

SKRIPSI

**PENGARUH *RUMBLE STRIPS* TERHADAP TINGKAT PELAYANAN
PADA RUAS JALAN SANDUBAYA SWETA INDAH**

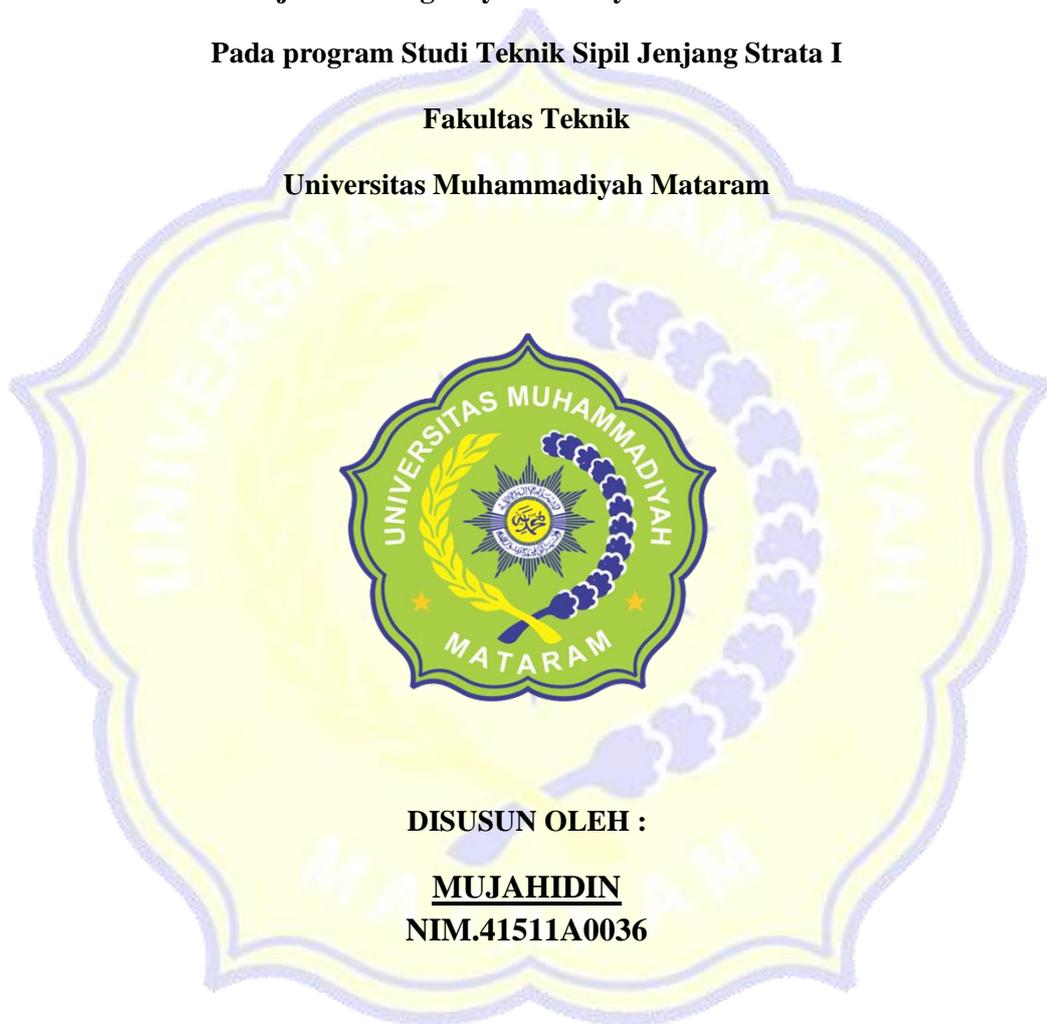
(STUDY KASUS JALAN.SANDUBAYA KOTA MATARAM)

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi

Pada program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram



DISUSUN OLEH :

MUJAHIDIN

NIM.41511A0036

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul “*Pengaruh Rumble Strips Terhadap Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Sandubaya Sweta Indah (Studi Kasus : Jalan.Sandubaya Kota Mataram)*” adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau disebut plagiatisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, 1 Agustus 2020

Pembuat pernyataan,



MUJAHIDIN

NIM : 41511A0036

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**PENGARUH RUMBLE STRIPS TERHADAP TINGKAT PELAYANAN PADA RUAS JALAN
SANDUBAYA SWETA INDAH**

(STUDI KASUS : JALAN SANDUBAYA)

Disusun Oleh:

NAMA : MUJAHIDIN

NIM : 41511A0036

Mataram, 02 Agustus 2020

Pembimbing I,



Ir. Isfanari, ST., MT
NIDN.0830086701

Pembimbing II,



Titik Wahyuningsih, ST., MT
NIDN.0820098001

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,



Dr. Eng. A. Islahy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

PENGARUH RUMBLE STRIPS TERHADAP TINGKAT PELAYANAN

PADA RUAS JALAN SANDUBAYA SWETA INDAH

(STUDI KASUS : JALAN SANDUBAYA KOTA MATARAM)

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

MUJAHIDIN

41511A0036

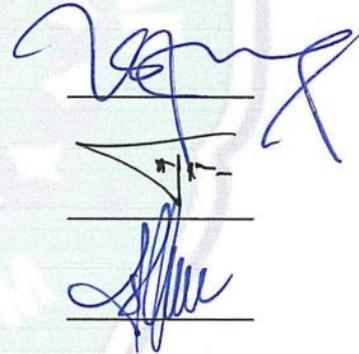
Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada hari :Sabtu, 15 Agustus 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Ir. Isfanari, ST., MT
2. Penguji II : Titik Wahyuningsih, ST., MT
3. Penguji III : Maya Saridewi Pascanawati, ST., MT



Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT

NIDN. 0824017501

MOTTO

**“ Tiada do’a yang paling indah
selain doa’ agar skripsi ini cepat selesai ”**

**“ Jadilah Seperti Karang Di Lautan Yang Kuat Dihantam Ombak Dan
kerjakanlah Hal Yang Bermanfaat Untuk Diri Sendiri Dan orang Lain,
Karena Hidup Hanyalah Sekali Ingat Hanya Pada Allah Apapun Dan
Dimanapun Kita Berada Kepada Dialah Tempat Meminta Dan memohon “**



LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

❖ Kedua Orang Tuaku Tercinta

Terima kasih bapak, ibuku tercinta, yang tidak pernah lelah memanjatkan doa dan memberikan dukungan kepada penulis.

