Table lanjutan 2.10*

5000	11023	0.1410	0.0121
6000	13228	0.2923	0.0251
7000	15432	0.5415	0.0466
8000	17637	0.9238	0.0794
8160	18000	1.0000	0.0860
9000	19841	1.4798	0.1273
10000	22046	2.2555	0.1940
11000	24251	3.3022	0.2840
12000	26455	4.6770	0.4022
13000	28660	6.4419	0.5540
14000	30864	8.6647	0.7452
15000	33069	11.4184	0.9820
16000	35276	14.7815	1.2712

## **2.8 Volume Arus Lalu Lintas**

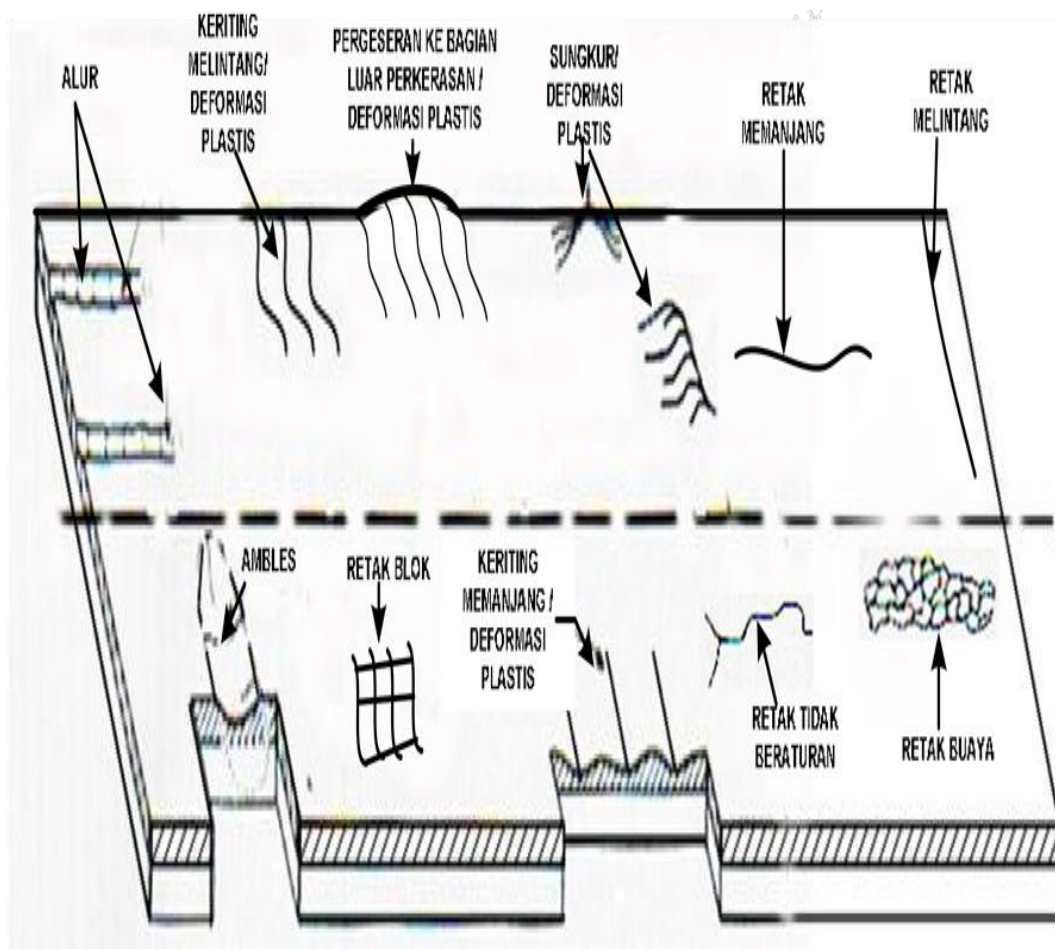


Sebagai pengukur jumlah dari arus lalu lintas yang digunakan "volume". Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu ( hari, jam, menit ).

Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur adalah.

- Lalu Lintas Harian Rata-Rata
- Volume Jam Perencanaan dan Kapasitas

## 2.9 Jenis Kerusakan Perkerasan lentur



Gambar 2.1: Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur (Bina Marga, 2016).

### 1. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) yang menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3

mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang-ulang. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Bahan perkerasan atau kualitas material kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*),
- b. Pelapukan aspal,
- c. Lapisan bawah kurang stabil.

Tabel 2.11: Tingkat kerusakan retak buaya.

Tingkat kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain retakan tidak mengalami gompal
<i>Medium</i>	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan gompal ringan
<i>High</i>	Jaringan dan pola retak berlanjut sehingga Pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan dapat terjadi gompal dipinggir. Beberapa pecahan mengalami <i>ricking</i> akibat lalu lintas



Gambar 2.2: Retak Kulit Buaya.

## 2. Keriting (*Corrugation*)

Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang terjadi yang arahnya melintang jalan. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah,
- b. Terlalu banyak menggunakan agregat halus,
- c. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang

Tabel 2.12: Tingkat kerusakan keriting.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Keriting menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan.
<i>Medium</i>	Keriting menyebabkan agak banyak mengganggu kenyamanan.
<i>High</i>	Keriting menyebabkan banyak mengganggu kenyamanan.



Gambar 2.3: Keriting.

### 3. Amblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi berupa amblas/turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu dengan atau tanpa retak.

Kedalaman retak ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung/meresapkan air. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Beban/berat kendaraan yang berlebihan, sehingga struktur bagian bawah perkerasan jalan atau struktur perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu menahannya.
- b. Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- c. Pelaksanaan pemadatan yang kurang baik.

Tabel 2.13: Tingkat kerusakan amblas.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Kedalaman maksimum amblas ½ - 1 inc
<i>Medium</i>	Kedalaman maksimum amblas 1 - 2 inc (12 - 51 mm).
<i>High</i>	Kedalaman maksimum amblas >2 inc.



Tambar 2.4: Amblas.

#### 4. Cacat Tepi Perkerasan (*Edge Cracking*)

Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal) atau juga pada tepi bahu jalan beraspal dengan tanah sekitarnya. Penyebab kerusakan ini dapat terjadi setempat atau sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu atau sebaliknya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas

‘gompal’ (*edge break*) atau “penurunan tepi” (*edge drop*). Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Kurangnya dukungan dari tanah lateral (dari bahu jalan),
- b. Drainase kurang baik,
- c. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan,
- d. Konsentrasi lalu lintas berat didekat pinggir perkerasan.

Tabel 2.14: Tingkat kerusakan cacat tepi perkerasan.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas
<i>Medium</i>	Retak sedang dengan beberapa butiran lepas.
<i>High</i>	Banyak pecahan atau butiran lepas di sepanjang tepi perkerasan.



Gambar 2.5: Cacat Tepi Perkerasan.

#### 5. Retak Sambungan Pelebaran (*Joint Reflection Cracking*)

Kerusakan ini pada umumnya terjadi pada permukaan aspal yang telah dihamparkan diatas perkerasan aspal. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk blok. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Gerakan tanah pondasi,
- b. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi.

Tabel 2.15:Tingkat kerusakan retak sambungan pelebaran.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan
<i>Low</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak tak terisi lebar &lt; 10 mm.</li> <li>2. Retak terisi, sembarang lebar.</li> </ol>
<i>Medium</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak tak terisi lebar &lt; 10 mm – 76 mm.</li> <li>2. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi retak acak ringan.</li> <li>3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.</li> </ol>
<i>High</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi</li> <li>2. Retak tak terisi lebih dari 76 mm.</li> <li>3. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.</li> </ol>





Gambar 2.6: Retak Sambungan Pelebaran.

#### 6. Penurunan Bahu Pada Jalan (*Lane/Shoulder drop off*)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu/tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Lebar perkerasan yang kurang,
- b. Material bahu yang mengalami erosi/penggerusan,
- c. Dilakukan pelapisan lapisan permukaan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.

Tabel 2.16: Tingkat kerusakan penurunan bahu pada jalan (Shahin, 1994).

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Beda elevasi antar pinggir perkerasan dan bahu jalan 23 mm – 51 mm.
<i>Medium</i>	Beda elevasi > 51 mm – 102 mm.
<i>High</i>	Beda elevasi > 102 mm



Gambar 2.7: Penurunan Bahu Pada Jalan.

7. Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal & Transfer Cracks*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan yaitu retak memanjang dan retak melintang pada perkerasan. Retak ini terdiri berjajar yang terdiri dari beberapa celah. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Sambungan perkerasan,
- b. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan dibawahnya.

Tabel 2.17: Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak tak terisi lebar &lt; 10 mm.</li> <li>2. Retak terisi, sembarang lebar</li> </ol>
<i>Medium</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak tak terisi lebar &lt; 10 mm – 76 mm.</li> <li>2. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi retak acak ringan.</li> <li>3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.</li> </ol>
<i>High</i>	Salah Satu dari kondisi berikut yang terjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi.</li> <li>2. Retak tak terisi lebih dari 76 mm.</li> <li>3. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.</li> </ol>





Gambar 2.8: Retak Memanjang Dan Melintang.

#### 8. Tambalan (*Patching*)

Tambalan dapat dikelompokkan kedalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jika jumlah/luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara. Berdasarkan sifatnya, tambalan dikelompokkan Menjadi dua, yaitu tambalan sementara; berbentuk tidak beraturan mengikuti bentuk kerusakan lubang, dan tambalan permanen; berbentuk segi empat sesuai rekonstruksi yang dilaksanakan. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan,
- b. Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan,
- c. Penggalian pemasangan saluran pipa.

Tabel 2.18: Tingkat kerusakan tambalan.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Tambalan dalam kondisi baik. Kenyamanan kendaraan sedikit terganggu.
<i>Medium</i>	Tambalan sedikit rusak. Kenyamanan kendaraan agak terganggu.
<i>High</i>	Tambalan sangat rusak. Kenyamanan kendaraan sangat terganggu.



