

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN JALAN RAYA  
DI JALAN CEMARA MEDAN**

Disusun oleh :

**JELITA MANULLANG**

**19310090**

Disahkan Oleh:

Dosen Pembimbing I



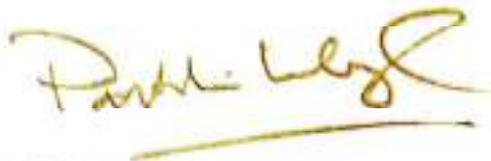
Ir. Yetty Riris Saragi, S.T., M.T., IPU ACPE

Dosen Pembimbing II



Humisar Pasaribu, ST, MT

Dosen Penguji I



Ir. Partahi Lumbangaol, M.Eng.Sc

Dosen Penguji II



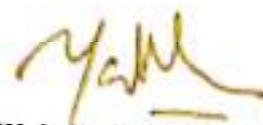
Nurvita I. Simanjuntak, S.T., M.Sc.



Fakultas Teknik

Ir. Yetty Riris Saragi, S.T., M.T., IPU ACPE

Ketua Program Studi



Ir. Yetty Riris Saragi, S.T., M.T., IPU ACPE

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan jalan di mulai bersamaan sejarah 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 umat manusia. Perkembangan teknik jalan berkembang seiring denngan perkembangan teknologi yang di temukan umat manusia.

Jalan merupakan infrastruktur yang dibangun untuk mempelancarkan pengembangan daerah. Kondisi jalan yang baik tentu akan memberikan rasa nyaman pada setiap kendaran 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 di perlukan untuk dapat mengetahui 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 atau pun rehabilitas dapat dilakukan dengan baik setelah kerusakan-kerusakan yang timbul pada perkerasan tersebut 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 di butuhkan dari kerusakan-kerusakan yang timbul.

### **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap tingkat kerusakan pada jalan Cemara, Kota Medan, Sumatera Utara.
2. Perbaikan jalan yang sesuai dengan kondisi kerusakan

### **1.3 Tujuan penelitian**

Adapun tujuan Tugas Akhir ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap kerusakan jalan dengan menggunakan Metode Bina Marga.
2. Untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan akibat beban berlebihan (*overload*) pada perkerasan jalan.

### **1.4 Batasan Penelitian**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian adalah jalan Cemara, Kota Medan, Sumatera Utara.
2. Perbaikan jalan yang sesuai dengan kondisi kerusakan jalan yang retak-retak (*crack*), alur (*rutting*), keriting (*corrugations*), lubang-lubang (*potholes*), amblas (*deformations*), pelepasan butiran (*ravelling*), retak melintang atau memanjang (*Long and Trans Cracking*) dan tambahan (*patching*) dengan menggunakan metode manual kapasitas Jalan Indonesia.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh beban berlebih (*overload*) pada perkerasan jalan.
2. Bermanfaat bagi perencana jalan agar bisa mempertimbangkan beban berlebih (*overload*) saat melakukan perancangan perkerasan jalan.
3. Bermanfaat untuk pemerintah LLAJ dalam memberikan sanksi kepada kendaraan yang melanggar.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jalan**

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

#### **2.2 Lalu Lintas**

Dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Lalu Lintas adalah gerak kendaraan dan orang diruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang di peruntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan barang yang berupa fasilitas pendukung.

#### **2.3 Kendaraan Rencana**

Menurut direktor Jendral Bina Marga (1997) arus lalu lintas adalah jumlah Kendaraan bermotor yang melalu titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam Kendaran perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi 5 bagian yaitu :

- a. Sepeda motor (*motor cycle*) [MC] kendaran yang bermotor dengan dua atau tiga roda (meliputi sepeda motor dn kendaran roda tiga sesuai sistem Klarifikasi Bina Marga)
- b. Kendaran Ringan (*light vehicles*) [LV] Kendaraan ringan adalah kendaraan yang bermotor ber-as dua dengan empat rodadan dengan yang as 2,0-3,0 m (meliputi mobil penumpang, oplet, bus, pick up dan truk kecil sesuai sistem Klasifikasi Bina Marga )
- c. Kendaran Menengah Berat (*Medan Heavy Vehicles*) [MHV] kendaraan yang bermotor dengan dua ganda, dengan jarak 3,5- 5,0 m (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda sesuai dengan sistem Klasifikasi Bina Marga).
- d. Kendaran Berat/Kecil (*Heavy Vehicles*) [Hv]
  1. Bis Besar (*Large Bis*) [LB]

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

## 2. Truk besar (*Large Truck*) [LT]

Truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m (sesuai sistem Klasifikasi Bina Marga).