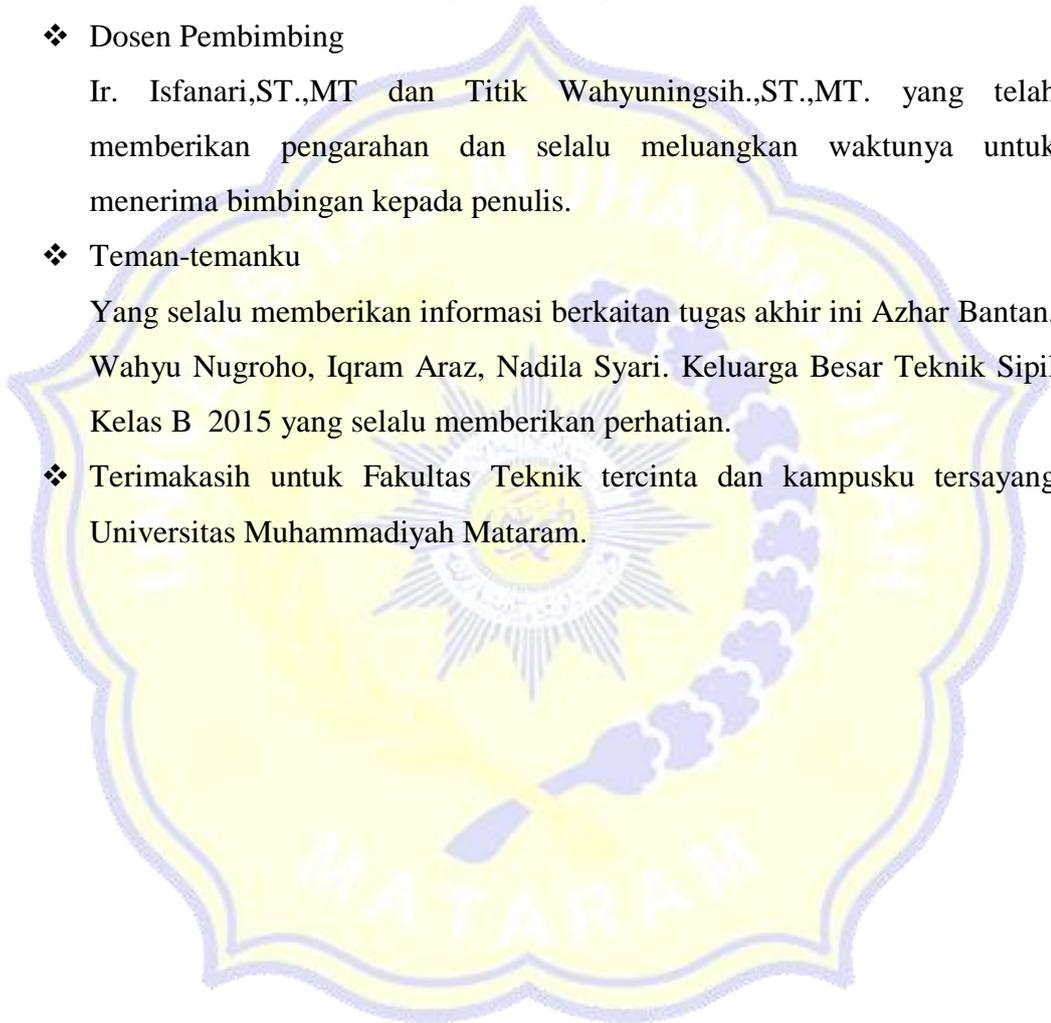
❖ Dosen Pembimbing

Ir. Isfanari,ST.,MT dan Titik Wahyuningsih.,ST.,MT. yang telah memberikan pengarahan dan selalu meluangkan waktunya untuk menerima bimbingan kepada penulis.

❖ Teman-temanku

Yang selalu memberikan informasi berkaitan tugas akhir ini Azhar Bantan, Wahyu Nugroho, Iqram Araz, Nadila Syari. Keluarga Besar Teknik Sipil Kelas B 2015 yang selalu memberikan perhatian.

❖ Terimakasih untuk Fakultas Teknik tercinta dan kampusku tersayang Universitas Muhammadiyah Mataram.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas nikmat Iman, Islam Dan Kesehatan yang telah dilimpahkan kepada Penulis, tidak lupa pula Penulis menghaturkan sholawat dan salam atas junjungan kita Baginda Rasul Muhammad sallahu alaihi wassalam.

Penulis sangat bersyukur karena tugas akhir ini dapat terselesaikan, semua berkat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. H. Arsyad Abd Gani, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Titik Wahyuningsih, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ir. Isfanari, ST., MTselaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Maya Saridewi P.,ST.,MT., selaku penguji pada sidang skripsi yang telah memberikan arahan pada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.
6. Seluruh staf dan pegawai sekretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Semoga Allah Swt. senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti umumnya kepada para pembaca.

Mataram, Agustus 2020

Penulis

Mujahidin
41511A0036

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Landasan Teori	4
2.1.1. <i>Rumble strips</i>	4
2.1.2. Karakteristik <i>rumble strips</i>	4
2.1.3. Kriteria <i>rumble strips</i>	4
2.1.4. Tujuan/fungsi <i>rumle strips</i>	5
2.1.5. Bahan pita penggaduh (<i>rumble strips</i>)	5

2.1.6. Ukuran dimensi <i>rumble strips</i>	5
2.1.7. Marka jalan.....	5
2.1.8. Rambu	6
2.2. Jalan	6
2.2.1. Klasifikasi jalan.....	6
2.2.2. Klasifikasi jalan menurut kelas jalan	7
2.2.3. Klasifikasi jalan menurut medan jalan.....	9
2.2.4. Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaan.....	10
2.2.5. Geometrik jalan.....	10
2.3. Karakteristik Lalulintas	11
2.4. Volume Lalulintas	11
2.5. Kecepatan Lalulintas	13
2.6. Kapasitas Jalan	15
2.7. Derajat Kejenuhan	18
2.8. Kecepatan Arus Bebas.....	18
2.9. Tingkat Pelayanan	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	25
3.2. Alat Penelitian	26
3.3. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.3.1. Jenis data	26
3.3.2. Teknik pengumpulan data.....	26
3.4. Teknik Pengolahan Data.....	30
3.5. Teknik Analisa Data	30
3.6. Bagan Alur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum	32
4.2. Hasil Pengamatan	32
4.2.1. Survei volume	32
4.2.2. Kecepatan rata-rata gabungan kendaraan.....	45
4.2.3. Survei kecepatan kendaraan melewati <i>rumble strips</i>	46

4.2.4. Kondisi kendaraan.....	47
4.2.5. Perhitungan hubungan hambatan samping terhadap volume kendaraan/jam	47
4.2.6. Analisis kapasitas jalan	55
4.2.7. Kecepatan arus bebas	56
4.2.8. Derajat kejenuhan.....	57
4.2.9. Hubungan tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran	60
5.3. Rekomendasi	61
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan Menurut LHR.....	9
Tabel 2.2	Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan	9
Tabel 2.3	Kapasitas Dasar (C_0) Untuk Jalan Perkotaan	16
Tabel 2.4	Penyesuaian FC_w Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalulintas Untuk Jalan Perkotaan.....	16
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_{sp} Untuk Pemisah Arah.....	17
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian FC_{sf} Untuk Pengaruh Hambatan Dan Lebar Bahu Pada Kapasitas Jalan Perkotaan Dengan Bahu	17
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian FC_{cs} Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kapasitas Jalan Perkotaan	18
Tabel 2.8	Kecepatan Arus Bebas	19
Tabel 2.9	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalulintas	20
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping.....	21
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan.....	21
Tabel 2.12	Tingkat Pelayanan Jalan.....	22
Tabel 4.1	Data Volume Lalulintas Pada Jam-jam Sibuk Hari Jum'at (Interval 15 menit).....	34
Tabel 4.2	Data Volume Lalulintas Pada Jam Sibuk Hari Sabtu (Interval 15 menit)	35

Tabel 4.3	Data Volume Lalulintas Pada Jam Sibuk Hari Senin (Interval 15 menit)	36
Tabel 4.4	Total Volume Lalulintas Pada jam-jam Sibuk, Interval 15 menit (Jum;at, Sabtu dan Senin).....	37
Tabel 4.5	Data Volume Lalulintas Pada Jam Sibuk Hari Jum'at (Interval 1 Jam).....	38
Tabel 4.6	Data Volume Lalulintas Pada Jam Sibuk Hari Sabtu (Interval 1 Jam).....	39
Tabel 4.7	Data Volume Lalulintas Pada Jam Sibuk Hari Senin (Interval 1 Jam).....	40
Tabel 4.8	Volume SMP Pada Jam Sibuk Hari Jum'at, Interval 1 jam (Lajur Kirir, Arah Mataram-Narmada)	41
Tabel 4.9	Volume SMP Pada Jam Sibuk Hari Jum'at, Interval 1 jam (Lajur Kanan, Arah Narmada-Mataram).....	41
Tabel 4.10	Volume SMP Pada Jam Sibuk Hari Sabtu, Interval 1 jam (Lajur Kiri, Mataram-Narmada).....	42
Tabel 4.11	Volume SMP Pada Jam Sibuk Hari Sabtu, Interval 1 jam (Lajur Kanan, Arah Narmada-Mataram).....	43
Tabel 4.12	Volume SMP Pada Jam Sibuk Hari Senin, Interval 1 jam (Lajur Kiri, Mataram-Narmada).....	43
Tabel 4.13	Volume SMP Pada Jam Sibuk Hari Senin, Interval 1 jam (Lajur Kanan, Arah Narmada-Mataram).....	46
Tabel 4.14	Kecepatan Rata-Rata Gabungan Kendaraan Pada Ruas Jalan Sandubaya Kota Mataram	45

