

**PENGARUH KERUSAKAN JALAN TERHADAP VOLUME
KENDARAAN DI JALAN SISINGAMANGARAJA KOTA
MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Medan Area

INDRA GUNA SINAGA
178110179



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 24/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)24/6/22

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KERUSAKAAN JALAN TERHADAP VOLUME
KENDARAAN DI JALAN SISINGMANGARAJA
KOTA MEDAN**

Disusun Oleh:
Indra Guna Sinaga
178110179

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing

Pembimbing 1  <u>Nurmaidah, MT</u> NIDN: 0108016101	Pembimbing 2  <u>Suranto, ST, MT</u> NIDN: 0129127605
---	--

Diketahui Oleh :

 <u>Hermansyah, S.Kom, M.Kom</u> NIDN: 0105058804	 <u>Kaprodi Teknik Sipil</u> <u>Hermansyah, ST, MT</u> NIDN: 01060880
--	--

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 21 Januari 2022



Indra Guna Sinaga

178110179

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik universitas medan area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indra Guna Sinaga
NPM : 178110179
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif (*non-exclusive royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“PENGARUH KERUSAKAAN JALAN TERHADAP VOLUME KENDARAAN DIJALAN SISINGAMANGARAJA KOTA MEDAN”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tanggal :

Yang menyatakan :



(Indra Guna Sinaga)



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karna atas Rahmat-nya yang telah memberikan pengetahuan pengalaman kekuatan dan juga kesempatan

iii

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 24/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)24/6/22

kepada saya sebagai penulis sehingga mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan benar

Laporan skripsi yang berjudul "PENGARUH KERUSAKAN JALAN TERHADAP VOLUME KENDARAAN DI JALAN SISINGAMANGARAJA KOTA MEDAN" ini dimaksudkan adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Strata satu (S1) Universitas Medan Area.

Proses penulisan laporan ini, penulis banyak menemukan kesulitan dan kendala yang sukar untuk dipecahkan, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bantuan material, dukungan, doa maupun informasi yang berhubungan dan berkaitan dengan penyusunan laporan skripsi ini sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

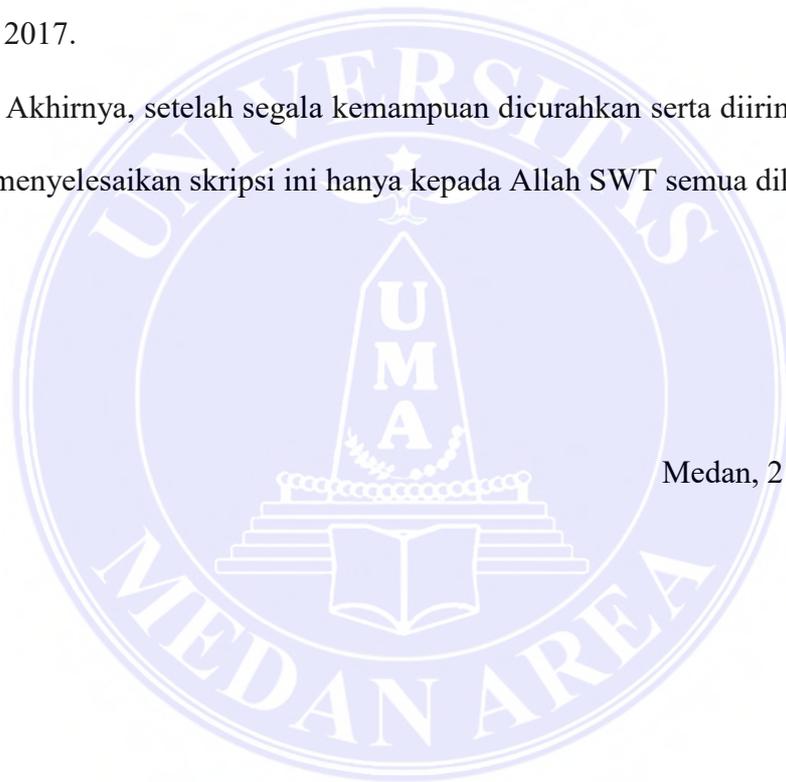
Oleh sebab itu saya mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam mengerjakan dan menyelesaikan laporan ini

Penulisan menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua Orangtua yang selalu memberikan dukungan dan doa yang luar biasa.
2. Prof.Dr.I.Dadan Ramdan,M.eng,M.Sc sebagai Rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Dr. Rahmadsyah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
4. Bapak Hermansyah,ST, MT Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area
5. Ibu Ir. Nurmaidah, MT Dosen Pembimbing I

6. Bapak Suranto, ST, MT Dosen Pembimbing II
7. Seluruh dosen dan juga sivitas akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Seluruh Keluarga, yang selalu memberikan dukungan doa, semangat dan juga motivasi bukan hanya dalam penyusunan skripsi ini tapi dalam segala hal.
9. Kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil, terutama angkatan 2017.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan skripsi ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.



Medan, 21 Januari 2022

Penyusun

DAFTAR ISI.

LEMBAR PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN.....i

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....ii

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR SINGKATAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusa Masalah.....	2
1.3 LingkupPenelitian.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Review Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Volume Lalu Lintas.....	5
2.3 Kapasitas Volume Jalan.....	7
2.4 Klasifikasi Jalan Raya.....	12
2.5 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	22
2.6 Metode Pendekatan Penilaian Kondisi Perkerasan Kaku.....	24
2.7 Kerusakan Jalan.....	29
BAB III Metode Pengumpulan Data.....	38
3.1 Metode Pengumpulan Data.....	38
3.2 Metode Analisi.....	38
3.3 Tempat dan Waktu Penelitan.....	38
3.3.1 Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	38
3.3.2 Waktu Pelaksanaan Penelitia.....	38
3.4 Data yang diperlukan.....	40
3.5 Bagan alur Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Pengumpulan Data.....	42
4.2 Data Geometrik Jalan.....	42

4.3 Perhitungan Volume Kendaraan.....	43
4.4 Menghitung Kapasitas Volume Jalan.....	47
4.5 Perhitungan Urutan Prioritas Jalan.....	48
4.6 Nilai Kerusakan Jalan.....	50
4.7 Pembahasan.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar (C_0) untuk jalan perkotaan.....	10
Tabel 2.2 Faktor penyesuaian kapasitas FC_w untuk lebar jalur lalu lintas.....	10
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian kapasitas FC_{sp} untuk pemisahan arah.....	11

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian kapasitas FCsf untuk hambatan samping.....	11
Tabel 2.5 Faktor penyesuaian kapasitas FCcs untuk ukuran kota	12
Tabel 2.6 Nilai kondisi jalan	24
Tabel 2.7 Kelas lalu lintas	25
Tabel 2.8 Klasifikasi dan penyebab kerusakan jalan rigid.....	29
Tabel 2.9 Nilai Presentase Kerusakan (Np)	32
Tabel 2.10 Nilai jumlah kerusakan	34
Tabel 4.1 Data geometrik jalan	39
Tabel 4.2 Volume lalu lintas di jalan di jalan sisingamangaraja (Timur).....	40
Tabel 4.3 Volume lalu lintas di jalan sisingamangaraja (Barat)	42
Tabel 4.4 Kelas lalu lintas	46
Tabel 4.5 Nilai kerusakan jalan.....	47
Tabel 4.6 Nilai kondisi jalan	49
Tabel 4.7 Kerusakan jalan pada ruas jalan sisingamangaraja (Timur)	55
Tabel 4.8 Kerusakan jalan pada ruas jalan sisingamangaraja (Barat).....	60
Tabel 4.9 Tabel hubungan antara kerusakan jalan dan volume	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkerasan rigid.....	21
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	36
Gambar 3.2 Profil melintang jalan sisingamangaraja kota medan.....	36
Gambar 3.3 Bagan alir penelitian.....	38



