

**ANALISA PERENCANAAN JALUR SEPEDA MOTOR
PADA KAWASAN TERTIB LALU LINTAS
DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
Universitas Medan Area

Disusun oleh :

MUHAMMAD ILHAM ASHARI

11.811.0061



**PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERENCANAAN JALUR SEPEDA MOTOR
PADA KAWASAN TERTIB LALU LINTAS
DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
Universitas Medan Area

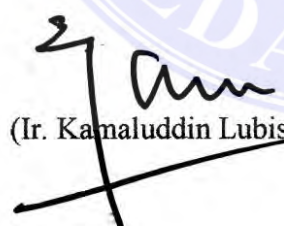
Disusun Oleh :


MUHAMMAD ILHAM ASHARI
11.811.0061

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

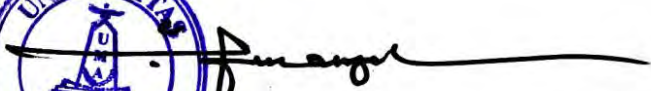

(Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT)

Mengetahui :

Dekan

Ka. Prodi Teknik Sipil




Prof. Dr. W. Armansyah Ginting, M.Eng




(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

17/10/19

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan Penulisan Karya Ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UMA

LEMBAR PERNYATAAN

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

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

Medan, Juli 2018



Handwritten signature of Muhammad Ilham Ashari.

(Muhammad Ilham Ashari)

NIM 11.811.0061

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi kinerja ruas jalan tertib lalu lintas terutama jalan Pangeran Diponegoro sebagai subjek penelitian saat ini dikaitkan dengan perencanaan lajur khusus sepeda motor. Penelitian ini menggunakan metode survey lapangan dengan melakukan pengamatan secara langsung di ruas jalan Pangeran Diponegoro dengan menyebarkan surveyor pada titik-titik tertentu guna memudahkan dalam pencatatan sehingga diperoleh data pengamatan yang valid. Pengamatan langsung dilakukan dengan pencatatan secara manual data jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan Pangeran Diponegoro, jenis kendaraan, serta geometric ruas jalan tersebut. Analisa penelitian menggunakan microsoft excel. Hasil dari identifikasi dan penelitian lapangan yang telah di analisis diketahui tingkat pelayanan dari ruas jalan Pangeran Diponegoro pada segmen 1 adalah nilai V/C rasio tahun 2017 sebesar 0.69 dengan tingkat pelayanan C, pada tahun 2020 menjadi 0.91 dengan tingkat pelayanan E (meningkat 0.22), dan diperhitungkan dan pada tahun 2021 nilai V/C rasio menjadi 0.99 dengan tingkat pelayanan E (meningkat 0.08). Sedangkan segmen 2 adalah Nilai V/C rasio tahun 2017 sebesar 0.51 dengan tingkat pelayanan C, pada tahun 2020 menjadi 0.68 dengan tingkat pelayanan C (meningkat 0.17), dan diperhitungkan dan pada tahun 2021 nilai V/C rasio menjadi 0.74 dengan tingkat pelayanan D (meningkat 0.06). Maka diharapkan pembuatan lajur khusus sepeda motor harus segera direalisasi untuk menekan peningkatan nilai V/C dan dapat membuat kinerja ruas jalan khususnya jalan Pangeran Diponegoro terus menurun atau mengalami kemacetan serius pada tahun-tahun yang akan datang.

Kata kunci : *Volume lalu lintas, Kinerja ruas jalan, lajur khusus*

ABSTRACT

This research was conducted to find out how the performance condition of road traffic order especially Pangeran Diponegoro as the subject of research is now related to the planning of special lane of motorcycle. This research uses field survey method by conducting direct observation on Pangeran Diponegoro prison road by spreading surveyors at certain points in order to facilitate the recording so as to obtain valid observation data. Direct observation is done by manually recording the data of the number of vehicles passing the Pangeran Diponegoro prison, the type of vehicle, and the geometric of the road. Analysis of research using microsoftxel. The result of identification and field research that has been analyzed is known service level of Pangeran Diponegoro prison segment in segment 1 is value of V / C ratio year 2017 equal to 0.69 with service level C, in 2020 becomes 0.91 with service level E (increase 0.22) and calculated and in 2021 the value of V / C ratio to 0.99 with service level E (increased 0.08). While the segment 2 is the value of V / C ratio of 2017 of 0.51 with service level C, in 2020 to 0.68 with service level C (increased 0.17), and calculated and in 2021 the value of V / C ratio to 0.74 with service level D (increased 0.06). It is hoped that the manufacture of special lane of motorcycle must be realized to suppress the increase of V / C value and can make the performance of road segment especially Pangeran Diponegoro road decreasing or experiencing serious congestion in the years to come.

Keywords: *Traffic volume, Road performance, special lane.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan baik dan tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area Adapun judul dari penulis Skripsi ini adalah “Analisa Perencanaan Jalur Sepeda Motor Pada Kawasan Tertib Lalu Lintas Di Kota Medan”

Dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan moril maupun materil berupa dukungan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak langsung maupun tidak langsung untuk itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir, Kamaluddin Lubis, MT. selaku Ka.Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir, Kamaluddin Lubis, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia membimbing dan meluangkan waktu, pikiran dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan/penulisan skripsi ini hingga selesai.
5. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT. selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah bersedia membimbing dan meluangkan waktu, pikiran dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan/penulisan skripsi ini hingga selesai.
6. Bapak Ir. Marwan Lubis, MT. selaku Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan/penulisan skripsi ini hingga selesai.

7. Seluruh staf pengajar Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Seluruh pegawai Fakultas Teknik khususnya Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
9. Istimewa untuk orang tua tercinta, Ayahanda Sumartono dan Ibunda Hardayati yang selama ini senantiasa memberikan semangat, motivasi dan dukungan, baik moral maupun materil, dan terima kasih atas semua kasih sayang yang diberikan selama ini kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan, Henry Firmansyah, ST, Apriani, ST, Rizki Hidayat Harahap, ST, Muhammad Ali Imran Lubis, Winda Fitrianti, Danu Hadi Pratama, yang telah banyak membantu, memotivasi, dan dukungan kepada penulis.
11. Seluruh adik-adik Teknik Sipil 12/13 Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Medan, Juli 2018

Penulis,

(Muhammad Ilham Ashari)

NIM 11.811.0061

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Kerangka Berfikir	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2. Ruas Jalan	6
2.2.1 Geometrik Ruas Jalan	6
2.2.2 Jenis-Jenis Kendaraan Dalam Teknik Lalu Lintas	24
2.2.3 Survei Lalu Lintas	25
2.2.4 Segmen Jalan	26
2.2.5 Arus dan Komposisi lalu lintas	30
2.3. Karakteristik Jalan	31
2.3.1. Kecepatan Arus Bebas.....	31
2.3.2. Kapasitas.....	32
2.3.3. Derajat Kejenuhan	32
2.3.4. Kecepatan	33
2.3.5. Kinerja Lalu Lintas.....	33
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Lokasi Penelitian	37

3.2 .Waktu Penelitian	37
3.3 .Metode Pengumpulan Data	37
3.3.1 Jenis Data	37
3.3.2 Surveyor	38
3.3.3 Pencatatan Data	38
3.4 Pengolahan Data	39
BAB IV. ANALISA DATA.....	41
4.1 Gambaran Umum	41
4.2 Lokasi Studi	41
4.3 Geometrik Ruas Jalan.....	43
4.4 Volume Lalu Lintas	45
4.5 Kinerja Lalu Lintas Eksisting	47
4.5.1 Pertumbuhan Volume Lalu lintas	48
4.6 Analisa Lajur Sepeda Motor	51
4.6.1 Analisa Kebutuhan Lajur Khusus Sepeda Motor	53
4.6.2 Analisis Sesudah Adanya Lajur Khusus Sepeda Motor	56
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1.Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Jumlah Lajur.....	21
Tabel II.2	Ukuran Kota.....	21
Tabel II.3	Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan.....	22
Tabel II.4	Tingkat Pelayanan Jalan.....	35
Tabel IV.1	Data Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Pangeran Diponegoro Saat Jam Puncak	47
Tabel IV.2	Kinerja Ruas Jalan Wilayah Penelitian	48
Tabel IV.3	Tingkat Pertumbuhan Kendaraan Pada Daerah Studi Tahun 2018.....	49
Tabel IV.4	Tingkat Pertumbuhan Kendaraan Pada Daerah Studi Tahun 2019.....	49
Tabel IV.5	Tingkat Pertumbuhan Kendaraan Pada Daerah Studi Tahun 2020.....	50
Tabel IV.6	Tingkat Pertumbuhan Kendaraan Pada Daerah Studi Tahun 2021.....	50
Tabel IV.7	Tingkat Pertumbuhan dan Kinerja Ruas Jalan Hingga Tahun 2021.....	51
Tabel IV.8	Kebutuhan Lajur Khusus Sepeda Motor	54
Tabel IV.9	Kinerja Ruas Jalan Khusus Roda Empat.....	57
Tabel IV.10	Kinerja Ruas Jalan Khusus Sepeda Motor.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Bagan Alur Penelitian.....	4
Gambar II.1	Jenis - Jenis Marka Jalan	19
Gambar II.2	Potongan Melintang Jalan	20
Gambar II.3	Jalan dua lajur dua arah tak terbagi	28
Gambar II.4	Jalan empat lajur dua arah terbagi	28
Gambar II.5	Jalan empat lajur dua arah tak terbagi	29
Gambar II.6	Jalan empat lajur satu arah tak terbagi.....	30
Gambar III.1	Peta Lokasi Penelitian	39
Gambar III.2	Sketsa Peta Lokasi Penelitian.....	40
Gambar IV.1	Sketsa Peta Lokasi Penelitian.....	42
Gambar IV.2	Peta Lokasi Penelitian	43
Gambar IV.3	Potongan Melintang Ruas Jalan Segmen 1.....	43
Gambar IV.4	Potongan Melintang Ruas Jalan Segmen 2.....	44
Gambar IV.5	Dokumentasi Segmen 1 Ruas Jl. Pangeran Diponegoro	44
Gambar IV.6	Dokumentasi Segmen 2 Ruas Jl. Pangeran Diponegoro	45
Gambar IV.7	Alur Kelayakan Lajur Khusus Sepeda Motor.....	53
Gambar IV.8	Contor Lajur Sepeda Motor Dengan Marka	56
Gambar IV.9	Contoh Lajur Khusus sepeda Motor Dengan Separator Atau Median	56