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

Kendaran dengan roda yang digerakkan oleh orang (seperti becak, sepeda, kereta dorong sesuai sistem dengan Klasifikasi Bina Marga)

## 2.4 Muatan Sumbu Terberat (SMP)

Berdasarkan Bina Marga (2011) Dihasilkan oleh dua roda- roda kendaran pada sumbu yang menekan jalan, muatan sumbu terberat dipakai sebagai dasar pengendalian dan pengawasan muatan kendaran di jalan raya yang di tetapkan berdasarkan peraturan perundang-undang. Di Indonesia sendiri kapasitas yang mampu disediakan pembina jalan adalah  $MST > 0\ 10\ \text{ton}$ .

Menurut Bina Marga (2011) Ketentuan tersebut menjadi dasar di wujudkannya prasarana transportasi jalan yang aman. Dengan demikian, pelanggaran terhadap ketentuan tersebut akan menimbulkan dampak infisiensi berupa menurunnya kinerja pelayanan jalan, jalan yang rusak tidak dapat dilalui oleh kendaraan dengan kecepatan yang di harapkan, karena permukaan jalan yang tidak rata, bahkan jalan tidak bisa di lewati sama sekali, karena kondisi yang rusak.

**Tabel 2.1** Angka ekuivalen kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Datar/ Perbukitan	Pegunungan
1	Sedan, Jeep, Station Wagon	1,0	1,0
2	Pick-Up, Bus Kecil, Truck Kecil	1,2 - 2,4	1,9 - 3,5
3	Bus dan Truck	1,2 - 5,0	2,2 - 6,0

(Sumber: MKJI,1997)

## 2.5 Jenis Kendaraan

Penggolongan lalu lintas secara garis besar di bagi dalam 8 bagian terdiri dari atas beberapa jenis kendaran, seperti yang uraikan di bawah lihat dalam Tabel 2.2 dibawah ini.

**Tabel 2.2** Kelompok jenis kendaraan ( MKJI, 1997)

Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
1	Skuter motor, kendaraan roda-3			
2	Sedan, jeep, station wagon			1.1
3	Angkutan penumpang sedang			1.1
4	Pick up, mikro truk, dan mobil barang			1.1
5a	Truk 100%			1.2
5b	Truk 75%			1.2
5c	Truk 50%			1.2
5d	Truk 25%			1.2
6	Truk pengangkut barang			1.2
7	Truk pengangkut penumpang			1.2
8	Truk pengangkut barang			1.2

(Sumber: Bina Marga 2011)

Ekuivalen kendaraan penumpang (emp) untuk jalan kota 2/2 UD (MKJI,1997)

**Tabel 2.3** Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan antar kota 2/2 UD (MKJI, 1997)

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					< 6m	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

(Sumber: MKJI,1997)

## 2.6 Jenis kerusakan Berdasarkan Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Berdasarkan Bina Marga (2011) Jenis kerusakan berdasarkan metode *Surface Distress Index* (SDI) terdiri dari beberapa kerusakan:

### a. Retak (*Crack*)

Retak merupakan gejala kerusakan atau pecahnya permukaan perkerasan yang dapat menyebabkan air yang berada pada permukaan perkerasan yang termasuk ke lapisan dibawahnya, hal ini merupakan faktor yang dapat menyebabkan luas/ parah kerusakan. Berdasarkan bentuknya retak terbagi menjadi : meander, garis, balok, kulit buaya dan parabola.

### b. Lubang (*Pothles*)

Kerusakan ini berbentuk menyerupai mangkuk yang dapat menampung air pada bahu jalan. Terkadang kerusakan ini terjadi di dekat retakan ataupun di daerah yang memiliki drainase yang kurang baik sehingga menyebabkan genangan pada perkerasan jalan.

### c. Alur Bekas Roda (*Rutting*)

Jenis kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Kerusakan ini di sebabkan oleh beban berlebih sehingga menimbulkan bekas roda kendaraan.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan Pasal 5, yaitu dampak bencana alam. Pemeliharaan jalan yang dilakukan mencakup:

### a. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar.

### b. Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan berkala jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar.

### c. Rehabilitasi Jalan

Rehabilitasi jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar.