Tabel 4.15 Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Jum'at Arah Mataram-Narmada (Interval 1 Jam).....	46
Tabel 4.16 Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Jum'at Arah Narmada-Mataram (Interval 1 Jam).....	48
Tabel 4.17 Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Sabtu 16 Arah Mataram-Narmada (Interval 1 Jam).....	49
Tabel 4.18 Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Sabtu 16 Arah Narmada-Mataram (Interval 1 Jam).....	51
Tabel 4.19 Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Senin Arah Mataram-Narmada (Interval 1 Jam).....	52
Tabel 4.20 Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Senin Arah Narmada-Mataram (Interval 1 Jam).....	54
Tabel 4.21 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas	56
Tabel 4.22 Derajat Kejenuhan.....	57
Tabel 4.23 Hubungan Tingkat Pelayanan Dengan Derajat Kejenuhan.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tingkat Pelayanan Berdasarkan PM 96 Tahun 2015 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalulintas	21
Gambar 3.1	Sketsa Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 3.2	Sketsa Cara Pengambilan Data Pada <i>Rumble Strips</i>	29
Gambar 3.3	Tahapan/Langkah-langkah Penelitian	31
Gambar 4.1	Dokumentasi Kegiatan Pengamatan Data Pada Lokasi Penelitian Oleh Penulis.....	33
Gambar 4.2	Sketsa Analisa Kecepatan Kendaraan Melewati <i>Rumble Strips</i>	46
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Interval 1 Jam Hari Jum'at Arah Mataram-Narmada	47
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Interval 1 Jam Hari Jum'at Arah Narmada Mataram.....	48
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Interval 1 Jam Hari Sabtu Arah Mataram-Narmada	50
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Interval 1 Jam Hari Sabtu Arah Narmada-Mataram.....	51
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Interval 1 Jam Hari Senin Arah Mataram-Narmada	53
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Hambatan Samping dengan Volume Kendaraan Interval 1 Jam Hari Senin Arah Narmada-Mataram.....	54
Gambar 4.9	Grafik Tingkat Derajat Kejenuhan Selama Penelitian	58

Abstrak

Ruas jalan Sandubaya Sweta indah merupakan ruas jalan dengan volume lalu lintas yang cukup tinggi. Pada tahun-tahun mendatang volume lalu lintas yang akan melewati ruas jalan ini akan semakin meningkat, mengingat ruas jalan ini merupakan jalan nasional yaitu jalan yang menghubungkan jalan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional.

Jalan Sandubaya Sweta indah merupakan jalan dengan tipe jalan 2 lajur 2 arah dengan panjang ± 3.00 meter dan lebar ± 10 meter. Pada ruas jalan ini, memiliki jarak pandangan yang pendek karena adanya obyek-obyek penghalang. Hal tersebut menyebabkan pada lokasi ini berpeluang terjadinya kecelakaan. Di samping itu, jalan Sandubaya ini termasuk tipe jalan yang sangat padat akan kendaraan, oleh karenanya banyak komentar yang muncul tentang fungsi dan tujuan diadakannya rumble strips.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan pengaruh dari *Rumble Strips* terhadap tingkat pelayanan diruas jalan sandubaya Kota Mataram. Manfaat penelitian ini dapat dijadikan acuan atau referensi dalam mengambil kebijakan oleh instansi terkait dalam rangka penanganan ruas jalan terutama dari sisi keamanan pengguna jalan dalam berkendara. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan Lalulintas harian rata-rata (LHR) yang mengacu terhadap acuan Bina Marga 2010 revisi 3, SNI *Rumble Strips*. Penelitian ini dilakukan sekitaran *Rumble Strips* jalan Sandubaya Kota Mataram. Hasil penelitian berupa model tingkat pelayanan jalan akibat adanya *Rumble Strips*, *Rumble Strips* sangat efektif dalam menurunkan Kecepatan Kendaraan disisi lain pengguna jalan Sandubaya Kota Mataram memberikan kesan yang baik dengan adanya *Rumble Strips*.

Kata Kunci : *Rumble strips*, tingkat pelayanan jalan

Abstrac

The Indah Sweta Sandubaya road section is a road with a fairly high traffic volume. In the coming years the traffic volume that will pass through this road section will increase, considering that this is national road, namely a road that connects roads between provincial capitals and national strategic road.

Jalan Sandubaya Sweta Indah is a 2-lane 2-way road with a lenght of +300 meters and a widht 10 meters. This road section has a short visibility due to obstructions. This causes and accident at this location. In addition, this road is a type of road that is very crowded with vehicles, therefore there are many comments about the function and purpose of holding rumble strips.

This study aims to find the effect of rumble strips on the level of service on jalan sandubaya kota mataram. The benefits of this research can be used as a reference or reference in making policies by related agencies in the context of handling roads, especially in terms of road user safety while driving. This study uses the average daily traffic (LHR) method which refers to the 2010 Bina Marga Revision 3 SNI Rumble Strips reference. This resarch was conducted around the rumble strips of jalan sandubaya, Mataram City. The result of the resarch is a model of road service level due to the existence of rumble strips. Rumble Strips are very effective in reducing vehicle speed. On the other hand, users of the Mataram City Sandubaya roads give a good impression with the existence of Rumble Strips.

Keywords : *Rumble strips or service level of roads*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang paling besar pengaruhnya terhadap perkembangan sosial ekonomi masyarakat. Dimulai dari meningkatnya pertumbuhan penduduk, pendapatan masyarakat serta aktifitas perekonomian sehingga menimbulkan kebutuhan akan kendaraan pribadi yang tinggi. Hal ini tentunya menyebabkan kepadatan di jalan raya meningkat dan terjadi kemacetan, tundaan bahkan kecelakaan lalu lintas yang sangat tinggi.

Pita penggaduh (*rumble strips*) merupakan salah satu jenis tindakan perbaikan yang di terapkan guna mengurangi potensi kecelakaan lalu lintas. Secara visual, pita penggaduh berupa bagian jalan yang dibuat tidak rata dengan menempatkan marka jalan pada badan jalan. Tujuan dari pemasangan *rumble strips* adalah untuk memberi peringatan kepada pengemudi melalui suara getaran dan suara getaran kendaraan yang melintas di atasnya. Menurut teknik pembuatannya, pita penggaduh terdiri atas 3 jenis, yaitu *milled rumble strips*, *rolled rumble strips*, dan *raised rumble strips*. (Suweda, 2009)

Berdasarkan spesifikasi umum BINA MARGA 2010 Revisi 3, SNI Tentang *Rumble Strips*, lokasi penempatannya pita penggaduh terdiri atas pita penggaduh yang di tempatkan pada marka garis tengah (*centerline rumble strips-CRSs*), pita penggaduh yang di tempatkan pada bahu jalan (*shoulder rumble strips-SRSs*), pita penggaduh yang di tempatkan pada marka garis pembatas lajur (*laneline rumble strips-LRSs*), dan pita penggaduh yang dipasang melintang lajur lalu lintas (*transverse rumble strips-TRSs*).

Ruas jalan Sandubaya Sweta indah merupakan ruas jalan dengan volume lalu lintas yang cukup tinggi. Pada tahun-tahun mendatang volume lalu lintas yang akan melewati ruas jalan ini akan semakin meningkat, mengingat ruas jalan ini merupakan jalan nasional yaitu jalan yang menghubungkan jalan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional.

Jalan Sandubaya Sweta indah merupakan jalan dengan tipe jalan 2 lajur 2 arah dengan panjang ± 3.00 meter dan lebar ± 10 meter. Pada ruas jalan ini,

memiliki jarak pandangan yang pendek karena adanya obyek-obyek penghalang. Hal tersebut menyebabkan pada lokasi ini berpeluang terjadinya kecelakaan. Disamping itu, jalan Sandubaya ini termasuk tipe jalan yang sangat padat akan kendaraan, oleh karenanya banyak komentar yang muncul tentang fungsi dan tujuan diadakannya *rumble strip*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah Rumble Strips berpengaruh untuk kenyamanan pengguna jalan saat berkendara, pada ruas jalan Sandubaya Sweta indah?
2. Bagaimana hubungan rumble strips dengan tingkat pelayanan pada ruas jalan sandubaya sweta indah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang telah penulis rangkum dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh *rumble strips* terhadap tingkat kenyamanan pengguna jalan saat berkendara pada ruas jalan Sandubaya Sweta indah.
2. Untuk mengetahui hubungan *rumble strips* terhadap tingkat pelayanan pada ruas jalan Sandubaya Sweta indah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

