

**PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP  
KERUSAKAN JALAN PADA RUAS JALAN  
KOL. YOS SUDARSO**

Disusun oleh:

**YAHYA DAHLI**

22510207

Disahkan oleh:

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Humiqat Pasiriba, S.T.M.T

Dosen Penguji I



Ir. Partala Lubisrazaol, M.Eng.Sc

Dosen Penguji II



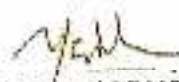
Nusvita I. Simanjuntak, S.T.M.Sc

Dekan 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

Kerusakan yang terjadi pada suatu perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu, beban kendaraan berlebih (*overload*), kualitas perkerasan yang kurang baik, drainase yang buruk dan perencanaan yang kurang tepat. Dalam beberapa kasus kerusakan perkerasan jalan akibat *overload* memiliki pengaruh yang cukup besar.

*Overloading* merupakan suatu kondisi dimana kendaraan membawa muatan lebih dari batas muatan yang telah ditetapkan baik ketentuan dari kendaraan maupun jalan (*Sukirman 2010*). *Overload* kendaraan dapat diketahui setelah dihitung berapa jumlah kendaraan yang lewat dan muatannya. Beban berlebih yang terjadi akan meningkatkan nilai daya rusak kendaraan yang berdampak pada kerusakan dini perkerasan jalan. Melihat kondisi tersebut, maka perlu dilakukan pengawasan terhadap muatan kendaraan terutama angkutan barang. Volume lalu lintas yang semakin meningkat dapat menyebabkan kerusakan - kerusakan pada permukaan jalan. Ketidakseimbangan antara tingkat pertumbuhan jalan disatu sisi dengan tingkat pertumbuhan kendaraan disisi yang lain, dimana pertumbuhan jalan jauh lebih kecil daripada tingkat pertumbuhan kendaraan, hal ini berarti menunjukkan terjadinya pembebanan yang berlebihan pada jalan.

Jalan didaerah Sumatera Utara khususnya Ruas Jalan Kol. Yos Sudarso di beberapa titik sudah dalam kondisi harus diperbaiki oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional provinsi Sumatera Utara yang merupakan pihak yang berwenang akan hal ini karena jalan tersebut sudah tidak nyaman untuk dilewati. Oleh karena itu penanganan konstruksi perkerasan baik yang bersifat pemeliharaan, peningkatan atau rehabilitasi akan dapat dilakukan secara optimal apabila faktor-faktor penyebab kerusakan pada ruas jalan tersebut telah diketahui.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap tingkat kerusakan pada ruas jalan Kol. Yos Sudarso, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara.
2. Perbaikan jalan yang sesuai dengan kondisi kerusakan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian adalah ruas jalan Kol. Yos Sudarso, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara.
2. Pembahasannya hanya pada bagaimana pengaruh beban berlebih terhadap kerusakan jalan.
3. Tidak membahas anggaran biaya yang diperlukan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan Tugas Akhir ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap kerusakan pada ruas jalan Kol. Yos Sudarso, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara dengan menggunakan metode Bina Marga.
2. Untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan akibat beban berlebih dengan menggunakan metode Bina Marga.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari 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 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 Fungsi Prasaran Jalan**

Menurut Bina Marga Tahun 2016 Sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang terwujud pusat- pusat kegiatan, sedangkan sistem jaringan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

##### **2.2.1 Jalan menurut fungsi**

###### **a. Jalan arteri**

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata- rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

###### **b. Jalan kolektor**

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul dan pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata- rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan lokal

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan lingkungan

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

### **2.2.2 Jalan menurut status**

a. Jalan Nasional

Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam system jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi dan jalan strategis nasional serta jalan tol.

b. Jalan provinsi

Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/ kota atau antar ibukota kabupaten/ kota atau antar ibukota kabupaten/kota dan jalan strategis provinsi.

c. Jalan kabupaten

Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan- jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan kota

Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada dalam kota.

e. Jalan desa

Jalan umum yang menghubungkan Kawasan dan atau antar permukiman di dalam desa serta jalan lingkungan.