Gambar2.9: Kerusakan Tambalan.

### 9. Lubang (*Potholes*)

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

Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Aspal rendah, sehingga agregatnya mudah terlepas atau lapis permukaannya tipis,
- b. Pelapukan aspal,
- c. Penggunaan agregat kotor,
- d. Suhu campuran tidak memenuhi syarat.

Tabel 2.19: Tingkat kerusakan lubang.

Kedalaman Maks Lubang (mm)	Diameter Lubang Rerata (mm)		
	102 – 204	204 – 458	458 – 762
13 – 25	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
25 – 50	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
≥ 50	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
L : Belum perlu diperbaiki; penambalan parsial atau diseluruh kedalaman M : Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman			

H : Penambalan di seluruh kedalaman



Gambar 2.10: Kerusakan Lubang.

#### 10. Alur (*Rutting*)

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas,
- b. Lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat,
- c. Lapisan permukaan/lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis.

Tabel 2.20: Tingkat kerusakan alur.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan
<i>Low</i>	Kedalaman alur rata-rata (6 mm – 13 mm).



<i>Medium</i>	Kedalaman alur rata – rata (13 mm – 25,5 mm).
<i>High</i>	Kedalaman alur rata – rata > 25,4 mm.

Gambar 2.11: Kerusakan Alur.

### 11. Sungkur (*Shoving*)

Kerusakan ini membentuk jembulan pada lapisan aspal. Kerusakan biasanya terjadi pada lokasi tertentu dimana kendaraan berhenti pada kelandaian yang curam atau tikungan tajam. Terjadinya kerusakan ini dapat diikuti atau tanpa diikuti oleh retak. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah,
- b. Daya dukung lapis permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai,
- c. Pemasatan yang kurang pada saat pelaksanaan,
- d. Beban kendaraan pada saat melewati perkerasan jalan terlalu berat.

Tabel 2.21: Tingkat kerusakan sungkur.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
<i>Medium</i>	Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
<i>High</i>	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan



Gambar 2.12: Kerusakan sungkur.

## 12. Pelepasan butir (*Weathring/Raveling*)

Kerusakan ini berupa terlepasnya beberapa butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan inibiasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu yang kemudian akan berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (material kasar), sehingga akhirnya membentuk tumpukan dan dapat meresap air ke badan jalan. Kemungkinan penyebabnya adalah:

- a. Pelapukan material agregat atau pengikat,
- b. Pemadatan yang kurang,
- c. Penggunaan aspal yang kurang memadai,
- d. Suhu pemadatan kurang.

Tabel 2.22: Pelepasan butir.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
<i>Medium</i>	Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
<i>High</i>	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan



Gambar 2.13: Pelepasan Butir.

## 2.10 Dasar Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun (2011) pemeliharaan dan penilaian jalan yang meliputi pemeliharaan, rehabilitasi, penunjangan dan peningkatan (rekonstruksi). Adapun jenis pemeliharaan jalan ditinjau dari waktu pelaksanaannya adalah:

1. Pemeliharaan rutin adalah penanganan yang diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*Riding Quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun.
2. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kekuatan struktural.
3. Rehabilitasi jalan adalah penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai rencana.

Peningkatan jalan (rekonstruksi) adalah peningkatan struktur yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian ruas jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

## 2.11 Penilaian Kondisi Perkerasan

Dalam melaksanakan penilaian kondisi perkerasan, maka pada tahap awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi jenis kerusakan yang akan ditinjau dan juga besar atau luasan kerusakan yang terjadi.

Jenis kerusakan yang ditinjau berdasarkan Metode Bina Marga adalah:

1. Keretakan (*Cracking*)

Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak halus, retak kulit buaya, acak melintang, memanjang (dengan skala kerusakan 5. 4. 3. 1), dengan ketentuan lebar retakan  $> 2$  mm,  $1 - 2$  mm  $< 1$  mm (dengan skala kerusakan 3. 2. 1), serta luasan kerusakan  $> 30$  %,  $10 - 30$  %,  $< 10$  % (dengan skala kerusakan 3, 2, 1). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

2. Alur (*Rutting*)

Diukur berdasarkan kedalaman kerusakan mulai dari skala  $> 20$  mm,  $11 - 20$  mm,  $6 - 10$  mm,  $0 - 5$  mm (dengan skala kerusakan 7, 5, 3, 1). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

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

Lubang dan tambalan diukur berdasarkan luasan kerusakan yang terjadi dimulai dari skala  $> 30$  %,  $20 - 30$  %,  $10 - 20$  %,  $< 10$  % (dengan skala kerusakan 3, 2, 1, 0). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

4. Kekasaran permukaan

Jenis kerusakan yang ditinjau adalah pengelupasan (*Desintegration*), pelepasan butir (*raveling*), kekurusan (*hungry*), kegemukan (*fatty/bleeding*) dan permukaan rapat (*close texture*). Dengan skala kerusakan 4, 3, 2, 1, 0.

5. Amblas (*Depression*)

Amblas diukur berdasarkan kedalaman kerusakan yang terjadi dimulai dari skala > 5/100 m, 2 - 5/100 m, 0 - 2/100 m, (dengan skala kerusakan 4,2,1).

Dari hasil pengamatan tersebut, maka didapat nilai dari tiap jenis kerusakan yang diidentifikasi, sehingga untuk menentukan penilaian kondisi jalan didapat dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kerusakan perkerasan yang terjadi, dapat diketahui bahwa semakin besar angkakerusakan komulatif maka akan semakin besar pula nilai kondisi jalannya dapat dilihat pada Tabel 2.23:

Tabel 2.23: Nilai kondisi jalan, tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan (Sukirman, 1997).

PENILAIAN KONDISI	
Nilai	Angka
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	1
JUMLAH KERUSAKAN	
Luas	Angka
D. > 30%	3
C. 10% -30%	2
B. < 10%	1
A. Tidak ada	0
RETAK-RETAK	



Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	1
A. Tidak ada	1
Lebar	Angka
D. > 30 mm	3
C. 1-2 mm	2
B. < 1 mm	1
A. Tidak ada	0
ALUR	
Kedalaman	Angka
E. > 20 mm	7
D. 11-20 mm	5
C. 6-10 mm	3
B. 0- 5 mm	1
A. Tidak ada	0
TAMBALAN DAN LUBANG	
Luas	Angka
D. > 30%	3
C. 20 - 30%	2
B. 10 - 20%	1
A. < 10%	0
KEKERASAN PERMUKAAN	
Tipe	Angka
E. <i>Desintegration</i>	4

D. Pelepasan Butir ( <i>Ravelling</i> )	3
C. Kekurusan ( <i>Hungry</i> )	2
B. Kegemukan ( <i>Fatty/Bleeding</i> )	1
A. Permukaan ( <i>Close Texture</i> )	0
AMBLAS	
Kedalaman	Angka
D. 5/100 m	4
C. 2-5/100 m	2
B. 0-2/100 m	1
A. Tidak ada	0

## 2.12 Geometri jalan

Data ini digunakan untuk memberikan informasi awal mengenai kondisi penampang melintang daerah studi meliputi: panjang jalan, lebar jalan, dan jumlah lajur jalan. Pedoman ini disesuaikan dengan Undang-Undang No: 38 Tentang Jalan Tahun 2004 Beserta Peraturan Pemerintahnya No: 34 Tahun 2006.

Tabel 2.24 : Lebar lajur jalan, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan (1997).

Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi	Kelas Jalan Berdasarkan Penggunaan	Lebar Lajur (m)	
		Ideal	Minimum

Tabel lanjutan 2.24

Arteri	I	3,75	3,5
	II	3,5	3

	III A	3,5	3
Kolektor	III A	3,5	3
	III B	3	3
Lokal	III C	3	2,25

Tabel 2.25: Penentuan jalur dan bahu jalan, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan(1997).

LHRT	Arteri				Kolektor			Lokal				
	Lebar Ideal		Lebar Minimm		Lebar Ideal		LebarMinimum	Lebar Ideal			Lebar Minimum	
	J	B	J	B	J	B	J	B	J	B	J	B
(smp/ha ri)	m	M	m	m	M	M	M	M	m	M	m	M
< 3000	6	1,5	4,5	1	6	1,5	4,5	1	6	1	4,5	1
3000-10000	7	2	6	1,5	7	1,5	6	1,5	7	1,5	6	1
10001-25000	7	2	7	2	7	2	-	-	-	-	-	-
> 25000	2 x 3,5	2,5	2 x 3,5	2	2 x 3,5	2	-	-	-	-	-	-

### 2.13 Volume lalu-lintas

Data volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati jalan. Lalu-lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari, dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis

lalu lintas rata-rata, yaitu lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan Lalu lintas Harian rata-rata (LHR), LHRT adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas dalam satu tahun}}{365} \quad (3.1)$$

LHRT dinyatakan dalam smp/hari/2 arah atau kendaraan/hari/2 arah untuk 2 jalur 2 arah, smp/hari/1 arah atau kendaraan/hari/1 arah untuk jalan berlajur banyak dengan median, Untuk menghitung LHRT haruslah tersedia data jumlah kendaraan yang terus menerus selama satu tahun penuh. Mengingat akan biaya yang diperlukan dan membandingkan dengan ketelitian yang dicapai, kondisi tersebut dapat pula dipergunakan satuan "Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)".