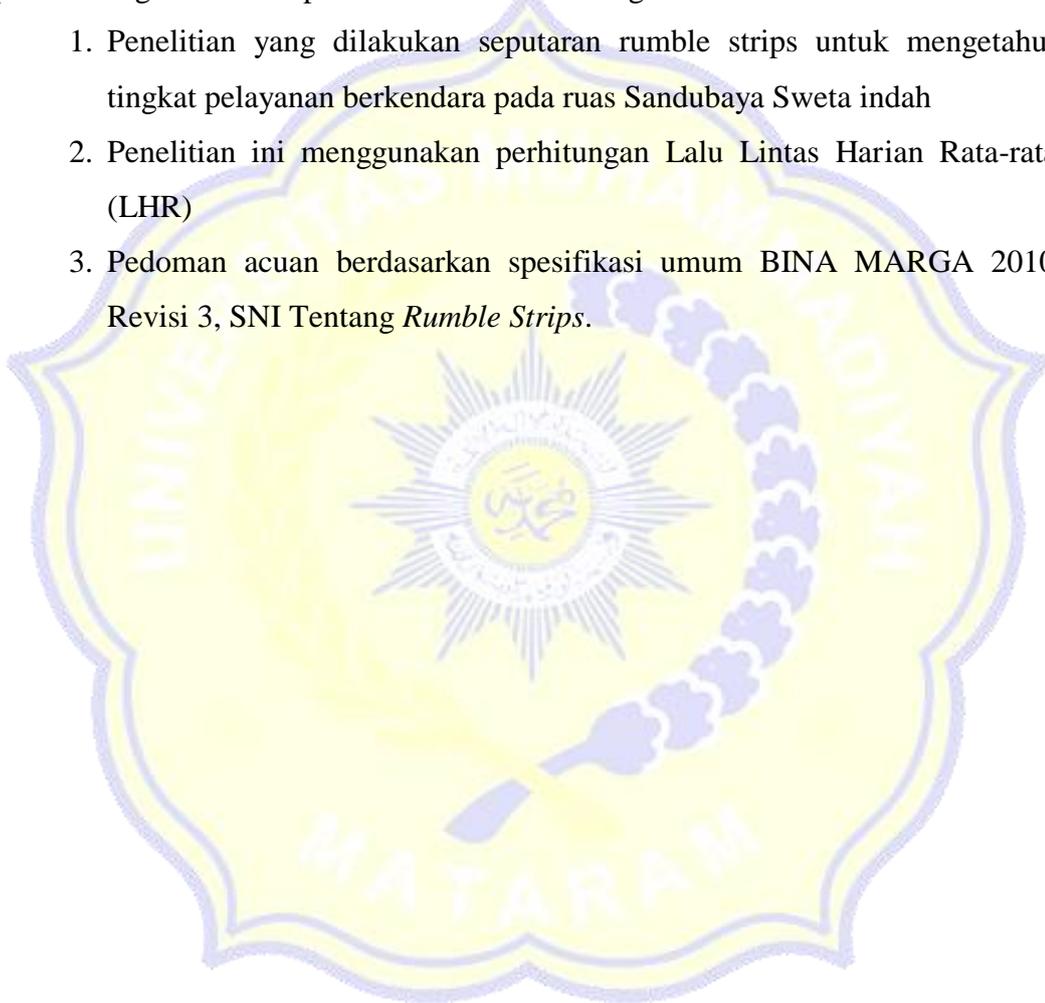
1. Dapat digunakan sebagai referensi untuk mengambil kebijakan oleh instansi terkait dalam rangka penanganan ruas jalan Sandubaya Sweta indah terutama dari sisi keamanan pengguna jalan dalam pengendaraan.

2. Merupakan referensi bagi mahasiswa, pengajar dan praktisi yang ingin melakukan penelitian atau mendalami rumble strips terhadap kenyamanan berkendara

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah Penelitian

Adapun ruang lingkup maupun batasan-batasan penelitian yang telah penulis rangkum dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan seputaran rumble strips untuk mengetahui tingkat pelayanan berkendara pada ruas Sandubaya Sweta indah
2. Penelitian ini menggunakan perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
3. Pedoman acuan berdasarkan spesifikasi umum BINA MARGA 2010 Revisi 3, SNI Tentang *Rumble Strips*.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1. Rumble strips

Rumble strips adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk membuat pengemudi lebih meningkatkan kewaspadaan menjelang suatu bahaya. Pita penggaduh berupa bagian jalan yang sengaja dibuat tidak rata dengan menempatkan pita-pita setebal 10 sampai 40 mm melintang jalan pada pada jalan yang berdekatan, sehingga bila mobil melaluinya akan di ingatkan oleh getaran dan suara yang ditimbulkan bila dilalui oleh ban kendaraan. Pita penggaduh biasanya di tempatkan menjelang perlintasan sebidang, menjelang sekolah, menjelang pintu tol atau tempat-tempat yang berbahaya bila berjalan terlalu cepat. Berdasarkan menteri perhubungan No PM 82 Tahun 2018 tentang alat pengendali pengaman pengguna jalan.

2.1.2. Karakteristik sumble strips

Pita penggaduh dirancang untuk memberikan efek getaran mekanik maupun suara. Pada prakteknya fasilitas ini efektif digunakan pada jalan antar kota, dengan maksud untuk meningkatkan daya konsentrasi pengemudi sehingga akan meningkatkan daya antisipasi, reaksi dan perilaku:

1. Kemampuan fasilitas dalam mengendalikan tingkat kecepatan akan mengalami penurunan setelah beberapa waktu berselang;
2. Fasilitas ini akan menimbulkan kebisingan (*noise*) sehingga kurang tepat bila dilaksanakan di daerah permukiman;
3. Perlu diberikan rambu dan fasilitas pendukung lain untuk meningkatkan efektifitas fasilitas.

2.1.3. Kriteria rumble strips

Fasilitas pengendali ini dilaksanakan untuk jalan dengan fungsi jalan arteri kolektor dan local, tetapi tidak direkomendasikan untuk digunakan pada jalur

jalan dikawasan pemukiman. Pelaksaaan dapat dilakukan untuk jalan searah, baik terpisah (*divided*) maupun tidak terpisah (*undivided*).

2.1.4. Tujuan/fungsi *rumble strips*

Menurunkan kecepatan kendaraan dengan memberikan efek getaran pada daerah yang dikendalikan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan pengemudi dan mengurangi angka kecelakaan yang ada.

2.1.5. Bahan pita penggaduh (*rumble strips*)

Material perkerasan pita penggaduh yang digunakan adalah thermoplastic putih yang terdiri dari campuran homogen antara pewarna, material pengisi, resi dan material kaca reflector, material tersebut sesuai dengan persyaratan yaitu:

1. Keputusan menteri perhubungan No. KM. 60 Tahun 1993 tentang marka jalan,
2. Spesifikasi teknik untuk material marka jalan, AASHTO 247, 248 dan 249 atau SNI No. 06 – 4826 – 1998.

2.1.6. Ukuran dimensi *rumble strips*

Dimensi pita penggaduh adalah sesuai dengan persyaratan spesifikasinya yaitu sebagai berikut

- | | |
|--------|------------------|
| Lebar | : 10 cm – 20 cm, |
| Tinggi | : 8 mm – 15 mm. |

2.1.7. *Marka* jalan

Material yang digunakan adalah thermoplastik putih yang terdiri dari campuran homogeny antara pewarna, material pengisi, resin dan material kaca reflector. (Keputusan menteri perhubungan No.KM. 60 Tahun 1993 tentang marka jalan)(AASHTO 247, 248 dan 249 atau SNI No. 06 – 4826 – 1998).Dimensi adalah sesuai standar dengan lebar marka 12 cm. (Keputusan menteri perhubungan No.KM. 60 Tahun 1993 tentang marka jalan).

2.1.8. Rambu

Jenis rambu yang digunakan dalam fasilitas ini meliputi:

1. Peringatan (Rambu No. 2a, Keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 61 Tahun 1993 tentang Rambu-Rambu Lalu Lintas di Jalan)
2. Rambu peringatan lainnya sesuai kebutuhan lokasi (Sesuai keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 61 Tahun 1993 tentang Rambu-Rambu Lalu Lintas I Jalan)
3. Larangan melebihi batas kecepatan tertentu (Rambu No. 9, Keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 61 Tahun 1993 tentang Rambu-Rambu Lalu Lintas di Jalan).
4. Batas akhir kecepatan (Rambu No. 11a., Keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 61 Tahun 1993 tentang Rambu-Rambu Lalu Lintas di Jalan).

2.2 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No. 38, 2004).

2.2.1. Klasifikasi jalan

Berdasarkan UU No 38 tahun 2004 sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

1. 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 berwujud pusat-pusat kegiatan.
2. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

Jalan menurut fungsinya dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

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

2.2.2. Klasifikasi jalan menurut kelas jalan

Sesuai dengan Peraturan Perencanaan Jalan Raya No. 13 tahun 1997 dari Direktorat Eksplorasi, Survei, dan Perencanaan Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, maka jalan jalan dapat dibagi dalam kelas-kelas antara lain:

1. Kelas Jalan Menurut Fungsinya mencakup 3 (tiga) golongan penting, yaitu:
 - 1) Jalan Utama, yakni jalan raya yang melayani lalu lintas yang tinggi antara kota-kota penting, sehingga perencanaannya harus dapat melayani lalu lintas yang cepat dan berat. Jalan Sekunder, yakni jalan raya yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota penting dan kota-kota yang lebih kecil serta sekitarnya.
 - 2) Jalan Penghubung, yakni jalan untuk keperluan aktifitas daerah yang dipakai sebagai penghubung anatara jalan-jalan dari golongan yang sama atau berlainan.

