

TESIS

**STUDI KARAKTERISTIK LALU LINTAS SEPEDA
MOTOR PADA RUAS JALAN TIPE TERBAGI DI
KOTA MAKASSAR**

AISYAH ZAKARIA

P2302208002



**TEKNIK TRANSPORTASI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2013

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas berkat Rahmat dan Hidayah dari Allah SWT akhirnya penulis berhasil menyelesaikan penyusunan tesis ini, Tesis ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada program pascasarjana Fakultas Teknik Sipil Transportasi Universitas Hasanuddin.

Banyak pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian tesis ini. Untuk itulah penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof .DR.Ir. H.Muh.Saleh Pallu, M.Eng, selaku Ketua Pembimbing 1 Penulis
2. Bapak Dr.Eng.A.Arwin Amiruddin,ST,MT selaku Pembimbing 2 Penulis
3. Dosen dan seluruh staf Pascasarjana Fakultas Teknik Sipil Transportasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
4. Kedua Orang Tua Bapak Drs.H.Zakaria dan Dra.Hj.Rahmini Hustim,M.Pd yang telah memberikan dukungan dan doa selalu.
5. Kedua bapak ibu Mertua Baharuddin dan Djawariah atas doa dan dukungannya.
6. Suami tercinta Jabaruddin Sadarman,S.Pd dan ananda tersayang Zahra Ilma Mufida,atas dukungan dan doa .
7. Saudara –saudariku dan Keluarga besar M.Amir Nur Hustim yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
8. Teman-teman pascasarjana angk 2008 teknik sipil transportasi,

Penulis menyadari bahwa banyaknya kekurangan-kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh Karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk lebih

menyempurnakan penulisan di akhir nanti, Namun demikian penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanyaah milik Allah SWT.

Makassar, Februari 2013

Penulis

ABSTRAK

AISYAH ZAKARIA Studi Karakteristik Lalu Lintas Sepeda Motor Pada Ruas Jalan Tipe Terbagi Di Kota Makassar (dibimbing oleh **Saleh Pallu** dan **A.Arwin Amiruddin**)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik lalu lintas, khususnya yang terkait dengan jenis kendaraan sepeda motor. Adapun karakteristik lalu lintas sepeda motor yang ditinjau pada studi dianalisis meliputi volume, kecepatan, dan kerapatan. Lebih jauh, studi ini juga akan memodelkan hubungan karakteristik makro lalu lintas khususnya model hubungan antara volume dan kecepatan dengan pendekatan regresi linear, dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh berbagai tipe kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM) dan Satuan Mobil Penumpang (SMP) berbasis MKJI'1997 sebagai referensi pembanding .

Kegiatan pengumpulan data dalam rangka tujuan tersebut diatas dilakukan dengan survai lalu lintas pada suatu ruas jalan tipe terbagi di Kota Makassar. Dalam hal ini survai dilakukan di Jl.AP.Pettarani yang merupakan jalan tipe terbagi yang paling ramai di Kota Makassar. Survai dilakukan dengan melakukan perekaman kondisi lalulintas sepanjang hari dalam pertiga hari dengan 2 titik dengan menggunakan Video Kamera.

Dari hasil analisis model hubungan karakteristik Volume, Kecepatan dan Kepadatan (S-V-D) seperti yang telah dijelaskan diatas, terlihat bahwa model yang sesuai untuk ruas jalan Jl.A.P.Pettarani Titik 1 arah utara berbasis SSM adalah model *Underwood* dengan persamaan model $V = 1.026 \times S \times \ln D$ (66,972/S) untuk hubungan antara volume dan kecepatan (V-S) ; $V = 66,972 \times D \times e^{-x/108}$ untuk hubungan antara volume dan kepadatan (V-D) ; dan $S = 66,972 \times e^{-x/108}$ untuk hubungan antara kecepatan dan kepadatan (S-D).

Untuk ruas jalan Jl.A.P.Pettarani Titik 1 arah selatan berbasis SSM adalah model *Underwood* dengan persamaan model $V = 980 \times S \times \ln D$ (68,022/S) untuk hubungan antara volume dan kecepatan (V-S) ; $V = 68,022 \times D \times e^{-x/108}$ untuk hubungan antara volume dan kepadatan (V-D) ; dan $S = 68,022 \times e^{-x/108}$ untuk hubungan antara kecepatan dan kepadatan (S-D).

Untuk ruas jalan Jl.A.P.Pettarani Titik 2 arah utara berbasis SSM adalah model *Greenberg* dengan persamaan model $V = 1666,98 \times S \times e^{-s/28.79}$ untuk hubungan antara volume dan kecepatan (V-S) ; $V = 300,98 \times D - 40,57 \times D \times \ln D$ untuk hubungan antara volume dan kepadatan (V-D) ; dan $S = 300,98 - 40,57 \times \ln D$ untuk hubungan antara kecepatan dan kepadatan (S-D).