DAFTAR LAMPIRAN



Gambar : Kondisi Lalu Lintas Jalan Pangeran Diponegoro



Gambar : Kondisi Lalu Lintas Jalan Pangeran Diponegoro



Gambar : Kondisi Lalu Lintas Jalan Pangeran Diponegoro



Gambar : Kondisi Lalu Lintas Jalan Pangeran Diponegoro



Gambar : Kondisi Lalu Lintas Jalan Pangeran Diponegoro



Gambar : Kondisi Lalu Lintas Jalan Pangeran Diponegoro



Gambar : Surveyor Sedang Mencatat Geometri Jalan Pada Segmen 1



Gambar : Surveyor Sedang Mencatat Geometri Jalan Pada Segmen 1



Gambar : Serveyor Sedang Mencatat Geometri Jalan Pada Segmen 1



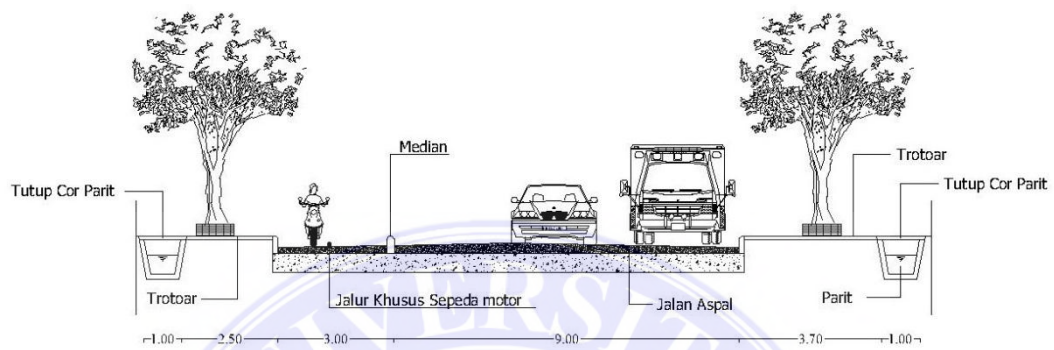
Gambar : Serveyor Sedang Mencatat Geometri Jalan Pada Segmen 1



Gambar : Surveyor Sedang Mencatat Geometri Jalan Pada Segmen 2

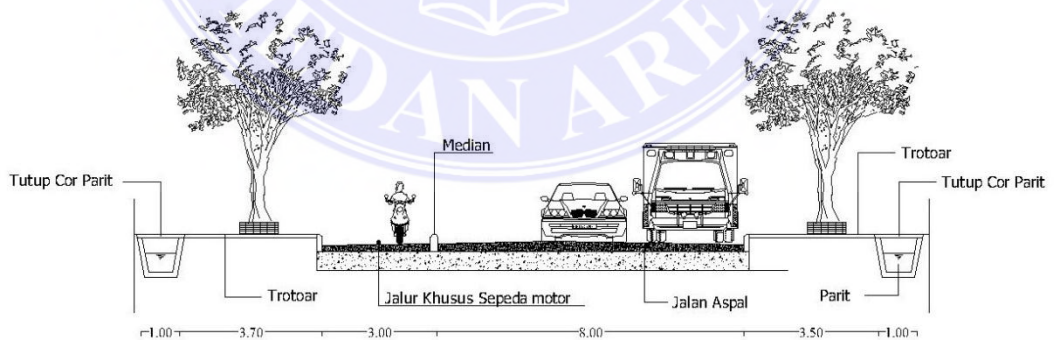


Gambar : Surveyor Sedang Mencatat Geometri Jalan Pada Segmen 2



DETAIL POTONGAN I RENCANA
SKALA 1 : 100

Gambar : Detail Potongan Rencana Segmen 1



DETAIL POTONGAN II RENCANA
SKALA 1 : 100

Gambar : Detail Potongan Rencana Segmen 2



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan transportasi di Kota Medan terjadi bukan saja disebabkan oleh terbatasnya prasarana transportasi yang ada, tetapi juga berkaitan dengan kualitas sumber daya manusia, urbanisasi yang cepat, tingkat disiplin rendah dan lemahnya perencanaan serta control pada awal sebuah pembangunan membuat permasalahan transportasi menjadi semakin parah.

Perkembangan suatu kota tidak akan terlepas dari kinerja system transportasi yang ada. Sebagai suatu kota dapat dikatakan bahwa Kota Medan telah tumbuh dan berkembang dengan cepat baik secara fisik maupun non-fisik akibat dari peningkatan jumlah penduduk, aktifitas perekonomian, social dan budaya. Tingginya tingkat pertumbuhan di Kota Medan menimbulkan berbagai masalah terutama dibidang transportasi. Dimana semakin bertambahnya penduduk akan meningkatkan mobilitas dari pada system transportasi.

Jumlah sepeda motor yang relative banyak di Kota Medan memberikan pengaruh tersendiri bagi kondisi lalu lintas yang ada. Pengendara sepeda motor sebagai salah satu factor terjadinya lalu lintas memegang peranan penting dalam kelancaran lalu lintas. Sepeda motor dapat bergerak lebih bebas dan leluasa dalam setiap kondisi lalu lintas dan dapat melakukan percepatan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan kendaraan yang lain.

Kota Medan merupakan daerah pusat perekonomian sehingga secara langsung menarik lalu lintas dari daerah pemukiman penduduk disekitar pinggiran

kota yang mayoritas menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasinya. Pada sekitar ruas jalan juga banyak terdapat permukiman yang memungkinkan masyarakat mengawali dan mengakhiri aktivitas mereka di zona ini. Salah satu solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan diatas adalah dengan diterapkan suatu jalur khusus untuk masing-masing kendaraan.

Pada sekitar ruas Jl. Pangeran Diponegoro banyak terdapat hotel dan perkantoran yang memungkinkan masyarakat melakukan awal dan akhir pergerakan dari aktivitas mereka pada daerah ruas jalan ini. Selain itu juga terdapat banyak persimpangan yang cukup mengganggu arus lalu lintas pada jalan utama (Jl. Pangeran Diponegoro), serta terjadinya percampuran berbagai jenis kendaraan sehingga memberikan dampak negative seperti berhentinya kendaraan yang dilakukan oleh angkutan umum yang berhenti sembarangan atau perilaku pengendara sepeda motor yang umumnya berpindah-pindah jalur sehingga mengganggu pengguna kendaraan lainnya dan meningkatkan resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud :

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kinerja ruas jalan dan perencanaan jalur sepeda motor pada kawasan tertib lalu lintas pada Jl. Pangeran Diponegoro.

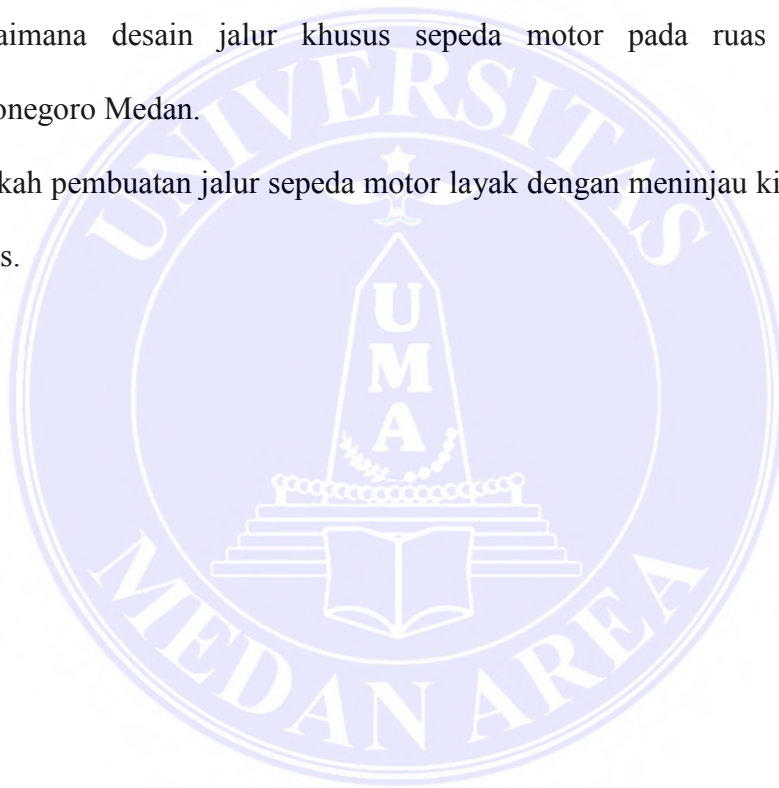
Tujuan :

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja ruas jalan serta perencanaan penetapan jalur khusus sepeda motor pada kawasan tertib lalu lintas.