### **2.2.3 Jalan berdasarkan MST (Muatan Sumbu Terberat)**

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

a. Jalan Kelas I

Yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk dengan muatan dengan lebar  $\leq 2,50$  m dan Panjang  $\leq 18$  m dan MST  $> 10$  ton.

b. Jalan Kelas II

Yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk dengan muatan dengan lebar  $\leq 2,50$  m, dan Panjang  $\leq 18$  m dan MST  $\leq 10$  ton.

c. Jalan Kelas III A

Yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk dengan muatan dengan lebar  $\leq 2,5$  m dan Panjang  $\leq 18$  m dan MST  $\leq 8$  ton.

d. Jalan Kelas III B

Yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk dengan muatan dengan lebar  $\leq 2,50$  m dan Panjang  $\leq 12$  m, dan MST  $\leq 8$  ton.

e. Jalan Kelas III C

Yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk dengan muatan dengan lebar  $\leq 2,50$  m dan Panjang  $\leq 9$  m dan MST  $\leq 8$  ton.

f. Jalan desa

yang melayani angkutan pedesaan dan wewenang pembinaannya oleh masyarakat serta mempunyai MST kurang dari 6 ton.

## **2.3 Lalu Lintas**

Dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, Lalu Lintas adalah gerak kendaraan dan orang di Ruang Lalu Lintas Jalan. Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung.

## 2.4 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, 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]
  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. 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).

## 2.5 Jenis Kendaraan

Lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati pada suatu titik pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu (kendaraan/jam atau kendaraan/hari).

**Tabel 2.1** Kelompok jenis kendaraan

Kode Kendaraan	Jenis Kendaraan
1	Sepeda motor, sekuter dan kendaraan bermotor roda 3
2	Sedan, jeep dan station wagon
3	Sedan, jeep dan station wagon
4	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box
5a	Bus kecil
5b	Bus besar
6a	Truk 2 sumbu 4 roda
6b	Truk 2 sumbu 6 roda
7a	Truk 3 sumbu
7b	Truk gandingan
7c	Truk semi trailer
8	Kendaraan tidak bermotor, sepeda, sepeda, becak, andong, gerobak sapi

(Sumber : *Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2004*)

Menurut MKJI Tahun 1997, volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu-lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut:

1. Kendaraan ringan (meliputi golongan 2, 3, 4, 6a).
2. Kendaraan berat menengah / MHV (meliputi golongan 5a, 6b).
3. Bus besar / LB (meliputi golongan 5b).
4. Truk besar / LT (meliputi golongan 7a, 7b, 7c).
5. Sepeda motor / MC (meliputi golongan 1).



Menurut MKJI Tahun 1997, Tipe Jalan adalah sebagai berikut:

1. Jalan dua lajur satu arah (2/1).
2. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD).
3. Jalan empat lajur dua arah:
  - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD).
  - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D).

## 2.6 Satuan Mobil Penumpang (smp)

Menurut MKJI Tahun 1997, Satuan Mobil Penumpang adalah sebagai berikut:

- 1) SMP adalah angka satuan kendaraan dalam hal kapasitas jalan, dimana mobil penumpang ditetapkan memiliki satu smp.
- 2) SMP untuk jenis-jenis kendaraan dan kondisi medan lainnya dapat dilihat dalam Tabel. 2.2

**Tabel 2.2** Angka Ekuivalen Kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	Datar/ Perbukitan	Pegunungan
1.	Sedan, Jeep, Station Wagon	1,0	1,0
2.	Pick-up, Bus kecil, Truk kecil	1,2-2,4	1,9-3,5
3.	Bus dan Truk besar	1,2-5,0	2,2-6,0

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

## 2.7 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 2.3** Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat-lajur dua-arah terbagi 4/2 D

Tipe Alinyemen	Arus Total (ken/jam)		Emp			
	Jalan Terbagi Per Arah (ken/jam)	Jalan Tak Terbagi Total (ken/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

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Menurut MKJI Tahun 1997, 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 pendekat), 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.

## 2.8 Karakteristik Lalu Lintas

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1987, 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 2.4.

**Tabel 2.4** 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 : Departemen PU, 1987)

**Tabel 2.5** 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 : Departemen PU, 1987)

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1987, 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 suatu lintasan beban standar sumbu tunggal terberat 8,16 ton (18.000 lb).