Untuk ruas jalan Jl.A.P.Pettarani Titik 2 berbasis SSM adalah model *Greenberg* dengan persamaan model $V = 1619,01 \times S \times e^{-s/28.79}$ untuk hubungan antara volume dan kecepatan (V-S) ; $V = 301,43 \times D - 40,79 \times D \times \ln D$ untuk hubungan antara volume dan kepadatan (V-D) ; dan $S = 301,43 - 40,79 \times \ln D$ untuk hubungan antara kecepatan dan kepadatan (S-D).

Kata-kata kunci: *Karakteristik lalu lintas, sepeda motor, SSM, dan SMP*

ABSTRACT

AISYAH ZAKARIA Traffic Characteristics Study On Toll Roads Motorcycle Type Divided In Makassar (Supervised by **Saleh pallu** and **A.Arwin Amiruddin**)

This study aimed to analyze the characteristics of the traffic, particularly with regard to vehicle type motorcycle. The traffic characteristics of motorcycles that were reviewed in the study analyzed include volume, speed, and density. Furthermore, this study will also model the characteristics of macro relations in particular traffic models the relationship between the volume and speed of the linear regression approach, in which the conversion of variations in the space by various types of vehicles using the approach Motorcycle Unit (SSM) and Passenger Car Unit (SMP)-based MKJI'1997 as a reference for comparison.

Data collection activities in the framework of the above-mentioned objective survey conducted by the traffic on the roads in the city are divided type Makassar. Dalam this Jl.AP.Pettarani survey conducted in the fall which is a type of the busiest in the city Makassar. Survai done by recording traffic conditions throughout the day in the third day of the second point by using the Video Camera.

From the analysis of the characteristics of relationship models Volume, Speed and Density (SVD) as described above, it is seen that the model is suitable for point 1 Jl.APPettarani roads north Underwood-based SSM is a model with the model equation $V = 1.026 \times S \times L_n (66,972 / S)$ for the relationship between volume and velocity (VS), $V = 66,972 \times D \times e^{-0.108D}$ to the relationship between volume and density (VD), and $S = 66,972 \times e^{-0.108S}$ to the relationship between speed and density (SD).

For point 1 Jl.APPettarani road south Underwood-based SSM is a model with the model equation $V = 980 \times S \times L_n (68.022 / S)$ for the relationship between volume and velocity (VS), $V = 68.022 \times D \times e^{-0.108D}$ to the relationship between volume and density (VD), and $S = 68.022 \times e^{-0.108S}$ to the relationship between speed and density (SD).

For point 2 Jl.APPettarani road north is a model-based SSM Greenberg with equation $V = 1666.98 \times S \times e^{-s/28.79}$ models for the relationship between volume and velocity (VS), $V = 300.98 \times D^{-40.57} \times D \times L_n D$ for relationship between volume and density (VD), and $S = 300.98 - 40.57 \times L_n D$ to the relationship between speed and density (SD).

For road-based SSM Jl.APPettarani Point 2 is the model with the Greenberg equation $V = 1619.01 \times S \times e^{-s/28.79}$ models for the relationship between volume and velocity (VS), $V = 301.43 \times D^{-40.79} \times D \times L_n D$ for relationship between volume and density (VD), and $S = 301.43 - 40.79 \times L_n D$ to the relationship between speed and density (SD).

Key words: traffic characteristics, motorcycle, SSM, and SMP

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Maksud dan Tujuan Penulisan	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup Penelitian	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Lalu Lintas Sepeda Motor Perkotaan	6
B. Pengertian nilai EMP dan ESM	7
C. Karakteristik Arus Lalu lintas	11
D. Model Hubungan Karakteristik Arus Lalu lintas	14
E. Analisa Regresi dan Korelasi	18
F. Pemetaan Teoritis Studi Terdahulu	20
G. Kerangka Konsep Penelitian	22
H. Definisi Operasional	23

BAB III METODOLOGI STUDI

A. Diagram Alir Metodologi Penelitian	24
B. Lokasi Penelitian	26
C. Metode Pengambilan Data	27
D. Metode Analisis Data	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Lalu Lintas	30
B. Model Hubungan Karakteristik Makro lalu lintas berbasis Satuan Sepeda Motor (SSM) Titik 1 Jl.A.P.Pettarani	47
C. Model Hubungan Karakteristik Makro lalu lintas berbasis	

Satuan Sepeda Motor (SSM) Titik 2 Jl.A.P.Pettarani 52

D. Analisis Komparasi antara Model berbasis SSM pada titik 1

Titik 2 pada ruas Jl.A.P.Pettarani 57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 61