2. Kelas Jalan Menurut Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang besarnya menunjukkan jumlah Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) untuk kedua jurusan. Adapun klasifikasi jalan menurut volume lalu lintas sebagai berikut:

1) Kelas I

Kelas jalan ini meliputi semua jalan utama dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat. Jalan kelas I merupakan jalan raya yang berlajur banyak dengan konstruksi perkerasan dari jenis enis yang terbaik dalam arti tingginya tingkat pelayanan terhadap lalu lintas.

2) Kelas II

Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan sekunder, dalam komposisi lalu lintasnya terhadap lalu lintas lambat. Kelas jalan ini, selanjutnya berdasarkan komposisi dan sifat lalu lintasnya dibagi dalam tiga kelas, yaitu IIA, IIB, IIC.

3) Kelas IIA

Adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur atau lebih dengan konstruksi permukaan jalan dari aspal beton (*hot mix*) atau yang setaraf, dimana komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat tetapi tanpa kendaraan tak bermotor. Untuk lalu lintas lambat, harus disediakan jalur tersendiri.

4) Kelas IIB

Adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari penetrasi berganda atau yang setaraf, dimana dalam komposisinya terdapat kendaraan lambat tetapi tanpa kendaraan yang tak bermotor.

5) Kelas IIC

Adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis penetrasi tunggal dimana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tak bermotor.

6) Kelas III

Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah peleburan dengan aspal.

Adapun klasifikasi jalan menurut LHR dapat dilihat pada Table 2-1 (Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997) :

Tabel 2-1 Klasifikasi jalan menurut LHR

No	Klasifikasi Jalan	Kelas	Lalu lintas Harian Rata-rata (smp)
1.	Jalan utama	I	> 20.000
2.	Jalan sekunder	II A	6000 - 20.000
		II B	1.500 - 8.000
		II C	< 2.000
3.	Jalan penghubung	III	-

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.2.3. Klasifikasi jalan menurut medan jalan

Klasifikasi perhitungan rata-rata dari ketinggian muka tanah lokasi rencana, maka dapat diketahui lereng melintang yang digunakan untuk menentukan golongan medan klasifikasi jalan dapat dilihat pada Table 2-2 (Sumber : Peraturan Perencanaan Jalan Raya, 1970):

Tabel 2-2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan.

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	>3
2	Perbukitan	B	3-25
3	Pegunungan	G	>25

(Sumber : Peraturan Perencanaan Jalan Raya, 1970)

2.2.4. Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaan

Klasifikasi berdasarkan administrasi pemerintahan (UU No.22 Tahun 2002) pengelompokan jalan dimaksudkan untuk mewujudkan kepastian hukum penyelenggaraan jalan sesuai kewenangan pemerintah dan pemerintah daerah. Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam Jalan Nasional , Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten, Jalan Kota, Jalan Desa.

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

2.2.5. Geometrik jalan

Geometrik merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah adalah tidak rata. Tujuannya adalah menciptakan sesuatu hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan,

menghasilkan bagian-bagian jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan serta efisiensi yang optimal. Dalam lingkup perancangan geometrik tidak termasuk perancangan tebal perkerasan jalan, walaupun dimensi dari perkerasan merupakan bagian dari perancangan geometrik sebagai bagian dari perancangan jalan seutuhnya. Jadi tujuan dari perancangan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Parameter – parameter yang menjadi dasar perancangan geometrik adalah ukuran kendaraan, kecepatan rencana, volume dan kapasitas, dan tingkat pelayanan yang diberi oleh jalan tersebut. Hal-hal tersebut haruslah menjadi bahan pertimbangan dalam perancangan sehingga menghasilkan geometrik jalan memenuhi tingkat kenyamanan dan keamanan yang diharapkan.

2.3 Karakteristik Lalulintas

Dalam perencanaan dan operasional sistem angkutan, karakteristik lalu lintas akan selalu mencerminkan sifat aliran kendaraan dan penumpang secara kualitatif dan kuantitatif.

2.4 Volume Lalulintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pengamatan atau pada suatu ruas jalan selama periode atau waktu tertentu.

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit) (Sukirman, 1999), volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Untuk mengetahui kinerja ruas jalan yang ditinjau maka perlu adanya analisis volume lalu lintas dan analisis kapasitas jalan. Jenis kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dikelompokkan menjadi :

1. Kendaraan ringan : sedan, jeep, kijang, minibus, angkot dan pick up
2. Kendaraan berat : bus besar/ standar, truk besar, truk sedang
3. Kendaraan tak bermotor : becak, sepeda, cidomo

Cara menentukan volume lalu lintas dengan menghitung secara langsung pada jalan yang bersangkutan jumlah kendaraan yang lewat dengan batasan waktu tertentu dan komposisi lalu lintas yang bervariasi. Tiap-tiap kendaraan di konversikan ke dalam satuan mobil penumpang/smp (MKJI, 1997).

1. Speda Motor (MC) = 1
2. Kendaraan Ringan (LV) = 1,2
3. Kendaraan Berat (HV) = 0,25

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

1. Lalu lintas harian rata-rata

Lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas dalam satu hari. Dari cara memperoleh data jumlah kendaraan, dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata, yaitu:

1) Lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT)

Yaitu jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh. LHRT dapat dihitung dengan persamaan 2-1.

$$LHRT = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas selama dalam 1 Tahun}}{365} \dots\dots\dots(Pers.2-1)$$

LHRT dinyatakan dalam SMP/hari/2 arah atau kendaraan/hari/2 arah untuk 2 jalur 2 arah, SMP/hari/1 arah atau kendaraan/hari/1 arah untuk jalan berlajur banyak dengan median. Untuk dapat menghitung LHRT harusnya tersedia data jumlah kendaraan yang terus menerus selama 1 tahun penuh. Mengingat akan biaya yg diperlukan dan membandingkan dengan ketelitian yang dicapai serta tak semua tempat di Indonesia mempunyai data volume lalu lintas selama 1 tahun, maka untuk kondisi tersebut dapat digunakan satuan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).

2) Lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Yaitu hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan. LHR dapat dihitung menggunakan persamaan 2-2.

$$LHRT = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}} \dots\dots\dots(\text{Pers. 2-2})$$

Data LHR ini cukup teliti jika:

- a. Pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi arus lalu lintas selama 1 tahun.
- b. Hasil LHR yang dipergunakan adalah harga rata-rata dari perhitungan LHR beberapa kali.

(Silvia Sukirman, “Dasar-dasar Perencanaan Jalan Raya”.1999)

3. Volume jam perencanaan

Yaitu volume kendaraan dalam satu jam (saat arus lalu lintas berada dalam volume maksimal). Volume jam perencanaan dapat dihitung dengan persamaan 2-3.

$$VJP = \text{Koefisien VJP} \times \text{LHR} \dots\dots\dots(\text{Pers. 2-3})$$

Dengan :

koefisien VJP – 10 – 15 %, tergantung dari fungsi jalan.

4. Kapasitas kendaraan perjam

Adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang jalan pada satu jalur dalam satu arah selama satu jam.

2.5 Kecepatan Lalulintas

Kecepatan adalah waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melalui suatu jalur tertentu yang sering diukur dalam satuan jarak per satuan waktu yang dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam. Besarnya kecepatan berkaitan dengan jarak dan waktu untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya. Selain itu hal yang hal hal yang mempengaruhi kecepatan lalu lintas adalah

kepadatan lalu lintas, kenyamanan, dan murah atau mahal biaya selama perjalanan (Santoso, 2015)

Menurut (Sukirman, 1999) Perencanaan jalan yang baik harus berdasarkan kecepatan yang dipilih dari keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan.

Kecepatan rencana merupakan kecepatan yang dipilih untuk keperluan perencanaan setiap bagian jalan raya seperti tikungan, kemiringan jalan, jarak pandang dan lain-lain. Kecepatan yang dipilih tersebut adalah kecepatan tertinggi menerus dimana kendaraan dapat berjalan dengan aman dan keamanan itu sepenuhnya tergantung dari bentuk jalan. Kecepatan kendaraan dapat dihitung dengan persamaan 2-4.

$$V = \frac{S}{t} \dots\dots\dots(Pers 2-4)$$

Dengan:

V = Adalah kecepatan kendaraan (km/jam)

S = Adalah jarak yang dilalui masing-masing kendaraan (km)

T = Adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh dari masing-masing kendaraan (jam)

Kecepatan merupakan salah satu parameter lalu lintas. Klasifikasi utama yang sering digunakan dalam analisis kecepatan adalah :

1. Kecepatan sesaat (*spot speed*) adalah kecepatan sesaat kendaraan pada lokasi jalan tertentu.
2. Kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*) adalah kecepatan rata-rata kendaraan pada lokasi jalan tertentu.
3. Kecepatan rata-rata waktu (*time mean speed*) adalah distribusi kecepatan kendaraan pada suatu titik pengamatan di jalan.
4. Kecepatan jalan (*running speed*) adalah hasil pembagian jarak yang ditempuh selama kendaraan dalam keadaan bergerak.