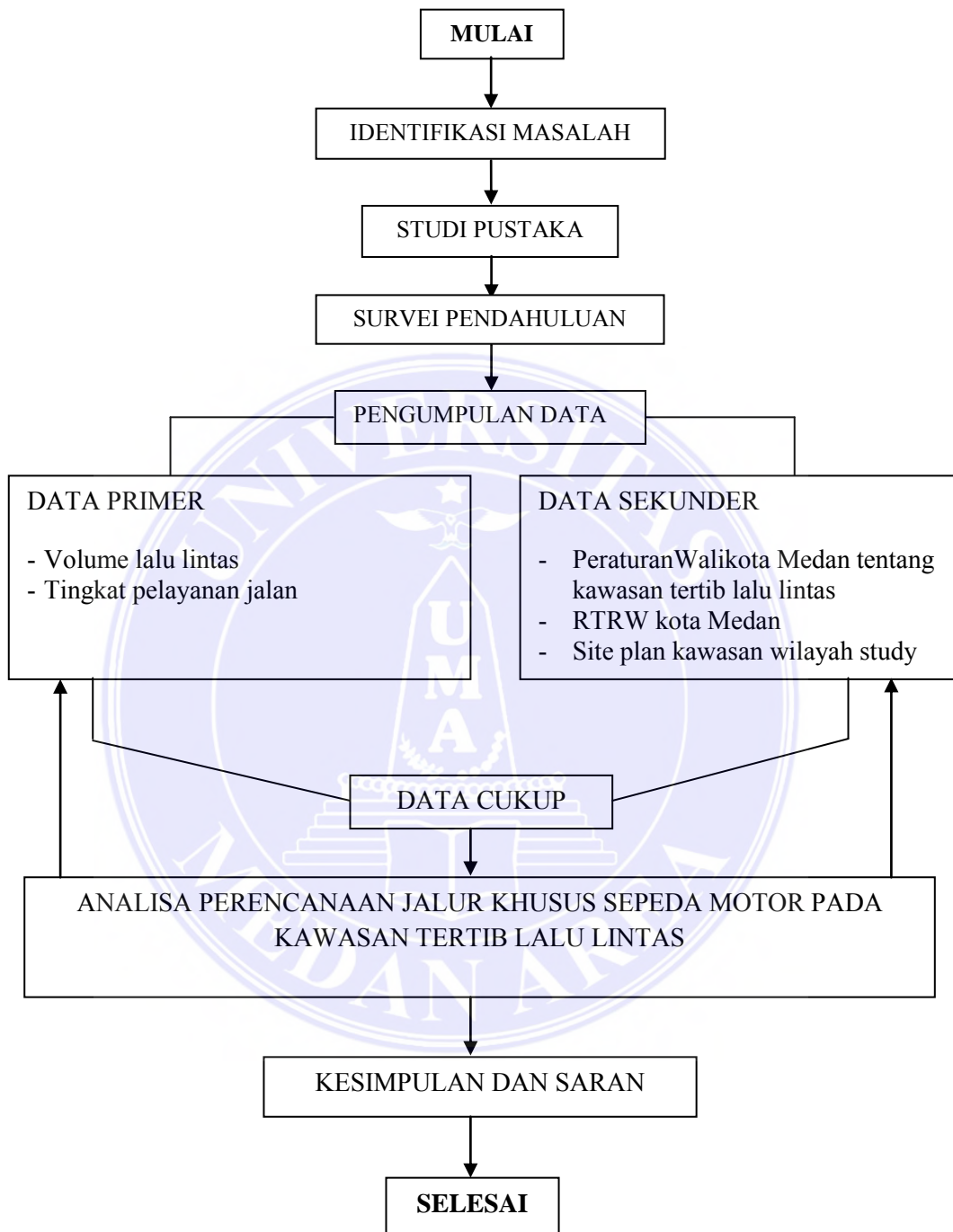
1.3. Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang seperti diatas dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana kinerja pada salah satu jalan di kawasan tertib lalu lintas yaitu Jl. Pangeran Diponegoro Medan.
- b. Bagaimana kebutuhan akan jalur sepeda motor pada ruas Jl. Pangeran Diponegoro.
- c. Bagaimana desain jalur khusus sepeda motor pada ruas Jl. Pangeran Diponegoro Medan.
- d. Apakah pembuatan jalur sepeda motor layak dengan meninjau kinerja arus lalu lintas.



1.4. Kerangka Berpikir



Gambar 1.1 Bagan Alur Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Pertumbuhan wilayah perkotaan pada dasarnya ditunjukkan oleh meningkatnya aktivitas kota serta perkembangan fisik kota. Salah satu dampak yang sangat dirasakan diindikasikan oleh adanya pertumbuhan arus pergerakan kendaraan yang sangat pesat pada setiap ruas jalan (Iwan P. Kusumantoro, ITB, 1997).

Kebutuhan akan transportasi di Kota Medan saat ini semakin meningkat diiringi dengan perekonomian yang semakin baik. Semakin tingginya pengguna kendaraan pribadi baik kendaraan roda dua maupun roda empat mengakibatkan volume lalu lintas meningkat khususnya pada saat jam puncak baik pagi, siang dan sore hari dimana terjadi pergerakan yang bersamaan dari bangkitan perjalanan menuju tujuan atau tarikan perjalanan.

Volume lalu lintas yang melebihi kapasitas jalan dapat mengakibatkan kemacetan. Kemacetan yang terjadi mengakibatkan kerugian bagi pengguna jasa transportasi baik kerugian materi berupa bertambahnya biaya operasional kendaraan maupun waktu yang terbuang akibat adanya tundaan. Di Kota Medan khususnya saat jam puncak dipagi dan sore hari seringkali terjadi beberapa titik rawan kemacetan. Kemacetan lalu lintas tidak dapat dihindari terutama pada lokasi Kawasan Tertib Lalu Lintas di Kota Medan karena masyarakat terus melakukan berbagai aktivitas di antaranya berangkat bekerja, berangkat sekolah,

dan keperluan lainnya. Hal ini diperparah dengan banyaknya penggunaan kendaraan pribadi dibandingkan dengan penggunaan angkutan massal.

Dalam bukunya Tamin (2000) menjelaskan penggunaan kendaraan pribadi meningkatkan kesempatan seseorang untuk bekerja, memperoleh didikan, berbelanja, rekreasi maupun melakukan aktivitas sosial lainnya. Pada umumnya peningkatan kepemilikan kendaraan pribadi merupakan cerminan hasil interaksi antara peningkatan taraf hidup dan kebutuhan mobilitas penduduk di daerah perkotaan.

2.2. Ruas Jalan

Ruas jalan adalah bagian atau penggal jalan di antara dua simpul / persimpangan sebidang atau tidak sebidang baik yang dilengkapi dengan alat pemberi syarat lalu lintas ataupun tidak.

2.2.1. Geometrik Ruas Jalan

1. Tipe Jalan

Berbagai tipe jalan yang akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi, tak terbagi dan jalan satu arah.

2. Lebar Jalur Lalu Lintas

Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.

3. Jalur lalu lintas

Jalur lalu lintas (traveled way = carriage way) adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu

lintas terdiri dari beberapa lajur (lane) kendaraan. Lajur kendaraan yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam satu arah. Jadi jumlah lajur minimal untuk jalan 2 arah adalah 2 dan pada umumnya disebut sebagai jalan 2 lajur 2 arah. Jalur lalu lintas untuk 1 arah minimal terdiri dari 1 lajur lalu lintas.

Lebar lajur lalu lintas merupakan bagian yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar lajur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan karena:

- Lintasan kendaraan yang satu tidak mungkin dapat diikuti oleh lintasan kendaraan dengan tepat.
- Lajur lalu lintas tak mungkin tepat sama dengan lebar kendaraan maksimum. Untuk keamanan dan kenyamanan setiap pengemudi membutuhkan ruang gerak antara kendaraan.
- Lintasan kendaraan tak mungkin dibuat tetap sejajar sumbu lajur lalu lintas, karena kendaraan selama bergerak akan mengalami gaya - gaya samping seperti tidak rata permukaan, gaya sentrifugal ditikungan, dan gaya angin akibat kendaraan lain yang menyiap.

Lebar kendaraan penumpang pada umumnya bervariasi antara 1,5 - 1,75 meter. Bina Marga mengambil lebar kendaraan rencana untuk mobil penumpang adalah 1,7 meter, dan 2,50 meter untuk kendaraan rencana truck / bis / semi trailer . Lebar lajur lalu lintas merupakan lebar kendaraan ditambah dengan ruang bebas antara kendaraan yang besarnya sangat ditentukan oleh keamanan dan

kenyamanan yang diharapkan. Jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi, membutuhkan ruang bebas untuk menyiap dan bergerak yang lebih besar dibandingkan dengan jalan untuk kecepatan rendah.

Pada jalan local (kecepatan rendah) lebar jalan minimum 5,50 meter (2 x 2,75) cukup memadai untuk jalan 2 lajur dengan 2 arah. Dengan pertimbangan biaya yang tersedia, lebar 5 meter pun masih diperkenankan. Jalan arteri yang direncanakan untuk kecepatan tinggi, mempunyai lebar lajur lalu lintas lebih besar dari 3,25 meter, sebaiknya 3,5 meter. Banyaknya lajur yang dibutuhkan sangat tergantung dari volume lalu lintas yang akan memakai jalan tersebut dan tingkat pelayanan jalan yang diharapkan.

Kemiringan melintang jalur lalu lintas di jalan lurus diperuntukan terutama untuk kebutuhan drainase jalan. Air yang jatuh diatas permukaan jalan supaya cepat dialirkan ke saluran-saluran pembuangan. Kemiringan melintang bervariasi antara 2% - 4 % untuk jenis lapisan permukaan dengan menggunakan bahan pengikat seperti aspal atau semen. Semakin kedap lapisan tersebut, semakin kecil kemiringan melintang yang dapat dipergunakan.

Sedangkan untuk jalan dengan lapisan permukaan belum menggunakan bahan pengikat seperti jalan berkerikil, kemiringan melintang dibuat sebesar 5 %. Kemiringan melintang jalur lalu lintas ditikungan dibuat untuk kebutuhan keseimbangan gaya sentrifugal yang bekerja, disamping kebutuhan akan drainase. Besarnya kemiringan melintang yang dibutuhkan pada tikungan.

4. Kereb

Kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan, yang terutama dimaksudkan untuk keperluan - keperluan drainase, mencegah

ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kereb digunakan pada jalan - jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan - jalan antar kota kereb hanya dipergunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi atau apabila melintasi perkampungan. Kereb juga sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan.

Berdasarkan fungsi dari kereb, maka kereb dapat dibedakan atas :

- a. Kereb peninggi (*mountable curb*), adalah kereb yang direncanakan agar dapat didaki kendaraan, biasanya terdapat di tempat parkir di pinggir jalan / jalur lalu lintas. Untuk kemudahan didaki oleh kendaraan maka kereb harus mempunyai bentuk permukaan lengkung yang baik. Tingginya berkisar antara 10 - 15 cm.
- b. Kereb penghalang (*barrier curb*), adalah kereb yang direncanakan untuk menghalangi atau mencegah kendaraan meninggalkan jalur lalu lintas, terutama di median, trotoar, pada jalan - jalan tanpa pagar pengaman. Tingginya berkisar antara 25 - 30 cm.
- c. Kereb berparit (*gutter curb*), adalah kereb yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan. Kereb ini dianjurkan pada jalan yang memerlukan sistem drainase perkerasan lebih baik. Pada jalan lurus diletakkan di tepi luar dari perkerasan, sedangkan pada tikungan diletakkan pada tepi dalam. Tingginya berkisar antara 10 - 20 cm.
- d. Kereb penghalang berparit (*barrier gutter curb*), adalah kereb penghalang yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan. Tingginya berkisar antara 20 - 30 cm.

5. Saluran Samping

Saluran samping terutama berguna untuk :

- Mengalirkan air dari permukaan jalan ataupun dari bagian luar jalan
- Menjaga supaya konstruksi jalan selalu berada dalam keadaan kering tidak terendam air.

Umumnya bentuk saluran samping trapesium, atau empat persegi panjang.