B. Saran 63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi Dan satu arah	9
2.	Dimensi Kendaraan Rencana	11
3.	Dimensi kendaraan	30
4.	Kecepatan rata-rata ruang titik 1 pada ruas Jl.A.P.Pettarani	30
5.	Kecepatan rata-rata ruang titik 2 pada ruas Jl.A.P.Pettarani	30
6.	Nilai Ekuivalen sepeda motor titik 1 Jl.A.P.Pettarani	31
7.	Nilai Ekuivalen sepeda motor titik 2 Jl.A.P.Pettarani	31
8.	Volume Lalu lintas Rata-rata perjam Tiitk 1 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	32
9.	Volume Lalu lintas Rata-rata perjam Titik 1 arah selatan Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	34
10.	Volume Lalu lintas Rata-rata perjam Tiitk 2 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	36

Nomor		Halaman
11.	Volume Lalu lintas Rata-rata perjam Titik 1 arah selatan Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	38
12.	Kecepatan aktual pada Titik 1 arah utara Jl.A.P.Pettaran berbasis SSM	40
13.	Kecepatan aktual pada Titik 1 arah selatan Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	41
14.	Kecepatan aktual pada Titik 2 arah utara Jl.A.P.Pettaran berbasis SSM	42
15.	Kecepatan aktual pada Titik 2 arah selatan Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	43
16.	Nilai Kepadatan Lalu lintas Titik 1 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	45
17.	Nilai Kepadatan Lalu lintas Titik 1 arah selatan Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	45
18.	Nilai Kepadatan Lalu lintas Titik 2 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	46

19.	Nilai Kepadatan Lalu lintas Titik 2 arah selatan	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	46
20.	Model hubungan V-S titik 1	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	47
.	Model hubungan V-D titik 1	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	49
21.	Model hubungan S-D titik 1	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	50
22.	Model hubungan V-S titik 2	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	52
23.	Model hubungan V-D titik 2	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	54
24.	Model hubungan S-D titik 2	
	JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	55
25.	Nilai V maks	57
26.	Parameter Statistik Model Hubungan S-V-D	
	Titik 1 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	58
27.	Parameter Statistik Model Hubungan S-V-D	
	Titik 1 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	58

28.	Parameter Statistik Model Hubungan S-V-D	
	Titik 2 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	59
29.	Parameter Statistik Model Hubungan S-V-D	
	Titik 2 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	59

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Lokasi Kota Makassar	5
2.	Grafik hubungan antara arus,kecepatan dan kepadatan	14
3.	Bagan Alir Metodologi Penelitian	24
4.	Lokasi Penelitian Jl.A.P.Pettarani titik 1	26
5.	Lokasi Penelitian Jl.A.P.Pettarani titik 2	26
6.	Grafik Nilai Volume Rata-rata perjam Tiitk 1 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	33
7.	Grafik Nilai Volume Puncak Titik 1 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	33
8.	Grafik Nilai Volume Rata-rata perjam Titik 1 arah selatan Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	35
9.	Grafik Nilai Volume Puncak Titik 1 arah selatan Jl.A.P.Pettaran berbasis SSM	35
10.	Grafik Nilai Volume Rata-rata perjam Tiitk 2 arah utara Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	36

11.	Grafik Nilai Volume Puncak Titik 2 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	36
12.	Grafik Nilai Volume Rata-rata perjam Titik 2 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	38
13.	Grafik Nilai Volume Puncak Titik 2 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	39
14.	Grafik Nilai Kecepatan Rata-rata Titik 1 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	41
15.	Grafik Nilai Kecepatan Rata-rata Titik 1 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	43
16.	Grafik Nilai Kecepatan Rata-rata Titik 2 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	43
17.	Grafik Nilai Kecepatan Rata-rata Titik 2 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	44
18.	Grafik Hubungan V-S Titik 1 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	48
19.	Grafik Hubungan V-S Titik 1 arah selatan JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	48
20.	Grafik Hubungan V-D Titik 1 arah utara JI.A.P.Pettarani berbasis SSM	49
21.	Grafik Hubungan V-D Titik 1 arah selatan	

	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	50
22.	Grafik Hubungan S-D Titik 1 arah utara	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	51
23.	Grafik Hubungan S-D Titik 1 arah selatan	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	51
24.	Grafik Hubungan V-S Titik 2 arah utara	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	53
25.	Grafik Hubungan V-S Titik 2 arah selatan	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	53
26.	Grafik Hubungan V-D Titik 2 arah utara	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	54
27.	Grafik Hubungan V-D Titik 2 arah selatan	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	55
28.	Grafik Hubungan S-D Titik 2 arah utara	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	56
29.	Grafik Hubungan S-D Titik 2 arah selatan	
	Jl.A.P.Pettarani berbasis SSM	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sepeda motor di Indonesia merupakan moda transportasi yang mempunyai populasi tertinggi disbanding dengan moda lainnya. Kecelakaan di jalan yang melibatkan sepeda motor juga menduduki peringkat tertinggi dibandingkan dengan moda lainnya. Hal ini menimbulkan masalah kerugian material dan immaterial yang sangat besar. Oleh karena itu upaya untuk mencari jalan pemecahan masalah kecelakaan sepeda motor dipandang sangat penting sehingga tingkat resiko kecelakaan dapat berkurang.