Daftar Notasi

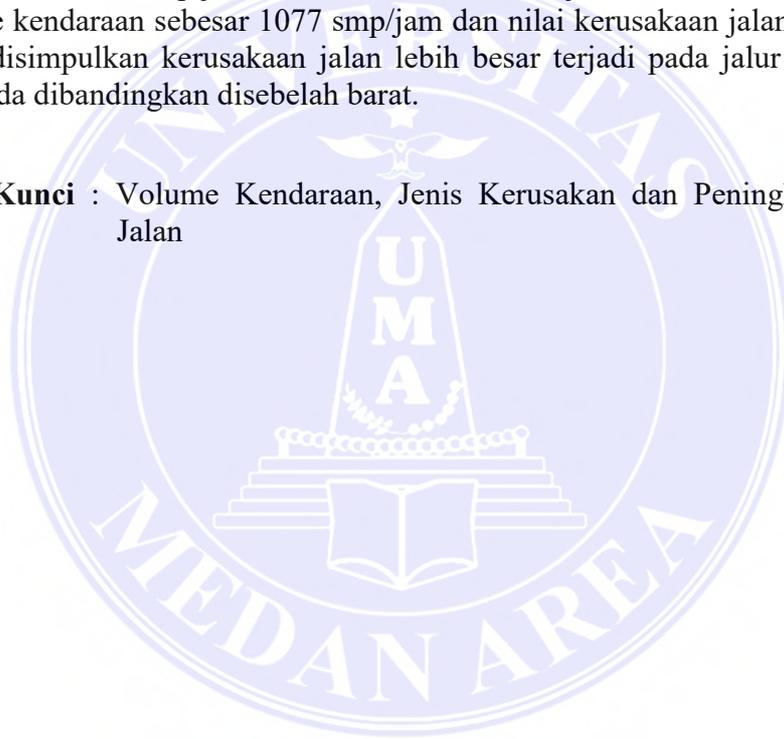
SMP	=	Satuan Mobil Penumpang
LV	=	Kendaraan Ringan
HV	=	Kendaraan Berat
MC	=	Sepeda Motor
MKJI	=	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
LHR	=	Lalu Lintas Harian Rata-Rata



ABSTRAK

Jalan Sisingamangaraja merupakan jalan Kota medan yang digunakan untuk distribusi barang dan jasa. Sehingga Pergerakan transportasi yang begitu padat sangat mempengaruhi tingkat kerusakan jalan. Volume lalu lintas yang seiring bertambah merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan. Perkerasan Rigid umumnya dipakai pada jalan yang memiliki lalu lintas yang cukup padat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apa saja jenis kerusakan yang ada di jalan sisingmangaraja, dan apakah kerusakan jalan dipengaruhi oleh volume kendaraan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bina marga dan MKJI 1997. Penelitian ini dilakukan dimulai dari jalan Sisingamngaraja KM 04 – Sisingamangaraja KM 05. Berdasarkan hasil penelitian, jenis kerusakan jalan tiap Jalur berbeda hal ini disebabkan karna nilai volume kendaraan tiap Jalur berbeda. Besar volume kendaraan disebelah timur sebesar 1149,33 smp/jam dan nilai kerusakan jalan 55 dan disebelah barat volume kendaraan sebesar 1077 smp/jam dan nilai kerusakan jalan 47, sehingga dapat disimpulkan kerusakan jalan lebih besar terjadi pada jalur sebeah timur dari pada dibandingkan disebelah barat.

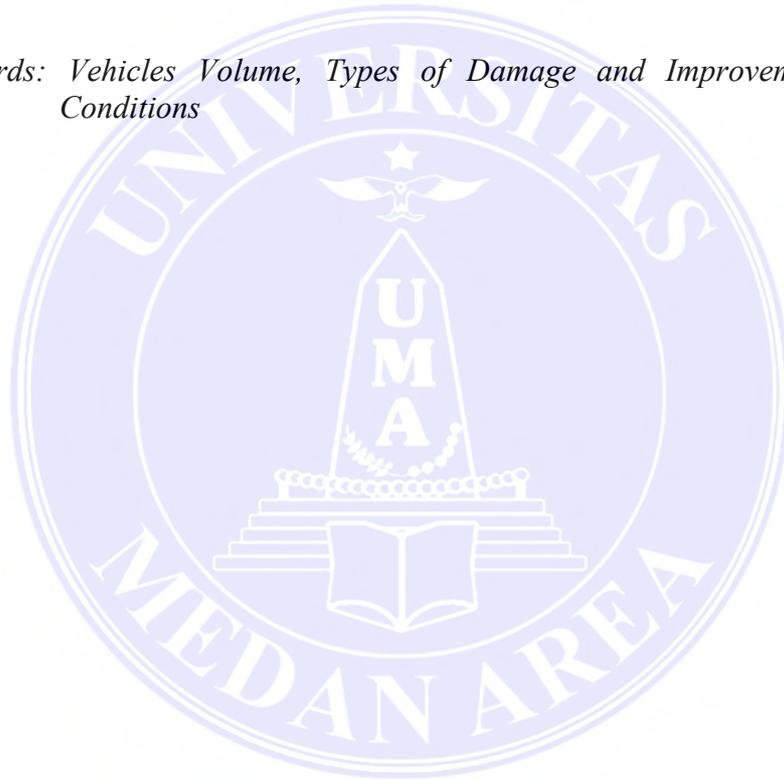
Kata Kunci : Volume Kendaraan, Jenis Kerusakan dan Peningkatan Kondisi Jalan



ABSTRACT

Sisingamangaraja Street is a Medan City road that is used for the distribution of goods and services. So that the movement of transportation is so dense that it greatly affects the level of road damage. The increasing volume of traffic is one of the factors causing road damage. Rigid pavements are generally used on roads with heavy traffic. The purpose of this study is to find out what types of damage are on the Sisingmangaraja road, and whether road damage is influenced by the volume of vehicles. The method used in this study is the method of Bina Marga and MKJI 1997. This research was conducted starting from the Sisingamngaraja road KM 04 - Sisingamangaraja KM 05. The volume of vehicles in the east is 1149.33 pcu/hour and the value of road damage is 55 and in the west the volume of vehicles is 1077 pcu/hour and the value of road damage is 47, so it can be concluded that the road damage is greater in the east lane than in the west. .

Keywords: Vehicles Volume, Types of Damage and Improvement of Road Conditions



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan ekonomi dan kegiatan sosial lainnya. Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Salah satu jenis perkerasan jalan adalah perkerasan kaku (*rigid pavement*). Perkerasan kaku adalah jenis perkerasan yang menggunakan bahan ikat semen portland, pelat beton dengan atau tanpa tulangan yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. (Tenriajeng,1999)

Kerusakan jalan seperti ini juga terjadi di Kota Medan, terutama pada ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Medan yang merupakan pusat kegiatan nasional. Kerusakan ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran berlalu-lintas dan keamanan serta kenyamanan dari penggunaan jalan. Namun jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat bukan hanya terhalangnya kegiatan ekonomi dan sosial lainnya namun dapat terjadi kecelakaan bagi pemakai jalan.