Untuk daerah perkotaan, dimana daerah pembebasan jalan sudah sangat terbatas, maka saluran samping dapat dibuat empat persegi panjang dari konstruksi beton dan ditempatkan di bawah trotoar. Sedangkan di daerah pedalaman dimana pembebasan jalan bukan menjadi masalah, saluran samping umumnya dibuat berbentuk trapesium. Dinding saluran dapat dengan mempergunakan pasangan batu kali, atau tanah asli. Lebar dasar saluran disesuaikan dengan besarnya debit yang diperkirakan akan mengalir pada saluran tersebut, minimum sebesar 30 cm.

Landai dasar saluran biasanya dibuatkan mengikuti kelandaian dari jalan. Tetapi pada kelandaian jalan yang cukup besar, dan saluran hanya terbuat dari tanah asli, kelandaian dasar saluran tidak lagi mengikuti kelandaian jalan. Hal ini untuk mencegah pengikisan oleh aliran air. Kelandaian dasar saluran dibatasi sesuai dengan material dasar saluran. Jika terjadi perbedaan yang cukup besar antara kelandaian dasar saluran dan kelandaian jalan, maka perlu dibuatkan terasering.

Talud untuk saluran samping yang berbentuk trapesium dan tidak diperkeras adalah 2 H : 1 V, atau sesuai dengan kemiringan yang memberikan kestabilan lereng yang aman. Untuk saluran samping yang mempergunakan pasangan batu, talud dapat dibuat 1 : 1.

6. Talud / Kemiringan

Talud jalan umumnya di buat 2 H : 1 V, tetapi untuk tanah - tanah yang mudah longsor talud jalan harus dibuat sesuai dengan besarnya landai yang aman, yang diperoleh dari perhitungan kestabilan lereng. Berdasarkan keadaan tanah pada lokasi jalan tersebut, mungkin saja dibuat bronjong, tembok penahan tanah, lereng bertingkat (*bern*) ataupun hanya ditutupi rumput saja.

7. Pengaman Tepi

Pengaman tepi bertujuan untuk memberikan ketegasan tepi badan jalan. Jika terjadi kecelakaan, dapat mencegah kendaraan keluar dari badan jalan. Umumnya dipergunakan di sepanjang jalan yang menyusur jurang, pada tanah timbunan dengan tikungan yang tajam, pada tepi - tepi jalan dengan tinggi timbunan lebih besar dari 2,5 meter, dan jalan - jalan dengan kecepatan tinggi.

➤ Jenis pengaman tepi dapat dibedakan atas :

- Pengaman tepi dari besi yang digalvanised (guard rail)

Pagar pengaman dari besi dipergunakan jika bertujuan untuk melawan tumbukan (*impact*) dari kendaraan dan mengembalikan kendaraan ke arah dalam sehingga kendaraan tetap bergerak dengan kecepatan yang makin kecil sepanjang pagar pengaman. Dengan adanya pagar pengaman diharapkan kendaraan tidak dengan tiba - tiba berhenti atau berguling ke luar badan jalan.

- Pengaman tepi dari beton (parapet)

Pengaman tepi dari beton dianjurkan untuk dipergunakan pada jalan dengan kecepatan rencana 80 - 100 km/jam.

- Pengaman tepi dari tanah timbunan

Dianjurkan digunakan untuk kecepatan rencana ≤ 80 km/jam.

- Pengaman tepi dari batu kali

Tipe ini dikaitkan terutama untuk keindahan (estetika) dan pada jalan dengan kecepatan rencana ≤ 60 km/jam.

- Pengaman tepi dari balok kayu

Tipe ini dipergunakan untuk kecepatan rencana ≤ 40 km/jam dan pada daerah parkir.

8. Bahu

Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti : angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai:

- Ruang untuk tempat berhenti sementara kendaraan yang mogok atau yang sekedar berhenti karena mengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh, atau untuk beristirahat.
- Ruang untuk menghindarkan diri dari saat - saat darurat, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.

- Memberikan kelegaan pada pengemudi, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.
- Ruangan pembantu pada waktu mengadakan pekerjaan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk tempat penempatan alat - alat, dan penimbunan bahan material).
- memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
- Ruangan untuk lintasan kendaraan - kendaraan patroli, ambulans, yang sangat dibutuhkan pada keadaan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

➤ Jenis bahu Jalan

Berdasarkan tipe perkerasannya, bahu jalan dapat dibedakan atas :

- Bahu yang tidak diperkeras, yaitu yang hanya dibuat dari matrial perkerasan jalan tanpa bahan pengikat, biasanya digunakan material agregat bercampur sedikit lempung, dipergunakan untuk daerah-daerah yang tidak begitu penting, dimana kendaraan yang berhenti dan mempergunakan bahu tidak begitu banyak jumlahnya.
- Bahu yang tidak diperkeras, yaitu bahu yang dibuat dengan mempergunakan bahan pengikat sehingga lapisan tersebut lebih kedap air dibandingkan dengan bahu yang tidak diperkeras, bahu ini dipergunakan untuk jalan - jalan dimana kendaraan yang akan berhenti dan memakai bagian tersebut besar jumlahnya, seperti disepanjang tol, disepanjang jalan arteri yang melintasi kota, dan tikungan - tikungan yang tajam.

Dilihat dari letaknya bahu terhadap arah arus lalu lintas, maka bahu jalan dapat dibedakan atas:

- a. Bahu kiri / bahu luar (left shoulder / outershoulder), adalah bahu yang terletak ditepi sebelah kiri jalur lalu lintas.
- b. Bahu kanan/bahu dalam (right / inner shoulder), adalah bahu yang terletak ditepi sebelah kanan dari jalur lalu lintas.

9. Lebar bahu jalan

Besar lebar bahu jalan sangat dipengaruhi oleh:

- a. Fungsi jalan
Jalan arteri direncanakan untuk kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jalan local. Dengan demikian jalan arteri membutuhkan kebebasan samping, keamanan, dan kenyamanan yang lebih besar, atau menuntut lebar bahu yang lebih lebar dari jalan local.
- b. Volume lalu lintas
Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar bahu yang lebih lebar dibandingkan dengan volume lalu lintas yang lebih rendah.
- c. Kegiatan disekitar jalan
Jalan yang melintasi daerah perkotaan, pasar, sekolah, membutuhkan lebar bahu jalan yang lebih lebar dari pada jalan yang melintasi daerah rural, karena bahu jalan tersebut akan dipergunakan pula sebagai tempat parkir dan pejalan kaki.
- d. Ada atau tidaknya trotoar.
- e. Biaya yang tersedia sehubungan dengan biaya pembebasan tanah, dan biaya untuk konstruksi.

Lebar bahu jalan dengan demikian dapat bervariasi antara 0,5 - 2,5 meter.

10. Trotoar (Jalur Pejalan Kaki / Side Walk)

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki (pedestrian). Untuk keamanan pejalan kaki maka trotoar ini harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa Kereb.

Perlu atau tidaknya trotoar disediakan sangat tergantung dari volume pedestrian dan volume lalu lintas pemakai jalan tersebut. Lebar trotoar yang dibutuhkan ditentukan oleh volume pejalan kaki yang diinginkan, dan fungsi jalan. Untuk itu lebar 1,5 - 3,0 meter merupakan nilai yang umum digunakan.

11. Median

Median yang direncanakan dengan baik dapat meningkatkan keamanan di ruas jalan, tetapi kadang median juga tidak diinginkan karena kekurangan tempat, penambahan biaya pembuatan jalan, dan dapat menghambat pergerakan lalu lintas apabila ada kendaraan yang masuk ke samping ruas jalan.

Pada arus lalu lintas yang tinggi sering kali dibutuhkan median guna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing - masing arah.

Secara garis besar median berfungsi sebagai:

- Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraannya pada saat - saat darurat.

- Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi / mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
- Menambah rasa kelegahan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.
- Mengamankan kebebasan samping dari masing - masing arah arus lalu lintas.

Untuk memenuhi keperluan - keperluan tersebut diatas, maka median serta batas - batasnya harus nyata oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun pada malam hari serta segala cuaca dan keadaan. Lebar median bervariasi antara 1,0 - 12 meter.

Median dengan lebar sampai 5 meter sebaiknya ditinggikan dengan kerib atau dilengkapi dengan pembatas agar tidak dilanggar kendaraan. Semakin lebar median semakin baik bagi lalu lintas tetapi semakin mahal biaya yang dibutuhkan. Jadi biaya yang tersedia dan fungsi jalan sangat menentukan lebar yang dipergunakan.

Disamping median terdapat apa yang dinamakan jalur tepian median, yaitu jalur yang terletak berdampingan dengan median (pada ketinggian yang sama dengan perkerasan). Jalur tepian median ini berfungsi untuk mengamankan kebebasan samping dari arus lalu lintas.

Lebar jalur tepian median dapat bervariasi antara 0,25 - 0,75 meter dan dibatasi dengan marka berupa garis putih menerus.

12. Marka jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas (UU No. 22 pasal 1 ayat 18).

Fungsi marka jalan adalah untuk mengatur lalu lintas, dimana marka jalan dibagi dalam beberapa kategori sebagai berikut :

a. Marka Membujur

- Garis utuh, berfungsi sebagai larangan bagi kendaraan untuk melintas garis tersebut.
- Garis putus - putus, merupakan pembatas jalur yang berfungsi mengarahkan lalu lintas atau memberi peringatan akan ada Marka Membujur yang berupa garis utuh di depan.
- Garis ganda yang terdiri dari garis utuh dan Garis putus - putus, menyatakan bahwa kendaraan yang berada di sisi garis utuh dilarang melintasi garis ganda tersebut, sedangkan kendaraan yang berada pada sisi garis putus - putus dapat melintasi garis ganda tersebut.
- Garis ganda yang terdiri dari dua garis utuh, memberikan informasi bahwa kendaraan dari masing - masing sisi jalan dilarang melintasi garis tersebut.

b. Marka Serong

Marka serong berupa garis utuh dilarang dilintas kendaraan dan untuk menyatakan pemberitahuan awal atau akhir pemisah jalan. Marka serong

yang dibatasi dengan angka garis utuh digunakan untuk menyatakan daerah yang tidak boleh dimasuki kendaraan, sedangkan marka serong yang dibatasi dengan garis putus - putus digunakan untuk menginformasikan bahwa kendaraan tidak boleh lewat sampai mendapat kepastian selamat.

c. Marka lambang

" arial " , " helvetica " , " sans – serif ; " > merupakan panah, segi tiga atau tulisan digunakan untuk mengulangi maksud dari rambu lalu lintas, marka lambang digunakan khusus untuk menyatakan pemberhentian Mobil, Bus untuk menaik dan menurunkan penumpang, disamping itu pula menyatakan pemisahan arus lalu lintas sebelum mendekati persimpangan yang ada lambangnya berbentuk panah.