Keberadaan sepeda motor di Indonesia, telah menjadi bagian dari sistem transportasi kota dan memiliki peranan penting sebagai alat transportasi. Harga yang terjangkau, kemudahan pembelian, dan kemudahan mengendarai menjadi penyebab peningkatan jumlah kepemilikan sepeda motor. Selain itu dampak dari kenaikan BBM dan tidak efisiennya angkutan umum juga menjadi penyebab penjualan sepeda motor di Indonesia semakin meningkat. Kendaraan roda 2 (dua) saat ini mencapai 70 % dari total jumlah kendaraan nasional. Penambahan kendaraan yang pesat dan tidak diimbangi ketersediaan prasarana jalan. Ketersediaan prasarana pun tidak menjadi satusatunya solusi untuk menangani masalah transportasi di Indonesia.

Kecenderungan masyarakat meninggalkan angkutan umum menjadi konsentrasi pemerintah dalam menata sistem transportasi nasional.

Dewasa ini tingkat pertumbuhan sepeda motor dari tahun ke tahun semakin tinggi. Hal ini memberikan konsekuensi akan dominannya komposisi sepeda motor terhadap prosentase jenis kendaraan di jalanraya. Kondisi ini telah menimbulkan berbagai permasalahan lalu lintas di Indonesia pada umumnya dan di Makassar pada khususnya., diantaranya permasalahan tingkat kecelakaan lalulintas yang cukup tinggi yang dominan disebabkan oleh sepeda motor, keterbatasan penggunaan ruang jalan bagi jenis kendaraan lainnya, dan lain-lain.

Kota Makassar adalah salah satu kota metropolitan di Indonesia berfungsi sebagai ibukota propinsi dan sekaligus pintu gerbang kawasan timur Indonesia,. Oleh sebab itu kepadatan lalu lintas akhir –akhir ini semakin bertambah ,hal ini yang dapat dilihat pada kondisi di JL.A.P.Pettarani,dimana pola arus lalu lintas adalah 6 lajur dan 2 arah,jalan ini dilewati oleh kendaraan pribadi,truk,bus,angkutan umum dan kendaraan sepeda motor yang mengalami peningkatan rerata yaitu 14.3 % tiap tahunnya dan memiliki volume yang lebih besar dibandingkan dengan kendaraan lain sekitar 70 % dari kendaraan yang melintas di jalan.

Berkaitan dengan kinerja lalu lintas jalan dimana sepeda motor sudah menjadi dominan, maka diperlukan suatu upaya untuk melakukan penyesuaian terhadap teknik analisis dalam menggambarkan kinerja lalu lintas. Sebagaimana diketahui, metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia

(MKJI) 1997 yang digunakan untuk menganalisis kinerja lalu lintas pada ruas jalan di Indonesia disusun ketika saat itu proporsi sepeda motor masih belum signifikan, dimana mobil penumpang merupakan unsur yang dominan di ruas jalan. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengangkat permasalahan ini sebagai bahan kajian Tesis , dengan judul :

**“STUDI KARAKTERISTIK LALU LINTAS SEPEDA MOTOR PADA
RUAS JALAN TIPE TERBAGI DI KOTA MAKASSAR”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas,menjadi suatu permasalahan yang dapat dijadikan suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai ekuivalen sepeda motor,mobil penumpang,kendaraan berat dari hasil observasi yang berbasis satuan sepeda motor?
2. Bagaimana karakteristik lalu lintas sepeda motor yang ditinjau pada studi dianalisis meliputi volume, kecepatan, dan kepadatan?
3. Bagaimana model hubungan antar karakteristik volume-kecepatan-kepadatan lalu lintas yang sesuai pada ruas Jl.A.P.Pettarani dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh berbagai tipe kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM) ?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah bagaimana studi karakteristik lalu lintas sepeda motor pada jalan terbagi dikota makassar

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis nilai ekuivalen sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan berat yang berbasis satuan sepeda motor.
2. Menganalisis karakteristik lalu lintas, khususnya yang terkait dengan jenis kendaraan sepeda motor yakni volume, kecepatan dan kepadatan
3. Menentukan model yang paling sesuai dengan model hubungan antar karakteristik volume-kecepatan-kepadatan lalu lintas yang sesuai pada ruas Jl.A.P.Pettarani dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh berbagai tipe kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM) ?