5. Kecepatan perjalanan (*journey speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan menempuh rute tertentu.

2.6 Kapasitas Jalan

Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang jalan pada jalur jalan selama 1 jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu. (Sukirman, 1999).

Untuk rumus yang digunakan guna menentukan besarnya kapasitas pelayanan jalan berdasarkan MKJI dapat dilihat dalam persamaan 2-5.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots \dots \dots \text{(Pers.2-5)}$$

Dengan :

- C : kapasitas (smp/jam);
- C_o : kapasitas dasar (ideal) untuk kondisi ideal tertentu (smp/jam);
- FC_w : faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas;
- FC_{sp} : faktor penyesuaian pemisah arah;
- FC_{sf} : faktor penyesuaian hambatan samping;
- FC_{cs} : faktor penyesuaian ukuran kota.

Faktor penyesuaian didapat dari tabel jika kondisi sesungguhnya sama dengan kasus dasar (ideal) tertentu maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar (C_o), dan untuk penentuan C_o, FC_w, FC_{sp}, FC_{sf} dan FC_{cs} pada perhitungan kapasitas jalan, seperti ditunjukkan pada Tabel 2-3 Tabel 2-4, Tabel 2-5, Tabel 2-6 dan Tabel 2-7 (Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997) :

Tabel 2-3 Kapasitas dasar (Co) untuk jalan perkotaan

No.	Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
1	Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
2	Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
3	Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Tabel 2-4 Penyesuaian FCw untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan.

No.	Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (M)	FCw
1	Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per Lajur	
		3,00	0,92
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,04
2	Empat lajur tak terbagi	Per Lajur	
		3,00	0,91
		3,25	0,95
		3,50	1,00
		3,75	1,05
3	Dua lajur tak terbagi	Per Lajur	
		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 2-5 Faktor penyesuaian Kapasitas FCsp untuk pemisah arah

Pemisah 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

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Tabel 2-6 Faktor penyesuaian FCsf untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu pada kapasitas jalan perkotaan dengan bahu

No.	Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)			
			Lebar bahu efektif rata-rata Ws (M)			
			<0,5 M	1,0 M	1,5 M	>2 M
1	Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
		Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
		Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
		Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
		Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2	Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
		Rendah	0,91	0,97	1,00	1,02
		Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
		Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
		Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
3	Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
		Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
		Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
		Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
		Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Tabel 2-7 Faktor penyesuaian FCcs untuk pengaruh ukuran kota pada kapasitas jalan perkotaan

No.	Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk ukuran kota FCcs
1	<0,1	0,86
2	0,1-0,5	0,90
3	0,5-1,0	0,94
4	1,0-3,0	1,00
5	>3,0	1,04

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.7 Derajat Kejenuhan

Tingkat pelayanan suatu ruas jalan yang biasa disebut Derajat Kejenuhan menurut MKJI (1997), dapat dihitung dengan persamaan 2-5.

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (Pers.2-5)$$

Dengan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp)

C = Kapasitas jalan

2.8 Kecepatan Arus Bebas

Dalam analisa kinerja kecepatan suatu ruas jalan maka perlu dilakukan perhitungan kecepatan arus bebas pada jalan tersebut. Kecepatan arus bebas (FV) merupakan kecepatan kendaraan ketika tidak dihalangi oleh kendaraan lain. Kecepatan arus bebas suatu ruas jalan dihitung menggunakan persamaan 2-6.

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{Rc} \dots\dots\dots (Pers2-6)$$

Dengan:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu-lintas (km/jam) penambahan.

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping, perkalian.

FFV_{Rc} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan, perkalian.

Adapun pembagian kecepatan arus bebas dasar kendaraan ditunjukkan pada Tabel 2-8 (Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997):

Tabel 2-8 Kecepatan Arus Bebas Dasar

Tipe jalan/ Tipe alinyemen/ (kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar				
	Kendaraan ringan	Kendaraan berat menengah	Bus besar	Truk besar	Sepeda motor
	LV	MHV	LB	LT	MC
Enam lajur terbagi	83	67	86	64	64
Empat lajur terbagi	78	65	81	62	64
Empat lajur tak terbagi	74	63	78	60	60
Dua lajur tak terbagi	68	60	73	58	55

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Kemudian untuk pembagian nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2-9 (Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997):

Tabel 2-9 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar akibat Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (W_e) (m)	FV_w (km/jam)
Empat lajur dan enam lajur terbagi	Per lajur	
	3,00	-3
	3,25	-1
	3,50	0
	3,75	2
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-3
	3,25	-1
	3,50	0
	3,75	2
Deua lajur tak terbagi	6	-3
	7	0
	8	1
	9	2
	10	3
	11	3

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Berikut Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping ditunjukkan pada Tabel 2-10 (Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997):

Tabel 2-10 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Hambatan Samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Kemudian untuk Faktor-faktor penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan akibat kelas fungsional dari masing-masing tipe jalan dapat dilihat pada Tabel 2-11 (Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997):

Tabel 2-11 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Kelas Fungsional

Tipe Jalan	Faktor penyesuaian FFV_{RC}					
	Pengembangan samping jalan (%)					
	0	25	50	75	100	
Empat lajur terbagi Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	
	Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
	Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat lajur tak terbagi Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945	
	Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
	Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua lajur tak terbagi Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	
	Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
	Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.9 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan dapat ditentukan dari nilai volume, kapasitas dan kecepatan. Pada suatu keadaan dengan volume lalu lintas yang rendah, pengemudi akan merasa lebih nyaman mengendarai kendaraan dibandingkan jika dia berada pada daerah tersebut dengan volume lalu lintas yang lebih besar. Ukuran efektivitas tingkat pelayanan jalan atau *level of service* (LOS) dibedakan menjadi enam kelas, yaitu dari A untuk tingkat paling baik sampai dengan tingkat F untuk kondisi terburuk. Adapun jenis tingkat pelayanan jalan dapat kita lihat dalam Tabel 2.12 (Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2016) :

Tabel 2-12 Tingkat Pelayanan Jalan

Derajat kejenuhan(DS)	Tingkat pelayanan	Keterangan
$\leq 0,6$	A	Arus lancar, Kecepatan rerata ≥ 80 Km/jam
$\leq 0,7$	B	Arus stabil, Kecepatan s/d ≥ 40 Km/jam
$\leq 0,8$	C	Arus stabil, kecepatan s/d ≥ 30 Km/jam
$\leq 0,9$	D	Mendekati arus stabil, kecepatan s/d ≥ 25 Km/jam
1	E	Arus tidak stabil, kecepatan = 25 Km/jam
$> 1,0$	F	Arus tertahan, kecepatan < 15

(Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2016)