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

a) Angka ekivalen sumbu tunggal

$$\text{Sumbu Tunggal} = \left[ \frac{\text{beban suatu sumbu(kg)}}{8160} \right]^4 \quad 2.1$$

b) Angka ekivalen sumbu ganda

$$\text{Sumbu Ganda} = 0,086 \left[ \frac{\text{beban suatu sumbu(kg)}}{8160} \right]^4 \quad 2.2$$

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

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1987, 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.

**Tabel 2.6** 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
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
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

(Sumber : Departemen PU, 1987)

## 2.10 Volume Arus Lalu Lintas

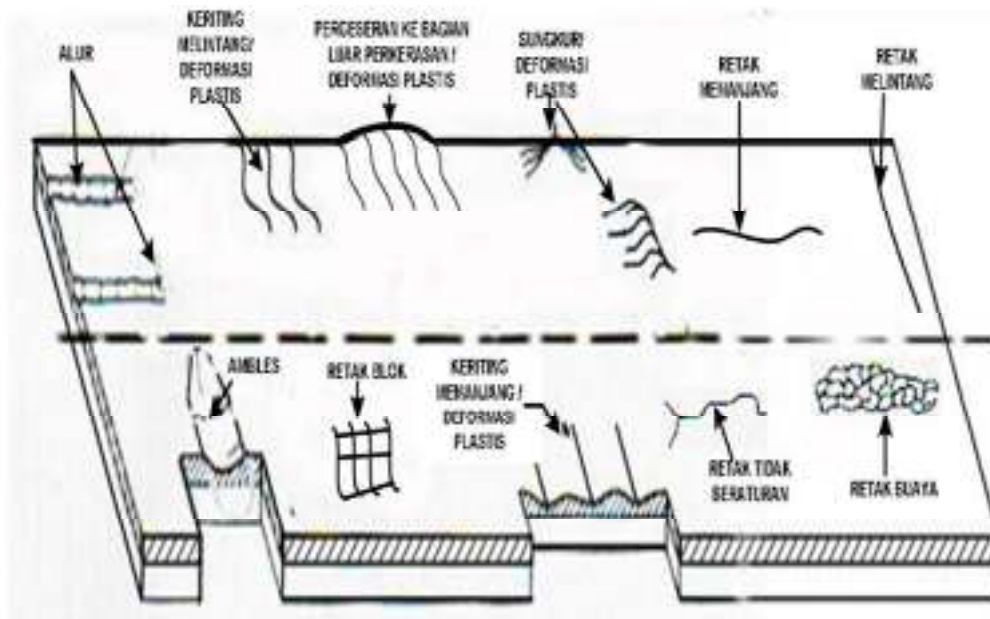
Sebagai pengukur jumlah dari arus lalu lintas yang digunakan "volume". Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit).

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

1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata
2. Volume Jam Perencanaan dan Kapasitas

## 2.11 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Bina Marga Tahun 1983, terdapat 12 jenis kerusakan pada perkerasan lentur sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur  
(Sumber : Bina Marga 1983)

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 15 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 2.7 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 atasu 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>racking</i> akibat lalu lintas
-------------	---

(Sumber : Bina Marga 1983)



Gambar 2. 2 Retak Kulit Buaya  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

## 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 2.8** 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 : Bina Marga 1983)



Gambar 2. 3 Keriting

(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

### 3. Ambblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi berupa ambblas/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 2.9** 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 – 15 mm).
<i>High</i>	Kedalaman maksimum amblas > 2 inc.

(Sumber : Bina Marga 1983)



Gambar 2. 4 Amblas

(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 2.10** 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 1983)



**Gambar 2. 5** Cacat Tepi Perkerasan  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 2.11** 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>

(Sumber : Bina Marga 1983)



Gambar 2. 6 Retak Sambungan Perkerasan  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 2.12** 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.