### d. Rekonstruksi Jalan

Rekontruksi jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar. Penentuan jenis penanganan jalan dari nilai kerusakan jalan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI) dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini

**Tabel 2.4** Jenis Penangan Jalan

Jenis Penangan	Nilai SDI
Pemeliharaan Rutin	<50
Pemeliharaan	50 – 100
Rehabilitasi Jalan	100 – 150
Rekonstruksi Jalan	>150

(Sumber: Bina Marga, 2011)

Standar kondisi jalan pada metode *Surface Distress Index* (SDI) dilihat pada Tabel 2.5 berikut

**Tabel 2.5** Jenis penanganan jalan

Jenis Penangan	Nilai SDI
Baik	<50
Sedang	50 – 100
Rusak Ringan	100 – 150
Rusak Berat	>150

(Sumber: Bina Marga, 2011)

## 2.7 Perhitungan Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Perhitungan luas kerusakan jalan jenis kerusakan jalan yang ada dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ar: Pr \times xLr \quad 2.1$$

$$At: Pt \times Lt \quad 2.2$$

Diketahui;

Ar: Luas rusak jalan

At: Luas total jalan

Pr: Panjang rusak jalan

Pt: Panjang luas total

Berdasarkan Bina Marga ( 2011) Survei SDI dilakukan dengan berjalan kaki dan mengisi formulir penunjang yang ditentukan tiap 100 m. Kemudian mencatat kondisinya secara teliti pada formulir SDI berdasarkan isian formulir penunjang SDI membagi jalan kedalam beberapa kondisi baik, sedang, kondisi rusak ringan dan kondisi rusak berat. 4 unsur yang digunakan untuk menghitung nilai SDI beserta dengan perhitungannya ditunjukkan pada Tabel 2.6 hingga Tabel 2.8 berikut

**Tabel 2.6** Penilaian Laus Retak

Kategori Luas Retak	Nilai SDI
Tidak Ada	SDI 1 = 0
<10%	SDI 1 = 5
10% - 30 %	SDI 1 = 20
>30%	SDI 1 = 40

(Sumber; Bina Marga, 2011b)

Penilaian lebar retak untuk menentukan SDI 2 terdapat pada Tabel 2.7 dibawah ini

**Tabel 2.7** Penilaian Lebar Retak

No	Kategori Lebar Retak	Nilai SDI
1	Tidak Ada	-
2	Halus < 1 mm	SDI1
3	Sedang 1 mm - 3 mm	SDI1
4	Lebar >3 mm	Nilai SDI*2

(Sumber; Bina Marga, 2011b)

Penilaian Jumlah Lubang untuk menentukan SDI 3 terdapat pada Tabel 2.8 dibawah ini

**Tabel 2.8** Penilaian Jumlah Lubang

No	Kategori Jumlah Lubang	Nilai SDI
1	Tidak Ada	SDI 3 = 0
2	< 10 /Km	SDI 3 = SDI 2 + 15
3	10 - 50/ Km	SDI 3 = SDI 2 + 75
4	>50 /km	SDI 3 = SDI 2 + 225

(Sumber; Bina Marga, 2011b)

## 2.8 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 sesuai dengan Tabel 2.9 berikut.

**Tabel 2.9** Klasifikasi jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan.

Lebar perkerasan (L)	Jumlah jalur
$L < 5,50 \text{ m}$	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
$11,25 \leq L < 15,00 \text{ m}$	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

(Sumber: MKJI,1997)

Koefisien distribusi kendaraan (C), Departemen Pekerjaan Umum (1987) dapat dilihat pada Tabel 2.10 dibawah ini

**Tabel 2.10** Koefisien distribusi kendaraan (C).

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

(Sumber: MKJI,1997)

Berdasarkan MKJI (1997) Angka ekivalen beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal / ganda kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang

ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb).

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut persamaan dibawah ini :

a. Angka ekivalen sumbu tunggal

$$\text{Sumbu Tunggal} = \frac{\left[ \text{beban suatu sumbu}(kg) \right]^4}{8160} \quad 2.3$$

b. Angka ekivalen sumbu ganda

$$\text{Sumbu Ganda} = 0,086 \left[ \frac{\text{beban suatu sumbu}(kg)}{8160} \right]^4 \quad 2.4$$

## 2.9 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Berdasarkan MKJI(1997) LHR adalah jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor, roda empat atau lebih selama 24 jam untuk kedua jurusan. Setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.

$$\text{KHRn} = \text{LHR}_0 \times (1+i)^n \quad 2.5$$

LHRn : LHR tahun ke-n

I : faktor pertumbuhan lalu lintas

n : Tahun ke-n

Daftar angka ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan, Departemen Pekerjaan Umum dapat dilihat pada Tabel 2.11 dibawah ini.