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad (3.2)$$

### 2.13.1. Volume Jam Rencana (VJR)

Volume arus lalu lintas harian rencana (VLHR) adalah prakiraan volume arus lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas, dinyatakan dalam satuan smp/hari. Sedangkan volume arus lalu lintas jam rencana (VJR) adalah prakiraan volume arus lalu lintas pada jam sibuk tahun rencana lalu lintas, dinyatakan dalam satuan smp/jam, yang di estimasikan dengan formulasi sebagai berikut:

$$\text{VJR} = \text{VLHR} \times \frac{K}{F} \quad (3.3)$$

Dimana,

K : faktor volume arus lalu lintas jam sibuk

F : faktor variasi tingkat lalu lintas per-15' dalam satu jam

Adapun nilai faktor K dan faktor F dilihat pada Tabel 2.26:

Tabel 2.26 : Nilai faktor K dan faktor F berdasarkan VLHR, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997).

VLHR (smp/hari)	Faktor K (%)	Faktor F (%)
> 50.000	4 – 6	0.9 – 1
30.000 - 50.000	6 – 8	0.8 – 1
10.000 - 30.000	6 – 8	0.8 – 1
5.000 - 10.000	8 – 10	0.6 - 0.8
1.000 - 5.000	10 -12	0.6 – 0.8
< 1.000	12 – 16	< 0.6

### 2.13.2. Volume arus lalu lintas pada jam puncak

Yang dinyatakan dalam volume per-jam perencanaan (*design hour volume - DHV*), maka dalam Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan (1997) menurut dengan jumlah lajunya, di formulasikan sebagai berikut:

Untuk jalan 2 lajur-2 arah

$$VJR = VLR \times \frac{k}{100} \times \frac{1}{F} \quad (3.4)$$

Jalan berlajur banyak

$$VJR = VLR \times \frac{k}{100} \times \frac{Fsp}{100} \times \frac{1}{F} \quad (3.5)$$

Dimana,

VJR: volume arus lalu lintas perjam rencana (smp/2 arah/jam untuk jalan 2 lajur: smp/arah/jam untuk jalan berlajur banyak.

VLR : volume arus lalu lintas rencana (smp/2 arah/hari) Nilai K adalah perbandingan volume arus lalu lintas pada jam ke-13 dibagi dengan(LHR tahunan), namun bila data tersebut di atas tidak tersedia, maka dapat di

pergunakan nilai koefisien 9 %. Nilai F adalah faktor variasi tingkat lalu lintas per seperempat jam dalam jam sibuk, jika data tidak ada boleh digunakan

$F = 0,8F_{sp}$  : koefisien volume lalu lintas dalam arah tersibuk per arah, yang ditetapkan berdasarkan data, dalam hal tidak ada data digunakan  $F_{sp} 60\%$ .

### 2.13.3. Kapasitas Jalan

Untuk melayani lalu lintas yang direncanakan maka jalan tersebut harus di desain sedemikian rupa hingga memiliki kapasitas yang mencukupi. Kapasitas jalan adalah volume maksimum kendaraan yang dapat ditampung oleh suatu jalan tersebut, Hal ini berguna sebagai tolak ukur dalam penetapan keadaan lalu lintas sekarang atau pengaruh dari usulan pengembangan baru.

Kapasitas jalan ini bergantung pada kondisi jalan yang ada, terdiri atas:

- Fisik jalan (seperti lebar jalan, jumlah dan tipe persimpangan, alinyemen, permukaan jalan)
- Komposisi lalu lintas dan kemampuan kendaraan (seperti proporsi berbagai kendaraan tipe dan kemampuan penampilannya)
- Kondisi lingkungan dan operasi (yaitu cuaca, tingkat aktifitas pejalan kaki)

MKJI (1997) memberikan panduan untuk menentukan kapasitas jalan antar kota, yaitu dengan menggunakan rumus:

$$C = C_0 \cdot F_{cw} \cdot F_{Csp} \cdot F_{CSF} \quad (3.6)$$

Dimana:

C : kapasitas (smp/jam)

$C_0$  : kapasitas dasar (smp/jam)

$F_{cw}$  : faktor penyesuaian lebar jalan

$F_{Csp}$  : faktor penyesuaian distribusi arah

$F_{CSF}$  : faktor penyesuaian gangguan samping

Dalam menentukan analisa kapasitas jalan harus terlebih dahulu diketahui nilai-nilai dari:

1. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

2. faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $F_{cw}$ )
3. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah jalan ( $F_{Csp}$ )
4. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $F_{CSF}$ )

Semua nilai-nilai dari poin-poin di atas telah ditentukan di dalam MKJI(1997) dalam Tabel 2.27:

Tabel 2.27 : Kapasitas dasar ( $C_0$ ) perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
4/2 D atau jalan 1 arah	1650	Per lajur
4/2 UD	1500	Per lajur
2 lajalur tak terbagi	2900	Total dua arah

Tabel 2.28 : Kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan antar kota 4 lajur 2 arah (MKJI, 1997).

Tipe Jalan/Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam/lajur)
Empat-lajur-terbagi	
-Datar	1900
-Bukit	1850
-Gunung	1800
Empat-lajur-tak terbagi	
-Datar	1700

*Tabel lanjutan 2.28*

-Bukit	1650
-Gunung	1600

Tabel 2.29: Kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan antar kota 2 lajur-2 arah tak terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan/tipe alinyemen	Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam)
2 lajur-tak terbagi	
-Datar	3100
-Bukit	3000
-Gunung	2900

Tabel 2.30: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $F_{cw}$ ) jalan antar kota (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas ( $W_C$ ) (m) per lajur	$F_{cw}$
4 lajur – terbagi 6 lajur – terbagi	3	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1
	3,75	1,03
4 lajur - tak terbagi	3	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1



	3,75	1,03
--	------	------

2 lajur - tak terbagi	Total kedua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

Tabel 2.31: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (F<sub>cw</sub>) jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (wc) (m) per lajur	FCw
4 Lajur terbagi Atau Jalan satu arah	3	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1
	3,75	1,04
	4	1,08
4 lajur - tak terbagi	3	0,91

	3,25	0,95
	3,50	1
	3,75	1,05
	4	1,09
2 lajur - tak terbagi	5	0,56
	6	0,87
	7	1
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Tabel 2.32: Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FCsp) jalan antar kota (MKJI, 1997).

Pemisahan arah SP % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	2-lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	4-lajur 4/2	1	0,975	0,95	0,925	0,90

Tabel 2.33: Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FC<sub>SP</sub>) jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Pemisahan arah SP % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC <sub>SP</sub>	2-lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	4-lajur 4/2	1	0,985	0,985	0,955	0,94

Tabel 2.34: Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC<sub>SF</sub>) jalan antar kota (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC <sub>SF</sub> ) Lebar bahu efektif (W <sub>s</sub> )			
		≥ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2 UD	VL	0,97	0,99	1	1,02
4/2 UD	L	0,93	0,95	0,97	1

	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,84	0,93

Tabel 2.35: Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $FC_{SF}$ ) jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $FC_{SF}$ )			
		Lebar bahu efektif ( $Ws$ )			
		$\geq 05$	10	1,5	$\geq 20$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
2/2 UD 4/2 UD	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1	10,2
	M	0,92	0,95	0,98	1
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95

Table lanjutan 2.35

2/2 UD atau jalan 1 arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

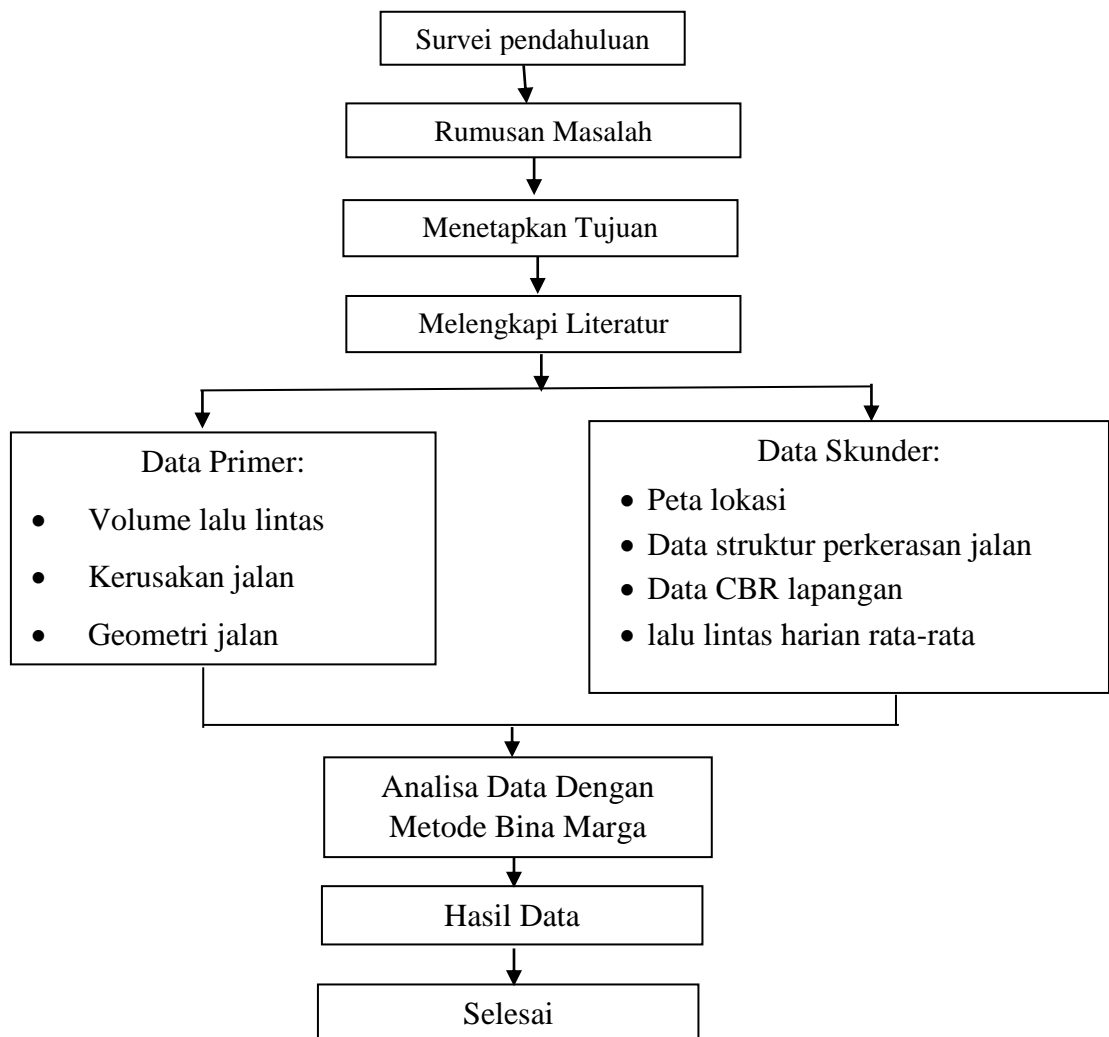
## BAB 3

### METODOLOGI

#### 3.1 Bagan Alir Penelitian (Flowcart)

Berdasarkan studi pustaka yang sudah dibahas sebelumnya, maka untuk memudahkan dalam pembahasan dan analisa dibuat suatu diagram alir atau flowchart, seperti pada Gambar 3.1:

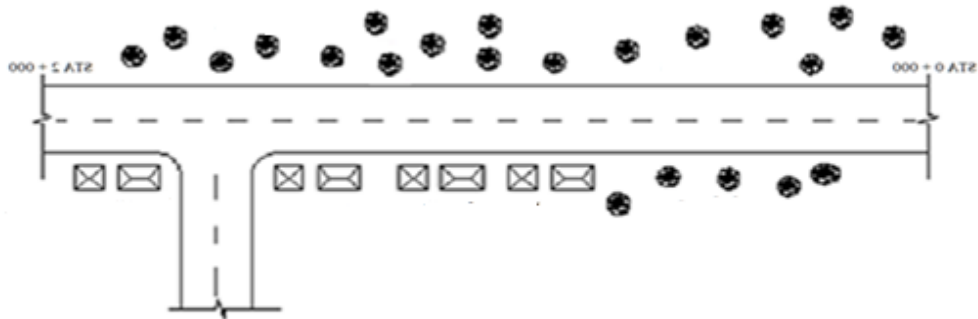
Diagram alir ini merupakan tahapan studi yang akan dilakukan dalam rangka menyelesaikan studi ini. Dengan demikian, studi ini dapat diselesaikan dengan hasil yang valid serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan.



Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dijadikan objek penelitian ini adalah ruas jalan Silau laut - Silobonto dengan panjang jalan 1 km yang berada di kabupaten Asahan yang menghubungkan kecamatan Silaulaut - Silobonto. Jalan ini kesehariannya disibukkan oleh aktivitas pertanian atau perkebunan, disamping itu jalan ini juga penghubung keperumahan dan pemukiman masyarakat, oleh karena itu penting sekali mempertahankan kinerja ruasjalan Silau laut-Silobonto. dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Denah Ruas Jalan Silau laut - Silobonto.

### 3.3 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Durasi waktu efektif pelaksanaan penelitian dilakukan 6 hari mulai tanggal 2 November sampai 8 November 2020 dan hanya di jam-jam sibuk. Namun untuk waktu yang lain tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan penelitian baik survei maupun pengambilan data lapangan. Karena pada dasarnya penelitian ini tidak terikat dengan waktu namun tergantung pada cuaca dan kondisi serta medan yang terjadi di lapangan.

### 3.4 Bahan dan Alat Penelitian

Survei kondisi adalah survei yang dimaksudkan untuk menentukan kondisi perkerasan pada waktu tertentu. Tipe survei seperti ini tidak mengevaluasi kekuatan perkerasan. Survei kondisi bertujuan untuk menunjukkan kondisi perkerasan pada waktu saat dilakukan survei.

Peralatan yang digunakan saat melakukan survei kondisi perkerasan lentur adalah sebagai berikut:

1. Meteran (alat ukur panjang)
2. Penggaris (untuk mengukur kedalaman)
3. Formulir penelitian
4. Alat tulis
5. Alat pengolah data (computer atau laptop)
6. Penanda
7. Alat pelindung diri

### **3.5 Pengambilan Data**

Untuk mengevaluasi penilaian kondisi perkerasan dengan menggunakan metode MKJI(1997) pada ruas jalan Silau laut - Silobonto diperlukan data primer yang diperoleh langsung dari lapangan.

#### **3.5.1. Data Primer**

Data primer adalah suatu data yang langsung dari lapangan, yaitu meliputi pengukuran jenis-jenis kerusakan perkerasan, jenis perkerasan yang digunakan dan data komposisi lalu lintas. Data ini diperoleh dengan melakukan pengamatan dan peninjauan langsung di lapangan. Survei yang dilakukan meliputi survei kondisi jalan, yaitu:

#### **3.5.2. Kerusakan jalan**

Data kerusakan jalan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan, jumlah kerusakan jalan dan tingkat kerusakan jalan.

#### **3.5.3. Jenis Kerusakan Jalan**

Jenis kerusakan jalan pada perkerasan dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan struktural.

##### **1. Kerusakan fungsional**

Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat mengakibatkan terganggunya fungsi jalan tersebut, yang mengakibatkan



keamanan dan kenyamanan pengguna jalan menjadi terganggu sehingga biaya operasi kendaraan semakin meningkat. Untuk itu lapis permukaan perkerasan jalan harus dirawat agar tetap dalam kondisi baik dengan menggunakan Metode Perbaikan Standar Direktorat Jendral Bina Marga (1995).

## **2. Kerusakan struktural**

Kerusakan struktural, mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan ulang (*overlay*).

### **3.5.4. Kinerja Perkerasan Jalan**

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

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

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

1. Menentukan prioritas pemeliharaan

Data kondisi jalan seperti ketidakrataan (*roughness*), kerusakan permukaan (*surface distress*) dan lendutan (*deflection*) digunakan untuk penentuan ruas-ruas yang harus diprioritaskan untuk pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala atau peningkatan.

2. Menentukan strategi perbaikan

Data kondisi yang diperoleh dari survei kondisi kerusakan permukaan (*Pavement Condition Surface*) digunakan untuk membuat rencana kegiatan tahunan yang sesuai dengan kondisi perkerasan yang ada. Strategi yang dilaksanakan tersebut dapat berupa antara lain penambalan, pelaburan permukaan, pelapisan ulang dan *Recycling*. Strategi penanganan yang direncanakan tersebut disesuaikan dengan jenis-jenis kerusakan yang terjadi.

3. Memperbaiki kinerja perkerasan

Data kondisi jalan seperti ketidakrataan (*roughness*), kelicinan permukaan (*skid resistance*), dan kerusakan permukaan perkerasan (*surface distress*) atau yang telah diretifikasi dalam suatu kombinasi penilaian kondisi kemudian diproyeksikan ke masa yang akan datang guna membantu dalam mempersiapkan biaya penyelenggaraan jalan secara jangka panjang ataupun untuk memperkirakan kondisi perkerasan dari jaringan jalan berdasarkan dana pembinaan jalan yang tertentu.

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

A. Baik (*Good*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang bebas dari kerusakan atau cacat dan hanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Yang dimaksudkan dengan pemeliharaan rutin, yaitu salah satu jenis pemeliharaan yang direncanakan secara berkelanjutan (terus menerus sepanjang tahun) yang dilaksanakan untuk menjaga atau menjamin agar kondisi jalan senantiasa ada dalam keadaan baik, dan mempunyai kinerja seperti diharapkan, serta dapat mencapai umur rencana. Jenis pemeliharaan ini diberikan hanya pada lapis

permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara dan tanpa meningkatkan kekuatan struktural.

B. Sedang (*Fair*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Yang dimaksud dengan pemeliharaan berkala adalah salah satu jenis program pemeliharaan yang dilaksanakan secara berkala (4-5 Tahun), terutama untuk jalan yang sudah mengalami penurunan kinerja sampai tahap tertentu. Dengan pemeliharaan ini, kinerja jalan akan dikembalikan mendekati kondisi atau kinerja awal pada saat dibangun. Bentuk pemeliharaan ini, yaitu pelapisan ulang (*overlay*) dan peleburan (*surface treatment*). Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural.

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

Evaluasi nilai kondisi jalan, sehingga dapat diketahui kinerja perkerasan jalan, dapat diukur dengan beberapa metode, salah satu yaitu: Metode Bina Marga, metode ini menggunakan nilai kondisi jalan melalui survei manual. Metode ini dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1995).

### **3.8 Metode Bina Marga**

Penilaian kondisi jalan berdasarkan metode bina marga yaitu dengan melakukan survey di lapangan dan hasil survey dibagi dalam beberapa segmen. Kerusakan yang dilihat antara lain adalah keretakan (*cracking*), alur (*rutting*), lubang (*potholes*) atau tambalan (*patching*), dan amblas (*depression*). Dalam menentukan nilai tiap kerusakan, dapat dilakukan dengan mengukur luas, lebar

atau dalam yang dilihat di lapangan dan masing – masing keadaan tersebut menunjukkan skala kondisi jalan, mulai dari keadaan rusak berat sampai ringan. Selanjutnya, kita dapat menentukan tingkat urutan prioritas jalan tersebut yang digunakan untuk mengetahui skala prioritas suatu kondisi perkerasan suatu jalan. Sehingga dapat diambil keputusan dalam menentukan jenis pemeliharaan yang sesuai untuk kondisi suatu ruas jalan.