**Gambar 2. 7** Penurunan Bahu Pada Jalan  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 2.13** Tingkat Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi :

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak tak terisi lebar &lt; 10 mm.</li> <li>2. Retak terisi, sembaran lebar.</li> </ol>
<i>Medium</i>	<p>Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retak tak terisi lebar &lt; 10mm – 76 mm.</li> <li>2. Retak tak terisi, sembarang lebar 76 mm, dikelilingi letak acak ringan.</li> <li>3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.</li> </ol>
<i>High</i>	<p>Salhsatu dari kondisi berikut yang terjadi:</p> <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>

(Sumber : Bina Marga 1983)



Gambar 2. 8 Retak Memanjang dan Melintang

(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 2.14** Tingkat Kerusakan Tambalan.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
<i>Low</i>	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 1983)



**Gambar 2. 9** Kerusakan Tambalan  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

### 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 2.15** 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 1983)



Gambar 2. 10 Kerusakan Lubang  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 2.16** 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 1983)





Gambar 2. 11 Kerusakan Alur  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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. Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaana,
- d. Beban kendaraan pada saat melewati perkerasan jalan terlalu berat.

**Tabel 2.17** 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 1983)



Gambar 2. 12 Tingkat Kerusakan Sungkur  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

#### 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 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 2.18** 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
-------------	--

(Sumber : Bina Marga 1983)



Gambar 2. 13 Pelepasan Butir  
(Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983)

## 2.12 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. (Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011)

### **2.13 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*) 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*) 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 angka kerusakan kumulatif maka akan semakin besar pula nilai kondisi jalannya.

Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing jenis kerusakan. Urutan prioritas dihitung berdasarkan nilai-nilai kelas Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan kondisi jalan yang didapat dari penilaian kondisi permukaan jalan dan nilai kerusakan jalan, yang kemudian dimasukkan ke dalam rumus berikut ini:

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad 2.3$$

Dimana :

UP = Urutan Prioritas

Metode Bina Marga menentukan urutan prioritas yaitu dengan menggabungkan nilai kelas LHR dan nilai kondisi jalan.

**Tabel 2.19** Urutan Prioritas

<b>Urutan Prioritas</b>	<b>Tindakan yang diambil</b>
0 – 3	Program peningkatan
4 – 6	Program pemeliharaan berkala
> 7	Program pemeliharaan rutin

(Sumber : Bina Marga)

**Tabel 2.20** Nilai Kondis Jalan

<b>Total Angka Kerusakan</b>	<b>Nilai Kondisi Jalan</b>
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7

<b>Total Angka Kerusakan</b>	<b>Nilai Kondisi Jalan</b>
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1
<b>Retak – retak (<i>Cracking</i>)</b>	
<b>Tipe</b>	<b>Angka</b>
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak ada	1
<b>Lebar</b>	<b>Angka</b>
> 2 mm	3
1 – 2 mm	2
< 1 mm	1
Tidak ada	0
<b>Luas Kerusakan</b>	<b>Angka</b>
> 30%	3
10% - 30%	2
< 10%	1
Tidak ada	0
<b>Alur</b>	
<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
> 20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak ada	0

<b>Total Angka Kerusakan</b>	<b>Nilai Kondisi Jalan</b>
<b>Tambalan dan Lubang</b>	
<b>Luas</b>	<b>Angka</b>
> 30%	3
20 – 30%	2
10 – 20%	1
< 10%	0
<b>Kekasaran Permukaan</b>	
<b>Jenis</b>	<b>Angka</b>
<i>Disintegration</i>	4
Pelepasan Butir	3
<i>Rough</i>	2
<i>Fatty</i>	1
<i>Close Texture</i>	0
<b>Amblas</b>	
<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
> 5/100 mm	4
2 – 5/100 mm	2
0 – 2/100 mm	1
Tidak ada	0

(Sumber : Sukirman, 1997)

## 2.14 Volume Lalu Lintas

Menurut MKJI Tahun 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.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas dalam satu tahun}}{365}$$

Menurut MKJI Tahun 1997, 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)".

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad 2.5$$

### 2.15 Volume Jam Rencana (VJR)

Menurut MKJI Tahun 1997, olume 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:

$$\text{VJR} = \text{VLHR} \times \frac{\text{K}}{\text{F}} \quad 2.6$$

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

**Tabel 2. 21** 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



VLHR (smp/hari)	Faktor K (%)	Faktor F (%)
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 : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

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

Menurut Bina Marga Tahun 2013, 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 Factor*) kendaraan yang selanjutnya akan memperpendek umur pelayanan jalan yang dapat dilihat pada Tabel 2.22

Nilai beban sumbu kendaraan (*ESAL*) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$E = LHR \times VDF \quad 2.7$$

Keterangan:

LHR: Jumlah kendaraan selama 24 jam

Nilai VDF: Diperoleh berdasarkan tabel nilai VDF

**Tabel 2. 22** Nilai VDF menurut Bina Marga MST-10

Tipe kendaraan & Golongan	Nilai
---------------------------	-------

Tipe Kendaraan	Golongan	Konfigurasi Sumbu	VDF
Mobil penumpang	2,3,4	1.1	0.0005
Truk 2 as medium	5	1.2	0.2174
Bus kecil	5a	1.2	0.2174
Bus besar	5b	1.2	0.3006
Truk 2 as besar	6	1.2H	2.4134
Truk 3 as besar	7a	1.2+1.2	2.7416
Truk	7b	1.2.2+2	3.9083
Trailer Gandeng	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 Factor*). *Truck Factor* 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:

$$TF = \frac{\text{Total ESAL}}{N} \quad 2.8$$

Keterangan:

N: Jumlah Kendaraan

## 2.17 Penelitian Terdahulu

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

**Tabel 2. 23** Penelitian Terdahulu

Peneliti (Tahun)	Judul	Kesimpulan
------------------	-------	------------

<b>Peneliti (Tahun)</b>	<b>Judul</b>	<b>Kesimpulan</b>
Pafras Zalukhu, (2021)	Analisa Dampak Beban Kendaraan dan Lalu Lintas Harian Rata-rata.	Seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan khususnya truk pengangkut quarry material, kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan tersebut terkadang tidak sesuai dengan kapasitas muatan kendaraan dan beban angkut maximum yang diizinkan. Sehingga, hal inilah yang menyebabkan pembebanan yang diterima oleh perkerasan mengalami kelebihan yang dapat secara langsung mempengaruhi umur rencana suatu ruas jalan.
Safitri, A. & Najimuddin. (2021)	Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan	Kepadatan kendaraan yang melintas di ruas jalan Plampang - Labangka mencapai rata-rata 300 per jam dengan bobot kendaraan yang berbeda mulai dari beban ringan sampai beban berlebih (overload). Berdasarkan hasil survey dapat disimpulkan bahwa kendaraan terpadat terjadi pada hari kamis dengan volume sepeda motor tertinggi sebanyak 353 kendaraan, dengan beban kendaraan 12,425 tondan volume kendaraan ringan sebanyak 45 dengan beban kendaraan 69300 ton.
Agusmaniza, R. & Fadilla, F. D.	Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga	Jalan Ujung Beurasok Desa Lapang Kecamatan Johan Pahlawan STA 0+000 s/d 0+700 mempunyai beberapa jenis kerusakan yaitu pelepasan butir dengan luas 4.185.924 cm <sup>2</sup> (13,29%), retak kulit

<b>Peneliti (Tahun)</b>	<b>Judul</b>	<b>Kesimpulan</b>
		<p>buaya dengan luas 353.185,5 cm<sup>2</sup> (1,121%), retak pinggir dengan luas 104.400 cm<sup>2</sup> (0,331%), retak memanjang dengan luas 2000 cm<sup>2</sup> (0,006%), tambalan dengan luas 244.221 cm<sup>2</sup> (0,775%), lubang dengan luas 193.293,74 cm<sup>2</sup> (0,613%) dan volume 1.082.898,56 cm<sup>3</sup> . Hasil analisis Metode Bina Marga mendapatkan hasil yaitu UP = 8 (dimasukan kedalam program pemeliharaan rutin). Nilai LHR didapat nilai kelas sebesar 2. Nilai Kondisi jalan di dapat sebesar 7.</p>