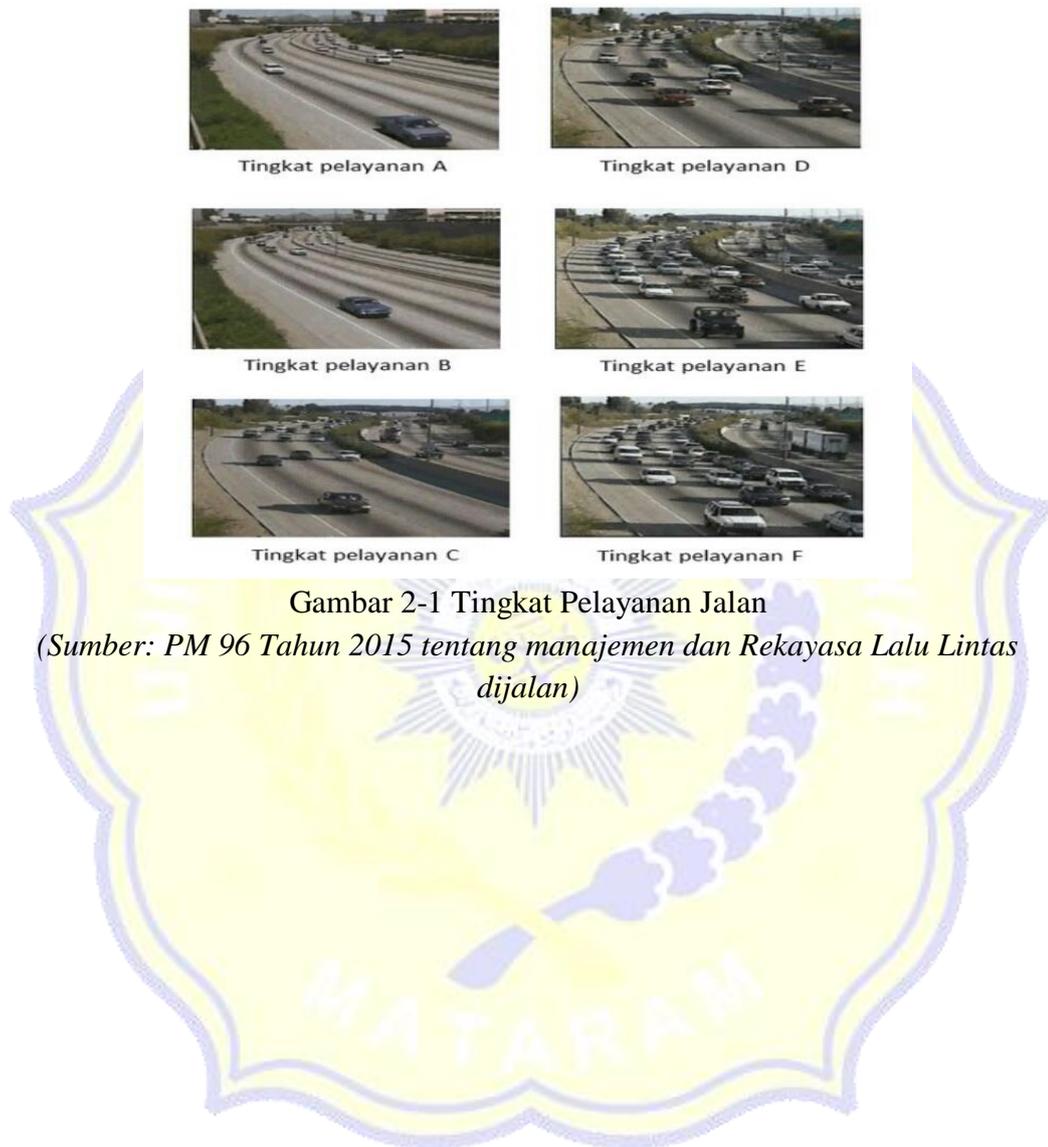
Adapun Jenis-jenis tingkat pelayanan jalan berdasarkan PM 96 Tahun 2015 tentang manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di jalan, sebagai berikut:

1. 'Tingkat Pelayanan A', dengan kriteria kondisi Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi, selanjutnya kondisi yang ke-2 yaitu kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan, Pengemudi juga dapat

mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

2. 'Tingkat Pelayanan B', dengan kondisi Arus kendaraan stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas juga rendah tetapi hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan kendaraan, pengemudi juga masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya juga lajur jalan yang digunakan.
3. 'Tingkat Pelayanan C', dengan kondisi Arus kendaraan stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi, kepadatan lalu lintas menjadi sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat, pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur ataupun mendahului.
4. 'Tingkat Pelayanan D', yaitu kondisi Arus sudah mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalu lintas masih sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar, tetapi pengemudi masih memiliki kebebasan yang terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
5. 'Tingkat Pelayanan E', dengan kondisi Arus kendaraan lebih rendah dengan tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah, kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas yang tinggi, pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
6. 'Tingkat Pelayanan F' dengan kondisi Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang, kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi dan volume sama dengan kapasitas jalan serta terjadi kemacetan untuk durasi yang sangat lama, dalam keadaan antrian, kecepatan maupun arus turun sampai 0.

Adapun Gambar Jenis-jenis Tingkat pelayanan jalan berdasarkan PM 96 Tahun 2015 tentang manajemen dan rekayasa Lalulintas di jalan, dapat dilihat pada Gambar 2-1.



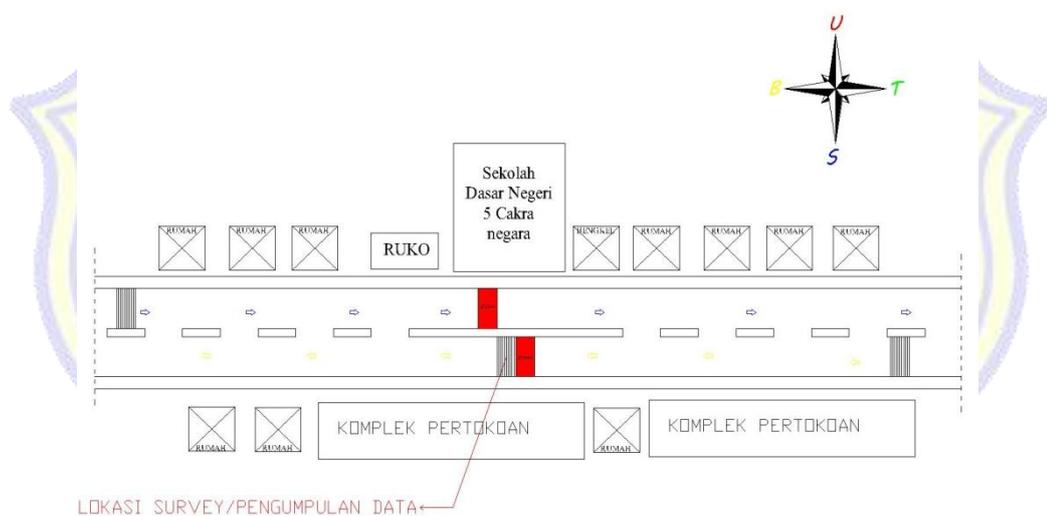
Gambar 2-1 Tingkat Pelayanan Jalan
(Sumber: PM 96 Tahun 2015 tentang manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di jalan)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan disepanjang ruas jalan Sandubaya sweta indah, dimana ruas jalan ini merupakan jalan nasional kota Mataram dimana panjang ruas jalan ini adalah ± 300 meter dan lebar ± 10 meter. Panjang ruas yang akan dilakukan penelitian yaitu ± 100 meter. Penelitian dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor teknis yang dipengaruhi oleh *Rumble Strips* terhadap tingkat pelayanan lalu lintas. Penelitian ini dimulai dari tanggal 15, 16, 18 Nov 2019. Adapun Sketsa lokasi Jalan Sandubaya Kota Mataram dapat dilihat pada Gambar 3-1.



Gambar 3.1 Sketsa Lokasi penelitian
(Sumber: Penulis, 2020)

3.2 Alat Penelitian

Dalam pengambilan data digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian, diantaranya sebagai berikut :

1. Formulir survei, papan survei, alat tulis dan alat bantu lainnya.
2. Stopwatch untuk menghitung waktu kecepatan kendaraan.
3. Jam untuk mengetahui awal dan akhir interval waktu yang digunakan.
4. Alat pengukur panjang (roll meter) untuk menghitung panjang atau lebar Jalan.
5. Komputer untuk kompilasi dan analisis data.

3.3 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

3.3.1 Jenis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan.
2. Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur, berupa publikasi-publikasi, brosur-brosur melalui pihak lain (lembaga atau instansi) yang berkaitan dengan penelitian.

3.3.2 Teknik pengumpulan data

Adapun Teknik pengumpulan data yang peneliti terapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknik observasi, melakukan pengamatan secara langsung di lapangan terhadap objek penelitian
2. Teknik dokumentasi untuk mendapatkan data dari kepustakaan, misalnya teori-teori / rumus-rumus, peraturan dan ketentuan-ketentuan sesuai dengan yang diteliti

Adapun data yang diperoleh melalui pengamatan secara langsung dilapangan adalah sebagai berikut :

1. Data karakteristik lalu lintas

1) Data volume kendaraan

Data volume kendaraan diperoleh dengan melakukan pencatatan jumlah kendaraan yang terklasifikasi. Setiap kendaraan yang lewat pada pos pengamatan dihitung berdasarkan jenis kendaraan, jenis kendaraan yang dihitung dibedakan menjadi sepeda motor, kendaraan ringan (mobil pribadi, mikrolet, pick up), kendaraan berat (bus, truk), dan kendaraan tak bermotor (sepeda, cidomo). Dengan interval waktu yang digunakan adalah setiap 15 menit.

2) Data kecepatan

Data kecepatan kendaraan diperoleh dengan cara melakukan pengamatan langsung dengan mobil bergerak (MCO). Kecepatan kendaraan dihitung dengan melewati 3 titik yang telah ditentukan dimana observasi yang dilakukan setiap lima belas menit dan rata-rata kecepatan diambil untuk periode per-jam. Pengambilan data ini dilakukan dengan cara pengumpulan data kecepatan sesaat dengan semua pengamat. Adapun langkah – langkah pengumpulan data di lapangan adalah sebagai berikut :

a. Persiapan.