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi pemerintah dapat digunakan sebagai acuan pengambilan langkah strategis baik dalam kebijakan maupun operasional dilapangan
2. Melakukan penyesuaian terhadap teknik analisis dalam menggambarkan kinerja lalu lintas, dimana sepeda motor sebagai unsur yang dominan pada ruas jalan

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Lalu lintas Sepeda Motor di Perkotaan

Kota yang baik dapat ditandai antara lain, dengan melihat kondisi transportasinya yang harus memberikan kemudahan bagi seluruh masyarakat dalam segala kegiatannya dan tersebar dengan karakteristik fisik yang berbeda pula. Transportasi yang aman dan lancar, selain mencerminkan keteraturan kota, juga mencerminkan kelancaran perekonomian kota. Dengan demikian, transportasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia selama hal itu dibutuhkan dalam pendistribusian bahan dan pergerakan aktifitas manusia.

Sepeda motor sebagai salah satu alat transportasi merupakan sarana yang cukup dominan di Indonesia pada umumnya dan Makassar pada khususnya, baik dilihat dari angka populasi dan peranannya, berbagai merek sepeda motor sudah dikenal masyarakat setiap tahunnya selalu menunjukkan peningkatan produksinya yang signifikan ditambah lagi produksi dari merek –merek baru yang ikut meramaikan pasar sepeda motor. Pada saat ini keberadaan sepeda motor telah menjadi bagian tak terpisahkan dari aktifitas masyarakat baik di kota kecil, kota menengah, maupun kota besar.

Di daerah perkotaan dengan ciri perjalanan jarak pendek, sepeda motor merupakan moda transportasi yang memiliki banyak keunggulan antara lain 1). Lebih fleksibel terhadap rute dari pada menggunakan kendaraan angkutan umum, bahkan lebih fleksibel dari pada mobil karena sepeda motor dapat melewati jalan –jalan sempit yang tidak dapat dilalui oleh mobil bahkan ruas – ruas jalan yang searah untuk mobil namun tidak bagi motor. 2). Waktu tempuh rata –rata pada daerah yang cenderung macet lebih singkat dari pada memakai angkutan umum bahkan dengan mobil sekalipun. 3). Biaya operasi relatif kecil jika dibandingkan mobil. 4). Cara kepemilikan sepeda motor mudah, dapat dimiliki dengan cara kredit dengan uang muka yang ringan ataupun tanpa uang muka.

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin .Fisik kendaraan sepeda motor yaitu rodanya sebaris, berkapasitas angkut 2 orang.type Sport,,Bebek dan Skuter. Pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap tidak terbalik dan tetap stabil, pada kecepatan rendah pengaturan berkelanjutan oleh pengendara memberikan kestabilan. (*Drs. Boertanto,2005. Cara Pemeriksaan,Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*)

B.Pengertian nilai EMP dan ESM

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 1997) menyarankan nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) yang berbeda-beda berdasarkan jenis kendaraan, jenis jalan, dan volume

jam perencanaan (kendaraan/jam). Khusus untuk jalur dua lajur dua arah, lebar jalur lalu lintas juga mempengaruhi besarnya ekuivalen mobil penumpang (emp). Untuk membandingkan klasifikasi arus lalu lintas adalah dengan menyatakan lalu lintas bukan dalam kendaraan per jam melainkan dalam satuan mobil penumpang (smp) per jam. Oleh karena itu diperlukan sebuah nilai konversi sehingga arus lalu lintas menjadi lebih tepat jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standar, yaitu mobil penumpang (kendaraan ringan) , yang dikenal dengan istilah satuan mobil penumpang (smp) dan faktor konversi dari berbagai macam kendaraan tersebut menjadi mobil penumpang dikenal dengan ekuivalen mobil penumpang (emp). Istilah dalam bahasa Inggris, smp menjadi pcu (*passenger car unit*) sedangkan emp menjadi pce (*passenger car equivalent*). Satuan Mobil Penumpang (smp) adalah satuan kendaraan di dalam arus lalu lintas yang disetarakan dengan kendaraan ringan / mobil penumpang, besaran smp dipengaruhi oleh tipe / jenis kendaraan, dimensi kendaraan, dan kemampuan olah gerak. Sedangkan ekuivalensi kendaraan dengan mobil penumpang tergantung besar dan kecepatan kendaraan, semakin besar kendaraan maka nilai emp semakin tinggi, semakin tinggi kecepatan kendaraan maka nilai emp semakin rendah. Masing-masing ruas jalan memiliki karakteristik lalu lintas dan kondisi geometrik jalan yang berbeda. Kondisi geometrik meliputi lebar jalan, jumlah jalur serta panjang landai. Hal tersebut mempengaruhi

nilai emp. Nilai emp juga berbeda untuk setiap bagian jalannya. Besar nilai emp untuk simpang berbeda dengan nilai emp untuk ruas jalan. Nilai emp mempengaruhi kinerja dari sebuah ruas jalan atau sebuah simpang.