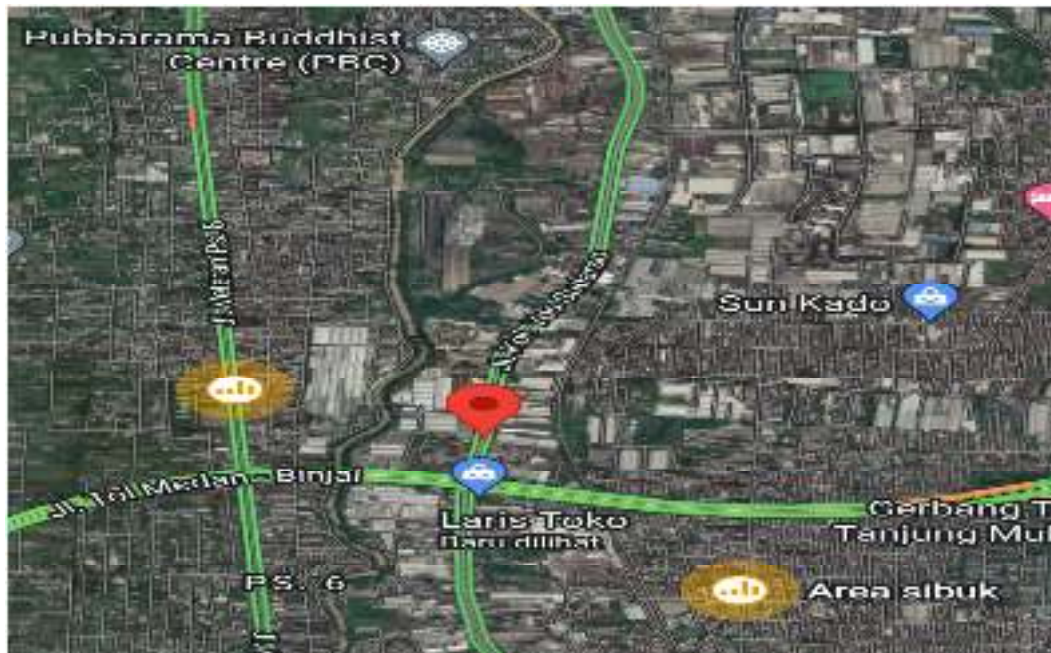
*(Sumber: Hasil Penelitian, 2023)*

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di ruas jalan Kol. Yos Sudarso, dengan panjang 1 km yang berada di Kecamatan Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. Jalan ini kesehariannya disibukkan oleh aktivitas industri, disamping itu jalan ini juga penghubung ke perumahan dan permukiman masyarakat.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian  
(Sumber : Google Maps, 2023)

#### 3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 1 minggu dimulai pada hari senin tanggal 3 April 2023 hingga hari minggu tanggal 9 April 2023, dalam waktu tersebut hanya untuk mengumpulkan data LHR dan mencari data kerusakan jalan. Waktu survey dilakukan pagi hari pukul 06.00-07.00 WIB dan sore hari pukul 18.00-19.00 WIB. Untuk lokasi kegiatan penelitian dilakukan diruas Jalan Kol. Yos Sudarso dengan panjang jalan 1 km, dimana pada sepanjang jalan perkerasan lentur semua.

### **3.3 Peralatan Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa peralatan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini antara lain adalah:

1. Hand Counter untuk membantu menghitung kendaraan.
2. Stopwatch untuk melihat waktu.
3. Alat Tulis untuk mencatat.
4. Kamera untuk dokumentasi selama penelitian.
5. Meteran untuk mengukur lebar kerusakan jalan.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

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

#### **1) Survey Pendahuluan**

Survey ini merupakan tahap awal dari penelitian permasalahan yang terjadi di sepanjang Jalan Kol. Yos Sudarso. Survey ini bertujuan untuk mengetahui kondisi daerah yang ditinjau, agar dapat diperoleh data yang akurat secara lengkap dan untuk dianalisa lebih lanjut serta dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk survey utama. Survey ini meliputi survey kondisi lingkungan, survey arus awal dan survey geometrik.

#### **a. Kondisi Lingkungan**

Kondisi lingkungan berpengaruh terhadap kenyamanan suatu kondisi lalu lintas. Oleh karena itu survey kondisi lingkungan merupakan langkah awal yang harus dilakukan karena permasalahan lalu lintas yang mungkin terjadi awalnya dari kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang kita tinjau yaitu berupa kondisi tempat industri dan gudang barang-barang sehingga banyak kendaraan truk yang melintasi jalan tersebut.

#### **b. Survey Geometrik**

Survey geometrik dilakukan untuk mengetahui kondisi geometrik jalan karena data tersebut akan digunakan sebagai input dalam analisa perhitungan. Metode pelaksanaan survey ini

secara manual dengan menggunakan meteran dan peta udara (*Google Map*). Survey geometrik ini mencakup pengukuran lebar badan jalan dan lebar kerusakan jalan.