Kerusakan Jalan yang terjadi di beberapa ruas jalan menimbulkan kerugian yang sangat besar terutama bagi pengguna jalan seperti waktu tempuh yang lama, kemacetan kecelakaan dan lain-lain. Secara umum salah satu penyebab Kerusakan jalan adalah dikarenakan Volume kendaraan yang terlalu besar, umur rencana jalan yang telah dilewati dan beban lalu lintas yang berlebihan (*overloaded*)

Menurut badan pusat statistik kota medan, Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.279.894 jiwa, Jalan sisingamangaraja Kota Medan merupakan jalan dengan fungsi sebagai jalan arteri primer. Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat berbagai jenis kerusakan yang dapat terjadi pada perkerasan kaku (rigid pavement), oleh sebab itu dibutuhkan penelitian untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan nilai kondisi lapis perkerasan jalan agar kondisi jalan terutama pada ruas jalan sisingamangaraja yang ada di Kota Medan tidak bertambah parah dan instansi terkait dapat segera melakukan tindakan perbaikan serta meningkatkan tingkat pelayanan yang telah ada sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar Pengaruh Kerusakan jalan terhadap Volume kendaraan tersebut ?
2. Bagaimana Kondisi jalan sisingamangaraja untuk mengetahui bagaimana tingkat kerusakan jalan terhadap volume kendaraan ?

1.3 Lingkup Penelitian

Agar pembahasan dan penyusunan skripsi terarah dan tidak menyimpang dari pokok penelitian, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Batasan lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ruas Jalan Sisingamangaraja di mulai dari pajak simpang limun km 04 – hingga samsat medan selatan km 05 yang ada di Kota Medan.
2. Kajian dilakukan hanya pada perkerasan kaku (*rigid pavement*).

3. Jenis kerusakan yang dikaji hanya pada lapisan permukaan (*surface course*).

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.4.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah Menganalisis Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Volume Kendaraan di jalan Sisingamangaraja Kota Medan.

1.4.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai seberapa besar Pengaruh Kerusakan jalan terhadap volume kendaraan di jalan Sisingamangaraja Kota Medan

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah untuk:

1. Memberikan Wawasan bagi masyarakat kota Medan mengenai jenis- jenis kerusakan jalan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas jalan sisingamangaraja Kota medan.
2. Memberikan pengetahuan, pemahaman dan bahan referensi baru kepada peneliti dalam mengkaji tentang penyebab kerusakan jalan pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas jalan sisingamangaraja Kota Medan.
3. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dan instansi terkait dalam perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Review Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai kerusakan jalan yang pernah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya, dari kepustakaan diketahui beberapa penulis yang telah melakukan penelitian yaitu :

- a. Aditya Nugroho 2012, dengan judul analisis pengaruh kecepatan kendaraan terhadap umur rencana jalan dengan menggunakan metode analitis (studi kasus ruas jalan Rembang – Bulu), skripsi – S1 Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta, dengan hasil analisis pengaruh kecepatan kendaraan terhadap umur rencana jalan berdasarkan metode analitis (Nottingham Design Method) dengan alat bantu program BISAR (*Bitumen Analysis in Roads*) 3.0, bahwa kecepatan kendaraan berpengaruh terhadap umur rencana jalan. Dapat ditunjukkan dengan persamaan regresi, untuk kriteria retak leleh pengaruh kecepatan terhadap umur rencana jalan.
- b. M. Sulthonul Arifin 2010, dengan judul Perbandingan perkerasan lentur dan perkerasan kaku terhadap beban operasional lalu lintas dengan metod AASHTO pada ruas jalan kalianak sta 0+000 – 5+350 Surabaya, tugas akhir, teknik Sipil, Universitas Pembangunan Nasional “veteran” Jawa Timur, dengan hasil perbandingan antara lain perkerasan lentur dengan komposisi dan tebal perkerasan lapisan LASTON MS 744 dengan tebal 10 cm, lapisan pondasi atas batu pecah kelas A dengan tebal 15 cm dan lapisan pondasi bawah sirtu kelas A dengan tebal 25 cm sedangkan untuk perkerasan kaku dengan komposisi dan tebal perkerasan lapisan surflace plat beton K-350 dengan tebal 27 cm dan

- c. subbase dengan tebal 25 cm. Diketahui juga biaya investasi awal dan biaya perawatan perkerasan lentur untuk 20 tahun kedepan sebesar Rp. 98.765.894,74 / m' sedangkan untuk perkerasan kaku sebesar Rp 68.987.784,88 / m'.
- d. Rahim 2000, dengan judul analisis kerusakan jalan akibat overloading pada jalan lintas timur Sumatra di Propinsi Riau, Tesis – S2, Magister sistem dan Teknik Transportasi (MSTT), UGM, Yogyakarta; dengan hasil 60% biaya kerusakan struktur jalan akibat overloading dibebankan pada user.

2.2 Volume lalu lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode tertentu.

Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dengan :

Q = Volume kendaraan (kend / jam)

N = Jumlah kendaraan

T = Waktu Pengamatan

Menurut MKJI 1997, Nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah total) diubah jadi satuan mobil penumpang (smp).

1. Kendaraan ringan (Lv), Kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick up, dan truk kecil).

2. Kendaraan berat (HV) , Kendaraan berat menengah (HV) yaitu kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak as 3,5 – 5,0 (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda).
3. Sepeda motor (MC), yaitu kendaraan bermotor berada dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda tiga).

Volume adalah sebuah variabel yang paling penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu menurut (Hobbs,1995).

Volume ini biasanya diukur dengan meletakkan satu alat perhitungan pada tempat dimana volume tersebut ingin diketahui besarnya, ataupun dengan cara manual.

Ada beberapa cara perhitungan jumlah kendaraan antara lain:

1. Dengan pencatatan manual, dimana ini paling sederhana dengan pencatatan pada formulir survey yang sudah di siapkan lalu mencatat setiap kendaraan yang lewat. Perkerjaan ini dapat di permudah dengan alat pencatat (*counter*), dimana hasil komulatif dari pencatat (*counter*) ditulis pada formulir untuk setiap selang waktu yang di tentukan
2. Dengan menggunakan alat detektor, adalah alat yang dapat mendeteksi adanya kendaraan yang lewat. Untuk pengambilan data volume lalu lintas dilapangan, diantara kedua metode diatas, menggunakan tenaga manusia (*manual counter*) yaitu merupakan cara paling sederhana dan alat bantu (*counter*) untuk mempermudah dalam hitungan.

2.3 Kapasitas Volume Jalan

Kapasitas ruas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan (geometrik, pemisah arah, komposisi lalu lintas, lingkungan tertentu).

Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arah dua arah (kombinasi dua arah) tetapi untuk jalan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (Ala Insyah, 2008).

Kapasitas jalan didefinisikan MKJI (1997) sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Kapasitas jalan didefinisikan MKJI (1997) sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Nilai kapasitas diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Kapasitas juga diperkirakan dari analisa kondisi lalu-lintas dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kecepatan dan arus. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (SMP).

Persamaan untuk kapasitas jalan dalam MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Dengan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

I. Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu-lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Dalam buku Rekayasa Lalu Lintas (Alamsyah, 2008) menurut MKJI 1997,

Berikut penentuan kapasitas seperti yang terlihat pada tabel:

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar (C_o) untuk Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_w untuk Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc)(m)	FCw
	Per lajur	
	3,00	0,92
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
	Per lajur	
	3,00	0,91
Empat lajur tak terbagi	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
		Total dua arah
Dua lajur tak terbagi	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_{sp} Untuk Pemisahan Arah

Pemisahan arah SP							
%-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 4/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

II. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor.