### **3.8.1. Data Sekunder**

Data sekunder ini merupakan data yang diperoleh dari instansi yang terkait, dalam hal ini adalah Dinas Pekerjaan Umum Tanjung Balai. Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Peta ruas jalan
2. Data struktur perkerasan jalan
3. Data CBR lapangan
4. Volume lalu-lintas harian rata-rata (LHR) pada tahun-tahun sebelumnya

### **3.8.2. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini terdiri dari 2 (dua) hal, yaitu:

1. Data survei volume lalu lintas.
2. Data survei kerusakan jalan.

### **3.8.3. Survei Volume Lalu Lintas**

Survei volume lalu lintas jalan beraspal dilakukan dengan cara manual (visual). Survei di lakukan dengan 2 (dua) arah Silau laut-Silobonto dengan Silobonto - Silau laut, Pemilihan waktu survei selama 6 jam. Survei tidak dilakukan pada saat lalu lintas oleh kejadian yang tidak biasanya, seperti saat terjadinya kecelakaan lalulintas, perbaikan jalan dan bencana alam.

Survei lalu lintas manual dilakukan dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati pos-pos survei yang telah ditentukan dan dicatat dalam formulir yang telah disediakan. Adapun pengambilan data ini dilaksanakan pada tanggal 2

November sampai dengan 8 November 2020 selama 7 hari Rabu sampai Selasa. Spesifikasi kendaraan yang akan dihitung adalah sebagai berikut:

- a) Kendaraan berat (HV), meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as dan kendaraan lain sejenisnya yang mempunyai berat kosong lebih dari 1,5 ton.
  - b) Kendaraan ringan (LV), meliputi: sedan, taksi, mini bus (mikrolet), serta kendaraan lainnya yang dapat dikategorikan dengan kendaraan ringan dengan berat kosong kurang dari 1,5 ton.
  - c) Becak mesin (MC), yaitu sepeda motor dengan gandengan disamping.
  - d) Sepeda motor (MC), yaitu kendaraan beroda dua yang digerakkan dengan mesin.
  - e) Kendaraan tidak bermotor (UM), yaitu kendaraan yang tidak menggunakan mesin, misalnya: sepeda, becak dayung, dan lain sebagainya
- Pada dasarnya ada dua cara untuk melakukannya, yaitu:
- a. Perhitungan manual
  - b. Perhitungan alat cacah genggam

#### **3.8.4. Perhitungan Manual**

Perhitungan lalu lintas dengan cara ini secara sederhana menghitung setiap kendaraan yang melalui setiap titik tertentu pada jalan. setiap kurun waktu 15 menit, diisi dengan cara membubuhkan garis-garis yang menunjukkan setiap adanya satuan kendaraan yang melewati pos pencacahan.

Garis-garis disusun pada kolom yang disediakan berjejer tegak dari kiri ke kanan sebanyak-banyaknya 4 buah, dan untuk kendaraan ke 5 yang lewat ditunjukkan dengan garis miring dari sudut kiri atas ke sudut kanan bawah. Setiap kolom disediakan untuk mencatat sebanyak-banyaknya 5 buah kendaraan. Jika misalnya pada jam pengamatan yang bersangkutan banyaknya kendaraan golongan 1 baris kolom yang tersedia sebagai tempat mencatatnya, maka pencatatan dilanjutkan ke baris kolom 2 dan seterusnya, sampai semua kendaraan golongan 1 yang lewat pada jam pengamatan tersebut dapat dicatat. Di bawah baris kolom akhir dari setiap jam pencatatan ditutup dengan garis penutup sejajar dengan arah baris kolom (garis mendatar). Kemudian pencatatan jam berikutnya

dimulai pada baris kolom baru dibawah garis penutup tersebut dengan cara yang sama seperti tersebut di atas.

Tabel 3.1: Contoh pengisian perhitungan lalu lintas cara tangan.

Rata-rata

Tabel Pengisian hitungan kendaraan Jam Sibuk

Jam	kereta / Belak		mobil Roda 4/6*		
			4	1	6
07.30	45	9	6		2
08.00	60	7	4		3
13.00	52	5	5		9
13.30	58	5	5		8
17.00	50	12	8		12
17.30	62	7	5		15

### 3.8.5. Perhitungan Alat Cacah Genggam (*handy tally counter*)

Alat cacah genggam alat untuk mencacah jumlah kendaraan. jumlah kendaraan tertera pada deret angka yang berubah setiap tuas ditekan.

Gambar 3.2: Alat cacah genggam.



Gambar 3.2: Alat Cacah Genggam.

### 3.8.6 Analisis Perkerasan dan Perencanaan Tebal Lapis Tambah (*overlay*)

Evaluasi struktural dengan menggunakan metode AASHTO 1993 dalam desain tebal lapis tambah merupakan prosedur desain secara analitis-empiris yaitu penyusunan perumusan berdasarkan data-data lapangan berupa data lendutan hasil pengukuran alat FWD dan kumulatif ESAL. Cara yang dilakukan dalam metode

AASHTO 1993 adalah menggunakan nilai modulus perkerasan yang diperkirakan dari proses back calculation terhadap data cekung lendutan. Untuk kemudahan, proses back calculation yang dilakukan hanya dibatasi pada model struktur sistem 2 lapisan saja, lapisan pertama adalah lapisan perkerasan yang merupakan gabungan dari semua lapisan campuran beraspal dan lapisan agregat, dan lapisan perkerasan tersebut bertumpu pada tanah dasar sebagai lapisan kedua. Untuk perhitungannya metode AASHTO 1993 menggunakan program EXCEL yang hasilnya adalah nilai MR, EP, S<sub>Neff</sub> dan S<sub>Nf</sub>, sedangkan secara empiris yaitu dengan menentukan kekuatan relative bahan (a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>) dan kumulatif ESAL sehingga menghasilkan nilai S<sub>Nf</sub>, yang selanjutnya dilakukan analisis tebal overlay. Adapun untuk input data lainnya yang diperlukan adalah estimasi lalu lintas yang akan terjadi pada akhir tahun rencana, perkiraan ini sangat tergantung dari penentuan tingkat pertumbuhan dan faktor distribusi kendaraan khususnya kendaraan berat di lajur rencana. Perencanaan lapis tambah dilakukan dengan tahapan perhitungan sebagai berikut:

(1) Modulus resilien Tanah Dasar

Modulus resilien tanah dasar (M<sub>R</sub>) dihitung dengan persamaan:

Dimana:

$$M_R = \frac{0,24 P}{d_r \cdot r} \quad (3.1)$$

M<sub>R</sub> = Modulus Resilien tanah dasar (psi)

P = Beban (lbs)

d<sub>r</sub> = Lendutan pada jarak offset r dari pusat beban (inch)

r = Jarak offset (inch).

Nilai d<sub>r</sub> dan r dilakukan dengan trial sehingga dipenuhi persyaratan  $r \geq 0,7 a_e$ .

(2) Kapasitas Struktural

Perencanaan lapis tambah (overlay) dilakukan untuk meningkatkan S<sub>No</sub> (Structural Number Original) atau kapasitas struktural awal sebesar S<sub>Nol</sub> (Structural Number Overlay) sehingga menjadi S<sub>Nf</sub> (Structural Number in Future), yaitu kapasitas struktural perencanaan pada suatu umur rencana yang telah ditetapkan. Kapasitas struktural awal atau “Capacity of Structure” (S<sub>Co</sub>)

dalam analisa struktur dinyatakan dalam “Structural Number Original” (SNo), akan terus menurun menjadi S<sub>Neff</sub> sejalan bertambahnya waktu dan beban lalu lintas.

a) Structural Number Original (SNo)

$$SNo = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3 \quad (3.2)$$

Dimana:

D<sub>1,2,3</sub> = Tebal dari tiap lapis perkerasan perencanaan

a<sub>1,2,3</sub> = Koefisien material dari tiap lapis perkerasan rencana

m<sub>2,m3</sub> = Koefisien drainase material base dan subbase.

b) Structural Number Effective (S<sub>Neff</sub>), merupakan nilai kapasitas structural pada saat ini setelah mengalami kemerosotan structural. Terdapat 3 (tiga) nilai S<sub>Neff</sub>, yang nilainya dipengaruhi oleh beberapa faktor, adalah sebagai berikut:

(i) Faktor kondisi dan kapasitas structural awal

$$S_{Neff} = CF * SNo \quad (3.3)$$

Dimana:

$$CF = \frac{SCn}{SCo}$$

CF = Faktor kondisi

SCn = Kapasitas structural setelah N<sub>p</sub> ESAL

SCo = Kapasitas structural original

Tebal dan nilai modulus lapis perkerasan di atas tanah dasar (E<sub>p</sub>)

$$S_{Neff} = 0,0045 D \sqrt[3]{E_p} \quad (3.4)$$

Dimana :

D = Total tebal lapisan perkerasan di atas subgrade (inch)

E<sub>p</sub> = Modulus elastisitas efektif (psi)

Kekuatan relatif bahan lapis perkerasan (a) dan sistem drainase (m)

$$S_{Neff} = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3 \quad (3.5)$$



Dimana:

$D_{1,2,3}$  = Tebal dari tiap lapis perkerasan perencanaan

$a_{1,2,3}$  = Koefisien material dari tiap lapis perkerasan

$m_2, m_3$  = Koefisien drainase material base dan subbase

(4) Analisa Lalu Lintas (Traffic Analysis)

(a) Kumulatif ESAL pada saat ini atau “Past Cumulatif 18-Kip ESALs in Design Lane”, ( $N_p$ )

Dimana:

DD = Directional Distribution Factor (30-70%)

DL = Lane Distribution Factor

W18 = Cumulative two directional 18 KIP ESAL during the analysis period  $m$   
 $\times$  ESAL factor

b) Kumulatif ESAL pada akhir umur rencana atau “Future Cumulative 18 KSALs” in the Design Lane over the Design Period, ( $SN_f$ )

Dimana :

TGF = Traffic Growth Factor

Konfigurasi beban dan tekana ban merupakan beban standar yang didefenisikan sebagai roda tunggal (*single wheel*), ekivalen roda tunggal (*equivalent single wheel*), roda ganda (*dual wheel*) dan dua roda ganda tandem (*two dual wheel tandem*).