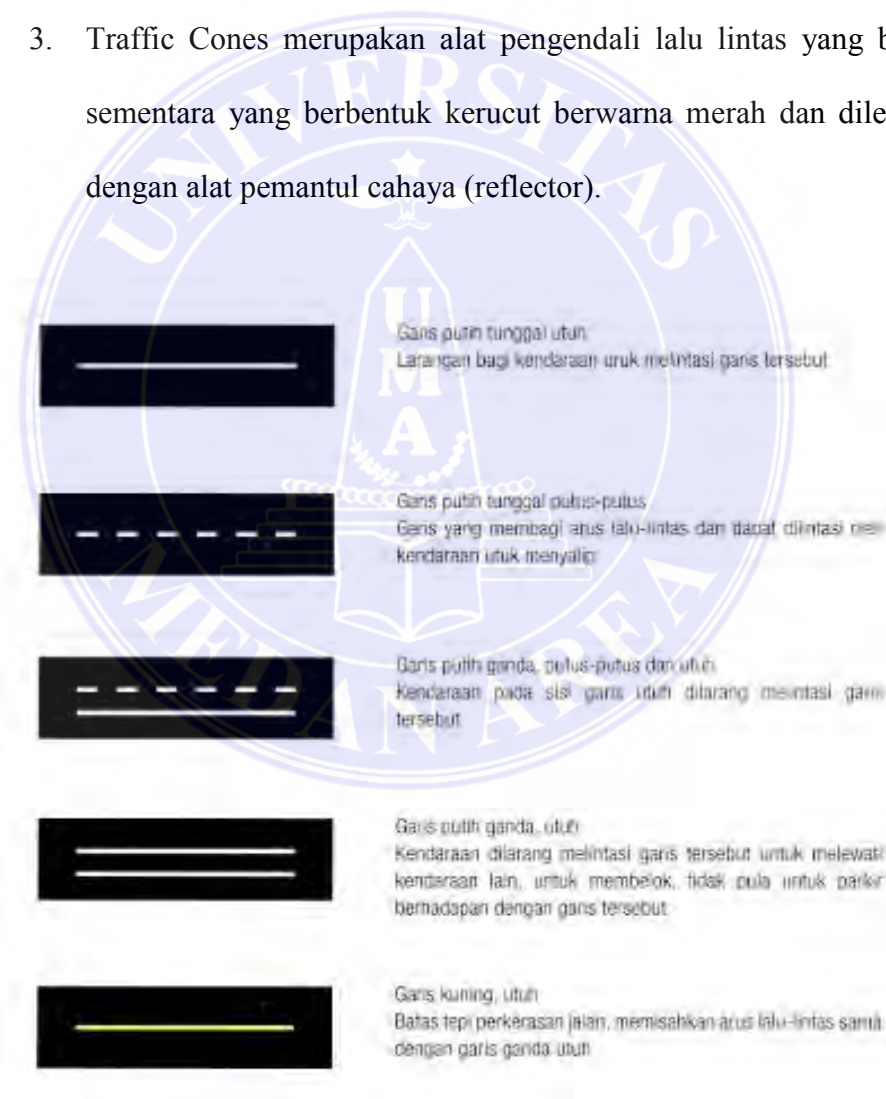
d. Marka Lainnya

Marka lainnya diantara lain adalah marka untuk menyebrangi jalan (Zebra Cross) yaitu marka yang berupa garis utuh yang membujur tersusun melintang jalur lalu lintas dan marka berupa dua garis utuh melintang jalur lalu lintas, sedang marka untuk menyatakan tempat penyebrangan sepeda dipergunakan dua garis putus - putus berbentuk bujur sangkar atau belah ketupat dan paku jalan yang memantulkan cahaya dapat disebut dengan marka lainnya sebagai berikut :

1. Paku jalan (Road Studs) terbuat dari logam plastik atau keramik. Paku jalan digunakan sebagai tanda garis tengah jalan, dimana paku jalan dilengkapi dengan reflector (Alamat pemantul cahaya) agar terlihat pada malam hari. Paku jalan ini biasanya digunakan pada

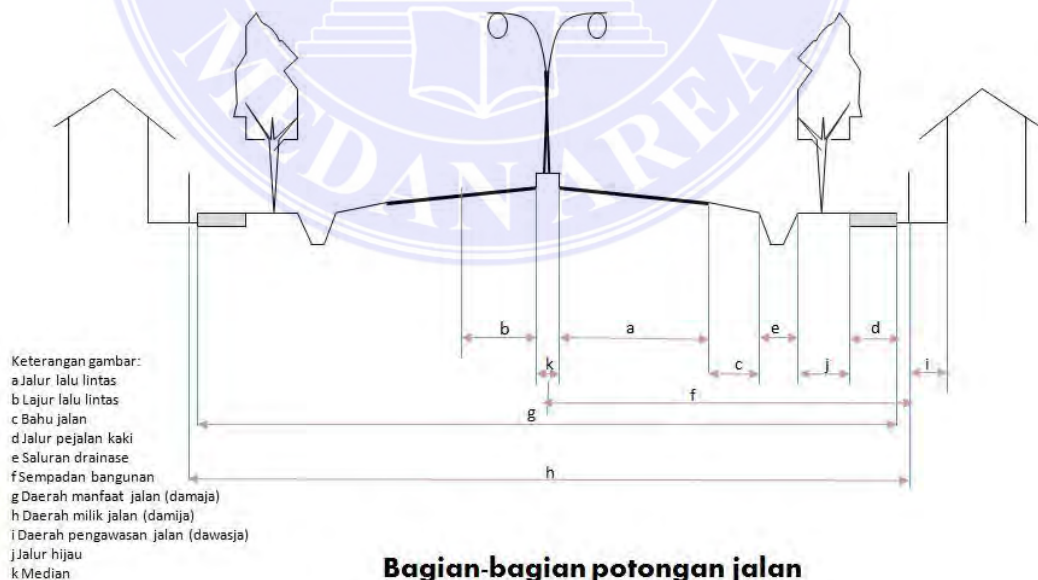
marka garis membujur sebagai batas pemisah lajur atau pun sebagai batas kiri dan kanan badan jalan.

2. Delineator terbuat dari bahan plastik atau fiberglass, digunakan sebagai tanda pembatas tepi jalan. Biasanya berbentuk lempengan tiang - tiang dan mempergunakan cat berwarna merah atau putih yang memantulkan cahaya saat terkena cahaya lampu kendaraan di malam hari.
3. Traffic Cones merupakan alat pengendali lalu lintas yang bersifat sementara yang berbentuk kerucut berwarna merah dan dilengkapi dengan alat pemantul cahaya (reflector).



Gambar 2.1 Jenis-jenis Marka Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tek terbagi atau jalan satu arah. Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas. Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu. Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.



Gambar 2.2 Potongan Melintang Jalan

Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas. Lengkungan horizontal dengan jari - jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

- Tipe jalan menentukan jumlah lajur dan arah pada segmen jalan:
 - 2 lajur – 1 arah (2/1)
 - 2 lajur – 2 arah tak terbagi (2/2 UD)
 - 4 lajur – 2 arah tak terbagi (4/2 UD)
 - 4 lajur – 2 arah terbagi (4/2 D)
 - 6 lajur – 2 arah terbagi (6/2 UD)
- Jumlah lajur

Table 2.1 Jumlah lajur

Lebar Jalur Efektif Wce (m)	Jumlah Lajur
5 - 10,5	2
10,5 – 16	4

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

- Ukuran kota

Table 2.2 Ukuran kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Kelas Ukuran Kota CS
< 0,1	Sangat Kecil
0,1 - 0,5	Kecil
0,5 - 1,0	Sedang

1,0 - 3,0	Besar
> 3,0	Sangat Besar

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

- Hambatan samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki (bobot = 0,5), kendaraan umum/kendaraan lain berhenti (bobot = 1,0), kendaraan masuk / keluar sisi jalan (bobot = 0,7), dan kendaraan lambat (bobot = 0,4).

- Kelas hambatan samping

Tabel 2.3 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Kelas Hambatan Samping (STC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah Permukiman; Jalan Samping Tersedia
Rendah	L	100 - 299	Daerah Permukiman; Beberapa Angkutan Umum dsb
Sedang	M	300 - 499	Daerah Industry; Beberapa took sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah Komersial; Aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah Komersial; Aktifitas pasar sisi jalan

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

- Arus jam rencana

Arus lalu lintas yang digunakan untuk perancangan: $Q_{DH} = k \times LHRT$

A. Komposisi arus dan pemisahan arah

- Pemisahan arah lalu lintas : merupakan kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisahan arah 50 - 50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisa (umumnya satu jam).
- Komposisi lalu lintas : mempengaruhi hubungan kecepatan arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

B. Pengaturan lalu lintas

Batas kecepatan jarang diberlakukan di daerah perkotaan di Indonesia dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Aturan lalu lintas yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas adalah pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan san sebagainya.

C. Aktivitas samping jalan (Hambatan samping)

Banyak aktifitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan masalah, kemudian dapat berpengaruh terhadap pergerakan lalu lintas yang ada dan dapat menimbulkan kemacetan di ruas jalan tersebut. Untuk itu pengaruh hambatan samping diberikan perhatian utama dalam penelitian yang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Februari 1997. Hambatan samping yang sering berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah:

- Pejalan kaki

- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti di samping ruas jalan
- Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda)
- Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

D. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Ukuran Indonesia serta keanekaragaman dan tingkat perkembangan daerah perkotaan menunjukkan bahwa perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umum, tenaga dan kondisi kendaraan, komposisi kendaraan) adalah beranekaragam. Karakteristik ini dimasukkan dalam prosedur perhitungan secara tidak langsung, melalui ukuran kota. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu, jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

2.2.2. Jenis - Jenis Kendaraan Dalam Teknik Lalu Lintas

Di dalam teknik lalu lintas ada berbagai jenis kendaraan yang dapat dikategorikan dalam beberapa jenis, yaitu :

- a. Kendaraan berat, meliputi : bus, truk 2 as, truk 3 as dan kendaraan lain sejenisnya yang mempunyai berat kosong lebih dari 1,5 ton.
- b. Kendaraan ringan, meliputi : sedan, taksi minibus (mikrolet), serta kendaraan lainnya yang dapat dikategorikan dengan kendaraan ringan yang mempunyai berat kosong kurang dari 1,5 ton.
- c. Kendaraan tidak bermotor , yaitu kendaraan yang tidak menggunakan mesin, misalnya : sepeda becak, dayung, dan lain sebagainya.
- d. Becak mesin, yaitu sepeda motor dengan gandengan disamping.