Sebelum menentukan faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor perlu dicari terlebih dahulu tipe lingkungan jalan, kelas hambatan samping F dan rasio kendaraan tak bermotor UM . Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas dengan bantuan Tabel 2.23 (MKJI, 1997).

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu-lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai Tinggi, Sedang atau Rendah. Perhitungan rasio kendaraan tak bermotor adalah.

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsf untuk Hambatan Samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FCsf			
		Lebar bahu Ws			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	1,00
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD	VL	0,93	0,96	0,97	0,99
Atau	L	0,90	0,92	0,95	0,9
Jalan satu Arah	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas FCcs untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota FCcs
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3	1,04

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.4 Klasifikasi Jalan Raya

I. Jalan Arteri

Jalan arteri menurut Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara efisien. Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder :

a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Karakteristik jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

1. Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam (km/h).
2. Lebar Daerah Manfaat Jalan minimal 11 (sebelas) meter.
3. Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
4. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
5. Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
6. Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).

7. Apabila persyaratan jarak akses jalan dan atau akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (frontage road) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dll).

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, di dibatasi seefisien, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Didaerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol. Karakteristik Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

1. Jalan arteri sekunder menghubungkan : kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, dan jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu.
2. Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 (tiga puluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 (delapan) meter.
4. Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
5. Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

II. Jalan Kolektor

Jalan kolektor Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor dibagi menjadi dua jalan kolektor primer dan jalan kolektor sekunder :

a. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal. Karakteristik jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut:

- a. Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- b. Jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.
- c. Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 (empat puluh) km per jam.
- b. Lebar badan jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota. Karakteristik jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut:

1. Jalan kolektor sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
2. Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
3. Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.
4. Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
5. Lokasi parkir pada badan jalan-dibatasi.
6. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
7. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

III. Klafikasi Jalan Berdasarkan Pengawasan dan Pendanaan

Jalan raya dapat digolongkan dalam klasifikasi jalan berdasarkan status pengawasan pendanaan yang mencakup beberapa golongan, yaitu:

1. Jalan nasional; Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

2. Jalan provinsi; Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten; Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota; Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antara persil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan desa; Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

IV. Klafikasi Jalan Berdasarkan Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan (Pasal 11 PP No.43/1993), sebagai berikut:

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.

- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
- c. Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- d. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- e. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

V. Jalan Perkotaan

Menurut Direktorat Bina Jalan Kota (1997: 5-6), komposisi lalu lintas mempengaruhi hubungan kecepatan – arus. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu bergantung pada rasio sepeda motor dan kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas. Komposisi lalu lintas menurut Direktorat Bina Jalan Kota (1997 : 5-17) adalah :

1. Kendaraan ringan (Light Vehicle / LV) meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0–3,0 termasuk mobil penumpang, pick-up, truk kecil, jeep sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
2. Kendaraan berat (Heavy Vehicle/HV) meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk dua as, truk tiga as, dan truk kombinasi).
3. Sepeda Motor (Motor cycle / MC) Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Pengaruh kendaraan tidak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang (smp). Nilai ekuivalen untuk masing-masing kendaraan bergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip, $emp = 1,0$. (Direktorat Bina Jalan Kota, 1997 : 5-38).

VI. Kinerja Jalan

Volume dari lalu lintas pada suatu ruas jalan adalah jumlah atau seberapa banyaknya kendaraan yang melewati satu titik tertentu di ruas jalan dalam waktu tertentu juga (MKJI, 1997). Volume pada lalu lintas dua arah pada saat jam paling sibuk dalam kurun waktu satu hari digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kinerja dari suatu ruas jalan dan persimpangan yang terdapat di jalan yang ditinjau. Untuk kepentingan menganalisis, kendaraan diklasifikasikan berdasarkan.

VII. Hambatan Samping

Menurut Oglesby salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kapasitas adalah adanya jalur lalu lintas dan bahu jalan yang sempit atau halangan lainnya pada kebebasan samping (Alamsyah, 2008). Hambatan samping merupakan aktivitas terdapat pada samping jalan sehingga menimbulkan masalah dan sangat berpengaruh terhadap arus lalu lintas dan juga menyebabkan penurunan kinerja dari suatu jalan. Hambatan samping ini sangat berpengaruh terhadap jalan. Sering kali salah satu penyebab utama dari kemacetan sebuah arus jalan adalah dikarenakan hambatan samping yang terlalu banyak. Hambatan samping ini dipengaruhi oleh 4 hal, yaitu:

- a. Jumlah dari para pejalan kaki yang berjalan ataupun menyebrang pada sepanjang segmen jalan.
- b. Jumlah kendaraan yang melakukan aktivitas berhenti dan atau parkir pada sepanjang segmen jalan.
- c. Jumlah kendaraan baik keluar ataupun masuk di akses jalan dan akses lahan.
- d. Kendaraan yang bergerak dengan lambat, contohnya seperti becak, sepeda, dokar/andong.

Hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan dimana tempat melakukan studi.

VIII. Median

Median adalah bagian dari jalan raya terbagi (dengan 4 lajur atau lebih) yang memisahkan lalu lintas dalam dua arah yang berlawanan. Median menyediakan jalur bebas dari gangguan arus yang datang dari arah yang berlawanan, daerah pemulihan untuk kendaraan yang kehilangan kendali, daerah berhenti dalam kendaraan darurat, ruang bagi perubahan kecepatan tanpa memutar dan ruang untuk penambahan lajur di masa yang akan datang.

Klasifikasi median:

a. Median yang dapat dilalui

Berupa garis putih putus-putus yang dengan mudah dapat dilalui.

b. Median pencegahan

Berupa pembatas jalan beton, dimana pada bagian tertentu dibuka untuk tempat berputar kendaraan.

c. Median penghalang

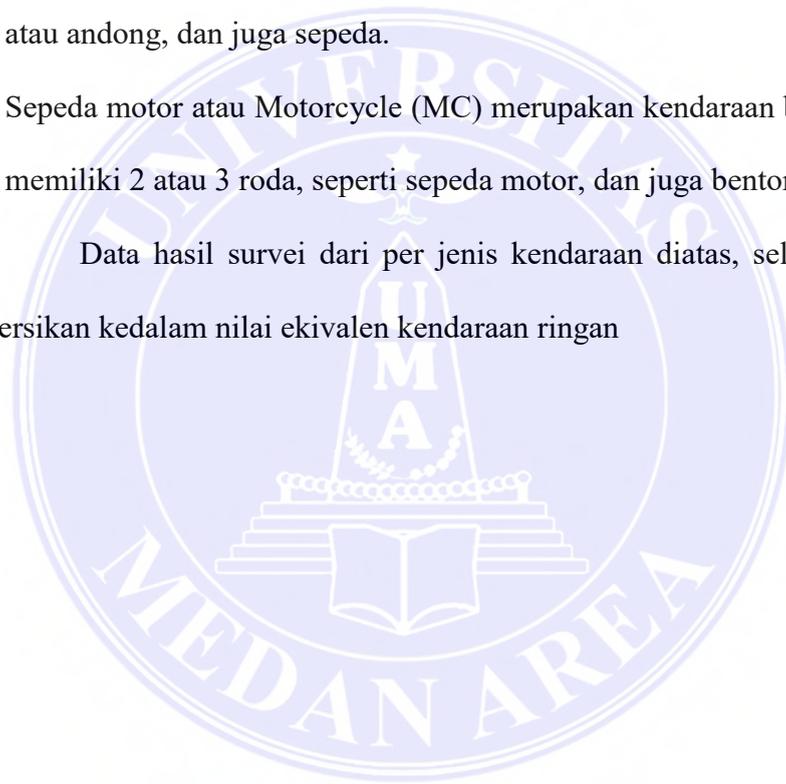
Berbentuk besi memanjang atau beton yang dapat mencegah lalu lintas untuk menyeberang atau melintasinya.