#### c. Survey Arus Awal

Survey ini dilakukan untuk mengetahui informasi tentang arus yang terjadi di Jalan Kol. Yos Sudarso serta untuk menentukan jam puncak sebagai patokan untuk pelaksanaan survey utama. Peralatan yang digunakan dalam survey ini adalah *stop watch* untuk ketetapan waktu, *counter* untuk menghitung jumlah kendaraan dan alat tulis.

Setelah data didapat, kemudian data tersebut dikalkulasikan untuk kemudian dihitung jumlah arus total. Untuk mengetahui bagaimana kondisi arus di setiap titik macet tersebut, maka data yang telah dikalkulasikan dalam jumlah terbesar itu menunjukkan jam puncak yang akan menjadi patokan untuk melakukan survey utama.

#### 2) Survey Utama

Setelah memperoleh data dari survey pendahuluan, kemudian dilanjutkan dengan melakukan survey utama. Survey utama ini meliputi survey arus lalu lintas berdasarkan jenis kendaraannya, jenis-jenis kerusakan jalan yang terdapat pada lokasi penelitian dan lebar kerusakannya. Data-data yang diperoleh dari hasil survey secara langsung di lapangan. Hasil survey dianggap mewakili volume lalu lintas untuk semua ruas jalan yang dilalui kendaraan dengan beban gandar berlebih.

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan, langkah berikutnya adalah mengolah data-data tersebut sehingga dapat dipergunakan sebagai data untuk melakukan simulasi terhadap jumlah jenis kendaraan berdasarkan golongannya. Dari data yang didapat, pertama-tama data yang diolah adalah data volume lalu lintas. Dari data yang diperoleh kendaraan dikelompokkan ke dalam beberapa jenis kelompok kendaraan menurut golongannya. Dari hasil pengelompokan data volume lalu lintas, diperoleh data LHR sebagai masukkan analisis data lalu lintas.

### **3.5 Pendekatan Masalah yang Digunakan**

Ada beberapa tahapan pendekatan yang dilakukan oleh penulis untuk melakukan studi kasus *Overload* kendaraan di jalan Kol. Yos Sudarso yaitu:

1. Posisi survey di sekitaran simpang tiga.
2. Dalam pengumpulan data penelitian dibutuhkan 6 surveyor untuk menghitung volume kendaraan. Dari arah Medan menuju Belawan merupakan sisi kanan dan dari arah Belawan menuju Medan merupakan sisi kiri. Tiap sisi jalan memiliki 3 surveyor untuk menghitung sepeda motor (MC), kendaraan menengah (MHV), truk besar (LT) dan kendaraan ringan (LV).
3. Perhitungan survei LHR dilakukan pada pagi dan sore selama 1 minggu, mulai hari senin sampai hari minggu. Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas jam puncak, survei dilakukan pada pukul 06.00-07.00 WIB dan pukul 18.00-19.00 WIB dengan interval waktu 15 menit. Data LHR jam puncak tersebut telah mewakili data LHR 1 bulan.
4. Survey pengukuran jalan dilakukan 1 hari dengan 4 surveyor, dimana 2 surveyor mengukur kerusakan jalan dan 2 surveyor mencatat data, melakukan dokumentasi serta mengarahkan kendaraan.
5. Mengamati secara visual kendaraan dan truk yang kapasitas muatannya melebihi bak truk yang melintasi jalan Kol. Yos Sudarso.
6. Pada tahapan akhir survey masing-masing kendaraan dijumlah menurut golongannya.
7. Membuat kesimpulan dan asumsi berdasarkan dengan informasi yang telah didapatkan melalui cara ketiga diatas.