**Tabel 2.11** Daftar angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan

Beban sumbu		Angka ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu tunggal	Sumbu ganda
1000	2205	0.0002	-
2000	4409	0.0036	0.0003

Beban sumbu		Angka ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu tunggal	Sumbu ganda
3000	6614	0.0183	0.0016
4000	8818	0.0577	0.0050
5000	11023	0.1410	0.0121
6000	13228	0.2923	0.0251
7000	15432	0.5415	0.0466
8000	17637	0.9238	0.0794

(Sumber: MKJI 1997)

## 2.10 Volume Arus Lalu Lintas

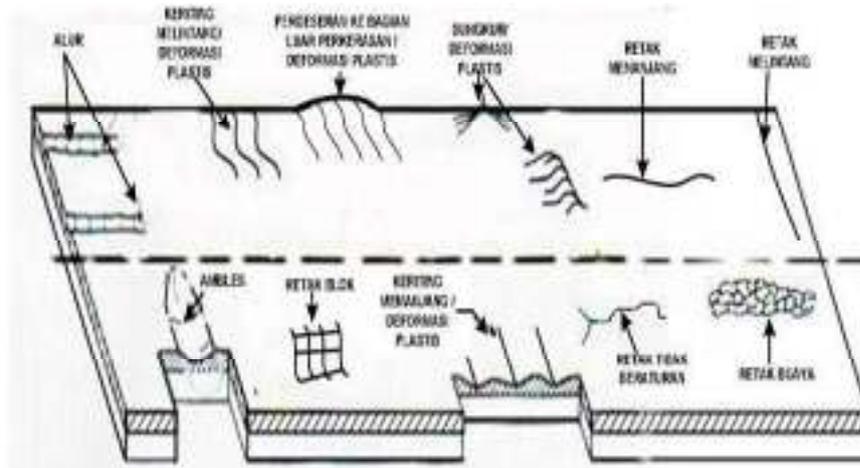
Menurut MKJI (1997) Sebagai pengukur jumlah dari arus lalu lintas yang digunakan "volume". Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit).

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

- a. Lalu Lintas Harian Rata-Rata
- b. Volume Jam Perencanaan dan Kapasitas

## 2.11 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Hary Christady Hardiyanto (2007) Jenis- jenis kerusakan perkerasan lentur ialah Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*), Keriting (*Corrugation*), Ambblas (*Depression*), Cacat Tepi Perkerasan (*Edge Cracking*), Retak Sambungan Pelebaran (*Joint Reflection Cracking*), Bahu Pada Jalan (*Lane/Shoulder drop off*), Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal & Transfer Cracks*), Tambang (*Patching*), Lubang (*Potholes*), Alur (*Rutting*), Sungkur (*Shoving*), Pelepasan Butir (*weathring/Raveling*) terdapat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Jenis Kerusakan pada Perkerasan

Lentur

(Sumber: 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 yang terdapat pada Tabel 2.12 berikut. 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. 12** Tingkat kerusakan retak kulit 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 kedalam 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>rucking</i> akibat lalu lintas.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar retak kulit buaya dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini



Gambar 2.2 Retak Kulit Buaya.

(Sumber: Google 2023)

## 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 yang dapat dilihat pada Tabel 2.13 berikut. Kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.13** 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

(Sumber: Google 2023)

Jalan keriting dapat dilihat pada Gambar 2.3 pada dibawah ini



Gambar 2.3 Keriting

(Sumber: Google 2023)

### 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 yang dapat dilihat pada Tabel 2.14 berikut. 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 2.14** Tingkat kerusakan amblas

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Kedalaman maksimum amblas $\frac{1}{2}$ - 1 inc.
<i>Medium</i>	Kedalaman maksimum amblas 1 - 2 inc (12 – 15 mm).
<i>High</i>	Kedalaman maksimum amblas > 2 inc.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Ambalasan dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini



**Gambar 2.4** Amblas.

(Sumber: Google 2023)

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

Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalantanan (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 18 gompal” (*edge break*) atau “penurunan tepi” (*edge drop* yang dapat dilihat pada Tabel 2.15 berikut. 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 2.15** 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.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar cacat tepi perkerasan (*Edge Cracking*) dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Cacat Tepi Perkerasan  
(Sumber: Google 2023)

#### 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 yang dapat dilihat pada Tabel 2.16 berikut. Kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.16** Tingkat kerusakan retak sambungan pelebaran

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi lebar < 10 mm. Retak terisi, sembarang lebar.
<i>Medium</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi lebar < 10 mm – 76 mm. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi retak acak ringan. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
<i>High</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. Retak tak terisi lebih dari 76 mm Retak sembarang lebar dengan beberapa mmdisekitar retakan.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Retak Sambungan Pelebaran (*Joint Reflection Cracking*) dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini



Gambar 2.6 Retak Sambungan Perkerasan

(Sumber: Google 2023)

#### 6. 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 yang terdapat pada Tabel 2.17 berikut. Kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.17** Tingkat kerusakan penurunan bahu pada jalan

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.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Bahu Pada Jalan (*Lane/Shoulder drop off*) dapat dilihat pada Gambar 2.7 dibawah ini



Gambar 2. 7 Penurunan Bahu Pada Jalan

(Sumber: Google 2023)

#### 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 yang dapat dilihat pada Tabel 2.18 berikut. Kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.18** Tingkat kerusakan retak memanjang dan melintang