IX. Kinerja Jalan

Volume dari lalu lintas pada suatu ruas jalan adalah jumlah atau seberapa banyaknya kendaraan yang melewati satu titik tertentu di ruas jalan dalam waktu tertentu juga (MKJI, 1997). Volume pada lalu lintas dua arah pada saat jam paling sibuk dalam kurun waktu satu hari digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kinerja dari suatu ruas jalan dan persimpangan yang terdapat di jalan yang ditinjau. Untuk kepentingan menganalisis, kendaraan diklasifikasikan berdasarkan :

1. Kendaraan Berat atau Heavy Vehicles (HV) merupakan kendaraan yang berbobot besar, seperti bus besar ataupun bus kecil, truk besar dengan sumbu 2 atau 3, truk gandeng, truk semi trailer, dan juga truk trailer.
2. Kendaraan Ringan atau Light Vehicles (LV) merupakan kendaraan yang berbobot sedang, seperti sedan, pick up, oplet, dan juga angkutan umum.
3. Kendaraan Tak Bermotor disingkat dengan UM merupakan kendaraan yang tidak memiliki mesin untuk menjalankannya, seperti becak, dokar atau andong, dan juga sepeda.
4. Sepeda motor atau Motorcycle (MC) merupakan kendaraan bermotor yang memiliki 2 atau 3 roda, seperti sepeda motor, dan juga bentor atau becak.

Data hasil survei dari per jenis kendaraan diatas, selanjutnya akan dikonversikan kedalam nilai ekivalen kendaraan ringan



2.5 Perkerasan Kaku (Rigid Pavemennt)

I. Definisi Perkerasan Rigid Jalan raya

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasn tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakn selain dari perkerasan lentur (asphalt).

Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi asphalt. Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur (asphalt) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke subgrade. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan stiffnes, akan mendistribusikan beban pada daerah yangg relatif luas pada subgrade, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton. Sehingga memerlukan ketebalan yang lebih besar.

II. Kriteria Perkerasan Rigid Jalan Raya

- a. Bersifat kaku karena yang digunakan sebagai perkerasan dari beton.
- b. Digunakan pada jalan yang mempunyai lalu lintas dan beban muatan tinggi.
- c. Kekuatan beton sebagai dasar perhitungan tebal perkerasan.

d. Usia rencana bisa lebih 20 tahun.

Syarat-syarat kekuatan / struktural:

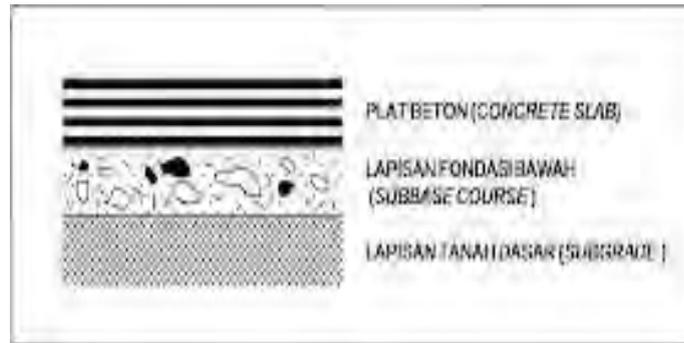
1. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban/muatan lalu lintas ke tanah dasar.
2. Kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah meresap ke lapisan bawahnya.
3. Permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialiri.
4. Kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

III. Standar Perkerasan Jalan Raya

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal, semen dan tanah liat.

a. Konstruksi perkerasan kaku (Rigit Pavement).

Merupakan perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasat dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.



Gambar 2.1 Perkerasan Rigid

Sumber: Sukirman, S. (1992), Perkerasan jalan kaku

2.6 Metode Pendekatan penilaian kondisi perkerasan kaku

I. Metode Bina Marga

Penilaian kondisi jalan berdasarkan metode bina marga yaitu dengan melakukan survey di lapangan dan hasil survey dibagi dalam beberapa segmen. Kerusakan yang dilihat antara lain adalah keretakan (*cracking*), alur (*rutting*), lubang (*potholes*) atau tambalan (*patching*), kekasaran permukaan dan ambles (*depression*). Dalam menentukan nilai tiap kerusakan, diperlukan data luasan, lebar atau dalam yang dilihat di lapangan dan juga volume lalu lintas hari selama 24 jam. Selanjutnya, kita dapat menentukan tingkat urutan prioritas jalan tersebut yang digunakan untuk mengetahui skala prioritas suatu kondisi perkerasan suatu jalan. Sehingga dapat diambil keputusan dalam menentukan jenis pemeliharaan.

II. 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 keretakan yang di tinjau adalah 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 yang 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). Masing-masing keadaan skala menunjukkan kondisi mulai dari rusak berat sampai ringan.

III. Urutan Prioritas

Setelah ditentukan nilai kondisi jalan, maka perlu diketahui urutan prioritas penanganan yang perlu untuk dilaksanakan. Dalam menentukan urutan prioritas diperlukan data kelas lalu lintas harian untuk pekerjaan pemeliharaan yang skalanya. Penilaian urutan prioritas penanganan terhadap kondisi jalan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Urutan prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

Dimana :

Kelas LHR= Kelas lalu lintas

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan

Dari hasil perhitungan urutan prioritas diatas, maka dapat ditentukan skala pengambilan keputusan terhadap program pemeliharaan yaitu sebagai berikut :

1. Urutan prioritas A (dengan nilai > 7)

Jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

2. Urutan prioritas B (dengan nilai 4 – 6)

Jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.

3. Urutan prioritas C (dengan nilai 0 – 3)

Jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan dalam program peningkatan kondisi jalan.