- e. Sepeda motor, yaitu kendaraan beroda dua yang digerakkan dengan mesin.

2.2.3. Survei Lalu Lintas

Teknik survei lalu lintas adalah suatu teknik pengambilan data (perhitungan) yang dilakukan untuk mengetahui segala sesuatu yang berkaitan dengan masalah - masalah yang terjadi di dalam teknik lalu lintas tersebut.

Ada dua macam perhitungan survei di dalam teknik lalu lintas , yaitu:

1. Perhitungan dengan cara manual

Perhitungan lalu lintas dengan cara ini adalah sangat sederhana yaitu dengan menghitung setiap kendaraan yang melalui setiap titik tertentu (pos survei) pada suatu ruas jalan yang sudah ditentukan. Pada umumnya perhitungan dilakukan dengan pena atau pensil serta kertas dengan membuat tanda batang.

Adapun keuntungan perhitungan cara manual adalah sebagai berikut :

- Mudah dan luwes, serta dapat dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lain sesuai dengan keinginan.
- Sederhana dan cepat, serta tidak memerlukan pengaturan dan keterampilan yang khusus.
- Serta dapat mengelompokkan lalu lintas sesuai dengan jenisnya.

Adapun kerugian perhitungan dengan cara manual adalah sebagai berikut:

- Sangat mahal
- Proses waktu yang lama

2. Perhitungan dengan cara mekanik

Perhitungan dengan cara mekanik terdiri atas dua elemen yaitu dengan sebuah detektor serta sebuah alat penghitung yang pada dasarnya adalah instalasi non permanen dan dapat dilaksanakan atau dipasang oleh tenaga terdidik.

Adapun keuntungan perhitungan dengan cara mekanik adalah sebagai berikut :

- Tidak pernah mengikuti dan dapat dilakukan dalam berbagai cuaca untuk waktu yang lama dan tingkat kecepatan yang tinggi.
- Hasil akan tepat apabila terpelihara dengan teratur.

Adapun kerugian perhitungan dengan cara mekanik adalah sebagai berikut :

- Biaya pemasangan menjadi terlalu mahal untuk pemasangan yang singkat.
- Menuntut tenaga terlatih dan terdidik
- Klasifikasi tetap dilakukan dengan manual
- Harga peralatan mahal

Dalam penelitian dan penulisan ini penulis menggunakan perhitungan dengan cara manual (survei) yaitu ikut dengan menghitung kendaraan yang lewat pada ruas jalan tersebut selama 1 hari pada jam puncak, kemudian mencatat setiap jenis jumlah kendaraan yang lewat pada ruas segmen jalan yang diamati.

2.2.4. Segmen Jalan

Segmen jalan didefinisikan sebagai panjang jalan :

- Diantara dan tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal atau simpang tak bersinyal utama.
- Mempunyai karakteristik yang hampir sama sepanjang jalan.

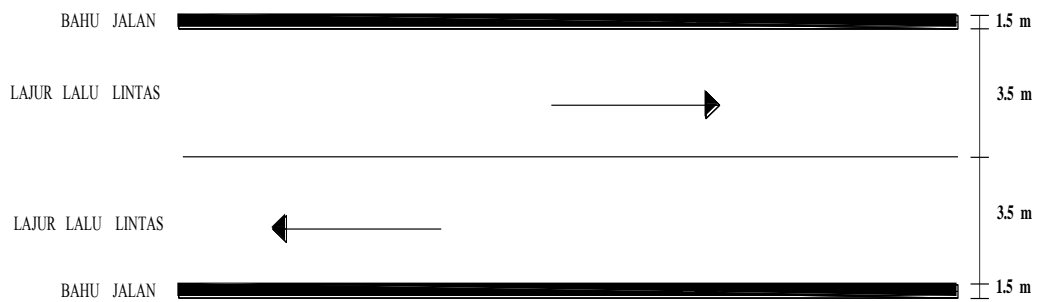
Pada segmen jalan perkotaan / semi perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di dekat perkotaan atau dekat dengan jumlah penduduk yang lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini. Sedangkan jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk kurang dari 100.000 dapat juga di golongkan kedalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut :

- Jalan dua - lajur dua - arah tak terbagi (2/2 UD)

Kondisi dasar tipe jalan ini adalah :

- Lebar lajur lalu lintas 7 m.
- Lebar bahu efektif 1,5 m pada kedua sisi
- Tidak ada median
- Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar



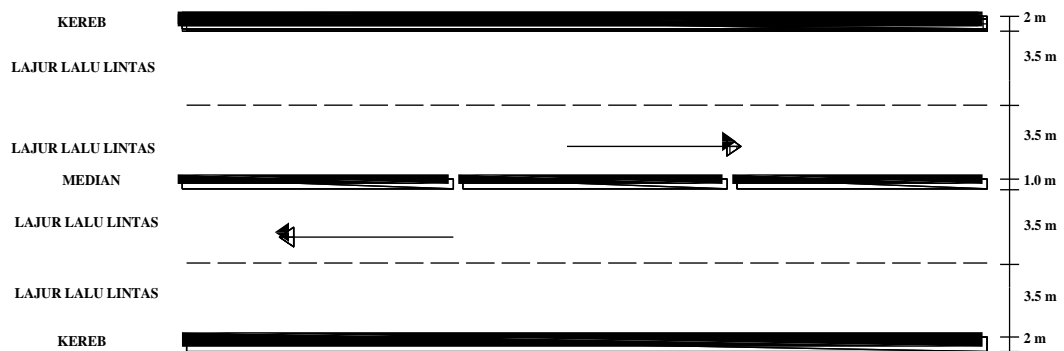
Gambar 2.3 Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)

- Jalan empat - lajur dua - arah

1. Jalan empat - lajur terbagi (4/2 D)

Kondisi dasar tipe jalan ini adalah :

- Lebar lajur lalu lintas 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 14 m)
- Kereb (tanpa bahu)
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar > 2 m
- Median
- Pemisahan arah lalu lintas 50 - 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 - 3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

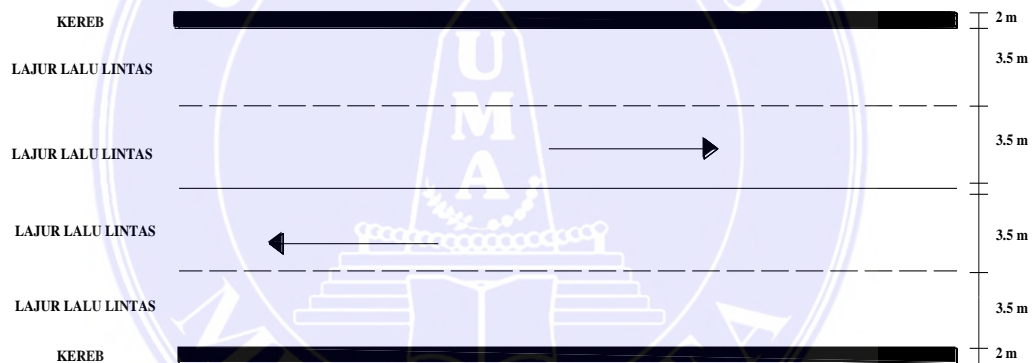


Gambar 2.4 Jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 D)

2. Jalan empat - lajur tak terbagi (4/2 UD)

Kondisi dasar tipe jalan ini adalah :

- Lebar lajur lalu lintas 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 14 m)
- Kereb (tanpa bahu)
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar > 2 m
- Tidak ada median
- Pemisahan arah lalu lintas 50 - 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 - 3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

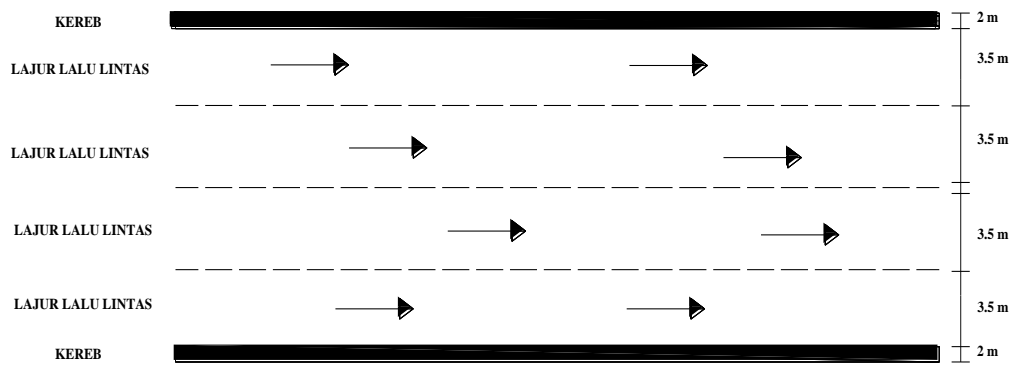


Gambar 2.5 Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD)

3. Jalan satu - arah

Kondisi dasar tipe jalan ini adalah :

- Lebar jalur lalu lintas 7 m
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi
- Tidak ada median
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 - 3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.



Gambar 2.6 Jalan empat lajur satu arah tak terbagi (4/1 UD)

Karakteristik geometrik tipe jalan yang digunakan dalam hal ini tidak harus berkaitan dengan sistem klasifikasi fungsional jalan Indonesia (Undang - Undang tentang jalan, No. 13 1980 ; Undang - Undang tentang lalu lintas dan angkutan jalan, No 14 1992) yang dikembangkan untuk tujuan yang berbeda.

2.2.5. Arus dan Komposisi lalu lintas

Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan akivalensi mobil penumpang (smp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut.

- Kendaraan ringan (LV) (termasuk mobil penumpang, minibus, pick - up, truk kecil dan jeep)
- Kendaraan berat (HV) (termasuk truk dan bus)
- Sepeda motor (MC)

2.3. Karakteristik Lalu lintas

2.3.1. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10 – 15 % lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas sebagai berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana:

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

FV₀ = kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diminati.

FV_W = penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FV_{SF} = factor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang.

FV_{CS} = factor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

2.3.2. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan 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 dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp)

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

C = kapasitas (smp/jam).