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi : Retak tak terisi lebar < 10 mm. Retak terisi, sembaran lebar.
<i>Medium</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: Retak tak terisi lebar < 10mm – 76 mm. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi letak acak ringan. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
<i>High</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi: Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi. Retak tak terisi lebih dari 76 mm. Retak sembarang lebar dengan beberapa mm disekitar retakan.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal & Transfer Cracks*) dapat

dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini



**Gambar 2.8** Retak Memanjang dan Melintang

(Sumber: Google 2023)

#### 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 yang dapat dilihat pada Tabel 2.19 kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.19** Tingkat kerusakan tambalan

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

(Sumber : Bina Marga, 2016)

Gambar Tambalan (*Patching*) dapat dilihat pada Gambar 2.9 dibawah ini



Gambar 2.9 Kerusakan Tambalan

(Sumber: Google 2023)

### 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) yang dapat dilihat pada Tabel 2.20 dengan 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 2.20** 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; penambahan parsial atau diseluruh kedalaman M : Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman			

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Lubang (*Potholes*) dapat dilihat pada Gambar 2.10 dibawah ini



Gambar 2.10 Kerusakan Lubang.

(Sumber: Google 2023)

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

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur yang dapat dilihat pada Tabel 2.21 dengan 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 2.21** Tingkat kerusakan alur

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Kedalaman alur rata-rat (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.

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Alur (*rutting*) dapat dilihat pada Gambar 2.11 dibawah ini



Gambar 2.11 Kerusakan Alur

(Sumber: Google 2023)

### 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 yang dapat dilihat pada Tabel 2.22 dengan kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.22** 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

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Sungkur (*shoving*) dapat dilihat pada Gambar 2.12 dibawah ini



Gambar 2.12 Tingkat Kerusakan Sungkur.

*(Sumber: Google 2023)*

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

Kerusakan ini berupa terlepasnya beberapa butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu yang kemudian akan berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (material kasar), sehingga akhirnya membentuk tampungan dan dapat meresap air ke badan jalan yang dapat dilihat pada Tabel 2.23 dibawah. Dengan kemungkinan penyebabnya adalah:

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

**Tabel 2.23** Pelepasan butir

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

(Sumber: Bina Marga, 2016)

Gambar Pelepasan Butir (*Weathring/Raveling*) dapat dilihat pada Gambar 2.13 dibawah ini.



**Gambar 2.13** Pelepasan Butir.

(Sumber: Google 2023)

## 2.12 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.

Menurut Bina Marga (2016) Peningkatan jalan (rekonstruksi) adalah peningkatan struktur yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisirusak berat agar bagian ruas jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

### 2.13 Volume Lalu Lintas

Berdasarkan MKJI (1997) 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 33 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.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{jumlah lalu lintas dalam satu bulan}}{365} \quad 2.6$$

365

Berdasarkan MKJI (1997) LHRT dinyatakan dalam smp/hari/2 arah atau kendaran/hari/2 arah untuk 2 jalur 2 arah, smp/hari/1 arah atau kendaran/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) ".

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad 2.7$$

#### 2.14 Volume Jam Rencana (VJR)

Berdasarkan MKJI (1997) Volume arus lalu lintas harian rencana (VLHR) adalah prakiraan volume arus lalulintas 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:

$$\text{VJR} = \text{VLHR} \times \frac{K}{F} \quad 2.8$$

Dimana:

K : faktor volume 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 2.24. Nilai faktor K dan faktor F berdasarkan VLHR, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997).

**Tabel 2.24** Nilai faktor K dan faktor F berdasarkan VLHR

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

(Sumber: MKJI,1997)

#### 2.15 Beban Sumbu Standar Kumulatif (*Standard Axle Load*)

Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah repetisi beban lalu lintas

(dalam satuan Equivalent Standart Axle Load, ESAL) yang dapat dilayani jalan sebelum terjadi kerusakan struktural pada lapisan perkerasan. Kerusakan jalan akan terjadi lebih cepat karena jalan terbebani melebihi daya dukungnya. Kerusakan ini disebabkan oleh salah satu faktor yaitu terjadinya beban berlebih (*overloading*) pada kendaraan yang mengangkut muatan melebihi ketentuan batas beban yang ditetapkan yang secara signifikan akan meningkatkan daya rusak (VDF = Vehicle Damage Faktor) kendaraan yang selanjutnya akan memperpendek umur pelayanan jalan yang dapat dilihat pada Tabel 2.25 dibawah.