Tabel 1. emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu arah:

Tipe Jalan :	Arus Lalu Lintas Per Lajur (Kend/Jam)	emp	
		HV	MC
Jalan satu arah dan jalan terbagi			
Dua-lajur satu arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0 1050	1.3 1.2	0.40 0.25
Tiga-lajur satu arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0 1100	1.3 1.2	0.40 0.25

Sumber : MKJI 1997 Dep.PU Dir.Jen Bina Marga

Adapun pengertian dari esm (ekivalen sepeda motor) atau biasa disebut mcu. MCU adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan sepeda motor sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan sepeda motor dalam arus lalu lintas (untuk sepeda motor, $esm = 1$). Sedangkan untuk mencari esm digunakan dengan mengembangkan karakteristik dinamik kendaraan bergerak.

Adapun rumus untuk menentukan esm : (Chandara et al (2003))

$$MCU_i = \frac{V_{mc}/V_i}{A_{mc}/A_i} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

MCUi = ekuivalen sepeda motor

Vmc ;Vi = rata –rata kecepatan sepeda motor dan kec
kendaraan lainnya (km/jam)

Amc;Ai = luas area panjang kendaraan motor dan kendaraan
lainnya (m²)

Adapun persyaratan data untuk menghitung esm / mcu :

- a. Kecepatan : Kecepatan arus lalu lintas sepeda motor saling pengaruh volume, kepadatan,
- b. Volume : Volume - Lalu Lintas Data volume dan kapasitas sepeda motor mewakili perbedaan antara sepeda motor dan moda transportasi lain. Hal ini juga menunjukkan hubungan antara lebar jalan dan kapasitas.
- c. Karakteristik jalan : Karakteristik Jalan termasuk geometri jalan, jumlah jalur, jalur-lebar, kelas merupakan faktor penting yang mempengaruhi kecepatan, kemajuan dan lalu lintas Data yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kecepatan, kemajuan dan jalur lebar, fasilitas jalan
- d. Kendaaraan Rencana : Adalah kendaraan yang dimensinya digunakan sebagai acuan untuk menghitung luas area kendaraan. Adapun kategori kendaraan rencana adalah :

1. Kendaraan ringan (LV)

Kendaraan ringan/kecil adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan empat roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m. Kendaraan ini meliputi mobil penumpang, mikrobus, pick up, dan truk kecil.

2. Kendaraan berat/besar (LB - LT)

a. Bus besar (LB), yaitu bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m.

b. Truk besar (LT), truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m.

Tabel 2. Dimensi Kendaraan rencana :

Kategori Rencana	Kendaraan	Dimensi Kendaraan (cm)		
		Tinggi	Lebar	Panjang
	Kendaraan Ringan (LV)	130	210	580
	Kendaraan Berat (HV)	410	260	2100

Sumber : MKJI 1997 Dep.PU Dir.Jen Bina Marga

Sedangkan pengertian dari SSM (Satuan sepeda motor) adalah Satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan sepeda motor dengan menggunakan esm/mcu.

C. Karakteristik Arus Lalu lintas

Karakteristik dasar arus lalu lintas adalah arus, kecepatan, dan kerapatan. Karakteristik ini dapat diamati dengan cara makroskopik atau

mikroskopik. Pada tingkat mikroskopik analisis dilakukan secara individu sedangkan pada tingkat makroskopik analisis dilakukan secara kelompok (Soedirdjo, 2002). Karakteristik arus lalu lintas yang akan jelaskan pada studi ini adalah mengenai karakteristik makro arus lalulintas, yaitu volume (V), kecepatan (S) dan kerapatan (D) lalu lintas.

a. Volume Lalu lintas

Volume lalulintas didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dengan interval waktu pengamatan. Berdasarkan penyesuaian kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (smp), volume lalu lintas dapat dihitung dengan rumus dibawah ini (Morlock, E.K., 1991) :

$$q = \frac{n}{t} \dots\dots\dots(2)$$

dimana : q = volume lalulintas (smp/jam)

n = jumlah kendaraan yang lewat selama waktu pengamatan
(smp)

t = interval waktu pengamatan (jam)

b. Kecepatan Lalulintas

Kecepatan lalulintas didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu yang diperlukan untuk menempuh

jalan tersebut (Morlock, E.K., 1991) yang dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$u = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n mi} \dots\dots\dots(3)$$

diimana :

u = kecepatan rata-rata ruang (m/det)

Si = jarak yang ditempuh kendaraan i di atas jalan (1,2,...)(m)

mi = waktu yang digunakan kendaraan i di atas jalan (m/det)

n = jumlah kendaraan yang diamati

c. Kerapatan Lalu lintas

Kerapatan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu bagian tertentu dari sebuah jalur jalan dalam satu atau dua arah selama jangka waktu tertentu, keadaan jalan serta lalulintas tertentu pula, yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Morlock, E.K., 1991):

$$k = \frac{q}{u} \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

k = kepadatan lalulintas (smp/km)