(5) Tebal Overlay Perencanaan ( $D_{0v}$ )

Tebal overlay ( $D_{0l}$  dan  $D_{0v}$ ), dihitung dengan persamaan:

$$D_{0l} = \frac{SN_{ol}}{a_{ol}} = \frac{(SN_f - SN_{eff})}{a_{ol}} \quad (3.6)$$

Dimana:

$D_{0l}$  =  $D_{0v}$  = Tebal overlay rencana (inchi)

$SN_{ol}$  = Struktur Number Overlay yang disyaratkan

$SN_f$  = Struktur Number yang akan datang (rencana)

$SN_{eff}$  = Struktur Number yang terpasang saat ini

$a_{ol}$  = Koefisien struktural perkerasan terpasang.

Untuk perhitungan pelapisan tambahan (*overlay*), kondisi perkerasan jalan lama (*existing pavement*) dinilai sesuai daftar berikut ini Tabel 3.2:

Tabel 3.2: Nilai kondisi perkerasan jalan, Departemen Pekerjaan Umum (1987).

1.	Lapis Permukaan	Nilai
	Umumnya tidak retak, sedikit deformasi pada jalur roda	90% - 100%
	Ada retak halus, sedikit deformasi di jalur roda, masih stabil	70% - 90%
	Retak sedang, beberapa deformasi di jalur roda, masih stabil	50% - 70%
	Retak banyak, juga deformasi, gejala tidak stabil	30% - 50%
2.	Lapis Pondasi	
	a. Pondasi aspal beton atau penetrasi macadam, Ada retak halus, masih tetap stabil Retak banyak menunjukkan gejala ketidak stabilan	90% - 100% 70% - 90% 30% - 50%
	b. Stabilisasi tanah dengan semen atau kapur $IP \leq 10$	70% - 100%
	c. Pondasi macadam atau batu pecah, $IP \leq 6$	80% - 100%
3.	Lapis Pondasi Bawah	
	Indeks Plastisitas $IP \leq 6$	90% - 100%
	Indeks Plastisitas $IP > 6$	70% - 90%

## BAB 4

### ANALISA DATA

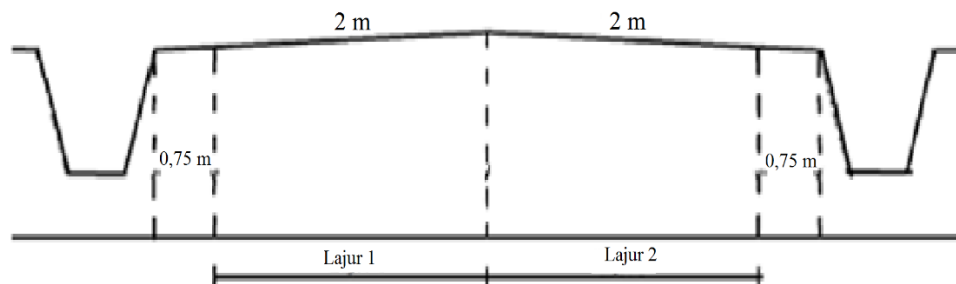
#### 4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan disepanjang ruas Jalan Silau laut - Silo bonto. Data yang diambil berupa data volume lalu lintas harian, data kapasitas jalan serta data kondisi kerusakan perkerasan jalan yang diperlukan untuk menentukan urutan prioritas dalam menentukan jenis pemeliharaan.

##### 4.1.1. Data Kondisi Jalan

Data kondisi jalan ini meliputi:

- Panjang ruas jalan yang disurvei adalah sepanjang 15,68 kilometer. (Sta.160+000 s/d Sta.175+680).
- Dalam menganalisa perkerasan jalan yang panjangnya 15,68 kilometer di ambil sample untuk pelaksanaan 1km (Sta.160+800 s/d Sta.161+800) yang di bagi dalam 10 segmen yang masing-masing segmen panjangnya 100 meter.
- Ruas jalan ini terdiri dari 1 jalur 2 arah tanpa median. Lebar perkerasan jalan 2 meter perlajur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1: Gambar penampang melintang.

#### 4.1.2. Volume Arus Lalu Lintas

Perhitungan untuk menentukan volume lalu lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) digunakan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk jenis kendaraan yang berbeda. Pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari yaitu Hari Rabu s/d Selasa, diperoleh volume arus lalu lintas maksimum yaitu Hari Kamis tanggal 2 November 2020 yaitu sebanyak 932 kendaraan/jam, yang lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2:

Tabel 4.1: Lalu lintas harian rata-rata (LHR), arah Silau laut – Silobonto

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS SELAMA 7x24 JAM (FORMULIR LAPORAN)								
NAMA RUAS: SILAU LAUT - SILOBONTO - WATAS TANJUNGBALAI								
ARAH LALU LINTAS: DARI: Silau laut KE: Silobonto								
GOLONGAN	1	2	3	4	6a	6b	7a	7
TANGGAL	Sepeda motor, scooter, dan kendaraan roda 3	Sedan, jeep dan station wagon,	Combi, minibus Suburban	Pick up, Mobil Hantaran Pick up box'	Colt Diesel Truck Ringan 2 sumbu	TrukSedang 2 sumbu	Truk as 3	Speda, Becak, GerobakSapi
2-Nov-16	3870	205	4	145	0	81	0	82
3-Nov-16	7564	335	0	134	1	72	0	77
4-Nov-16	6808	302	0	121	1	65	0	70
5-Nov-16	4257	226	5	160	0	90	0	91
6-Nov-16	4064	216	5	153	0	86	0	87
7-Nov-16	7262	322	0	129	1	70	0	74
8-Nov-16	5805	308	6	218	0	122	0	123

Jumlah	39630	1914	20	1060	3	586	0	604
--------	-------	------	----	------	---	-----	---	-----

Tabel 4.2: Lalu lintas harian rata-rata (LHR), arah Silobonto – Silau laut

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS SELAMA 7x24 JAM (FORMULIR LAPORAN)								
NAMA RUAS: KISARAN - AIR JOMAN - WATAS TANJUNGBALAI								
ARAH LALU LINTAS: DARI: Silobonto KE: Silau laut								
GOLONGAN	1	2	3	4	6a	6b	7a	7
TANGGAL	Sepeda motor, scooter, dan kendaraan roda 3	Sedan, jeep dan station wagon,	Combi, minibus Suburban	Pick up, Mobil Hantaran Pick up box'	Colt Diesel Truck Ringan 2 sumbu	Truk Sedan 2 sumbu	Truk 3 As	Speda, Becak, Gerobak Sapi
2-Nov-16	4362	243	2	143	121	1	7	41
3-Nov-16	8223	428	0	166	89	0	0	48
4-Nov-16	7401	386	0	150	81	0	0	44
5-Nov-16	4799	268	3	158	134	2	8	46
6-Nov-16	4581	256	3	151	128	2	8	44
7-Nov-16	7895	411	0	160	86	0	0	47
8-Nov-16	6543	365	3	215	182	2	11	62
Jumlah	43804	2357	11	1143	821	7	34	332

Total                    11919                    **932**                    **208**                    **5**                    134

Keterangan :

Kendaraan Ringan       = 932    (2+3+4+5a)

Bus (8 ton)                = 0        (5b)

Truk 2 As (13 ton)       = 208    (6a+6b)

Truk 3 As (20 ton) = 5 (7a)

Truck 5 As (30 ton) = 0 (7c)

#### 4.1.3. Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan diperoleh dari hasil survai di lapangan dilakukan dengan Metode Bina Marga dapat dilihat pada Tabel 4.3:

Tabel 4.3: Data kerusakan jalan pada segmen I.

No.	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Luas Kerusakan		Luas Kerusakan (m <sup>2</sup> )
			Kiri (m <sup>2</sup> )	Kanan (m <sup>2</sup> )	
1.	Retak Buaya	L	39,28	x 49,56	88,84
2.	Retak Kotak	L	33,10	x 29,78	62,88
3.	Lubang	L	25,44x18,2		43,46
		M	56,81	x 96,16	152,97
		H	24,34	x 45,92	70,26
4.	Abrasi	L	251,68	x 306,24	557,92
		H	427,12	x 315,61	742,73

#### 4.2. Teknik Perbaikan Jalan

Teknik perbaikan jalan dibagi menjadi dua, yaitu: teknik perbaikan fungsional dan teknik perbaikan struktural.

##### 4.2.1. Perbaikan Fungsional

Perbaikan fungsional yang dipakai adalah Metode Perbaikan Jalan Standar. Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Provinsi (1995) mengklasifikasikan metode-metode perbaikan standar untuk jalan menjadi 6 macam, yaitu:

1. P1 :Penebaran pasir
2. P2 :Pengaspalan
3. P3 :Melapisi retakan
4. P4 :Mengisi retakan
5. P5 :Penambalan lubang
6. P6 :Perataan

#### 4.2.2. Perbaikan Struktural

Perbaikan struktural yang dipakai adalah perbaikan dengan peningkatan struktur jalan menjadi 5 meter.

#### 4.3. Analisis Perbaikan Jalan

Adapun jenis perbaikan yang digunakan dalam analisis ini adalah perbaikan dengan metode perbaikan standar peningkatan struktur dengan pelebaran.