Nilai beban sumbu kendaraan (ESAL) dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$E = LHR \times VDF \quad 2.9$$

Keterangan:

LHR: Jumlah Kendaraan Selama 24 Jam

Nilai VDF: Diperoleh berdasarkan Tabel Nilai VDF

**Table 2.25** Nilai VDF menurut Bina Marga MST-10

Type Kendaraan & Golongan			Nilai VDF
Type Kendaraan	Golongan	Konfigurasi Sumbu	
Mobil Penumpang	2,3,4	1.1	0.0005
Tuck 2 As Medium	5	1.2	0.2174
Bus Kecil	5a	1.2	0.2174
Bus Besar	5b	1.2	0.3006
Truck 2 As Besar	6	1.2H	2.4134
Truck 3 As Besar	7a	1.2+1.2	2.7416
Truck	7b	1.2.2+2	3.9083
Gandeng Trailer	7c	1.2.2 +2.2	4.1546

(Sumber: Bina Marga,2013)

Untuk menentukan kerusakan disebabkan oleh beban lalu lintas atau tidak yaitu dengan menghitung nilai Faktor Truk (Truck Faktor). Truck Faktor adalah 55 nilai total *Equivalent Single Axel Load* (ESAL) kendaraan berat. Apabila nilai Truck Factor lebih besar dari 1 (TF >1) berarti telah terjadi kerusakan akibat beban-beban berlebih, persamaan yang digunakan adalah:



$$TF = \frac{\text{Total ESAL}}{N}$$

2.10

Keterangan:

N: Jumlah Kendaraan

## 2.16 Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu adalah Upaya penelitian untuk mencari perbandingan selanjutnya untuk menimbulkan inspirasi baru unruk penelitian. Dengan Langkah ini didapat membantu peneliti dalam memposisikan penelitian guna originitas dari peneliti.

**Tabel 2.26** Penelitian Terdahulu

Peneliti (Tahun)	Judul Terdahulu	Kesimpulan
Halawa, W.R. (2022).	Analisis Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Pengguna Jalan Dan Lingkungan.	Dari hasil pengamatan lapangan pada lokasi penelitian kerusakan jalan yang terjadi pada adalah jenis kerusakan tekstur perkerasan dengan tipe berlubang. Dampak kerusakan jalan yang sangat dirasakan oleh masyarakat dan pengguna jalan sesuai dengan hasil analisis adalah efektivitas perjalanan dengan nilai mean sebesar 2,48 dan nilai standar deviasi sebesar 1,198.
Jehadus, S. (2019)	Analisis faktor penyebab kerusakan jalan raya lintas Labuan Bajo–Lembor Flores Nusa Tenggara Timur.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai persentase dari masing-masing jenis kerusakan ruas jalan poros Makassar-Maros yaitu: patch (60,5%), retakan kulit buaya (23,8%), retakan halus/ rambut (7,5%), pelepasan butir (4,2%), retak refleksi (2,9%), lubang (0,6%), dan retakan tepi (0,5%). Selanjutnya diperoleh volume lalu lintas harian sebesar 20.528 smp/jam. Angka urutan prioritas sebesar 8,815, maka menurut nilai prioritas pada metode Bina Marga, ruas jalan poros Makassar-Maros pada segmen yang ditinjau termasuk dalam program
Peneliti (Tahun)	Judul Terdahulu	Kesimpulan

		pemeliharaan rutin.
Muhamaad Nurdin, (2022)	Analisis Kerusakan pada Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan PCI	Hasil Analisa rata-rata dari metode Bina Marga untuk ruas jalan Muhammad, Nurdin (2022) Dore – Talabiu adalah 10, dimana hasil ini menunjukkan bahwa jalan ini termasuk kategori program pemeliharaan rutin. Sedangkan untuk hasil Analisa rata-rata metode PCI pada ruas jalan Dore – Talabiu didapatkan 57,13, dimana hasil ini menunjukkan jalan ini termasuk dalam klasifikasi jalan baik (good).
Mukhyar, Mukhyar (2022)	Analisis Faktor -Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Pada Jalan Lingkungan Pemukiman di Jalan <i>BY PASS</i> Kota Rantau	Bahwa kerusakan jalan pada komplek-komplek di lingkungan jalan By Pass Kota Rantau, dari 14 macam kerusakan jalan ditemukan 11 macam kerusakan jalan. Ada 3 macam jenis kerusakan yang tidak ditemui pada komplek perumahan di jalan By Pass Kota Rantau.
Prasetyo, Ade Yute (2017)	Analisis Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Pengguna Jalan dan Lingkungan di Jalan Raya Gampeng, Kediri Jawa Timur	Jenis kerusakan adalah retak kulit buaya, kegemukan (bleeding), retak memanjang, ambblas, retak sambungan, beda tinggi badan jalan dan bahu jalan, tambalan, dan lubang. Overlay dilakukan untuk mengurangi dampak yang diakibatkan oleh kerusakan jalan tersebut. Tebal lapis tambahan (overlay) adalah 7,25 cm dengan masa layanan selama 5 tahun.