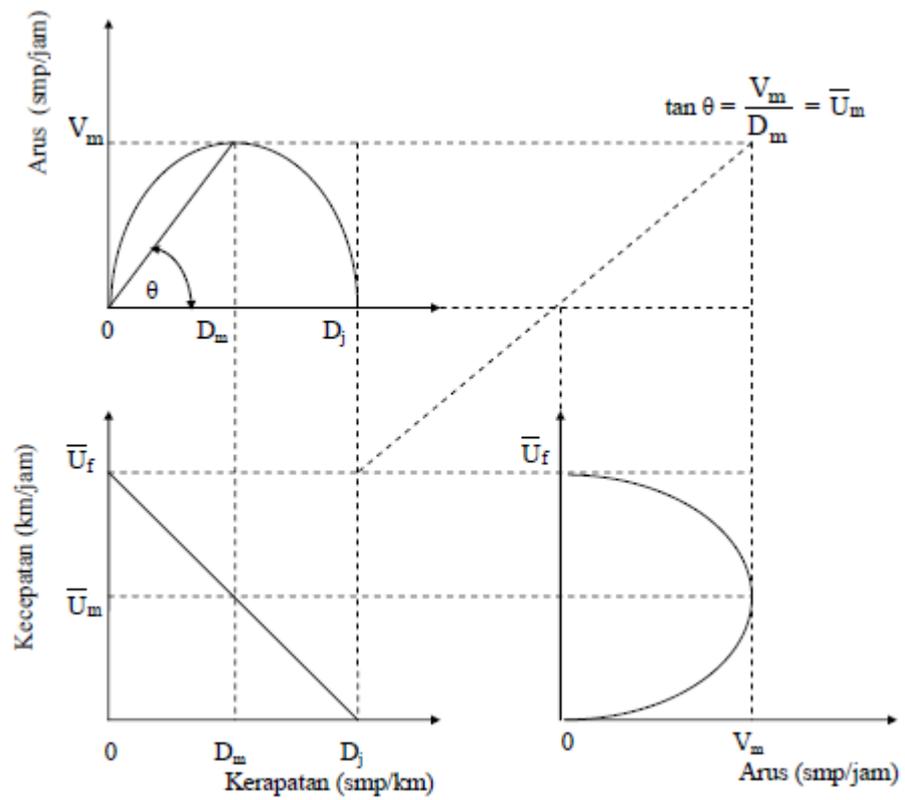
q = volume lalulintas (smp/jam)

u = kecepatan rata-rata lalulintas (km/jam)

D. Model Hubungan Karakteristik Arus Lalulintas

1. Hubungan Antara Arus, Kecepatan dan Kapadatan

Hubungan antara besarnya arus/ volume lalu lintas dengan kecepatan (dalam hal ini kecepatan sesaat) dengan kepadatan lalu lintas adalah (yang juga ditunjukkan dalam gambar (2.) sebagai berikut:



Gambar. 2. Grafik Hubungan Antara Arus Kecepatan dan Kepadatan.

- Hubungan kecepatan dan kepadatan adalah linier yang berarti bahwa semakin tinggi kecepatan lalu lintas dibutuhkan ruang bebas yang lebih besar antar kendaraan yang mengakibatkan jumlah kendaraan perkilometer menjadi lebih kecil.

Hubungan kecepatan dan arus adalah parabolik yang menunjukkan bahwa semakin besar arus kecepatan akan turun sampai suatu titik yang menjadi puncak parabola tercapai kapasitas setelah itu kecepatan akan semakin rendah lagi dan arus juga akan semakin mengecil.

- Hubungan antara arus dengan kepadatan juga parabolik semakin tinggi kepadatan arus akan semakin tinggi sampai suatu titik dimana kapasitas terjadi, setelah itu semakin padat maka arus akan semakin kecil.

Model yang digunakan dalam studi ini adalah model *Greenshield*, model *Greenberg* dan model *Underwood*.

1. Model Greenshield

Greenshield menemukan hubungan linier antara kecepatan dan kepadatan yang ditunjukkan dengan persamaan.

$$\mu_s = \mu_f - \left(\frac{\mu_f}{k_j} \right) k \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

μ_s : Kecepatan rerata ruang (*space mean speed*), km/jam

μ_f : *space mean speed* pada kondisi arus bebas, km/jam

k_j : Kepadatan pada kondisi lalu lintas jenuh, smp/km

Hubungan antara volume dengan kepadatan dapat diperoleh dengan memasukkan persamaan 4 ke persamaan 5

$$q = \mu_f \cdot k \cdot \left(\frac{\mu_f}{k_j}\right) k^2 \dots\dots\dots(6)$$

Dengan cara yang sama hubungan antara volume dengan kecepatan didapatkan

$$q = k_j \cdot \mu_s \cdot \left(\frac{k_j}{\mu_f}\right) \mu_s^2 \dots\dots\dots(7)$$