##### 4.3.1. Perbaikan dengan Metode Perbaikan Standar

Untuk menentukan perbaikan kerusakan pada ruas jalan Silo laut -Silo bonto, maka harus diadakan pemilihan terhadap jenis dan luas kerusakan yang terjadi. Penanganan kerusakan permukaan jalan pada lapis lentur menggunakan Metode Perbaikan Standar Bina Marga (1995). Penanganan kerusakan untuk masing-masing kerusakan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

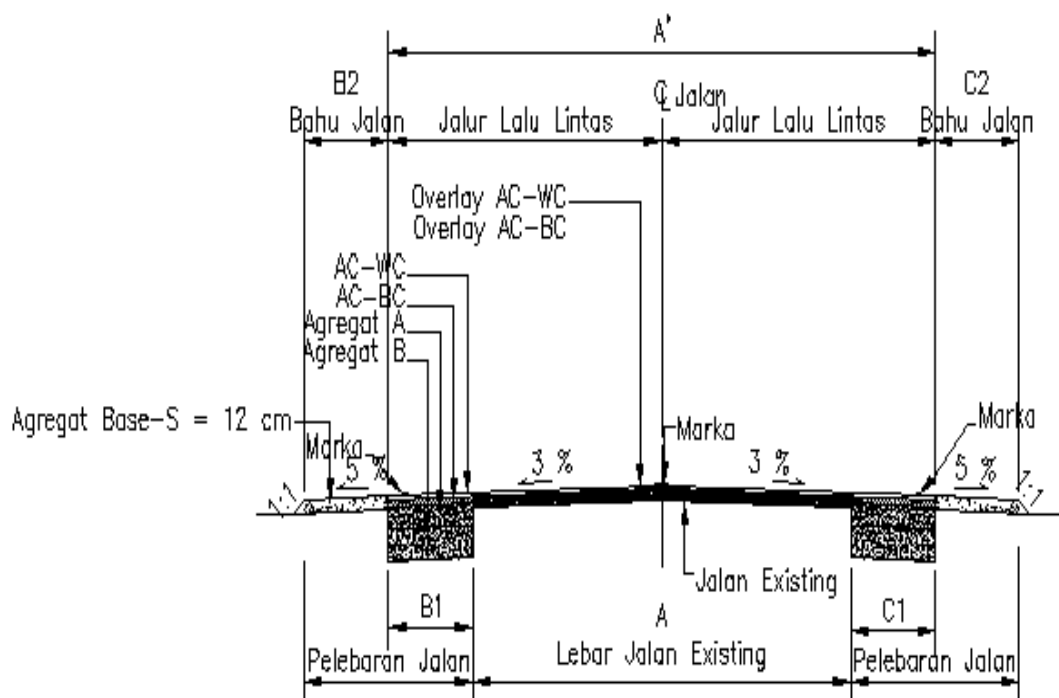
Tabel 4.4: Luas dan jenis penanganan kerusakan.

Kerusakan	Pengukuran	Perbaikan	LuasKerusakan (m <sup>2</sup> )
Retak Buaya	- Lebar retak >2 mm	P4 (Pengisian Retak)	88,84
Retak Kotak	- Lebar retak >2 mm	P4 (Pengisian Retak)	62,88
Lubang	- Kedalaman >50 mm	P5 (Penambalan Lubang)	43,46
	- Kedalaman >50 mm	P5 (Penambalan Lubang)	152,97

	- Kedalaman >50 mm	P5 (Penambalan Lubang)	70,26
Abrasi	- Terkelupas	P2 (Peleburan Aspal Setempat)	557,92
	- Terkelupas	P2 (Peleburan Aspal Setempat)	742,73

#### 4.4. Tipikal Potongan Melintang

Lebar perkerasan jalan rencana pada perencanaan ini umumnya adalah 4.5 - 5 meter dan ditambah bahu jalan masing-masing 0.5 – 1.5 meter.



Gambar 4.2: Tipikal potongan melintang ruas jalan Silau laut – Silobonto

#### 4.5. Konstruksi Perkerasan Jalan

Analisa perencanaan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) untuk menentukan tebal perkerasan lentur pada studi ini, pedoman serta standar yang digunakan adalah standar Bina Marga.

Secara garis besar tahapan tahapan perhitungan analisa dalam penentuan tebal perkerasan lentur ini adalah sebagai berikut.



#### **4.5.1. Analisa Komponen Perkerasan**

Perhitungan perencanaan ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan jangka panjang, dimana penentuan tebal perkerasan dinyatakan oleh ITP (Indeks Tebal Perkerasan), dengan rumus:

$$ITP = a^1D^1 + a^2D^2 + a^3D^3$$

$a_1, a_2, a_3$  = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan

$D_1, D_2, D_3$  = Tebal masing-masing lapis perkerasan (cm)

(angka 1, 2, 3 masing-masing untuk lapis permukaan, lapis pondasi dan lapis pondasi bawah)

#### **4.5.2. Analisa Jumlah Lalu Lintas**

Yaitu menghitung jumlah LHR (lalu lintas harian rata-rata) di awal tahun rencana dan di akhir umur rencana dengan umur rencana 10 tahun dengan angka pertumbuhan lalu lintas (i) sebesar 8%.

#### **4.5.3. Analisa Beban Lalu Lintas**

Yaitu menghitung beban lalu lintas atau LER (lintas Ekuivalen Rata-rata) yang bekerja berdasarkan beban sumbu standar 8,9570 ton (18000 lbs).

Faktor distribusi kendaraan (C) sebesar 0,5.

#### **4.5.4. Analisa Indeks Tebal Perkerasan (ITP)**

Yaitu mencari nilai ITP yang sesuai dengan beban kendaraan yang terjadi berdasarkan nilai daya dukung tanah (DDT) dasar, faktor regional dan kriteria keruntuhan.

Daya dukung tanah dasar disini adalah subgrade CBR yang akan dihamparkan diatas jalan existing sekaligus untuk meninggikan muka elevasi jalan dalam hal menangani masalah drainase yaitu banjir pada ruas jalan ini.

CBR yang digunakan adalah sebesar 6%.

Diperoleh :

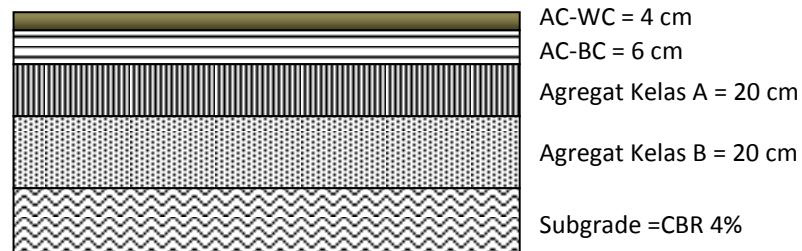
- Beban kendaraan =  $1.9 \times 10^6$  EAL
- ITP = 8.90

#### 4.5.5. Analisa Tebal Perkerasan

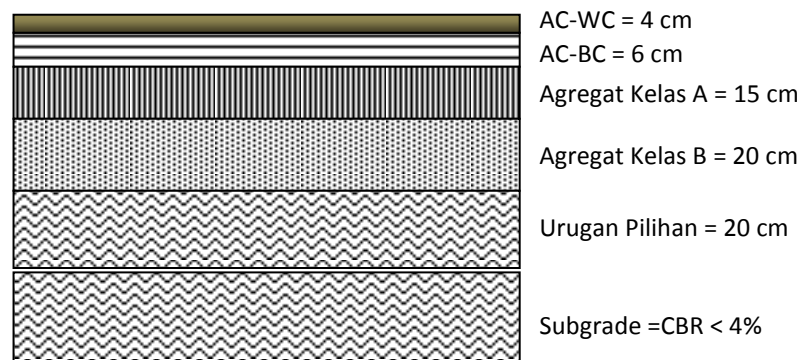
Yaitu menentukan tebal perkerasan berdasarkan nilai ITP yang diperoleh. Yang dipengaruhi oleh koefisien material. Pada perencanaan ini terdapat dua perencanaan yaitu perencanaan perkerasan pada pelebaran dan perencanaan peningkatan.

Material yang digunakan untuk perencanaan pelebaran dengan lapis bawah *sub grade* dengan CBR 4%, agregat kelas B (20 cm), agregat kelas A (20 cm) dan lapisan permukaan (surface) adalah AC-BC dan AC-WC (10 cm) sedangkan untuk perencanaan perkerasan dengan peninggian badan jalan dengan material yang digunakan agregat kelas B (20 cm), agregat kelas A (15 cm) dan lapisan permukaan (surface) adalah AC-BC dan AC-WC (10 cm).

Secara garis besar hasil dari analisa perkerasan lentur ini menghasilkan struktur perkerasan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3. dan Gambar 4.4. berikut ini.



Gambar 4.3: Struktur perkerasan lentur pada bagian pelebaran jalan.



Gambar 4.4. Struktur perkerasan lentur pada bagian peninggian badan jalan

#### 4.6 Cara Perhitungan

1. Nama Ruas : Silo laut – Silo bonto
2. Umur Rencana (UR) : 10 Tahun
3. Tahun Awal Konstruksi : 2020
4. Jalan dibuka untuk umum pada tahun : 2020
5. Perkembangan lalu-lintas (i) selama pelaksanaan : 10,0%/tahun
6. Perkembangan lalu-lintas (i) akhir umur rencana : 8,0%
7. Data Curah hujan : >900 mm/tahun
8. Kelandaian : <6%
9. CBR Tanah : 3,4 (%)
10. Fungsi Jalan adalah : kolektor 2 Jalur 2 arah

##### 1. Lalu lintas Tahun 2016

Jenis Kendaraan	Beban Sumbu	Jumlah
Kendaraan Ringan	(1+1) ton	= 932 Kendaraan
Bus (8 ton)	(3+5) ton	= 0 Kendaraan
Truk 2 as (13 ton)	(5+8) ton	= 208 Kendaraan
Truk 3 as (20 ton)	(6+7+7) ton	= 5 Kendaraan
Truk 5 as (30 ton)	(5+5+6+7+7) ton	= 0 Kendaraan
Total LHR		= 1145 kend/hari/2 jalur
Persentase kendaraan berat (> 5 ton)		= <u>213</u> =18,60%