(Sumber: Hasil Penelitian,2023)

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Langkah-langkah penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan 4 (empat) tahap yaitu:

##### **3.1.1 Tahap persiapan**

Tahap persiapan penelitian ini dimulai dengan perumusan objek dan masalah mengenai pengaruh beban berlebih kendaraan terhadap kerusakan jalan, kemudian melakukan studi literatur dan referensi perpustakaan mengenai perkerasan kendaraan berat angkutan barang, muatan yang diizinkan, serta umur rencana, kemudian menentukan lokasi penelitian dan melakukan survey tempat pengumpulan data.

##### **3.1.2 Tahap Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan data merupakan kegiatan pelaksanaan survey dan pengumpulan data yang berkaitan dengan kebutuhan data untuk dianalisis dalam penelitian ini yang meliputi sebagai berikut.

1. Lokasi pengambilan data

Lokasi penelitian yang dijadikan objek pada penelitian ini adalah ruasjalan Cemara dengan panjang 1 km yang berada di Kecamatan Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara.

2. Pengambilan data penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung dilapangan. Survei yang dilakukan meliputi survei kondisi jalan.

Pada lokasi penelitian di jalan Cemara penelitian dilakukan untuk mengumpulkan data di lapangan adalah:

1. Survei volume arus lalu lintas ruas jalan

Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada jam puncak, maka survei dilakukan dengan interval waktu 15 menit, selama 6 hari berturut-turut, yaitu Senin sampai Sabtu waktu yang terbagi sebagai berikut:

- a. Pagi hari 07.00 s/d 09.00 WIB
- b. Sore hari 16.00 s/d 18.00 WIB

2. Peralatan Penelitian

- a. Meteran untuk mengukur lebar kerusakan jalan.
- b. Kamera untuk dokumentasi selama penelitian jalan.
- c. Alat tulis untuk mencatat.

3. Survei geometric ruas jalan

Tujuan dari pengumpulan data ini untuk mendapatkan ide lokasi jalan, jumlah lajur, pengukuran lebar lajur pada ruas jalan. Data geometri jalan yang diambil yaitu:

- a. Lebar Jalur: 7 m
- b. Jumlah lajur: 2
- c. Panjang Lokasi Survei 1 km

Dalam pengumpulan data penelitian dilakukan survei secara manual. Dibutuhkan 4 orang tenaga surveyor untuk menghitung volume kendaraan pada saat survey dilakukan. Dari jalan Pancing menuju jalan Cemara sisi kanan dan untuk jalan Cemara menuju jalan M.Hanif merupakan sisi kiri. Tiap sisi jalan memiliki 2 surveyor, satu surveyor untuk menghitung sepeda motor (MC) dan kendaraan menengah (MHV) serta satu surveyor menghitung truk besar (LT) dan kendaraan ringan (LV).

- d. Survey pengukuran jalan dilakukan 1 hari dengan 3 surveyor, dimana dua surveyor mengukur kerusakan jalan dan satu surveyor mencatat data serta membuat dokumentasi pengambilan data kerusakan jalan. Dimana data diambil setelah pengambilan data volume kendaraan yang dilakukan pada sore hari.

### **3.1.3 Tahap Pengolah Data**

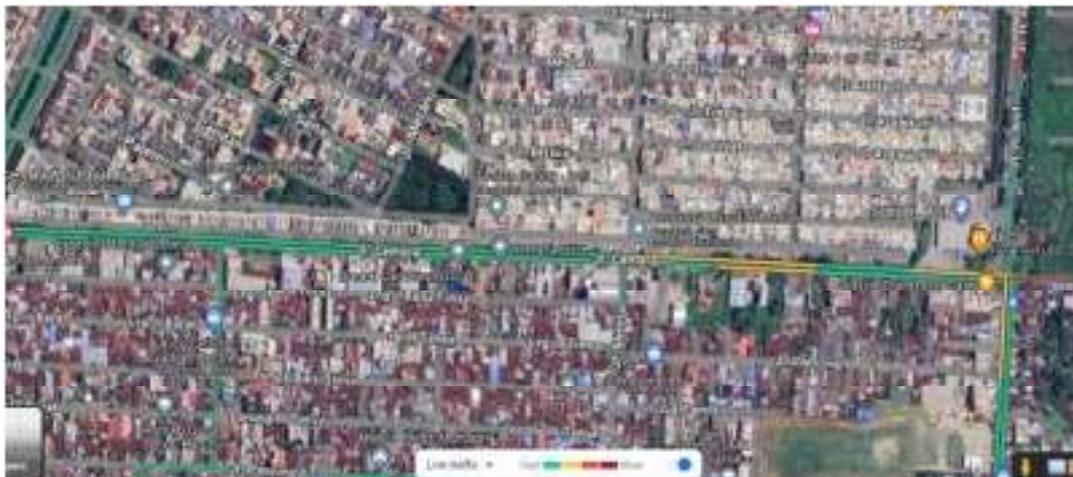
Data-data yang diperoleh akan diolah dengan menggunakan metode Bina Marga.