Adapun langkah–langkah persiapan sebelum melakukan pengamatan lapangan adalah sebagai berikut :

- a) Penentuan lokasi pengamatan pada ruas jalan yang tidak terganggu oleh adanya persimpangan (minimal 50 m sesudah persimpangan pertama dan 50 m persimpangan berikutnya) dan kegiatan lainnya.
- b) Penentuan panjang lintas pengamatan.
- c) Pemberian tanda pada tiap titik pengamatan yaitu pada titik awal dan titik akhir pengamatan, dengan cat atau pemberi tanda lainnya.

b. Pelaksanaan.

Adapun langkah–langkah pelaksanaan pengamatan dilapangan adalah :

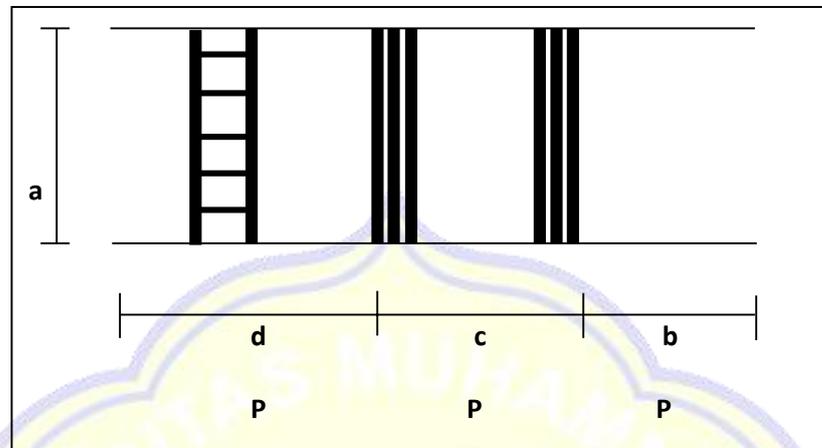
- a) Pengamatan menempati posisi di titik pengamatan yang telah ditentukan.
- b) Pengamatan pertama memberi isyarat, misalnya dengan tangan atau bendera pada saat roda depan / bagian depan kendaraan yang akan diukur waktu tempuhnya melintasi garis / titik awal pengamatan dan mencatat waktu yang ditempuh.
- c) Isyarat yang diberikan oleh pengamat pertama merupakan tanda bagi pengamat kedua untuk segera menjalankan *stopwatch*.
- d) Pengamat kedua mematikan *stopwatch* pada saat roda depan /bagian depan kendaraan yang diamati melintasi garis *rumble strips* dan mencatat waktu yang ditempuh.
- e) Pengamat kedua lalu memberikan isyarat kepada pengamat ketiga untuk siap-siap menjalankan *stopwatch*, untuk menghitung waktu kecepatan kendaraan pada titik akhir pengamatan dan mencatat waktu yang ditempuh.

c. Peralatan

Peralatan yang dipakai saat pelaksanaan pengamatan di lapangan antara lain :

- a) Meteran / roll meter,
- b) *Stopwatch*,
- c) Alat tulis (clipboard, pensil, dll)

Adapun cara pengambilan data kecepatan untuk ruas jalan yang menggunakan *rumble strips* dapat dilihat pada Gambar 3-2.



Gambar 3-2 Sketsa Cara Pengambilan Data *Rumble Strips*
(Sumber: Penulis, 2020)

Dengan :

Kecepatan sebelum awal, Kecepatan sebelum akhir

a = Lebar ruas jalan (m)

b = Jarak pengamatan sebelum melewati *Rumble Strips* (m)

c = Jarak pengamatan pada saat melewati *Rumble Strips* (m)

d = Jarak pengamatan setelah melewati *Rumble Strips* (m)

P₁ = Pengamat pertama

P₂ = Pengamat kedua

P₃ = Pengamat ketiga

2. Data geometrik jalan

Pengumpulan data geometrik jalan dilakukan langsung di lokasi penelitian dengan melakukan pengukuran terhadap badan jalan, median jalan dan trotoar, serta data-data lain tentang ruas jalan yang

berhubungan dengan penelitian ini. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran manual..

3.4 Teknik Pengolahan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan maka pengolahan data yang dilakukan secara umum terbagi dalam 3 (tiga) bagian, yaitu :

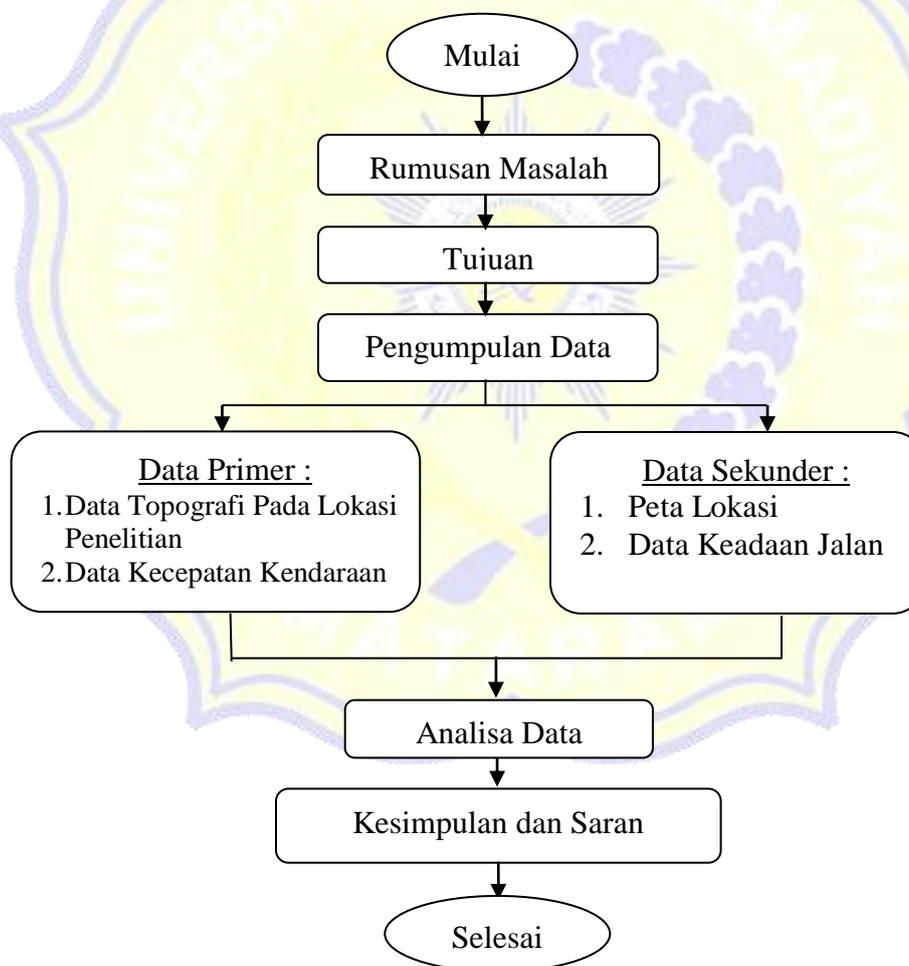
1. Pengolahan data yang berkaitan dengan karakteristik lalu lintas;
2. Pengolahan data yang berkaitan dengan kondisi jalan;
3. Analisa data yang berkaitan dengan *Rumble Strips* dan pelayanan.

3.5 Teknik Analisa Data

Berdasarkan data yang telah diperoleh seperti data volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dan geometrik jalan, maka selanjutnya data-data tersebut dianalisis berdasarkan tinjauan pustaka yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan sehingga dapat memberikan gambaran secara rinci sesuai dengan tujuan penelitian pada tugas akhir ini.

3.6 Bagan Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan kerja meliputi proses survei lokasi, proses pengambilan data (Primer maupun Sekunder), cara mengolah data cara menganalisis data. Data Primer yang dimaksud dalam tahapan ini adalah data atau sekumpulan informasi yang diperoleh peneliti dengan cara survey langsung ke tempat dimana lokasi penelitian berlangsung, Sedangkan Data Sekundernya ialah data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur, berupa publikasi-publikasi, brosur-brosur melalui pihak lain (lembaga atau instansi) yang berkaitan dengan penelitian. Berikut penjelasan secara singkat metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3-4.



Gambar 3.3 Tahapan/Langkah-langkah Penelitian
(Sumber: Hasil Analisa Penelitian Peneliti, 2020)