Tabel 2.6 Nilai Kondisi Jalan

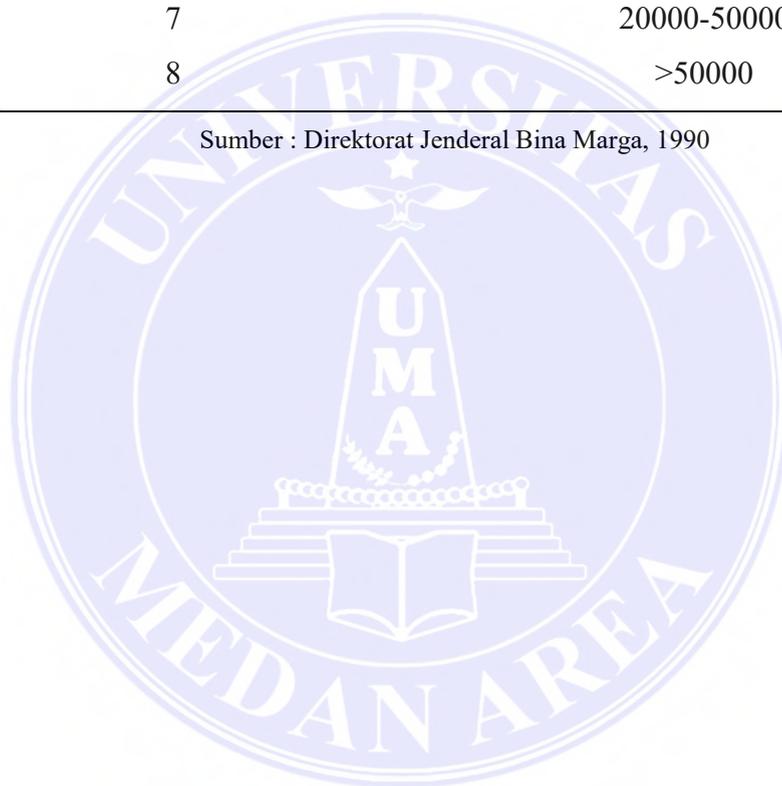
Penilaian Kondisi	
Angka	Nilai
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	1
Retak – retak	
Type	Angka
a. Tidak ada	1
b. Memanjang	2
c. Melintang	3
d. Acak	4
e. Buaya	5
Lebar	Angka
a. Tidak ada	0
b. <1mm	1
c. 1-2mm	2
d. >2mm	3
Jumlah Kerusakan	
Luas	Angka
a. 0	0
b. <10%	1
c. 10-30%	2
d. >30%	3

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990

Tabel 2.7 Kelas Lalu Lintas

Kelas Lalu Lintas	LHR
0	<20
1	20-50
2	50-200
3	200-500
4	500-2000
5	2000-5000
6	5000-20000
7	20000-50000
8	>50000

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990



2.7 Kerusakan Jalan

Dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan perkerasan kaku sangat penting diketahui penyebab kerusakannya. Jalan beton dapat mengalami kerusakan pada slab, lapis pondasi dan tanah dasarnya.

I. Kondisi Kerusakan Jalan

Kondisi kerusakan jalan diperoleh dari hasil penelitian pada setiap ruas jalan. Dari semua ruas jalan yang diteliti jenis kerusakan yang terjadi hampir sama, Namun memiliki presentase kerusakan yang berbeda. Adapun jenis kerusakan yang terjadi pada jalan yang diteliti diantaranya yaitu :

1. Tambalan

Tambalan ditemukan pada setiap ruas jalan, namun nilainya tidak terlalu banyak. Pada perkerasan rigid dilakukan penambalan dengan menggunakan aspal. Perbaikan ini dilakukan untuk menutupi lubang atau retak yang terjadi.

2. Retak

Retak pada setiap ruas jalan yang diteliti hampir sama jenisnya yaitu retak setempat, yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab. Dibeberapa ruas jalan juga terdapat retak sudut dan retak melintang.

3. Lepas

Kerusakan jalan disebut lepas apabila lapisan paling atas pada perkerasan jalan hilang atau terlepas sehingga konstruksi dibawah lapisan paling atas tersebut

terlihat. Pada penelitian ini kerusakan lepas tidak terlalu banyak mungkin dikarenakan campuran beton yang cukup bagus.

4. Lubang

Kerusakan lubang sering ditemukan pada setiap ruas jalan, pada perkerasan rigid ataupun aspal. Lubang pada perkerasan rigid dapat disebabkan dari mutu beton sendiri yang kurang baik. Pada penelitian ini hanya ditemukan lubang yang tidak cukup besar sehingga masih aman apabila dilewati kendaraan.

5. Belahan

Suatu ruas jalan akan mengalami belahan apabila perkerasan terpisah menjadi dua bagian.

II. Penyebab Kerusakan Jalan Rigid di Jalan Raya

Penyebab kerusakan pada jalan raya dengan perkerasan rigid ada 2 macam yaitu :

1. Kerusakan disebabkan oleh karakteristik permukaan.
2. Kerusakan struktur

III. Jenis-jenis kerusakan Rigid jalan

1. Kerusakan disebabkan oleh karakteristik permukaan.
 - a. Retak setempat, yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab.
 - b. Patahan (faulting), adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab, atau retak-retak.

- c. Deformasi, yaitu ketidakrataan pada arah memanjang jalan.
- d. Abrasi, adalah kerusakan permukaan perkerasan beton yang dapat dibagi menjadi :

- Pelepasan Butir, yaitu keadaan dimana agregat lapis permukaan jalan terlepas dari campuran beton sehingga permukaan jalan menjadi kasar.
- Pelicinan (polishing), yaitu keadaan dimana campuran beton dan agregat pada permukaan menjadi amat licin disebabkan oleh gesekan-gesekan.
- Aus, yaitu terkikisnya permukaan jalan disebabkan oleh gesekan roda kendaraan.

2. Kerusakan struktur.

- a. Retak-retak, yaitu retak-retak yang mencapai dasar slab.
- b. Melengkung (buckling), yang terbagi menjadi :
- Jembul (Blow up), yaitu keadaan dimana slab menjadi tertekuk dan melengkung disebabkan tegangan dari dalam beton.
 - Hancur, yaitu keadaan dimana slab beton mengalami kehancuran akibat dari tegangan tekan dalam beton. Pada umumnya kehancuran ini cenderung terjadi di sekitar sambungan. Klasifikasi dan penyebab kerusan jalan dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Klasifikasi dan penyebab kerusakan jalan rigid

Klasifikasi	Jenis Kerusakan	Penyebab utama
Kerusakan disebabkan Karakteristik Permukaan		
Retak setempat	<ul style="list-style-type: none"> ● Retak yang tidak mencapai dasar slab ● Retak awal ● Retak sudut ● Retak Melintang ● Retak dilapisan sekitar ● Tanah dasar 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengeringan berlebihan pada saat pelaksanaan ● Daya dukung tanah dasar dan lapisan pondasi yang tidak cukup besar ● Susunan sambungan dan fungsinya tidak sempurna ● Ketebalan slab kurang memadai ● Perbedaan penurunan tanah dasar ● Mutu beton rendah ● Penyusutan struktur dan lapisan pondasi ● Konsentrasi tegangan

Lanjutan Tabel 2.8 Klasifikasi dan penyebab kerusakan jalan rigid

Patahan (faulting)	Tidak Teraturnya susunan lapisan patahan lapisan slab	<ul style="list-style-type: none"> ●Pemadatan tanah dasar dan lapis pondasi kurang baik ●Penyusutan tanah dasar yang tidak merata ●Pemompaan (pumping)
Deformasi	Ketidakrataan memanjang	<ul style="list-style-type: none"> ●Fungsi dowel tidak sempurna ●Kuranginya daya dukung tanah dasar ●Perbedaan penurunan tanah dasar
Abrasi	<ul style="list-style-type: none"> ●Pelepasan butir ●Pelvicinan (hilangnya ●Ketahanan gesek) ●Pengelupasan (Scaling) 	<ul style="list-style-type: none"> ●Lapisan permukaan usang ●lapis permukaan aus penggunaan agregat lunak ●Pelaksanaan yang kurang
Kerusakan sambungan	<ul style="list-style-type: none"> ●Kerusakan pada bahan perekat sambungan ●Kerusakan pada ujung sambungan 	<ul style="list-style-type: none"> ●Bahan pengisi sambungan yang usang ●Bahan pengisi yang usang, mengeras, melunak, menyusut ●Kerusakan susunan dan fungsi sambungan.