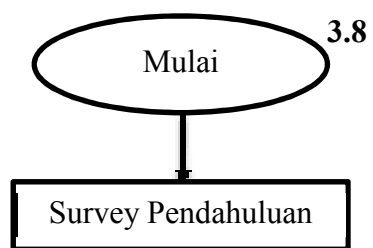
### **3.6 Analisis Data**

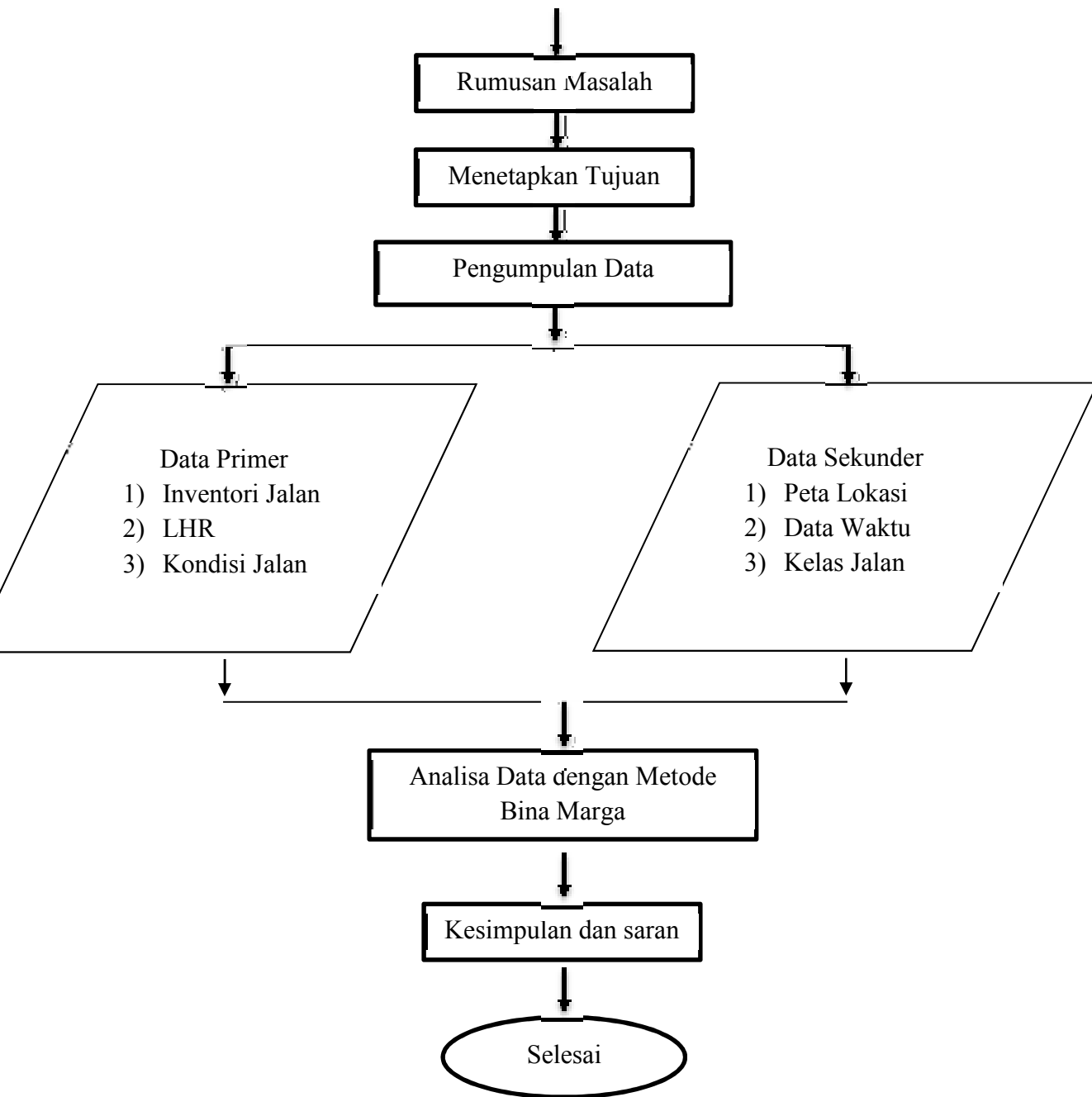
Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data primer dengan melakukan survei lalu lintas untuk mendapatkan volume lalu lintas dan kondisi jalan pada ruas Jalan Kol. Yos Sudarso.
2. Mengumpulkan data sekunder berupa dokumen perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan perkerasan ruas Kol. Yos Sudarso dari pihak terkait, baik dari instansi pemerintah.
3. Data-data yang diperoleh akan diolah menggunakan metode Bina Marga.
4. Dari hasil perhitungan akan diambil kesimpulan dan saran.



### 3.7 Diagram Alur





Gambar 3. 2 Diagram Alur