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam).

FC_w = factor penyesuaian lebar jalan.

FC_{SP} = factor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi).

FC_{SF} = factor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan / kerib.

FC_{CS} = factor penyesuaian ukuran kota.

Jika kondisi sesungguhnya sama dengan kondisi dasar (ideal) yang ditentukan sebelumnya, maka semua factor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar.

2.3.3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = Q/C$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume kendaraan (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam.

2.3.4. Kecepatan

Manual menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakaian jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segman jalan:

$$V = L/TT$$

Dimana:

V = kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

2.3.5. Kinerja Lalu Lintas

Dalam mengevaluasi permasalahan lalu lintas perkotaan perlu ditinjau klasifikasi fungsional dan sistem jaringan yang ada. Pada umumnya,

permasalahan lalu lintas perkotaan yang hanya terjadi pada jalan utama, yang dalam klasifikasi jalan hanya termasuk jalan arteri dan kolektor. Pada jalan utama ini, volume lalu lintas umumnya besar. Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas berikut :

- Untuk ruas jalan, dapat berupa nilai volume kapasitas, kecepatan dan kepadatan lalu lintas.
- Untuk persimpangan, dapat berupa tundaan dan kapasitas sisa.
- Jika tersedia, maka data lalu lintas dapat juga dipertimbangkan dalam mengevaluasi efektifitas sistem perkotaan.

Pengelolaan lalu lintas dalam jaringan jalan pada Kawasan Tertib Lalu Lintas yang ada di Kota Medan dapat menimbulkan persoalan lalu lintas yang sering ditanggapi oleh masyarakat sebagai kesemerawutan dan kemacetan lalu lintas. Selain itu, kemacetan dan kesemerawutan lalu lintas terjadi karena volume lalu lintas tinggi yang disebabkan bercampurnya lalu lintas menerus dan lalu lintas lokal sehingga dapat meningkatkan faktor kinerja jalan pada ruas jalan pada wilayah penelitian.

Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas, antara lain:

1. Untuk ruas jalan, dapat berbentuk V/C Ratio dan kecepatan;
2. Untuk persimpangan, dapat berupa tundaan dan kapasitas sisa.

Nilai VCR untuk ruas dan persimpangan di dalam jaringan jalan (daerah pengaruh) akan didapatkan berdasarkan hasil survei volume lalu lintas di ruas dan persimpangan serta survei inventarisasi jalan untuk mendapatkan besarnya kapasitas jalan eksisting.

Dalam penelitian ini akan lebih fokus dengan indikator berupa tingkat pelayanan jalan (level of service), waktu, jarak dan kecepatan rata - rata perjalanan. Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Tingkat pelayanan ditemukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti VCR, kecepatan perjalanan dan berdasarkan nilai kualitatif seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak / memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas serta kenyamanan (Morlock, 1988). Untuk mengetahui kinerja jalan dapat diketahui dari tingkat pelayanan dari jalan yang ada. Berdasarkan MKJI 1997, ditetapkan bahwa untuk kondisi normal nilai $V/C > 0,75$ yang terjadi pada suatu segmen jalan dinyatakan bermasalah. Masalah dimaksud adalah keterbatasan kapasitas atau keterbatasan volume akibat gangguan pergerakan di sepanjang ruas jalan yang ditinjau. Karakteristik tingkat pelayanan jalan dapat dijelaskan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik - Karakteristik	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus lalu lintas dengan kecepatan tinggi dari volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00– 0,19
B	Dalam zona arus lalu lintas stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya.	0,20– 0,44
C	Dalam zona arus lalu lintas stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.	0,45– 0,74
D	Mendekati arus tidak stabil dimanahampir seluruh pengemudi akan dibatasi. Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75– 0,85

E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti.	0,85– 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	Lebih besar dari 1,00

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997



BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Jl. Pangeran Diponegoro m/d Sp. Jl. Sudirman s/d Sp. Jl. Kejaksaan, Medan Polonia, Medan. (Lihat gambar 3.1)

3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 4 hari yaitu: senin, selasa, rabu, dan sabtu dimana dalam waktu itu telah mewakili waktu terpadat dalam seminggu. Waktu penelitian dimulai jam 07.00 - 18.00 WIB dengan asumsi pada waktu tersebut adalah waktu puncak terjadinya arus pergerakan Sepeda motor di Jl. Pangeran Diponegoro. (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat: “*Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan*”)

3.3. Metode Pengumpulan Data

3.3.1. Jenis Data

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui survai lapangan yang berupa :

1. Jumlah kendaraan bermotor yang lewat.
2. Jenis - jenis kendaraan.
3. Lebar pendekatan.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi pemerintah yang terkait. Adapun data yang diperoleh berupa :

1. Denah situasi jalan yang akan diambil data.
2. Data jumlah pertumbuhan penduduk di kota Medan.
3. Data jumlah pertumbuhan kendaraan motor di kota Medan.

3.3.2. Surveyor

Surveyor adalah orang - orang yang diberi tugas untuk melakukan pengamatan langsung dan melakukan pencatatan data dilapangan. Surveyor sebelum menjalankan tugasnya diberikan pengarahan tentang teknis di lapangan serta lokasi dimana surveyor menjalankan tugas. Penelitian menggunakan tenaga surveyor minimal 3 - 5 orang yang ditempatkan pada titik lokasi yang sudah ditentukan di sisi jalan.

3.3.3. Pencatatan Data

Langkah pertama adalah mempersiapkan alat - alat tulis berupa pulpe/pensil dan kertas. Lalu menyamakan arloji ataupun alat pencatat waktu yang sejenis. Selanjutnya proses pencatatan data dapat dijelaskan sebagai berikut:

Langkah - langkah survei yang dilakukan meliputi :

- a. Mendistribusikan secara jelas surveyor pada titik - titik lokasi pengamatan.
- b. Setiap kendaraan yang melewati Jl. Pangeran Diponegoro dicatat oleh surveyor berupa jumlah sepeda motor, waktu pada saat lewat, Bila tidak memungkinkan mencatat semua variable diatas karena frekuensi kendaraan yang padat maka diutamakan mencatat jumlah dan jenis sepeda motor.

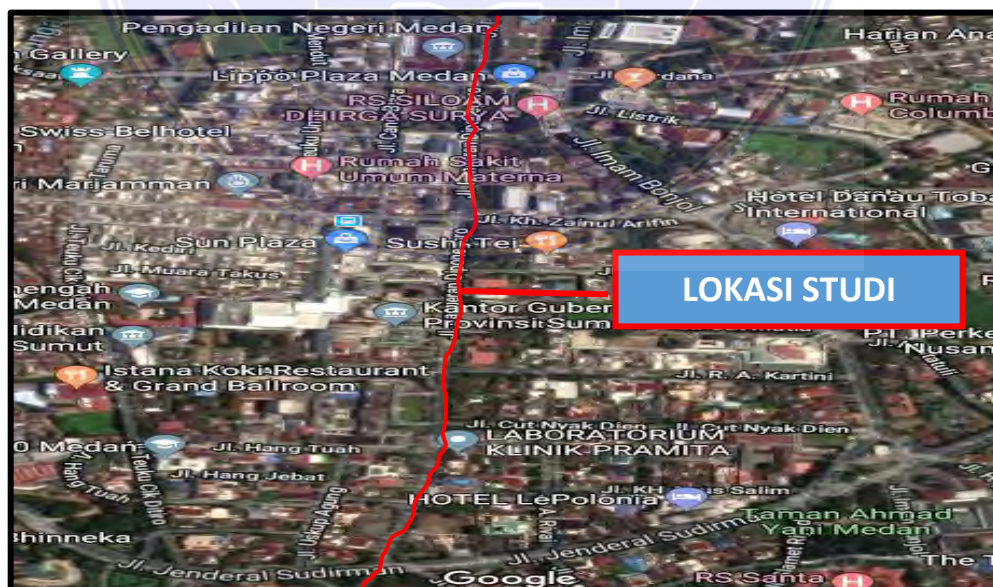
Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Lembar survey dan alat tulis. Lembar survey akan di lampirkan.
2. Arloji atau sejenisnya sebagai alat penunjuk waktu.

3.4. Pengolahan Data

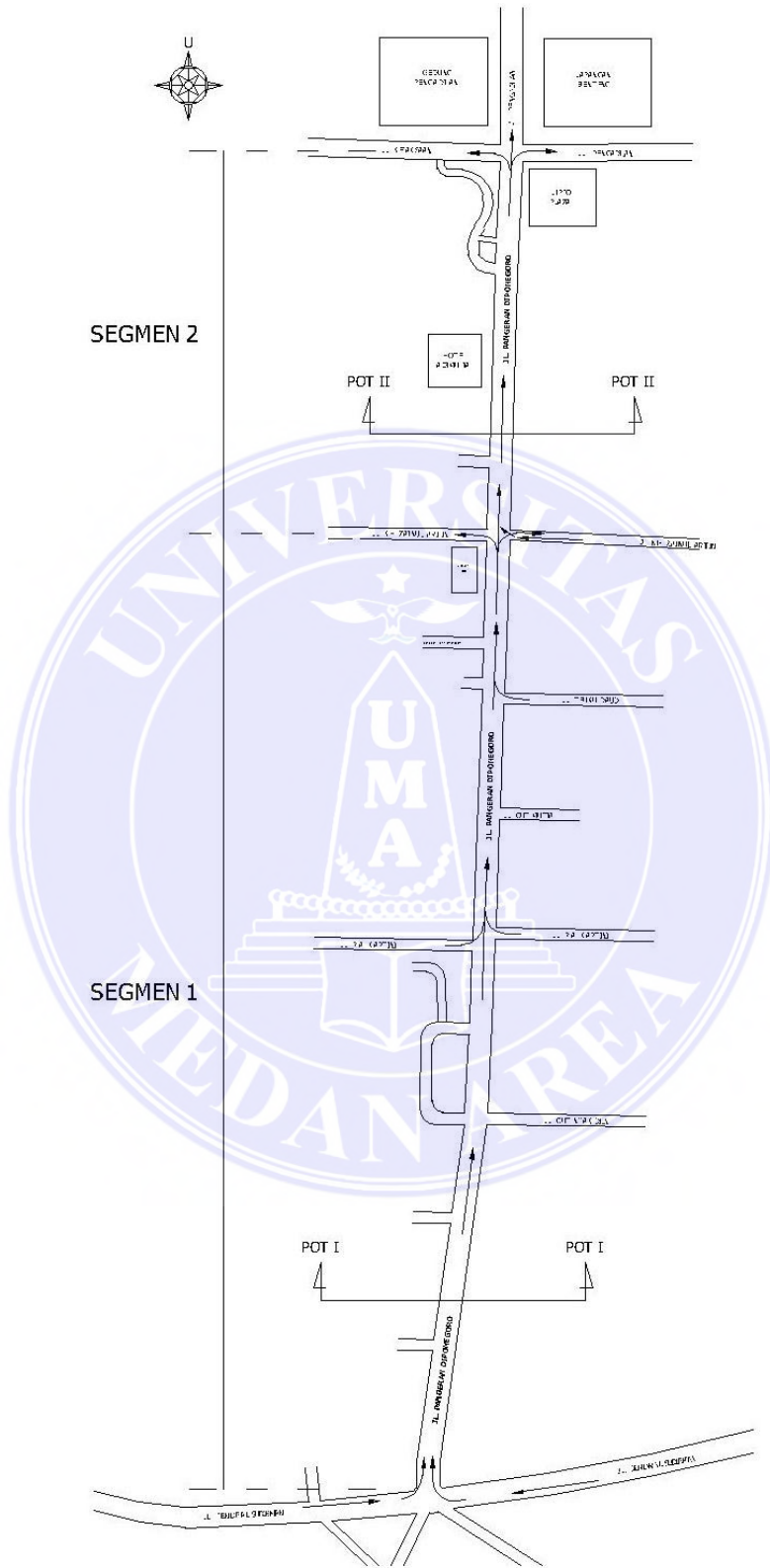
Setelah pengambilan data selesai dan dilakukan pengumpulan, diatur sesuai tanggal dan tempat. Langkah - langkah analisa data sebagai berikut :