Lanjutan Tabel 2.8 Klasifikasi dan penyebab kerusakan jalan rigid

Lain- Lain	Berlubang	<ul style="list-style-type: none"> ●Campuran agregat yang kurang baik seperti kepingan kayu didalam adukan ●Mutu beton yang kurang baik
Kerusakan struktur		Penyebabnya
Retak yang meluas	<ul style="list-style-type: none"> ●Retak yang mencapai dasar slab ●Retak sudut ●Retak melintang / memanjang ●Retak buaya 	<ul style="list-style-type: none"> ●Kekuatan dukung tanah dasar dan lapis pondasi kurang memadai ●Struktur sambungan dan fungsinya kurang tepat ●Perbedaan letak permukaan tanah ●Mutu beton yang kurang baik ●Kelanjutan dari retak-retak tersebut diatas.
Melengkung	<ul style="list-style-type: none"> ●Jembul ●Hancur 	<ul style="list-style-type: none"> ●Susunan sambungan dan fungsinya kurang tepat

Sumber: Ditjen Bina Marga (1991)

IV. Penilaian Kondisi Permukaan

Direktorat penyelidikan masalah tanah dan jalan (1979), sekarang Puslitbang jalan, telah mengembangkan metode penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak, lepas, lubang, alur, gelombang, amblas dan belah. Besarnya kerusakan merupakan prosentase luar permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau.

V. Nilai Presentase Kerusakan

$$np = \frac{\text{Luas jalan rusak}}{\text{Luas jalan Keseluruhan}} \times 100\%$$

Besarnya nilai prosentase kerusakan diperoleh dari prosentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan bagian jalan yang ditinjau. Nilai Prosentase kerusakan jalan (Np) dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Nilai Prosentase Kerusakan (Np)

Prosentase	Kategori	Nilai
< 5 %	Sedikit sekali	2
5 % - 20 %	Sedikit	3
20 - 40 %	Sedang	5
> 40 %	Banyak	7

Sumber: Ditjen BinaMarga (1991)

VI. Nilai Bobot Kerusakan (NJ)

Besarnya nilai bobot kerusakan diperoleh dari jenis kerusakan pada permukaan jalan yang dilalui. Penilaiannya adalah :

● Aspal beton	= 2
● Penetrasi	= 3
● Tambalan	= 4
● Retak	= 5
● Lepas	= 5,5
● Lubang	= 6
● Alur	= 6
● Gelombang	= 6,6
● Amblas	= 7
● Belahan	= 7

VII. Nilai Jumlah Kerusakan (Nq)

$$Nq = Np \times Nj$$

Np = Prosentase Kerusakan, Nj = Bobot Kerusakan

Besarnya nilai kerusakan diperoleh dari perkalian nilai presentase kerusakan dengan nilai bobot kerusakan. Nilai jumlah kerusakan tercantum pada Tabel 2.10 di bawah ini

Tabel 2.10 Nilai Jumlah Kerusakan

No	Jenis kerusakan	Presentase luar area kerusakan			
		$\leq 5\%$ Sedikit sekali	5% - 20 % Sedikit	20% - 40 % % Sedang	$\geq 40\%$ Banyak
1	Aspal beton	4			
2	Penetrasi	6			
3	Tambalan	8	12	20	28
4	Retak	10	15	25	35
5	Lepas	11	16,5	27,5	38,5
6	Lubang	12	18	30	42
7	Alur	12	18	30	42
8	Gelombang	13	19,5	32,5	45,5
9	Amblas	17	21	35	49
10	Belahan	14	21	35	49

Sumber: Ditjen BinaMarga (1991)

VIII. Nilai Kerusakan jalan (Nr)

Nilai kerusakan jalan merupakan jumlah total dari setiap nilai jumlah kerusakan pada suatu ruas jalan

BAB III METODE PENGUMPULAN DATA

3.1 Metode Pengumpulan Data

a. Data Volume Lalu Lintas

Data ini ditinjau secara langsung dilapangan dan dilakukan pada jam-jam padat saja. Karena data volume lalu lintas didapat melalui data Primer (MKJI:1997).

b. Data Kerusakan Jalan

Data ini diambil dengan mengukur dan menghitung langsung tingkat kerusakan jalan yang diteliti.

3.2 Metode Analisis

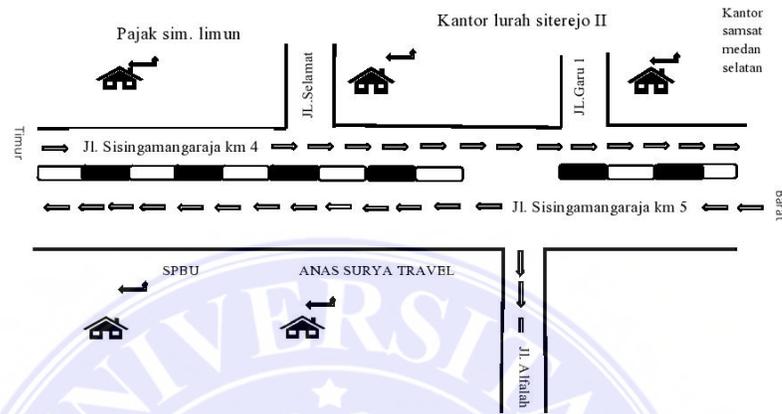
Metode analisis yang dipakai :

Metode analisis yang digunakan adalah metode bina marga dan mkji 1997.

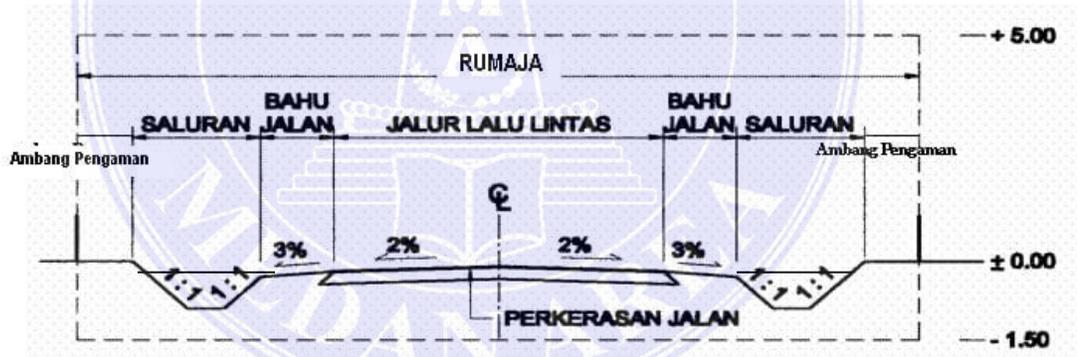
3.3 Tempat dan waktu penelitian

3.3.1 Tempat Pelaksanaan Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di mulai dari jalan sisingamnagraja km4 (simpang limun) hingga jalan sisingamangaraja km 5 (kantor samsat medan selatan) Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar :



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
 Sumber : Dokumen Pribadi, 2021



Gambar 3.2 Profil melintang jalan
 Sumber : Direktorat jendral bina marga. 1991

3.3.2 Waktu pelaksanaan penelitian

Waktu efektif melaksanakan penelitian dilakukan pada hari senin sampai dengan jumat, namun untuk waktu yang lain tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan penelitian baik survei maupun pengambilan data lapangan. Karena pada dasarnya penelitian ini tidak terikat dengan waktu namun tergantung pada cuaca dan kondisi

serta medan yang terjadi dilapangan. Penelitian ditargetkan selesai dalam kurun waktu 2 bulan.