### **3.1.4 Tahap Penulisan dan Pemeriksaan Kesimpulan**

Tahap penulisan dan pemeriksaan kesimpulan, tahap ini meliputi penulisan Tugas Akhir berdasarkan aturan yang berlaku dan hasil pengolahan data, serta pemeriksaan kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah tersebut. Kesimpulan diambil berdasarkan teori yang digunakan untuk menjawab masalah yang timbul.

### **3.1.5 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada ruas jalan Cemara, Kota Medan, Sumatera Utara. Jalan tersebut melayani arus lalu lintas kendaraan baik penumpang ataupun barang yang cukup tinggi dan memungkinkan dilalui oleh kendaraan dengan beban berlebih. Gambar 3.1 dibawah ini menunjukkan bagaimana kawasan Jalan Cemara Kota Medan, Sumatera Utara sebagai tempat lokasi penelitian.

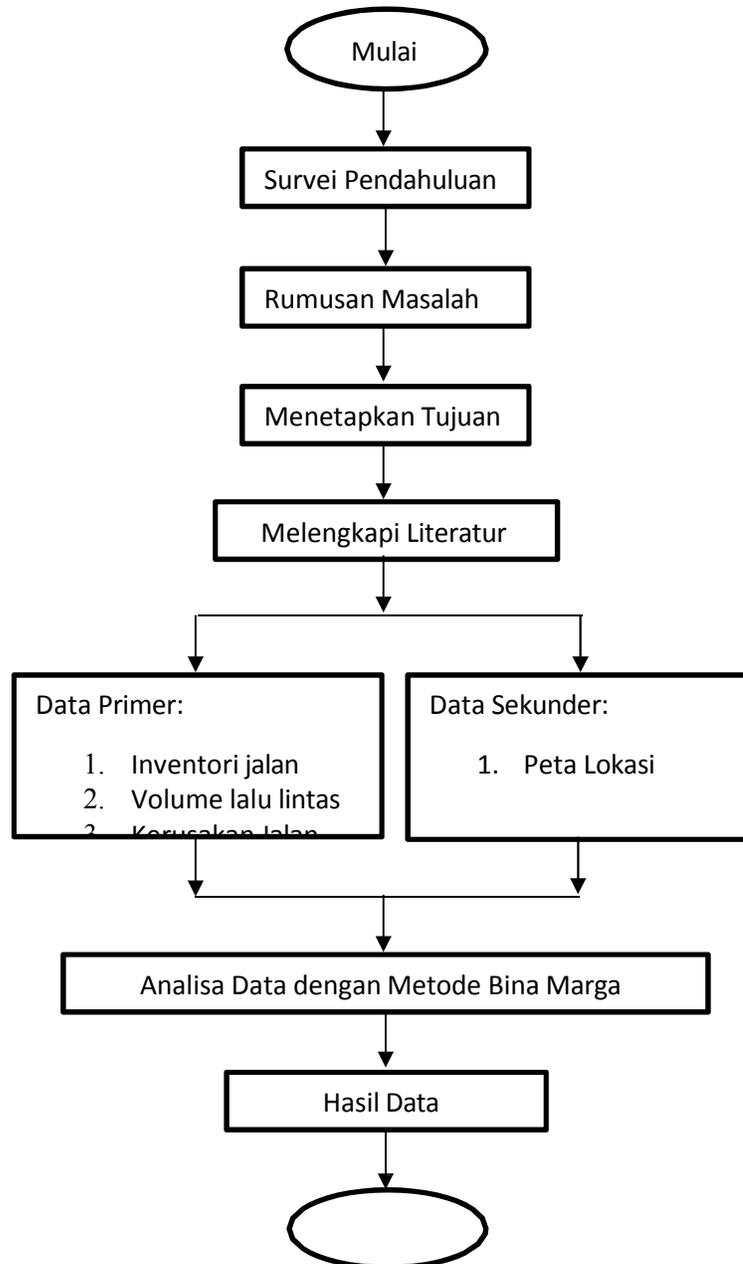


**Gambar 3.1** Cemara Medan

*(Sumber: Google 2023)*

### 3.2 Diagram Bagan Alir

Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan kerangka kerja yang berisi alur dalam penelitian dari awal sampai dengan diperolehnya suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kerangka penelitian dibuat dengan diagram alir penelitian sebagai berikut.



Gambar 3.2 Bagan Alir