1145

1. LHR pada awal umur rencana, tahun 2017 = LHR x (1+ i)n

i = 10,0 %

n = 2017 - 2016 = 1

Kendaraan Ringan	(1+1) ton	=	1026	Kendaraan
Bus (8 ton)	(3+5) ton	=	0	Kendaraan
Truk 2 as (13 ton)	(5+8) ton	=	229	Kendaraan
Truk 3 as (20 ton)	(6+7+7) ton	=	6	Kendaraan
Truk 5 as (30 ton)	(5+5+6+7+7) ton	=	0	Kendaraan
Total LHRo			=	1261 kend/hari/2jalur

2. LHR pada akhir umur rencana, tahun 2027 = LHR x (1+ i)n

i = 8,0 %

n = 2027 - 2017 = 10

Kendaraan Ringan	(1+1) ton	=	2216	Kendaraan
Bus (8 ton)	(3+5) ton	=	0	Kendaraan
Truk 2 as (13 ton)	(5+8) ton	=	495	Kendaraan
Truk 3 as (20 ton)	(6+7+7) ton	=	13	Kendaraan
Truk 5 as (30 ton)	(5+5+6+7+7) ton	=	0	Kendaraan
Total LHRt			=	2724 kend/hari/2 jalur

3. Menghitung angka ekivalen (E) [Pers. 2.1 Angka ekivalen (E)]

$$\text{Sumbu Tunggal} = \frac{[\text{Beban sumbu tunggal (kg)}]^4}{8160}$$

$$\text{Sumbu Ganda} = \frac{0,086 [\text{Beban sumbu tunggal (kg)}]^4}{8160}$$

Angka ekivalen (E)

Kendaraan Ringan (1+1) ton  $\Rightarrow$   $0,00023 + 0,00023 = 0,00045$   
 Bus (8 ton) (3+5) ton  $\Rightarrow$   $0,01827 + 0,14097 = 0,15924$   
 Truk 2 as (13 ton) (5+8) ton  $\Rightarrow$   $0,14097 + 0,92385 = 1,06481$   
 Truk 3 as (20 ton) (6+7+7) ton  $\Rightarrow$   $0,29231 + 0,74516 = 1,03747$   
 Truk 5 as (30 ton) (5+5+6+7+7) ton  $\Rightarrow$   $0,57425 + 0,74516 = 1,31941$

4. Koefisien Distribusi Kendaraan (C) [Menggunakan Tabel 2.11]  
 Konfigurasi = 2 Jalur 2 Arah  
 Koef. Dist. (c) Kendaraan Ringan = 0,5  
 Koef. Dist. (c) Kendaraan Berat = 0,5

5. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) = E x LHR0 x C

Jenis kendaraan	E	LHR	C	LEP
Kendaraan Ringan	0,00045	x 1026	x 0,5	= 0,2314
Bus (8 ton)	0,15924	x 0	x 0,5	= 0,0000
Truk 2 as (13 ton)	1,06481	x 229	x 0,5	= 121,9211
Truk 3 as (20 ton)	1,03747	x 6	x 0,5	= 3,1124
Truk 5 as (30 ton)	1,31941	x 0	x 0,5	= 0,0000

LEP = 125,2649

6. Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) = E x LHRt x C

Jenis kendaraan	E	LHR	C	LEP
Kendaraan Ringan	0,00045	x 2216	x 0,5	= 0,4998
Bus (8 ton)	0,15924	x 0	x 0,5	= 0,0000
Truk 2 as (13 ton)	1,06481	x 495	x 0,5	= 263,5412
Truk 3 as (20 ton)	1,03747	x 13	x 0,5	= 6,7436
Truk 5 as (30 ton)	1,31941	x 0	x 0,5	= 0,0000

$$LEA = 270,7846$$

7. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET) =  $0.5 \times (LEP + LEA)$

$$LET = 0,5 \times (125,2649 + 270,7846) = 792,0990561$$

8. Menghitung Lintas Ekivalen Rencana (LER) =  $LET \times UR/10 = LET \times$   
Faktor Penyesuaian

$$LER = 792,0990561 \times (10 / 10) = 792,0990561$$

10. Menghitung ITP (Indeks Tebal Perkerasan)

a. Mencari Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

$$[ DDT = 4.30 * LOG (CBR) + 1.7 ]$$

$$CBR = 3,4 (\%) \quad \Longrightarrow \quad DDT = 3,97$$

b. Mencari Faktor Regional (FR) [Menggunakan Tabel 2.27]

Kelandaian	=	<6%	}	FR = 1,5
% Kendaraan berat	=	18,60%		
Iklim/Curah Hujan	=	>900 mm/tahun		

c. Mencari Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana, IP0 [Tabel 2.24]

$$\text{Lapis Permukaan Dipakai Laston dengan } IP0 = 3.9-3.5$$

d. Mencari Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana, IPt (Tabel 2.6)

LER = 792,10	}	IPt = 1,5
Klasifikasi jalan = Kolektor		

e. Mencari Indeks Tebal Perkerasan, ITP [Menggunakan Nomogram]

$$IPo = 3.9-3.5$$


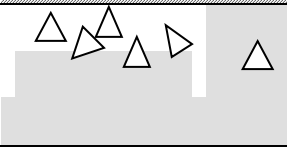
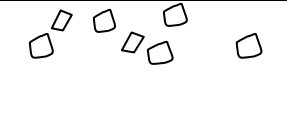
$$IPt = 1,5$$

$$\text{Nomogram 5} \quad ITP = 8,9$$

11. Menghitung Tebal Perkerasan

$$ITP (\text{Minimal}) = 8,9$$

Material	Kekuatan Bahan	Koef. Kekuatan Relatif	keterangan
LASTON (AC)	MS = 744 (kg)	a1 = 0,4	Permukaan
Batu Pecah Kelas A	CBR = 100%	a2 = 0,14	Pondasi Atas
Sirtu kelas B	CBR = 50%	a3 = 0,12	Pondasi Bawah

Susunan perkerasan	Koef. Kekuatan	Tebal
LAPIS PERMUKAAN 	0,4	D <sub>1</sub>
LAPIS PONDASI 	0,14	D <sub>2</sub>
LAPIS PONDASI BAWAH 	0,12	D <sub>3</sub>
TANAH DASAR		

$$ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$$

diambil,  $D_2 = 20,00 \text{ cm}$   $D_3$

$$D_1 = \frac{ITP - a_2.D_2 - a_3.D_3}{a_1} = \frac{20,00 \text{ cm}}{0,4} = 9,25 \text{ cm} = 9,50 \text{ cm}$$

Tebal Minimum Laston = 10,00 cm [Tabel 2.8.]

Jadi Tebal Lapisan LASTON = 9,50 cm

Jadi :

Laston dipakai : (Tebal Minimum 4 cm)

Lapis Aus (AC-WC) = 4,0 cm

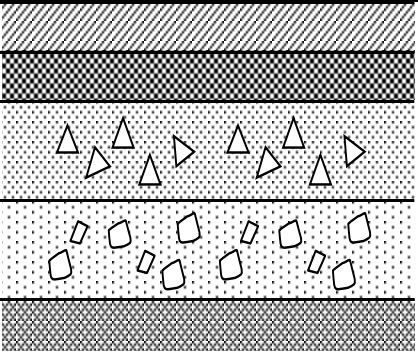
Lapis Pondasi (AC-BC) = 6,0 cm

Lapis Pondasi dipakai :

Agregat Kelas A = 20,0 cm

Agregat Kelas B = 20,0 cm

12. Susunan Tebal Perkerasan:

AC – WC		4,0 cm
AC – BASE COURSE		6,0 cm
AGGREGAT A		20,0 cm
AGGREGAT A		20,0 cm
TANAH DASAR		CBR 3,38%



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang dilakukan pada Ruas Jalan Silau Laut – Silobonto di Kabupaten Asahan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisa jenis dan tingkat kerusakan pada permukaan perkerasan jalan Silau Laut - Silobonto telah disimpulkan perlu dilakukan perbaikan jalan dengan segera.
2. Berdasarkan hasil analisa Metode MKJI (1997) perlu dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan struktur jalan dengan lebar 5 m, menggunakan tebal perkerasan Laston setebal 10 cm, tebal lapis pondasi (agregat klas A) setebal 20 cm, dan tebal lapis pondasi bawah (agregat klas B) setebal 20 cm karena melihat kondisi kerusakan jalan yang terjadi sudah sangat layak untuk diperbaiki sehingga jalan menjadi lebih layak untuk dilalui oleh semua masyarakat.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk perbaikan pada Ruas Jalan Silau Laut – Silobonto di Kabupaten Asahan agar lebih efektif dan efisien antara lain:

1. Diperlukan pemantauan dan pengamatan kerusakan secara rutin apabila ada kemungkinan jalan rusak maka segera diadakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah luas.

Perlu adanya pengelolaan data base jalan secara lengkap dan tertib meliputi data kerusakan, data teknis jalan dan data – data lalu lintas yang sewaktu – waktu sangat diperlukan sebagai dasar kegiatan rutin tahunan penanganan jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

Departement Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004) Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan Cara Manual, Jakarta: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.

Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota NO. 018/T/ BNKT/ 1990.

Departement Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004) Survai Kondisi Jalan Beraspal di Perkotaan, Jakarta: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).  
Direktorat Jendral Bina Marga.

Peraturan Pemerintah No. 34, "Tentang Jalan", 2006.

Undang-undang No. 38, "Tentang Jalan", 2004.

Undang-undang No. 22, "Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan", 2009.

Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan (1997).

# Lampiran











## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Fadhil Saputra Tanjung  
Panggilan : Padel  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 21 Januari 1998  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Jl. Tangguk Bongkar IX No.35 Medan Denai  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Abdul Ghaffar Tanjung  
Ibu : Sarima Saragih  
NO. HP : 0821 6731 5234  
E\_mail : fadhiltanjung0@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1507210223  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

NO	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
2	Sekolah Dasar	MIN SEI AGUL MEDAN	2009
3	SMP	SMP NEGERI 13 MEDAN	2012
4	SMA	SMK NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN	2015
5	KULIAH	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA	2021