3.4 Data yang diperlukan

Data yang diperlukan untuk menunjang kevalidtan penelitian ini terdiri atas :

a. Data Volume Lalu Lintas

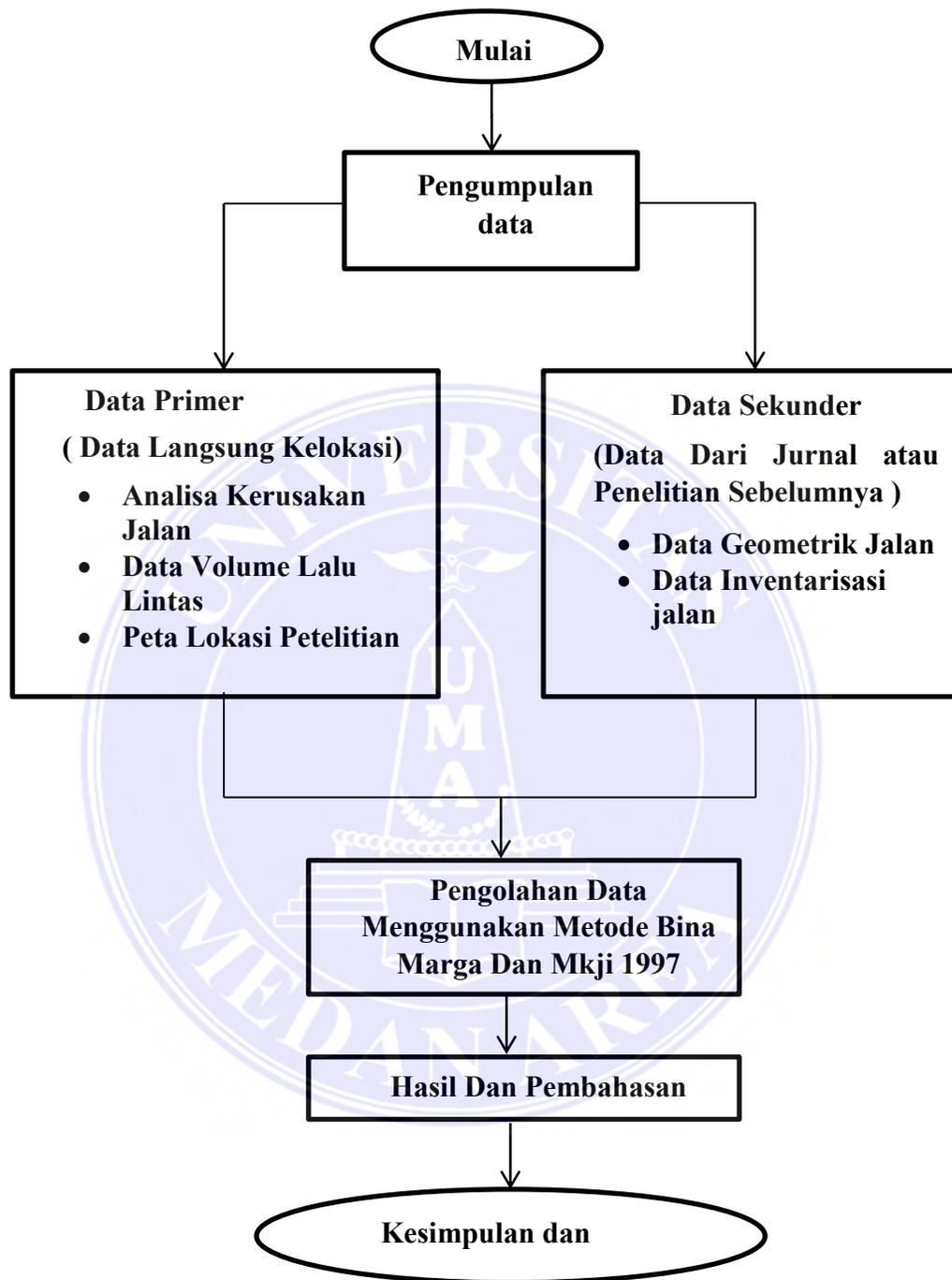
Data volume lalu-lintas baik LHRT maupun volume harian untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati jalan.

b. Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan.

3.5 Bagan alur Penelitian

Secara keseluruhan proses kegiatan penyusunan skripsi ini dapat digambarkan seperti bagan berikut.



Gambar 3.3 Bagan alir penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Volume Kendaraan Di Jalan Sisingamangaraja Kota Medan Adalah besar volume kendaraan disebelah timur sebesar 1149,33 smp/jam dan nilai kerusakan jalan 55 dan disebelah barat volume kendaraan sebesar 1077 smp/jam dan nilai kerusakan jalan 47, sehingga dapat disimpulkan kerusakan jalan lebih besar terjadi pada jalur sebelah timur dari pada jalur disebelah barat.

5.2 Saran

Berdasarkan Hasil Penelitian dan Pembahasan, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menambahkan hubungan yang terjadi antara nilai kerusakan dengan faktor lain misalnya beban muatan kendaraan yang melewati ruas jalan.
2. Diharapkan untuk pemerintah hasil penelitian ini dapat menjadi suatu alat pengambilan keputusan dalam program pemeliharaan berkala pemeliharaan jalan dan kegiatan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat jendral Bina Marga, (1991), *Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)*, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1990), *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan Di Wilayah Perkotaan*, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No. 038/TBM/1997*, Pgs. Direktur Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Harefa, Sahabat. 2020 "Analisis Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja Simpang raya yuki kota medan." Focus Mahasiswa Upmi
- K. Harahap. 2018, *Identifikasi jenis perkerasan kaku pada ruas jalan sisingamangaraja* (<http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/7940>)
- MKJI, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Bina marga wikipedia. 2012. *Kapasitas Jalan*.
- Nugroho, A. D. (2012). *Identifikasi Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) di Jalan Kedung Cowek Kota Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya)*.
- Siahaan, J., Sihombing, A. T., & Yudistira, B. (2020, October). *Analisa kondisi kerusakan jalan permukaan dengan metode binamarga (Studi kasus: Simp. Jalan Pasar Mereng Sei Dadap)*. In seminar nasional multi disiplin ilmu universitas asahan.
- Sukirman, S. (1992), *Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya (Flexible Pavement)*, Penerbit Nova, Bandung.
- Tenriajeng, A. T. (1999). *Rekayasa Jalan Raya-2*. Universitas gunadharma. Jakarta.

LAMPIRAN

Tabel perhitungan volume kendaraan di ruas jalan sebelah (Timur)

Waktu	Mc (0,25)	Lv (1,00)	Hv (1,3)	Smp/jam
07.00-08.00	2204	735	31	1326
11.00-12.00	1802	508	36	1005
16.00-17.00	1993	592	25	1117
Total				3348

Tabel perhitungan volume kendaraan di ruas jalan sebelah (Barat)

Waktu	Mc (0,25)	Lv (1,00)	Hv (1,3)	Smp/jam
07.00-08.00	2005	710	29	1249
11.00-12.00	1723	473	32	946
16.00-17.00	1889	543	23	1045
Total				3231



Pengukuran Lebar ruas jalan sisingamangaraja KM 04





Perhitungan Volume kendaraan di jalan sisingamangara KM 05-KM 04



Pengukuran Lebar Bahu jalan



Pengukuran Median Jalan



Pengukuran Kerusakan Jalan (Lepas)



Pengukuran kerusakan jalan (Tambalan)



Pengukuran Kerusakan jalan (Belahan)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Pengukuran Kerusakan Jalan (Lubang)



Pengukuran Kerusakan Jalan (Retak)