- a. Menentukan geometrik ruas jalan yang diteliti.
- b. Menentukan jumlah lajur sepeda motor pada jalan yang dilakukan penelitian.
- c. Menghitung volume kendaraan dalam 1 hari.
- d. Menghitung pertumbuhan kendaraan.
- e. Menghitung kinerja ruas jalan.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Google Map

SITEPLAN JL. PANGERAN DIPONEGORO



Gambar 3.2 Sketsa Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Hasil Survey

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, maka harus segera dibangun jalur khusus sepeda motor agar kinerja ruas Jl. Pangeran Diponegoro meningkat dan kajian ini memperlihatkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara pertumbuhan sepeda motor terhadap kinerja ruas jalan, dalam hal ini diperlihatkan oleh indikator menurunnya kecepatan operasional lalu lintas dan peningkatan tingkat kinerja jalan. Dari analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat dijadikan pedoman untuk mengetahui kinerja ruas Jl. Pangeran Diponegoro terhadap perencanaan jalur khusus sepeda motor di Kota Medan, antara lain:

1. Ruas jalan pada wilayah penelitian segmen 1 memiliki volume lalu lintas sebesar 2856,34 smp/jam dengan kapasitas ruas jalan sebesar 4144,44 smp/jam maka perbandingan volume kapasitas (VCR) sebesar 0.69 dengan indikator tingkat pelayanan C. Ruas pada segmen 2 volume lalu lintas sebesar 2128,4 smp/jam dengan kapasitas ruas jalan sebesar 4144,44 smp/jam, maka perbandingan volume kapasitas (VCR) sebesar 0.51 dengan indikator tingkat pelayanan C.
2. Ruas jalan segmen 1 di tahun 2017 sudah harus dibangun lajur khusus sepeda motor hal ini dikarenakan nilai V/C ratio sebesar 0,69 dengan indikator pelayanan C dengan lajur khusus menggunakan marka menerus

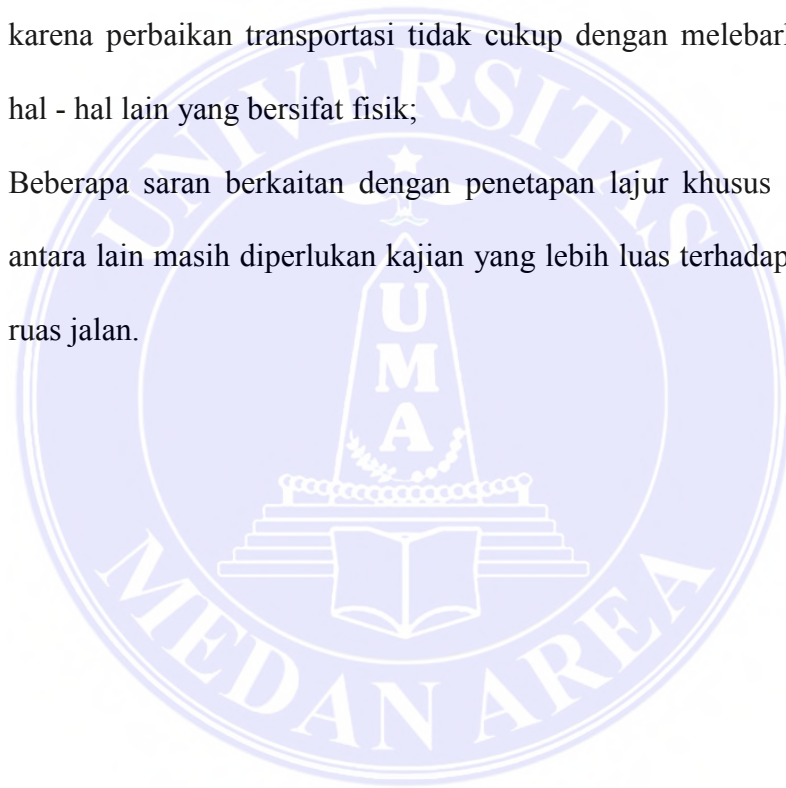
sedangkan untuk ruas jalan segmen 2 baru dibangun lajur khusus sepeda motor pada tahun 2019 hal ini dikarenakan bahwa , tahun 2019 nilai V/C ratio nya sebesar 0,62 dengan indicator pelayanan C.

3. Pada tahun 2020 perlu dilakukan peningkatan lajur khusus sepeda motor dari lajur khusus marka menerus menjadi lajur khusus dengan pembatas separator atau median terutama pada ruas jalan segmen 1, hal ini dikarenakan pada ruas jalan tersebut terjadi peningkatan nilai V/C ratio menjadi 0,91 dengan indicator pelayanan E, sedangkan untuk ruas jalan segmen 2 masih dapat dipertahankan menggunakan lajur khusus sepeda motor marka menerus, hal ini dikarenakan nilai V/C rasionya sebesar 0,68 dengan indicator pelayanan masih C.
4. Pada tahun 2021 perlu dilakukan peningkatan lajur khusus sepeda motor dari lajur khusus marka menerus menjadi lajur khusus dengan pembatas separator atau median pada ruas jalan segmen 2, hal ini dikarenakan pada ruas jalan tersebut terjadi peningkatan nilai V/C ratio menjadi 0,74 dengan indicator pelayanan D, sedangkan untuk ruas jalan segmen 1 masih dapat dipertahankan menggunakan lajur khusus sepeda motor seperti sebelumnya hanya saja perlu dilakukan evaluasi guna meningkatkan kinerja pada ruas jalan segmen 1, hal ini dikarenakan nilai V/C rasionya sudah sebesar 0,99 dengan indicator pelayanan masih E.

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Diperlukan adanya peran aktif pemerintah dalam upaya peningkatan kualitas kinerja ruas jalan pada Kawasan Tertib Lalu Lintas khususnya pada Jl. Pangeran Diponegoro;
2. Diperlukan adanya *Transport Demand Management* (TDM) yang handal karena perbaikan transportasi tidak cukup dengan melebarkan jalan atau hal - hal lain yang bersifat fisik;
3. Beberapa saran berkaitan dengan penetapan lajur khusus sepeda motor, antara lain masih diperlukan kajian yang lebih luas terhadap kinerja ruas - ruas jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adriyana, D. (2011), "*Studi Fenomena Pertumbuhan Penggunaan Moda Sepeda Motor di Kota Bandung (Studi Kasus: Koridor Jalan Abdul Haris Nasution)*", Tugas Akhir, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Anonimus, (1997), "*Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*", Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Arizudin, F., (2004). "*Sepeda motor sebagai solusi transportasi masa kini*". (<http://ekonomi.kompasiana.com/manajemen/2012/01/13/sepeda-motor-sebagai-solusi-transportasi-masa-kini-benarkah/>), (Online) di akses 18 maret 2012.
- Hai, P.K. dan Susilo, Y.O., (2009), "*The Motorcycle Ownership Behaviour in Hanoi City, Vietnam:How Unique They are Compare to Other Countries?*", Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 7.
- Hsu, T.P., Sadullah, A.F.M., dan Dao, N.X., (2003), "*A Comparison Study on Motorcycle Traffic Development in Some Asian Countries-Case of Taiwan, Malaysia, and Vietnam*", ([http://www.easts.info/activities/icra/2001-Comparison Study Motorcycle Development.pdf](http://www.easts.info/activities/icra/2001-Comparison%20Study%20Motorcycle%20Development.pdf), diakses 3 April 2012).
- Joewono, T.B. (2010), "*Pengembangan Psikologi Lalu Lintas dalam manajemen Lalu Lintas Perkotaan di Indonesia* ", Laporan Hibah Kompetensi tahun ke dua, Bandung.
- Lubis, H.A.R.S., (2009), "*Motorcycle Growth and Its Impacts to Urban Transportation.*", Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 7.
- Pusat Bahasa., (2008) "*Kamus Besar Bahasa Indonesia*" , Edisi Keempat, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Senbil, M., Zhang, J. dan Fujiwara, A., (2006), "*Motorcycle Ownership and Use In Jabotabek(Indonesia)MetropolitanArea*", Discussion Paper Series, Graduate School Of International Development And Cooperation, Hiroshima University, Vol. 3.

- Tamin, O.Z., (2000), *"Perencanaan dan Permodelan Transportasi"*, Edisi Kedua, Institut Teknologi Bandung.
- Taylor, M.A.P., and Prabnasak, J., (2008), *"Study on Mode Choice and Vehicle Ownership in a Medium-Sized Asian City"*, *The 30th Conference of Australian Institutes of Transport Research Proceedings (CAITR2008 Proceedings)*, University of Western Australia, Perth.
- Tuan, V.A. dan Shimizu, T., (2005), *"Modeling Of Household Motorcycle Ownership Behavior In Hanoi City"*, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 6.