Kepadatan dan kecepatan pada saat volume mencapai maksimum didapatkan dengan mendefersikan persamaan 6 dan 7

$$dq/dk = \mu_f \cdot (2\mu_f/k_j \cdot k) = 0$$

$$k = k_{max} = k_j/2 \dots\dots\dots (8)$$

Kecepatan pada saat volume mencapai maksimum dapat di peroleh dari persamaaan 8

$$dq/dk = k_j \cdot (2k_j/\mu_f \cdot \mu_s)$$

$$\mu_s = \mu_{max} = \mu_f/2 \dots\dots\dots(9)$$

2. Model Greenberg

Teori model Greenberg menggunakan latar belakang antara kecepatan dengan kerapatan yang menggunakan dalam bentuk persamaan logaritma.

$$\mu_s = c \cdot \ln(k_j/k) \dots\dots\dots(10)$$

Bila rumus tersebut diturunkan, maka akan didapat rumus yang merupakan hubungan volume dengan kecepatan dalam bentuk :

$$q = k_j \cdot \mu_s \cdot e^{-\mu_s/c} \dots\dots\dots(11)$$

Dan rumus hubungan antara volume (*flow*) dan kerapatan

$$q = c \cdot k \cdot \ln(k_j/k) \dots\dots\dots(12)$$

Dengan volume (*flow*) maksimum

$$q_{maks} = c \cdot k_j / e \dots\dots\dots(13)$$

Dimana

μ_s : Kecepatan rata – rata ruang, Km/Jam

c :Kecepatan rata – rata pada kondisi arus lalu lintas maksimum, km/jam

k_j : Kerapatan pada kondisi lalu lintas macet, smp/km

k : Kerapatan, smp/km

q : Volume (*flow*) lalu lintas, smp/jam.

Greenberg memberikan kecocokan yang baik antara model dengan data lapangan yaitu untuk arus yang sangat padat (ramai), sebaliknya model akan jatuh pada kerapatan rendah.

3. Model Underwood

Underwood mengemukakan sebuah model yang didasarkan atas hubungan antara kecepatan rata – rata ruang dengan kerapatan dalam bentuk persamaan fungsi eksponensial sebagai berikut :

$$\mu_s = \mu_f \cdot e^{-k/c} \dots\dots\dots(14)$$

Dan selanjutnya persamaan diatas dapat diturunkan kedalam kedalam bentuk persamaan hubungan volume (*flow*) dengan kecepatan:

$$\mu = c \cdot \mu_s \cdot \ln(\mu_f / \mu_s) \dots\dots\dots(15)$$

Juga persamaan hubungan antara volume (*flow*) dengan kerapatan:

$$\mu = \mu_f \cdot D \cdot e^{-k/c} \dots\dots\dots(16)$$

Serta volume maksimum

$$\mu_{maks} = c \cdot \mu_f / e \dots\dots\dots (17)$$

Dimana:

μ_s : kecepatan rata – rata ruang, km/jam

μ_f : kecepatan rata – rata pada kondisi bebas, km/jam

c : kerapatan pada kondisi maksimum, smp/km

k : kerapatan, smp/km

q : volume (*flow*) smp/jam

Metode underwoods mempunyai kelemahan tidak memprediksikan kecepatan nol pada kerapatan tinggi.

E. Analisa Regresi dan Korelasi

a. Analisa Regresi

Bila variabel bebas linear terhadap variabel tak bebas, maka hubungan dari kedua variabel tersebut dikenal dengan analisa regresi linear. Besarnya nilai *intercept* a dan b dapat dicari dengan persamaan -persamaan dibawah ini (Tamin, OZ., 2001) :

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots(18)$$

dan

$$a = \bar{y}_i - b \cdot \bar{x}_i \dots\dots\dots (19)$$

dimana : $\bar{y}_i = \sum y_i / n$

y_i = variabel tak bebas

$\bar{x}_i = \sum x_i / n$

n = jumlah sample

a = nilai intercept dari persamaan regresi

x_i = variabel bebas

b = konstanta Regresi

b. Analisa Korelasi

Pengukuran untuk mengetahui sejauh mana ketepatan fungsi regresi adalah dengan melihat nilai koefisien determinasi (r^2) yang didapat dengan mengkuadratkan nilai koefisien korelasi (r), yang diperoleh dengan persamaan berikut (Ramli, dkk., 2003):

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \dots\dots\dots(20)$$

F. Pemetaan Teoritis Studi Terdahulu

Muhammad Idris (2002), menyatakan dalam penelitiannya, Pertumbuhan sepeda motor berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas dan mengubah proporsi komposisi lalu lintas pada ruas –ruas jalan, pertumbuhan sepeda motor menjadi dominan dan mempunyai volume sekitar 55 % dari kendaraan yang melintas di jalan.

A.Fajar Lapatau dan Arif M (2003) menyatakan dalam penelitiannya bahwa model hubungan antar karakteristik lalu lintas yang sesuai kondisi lalu lintas jl.A.Pettarani. adalah model Underwood.

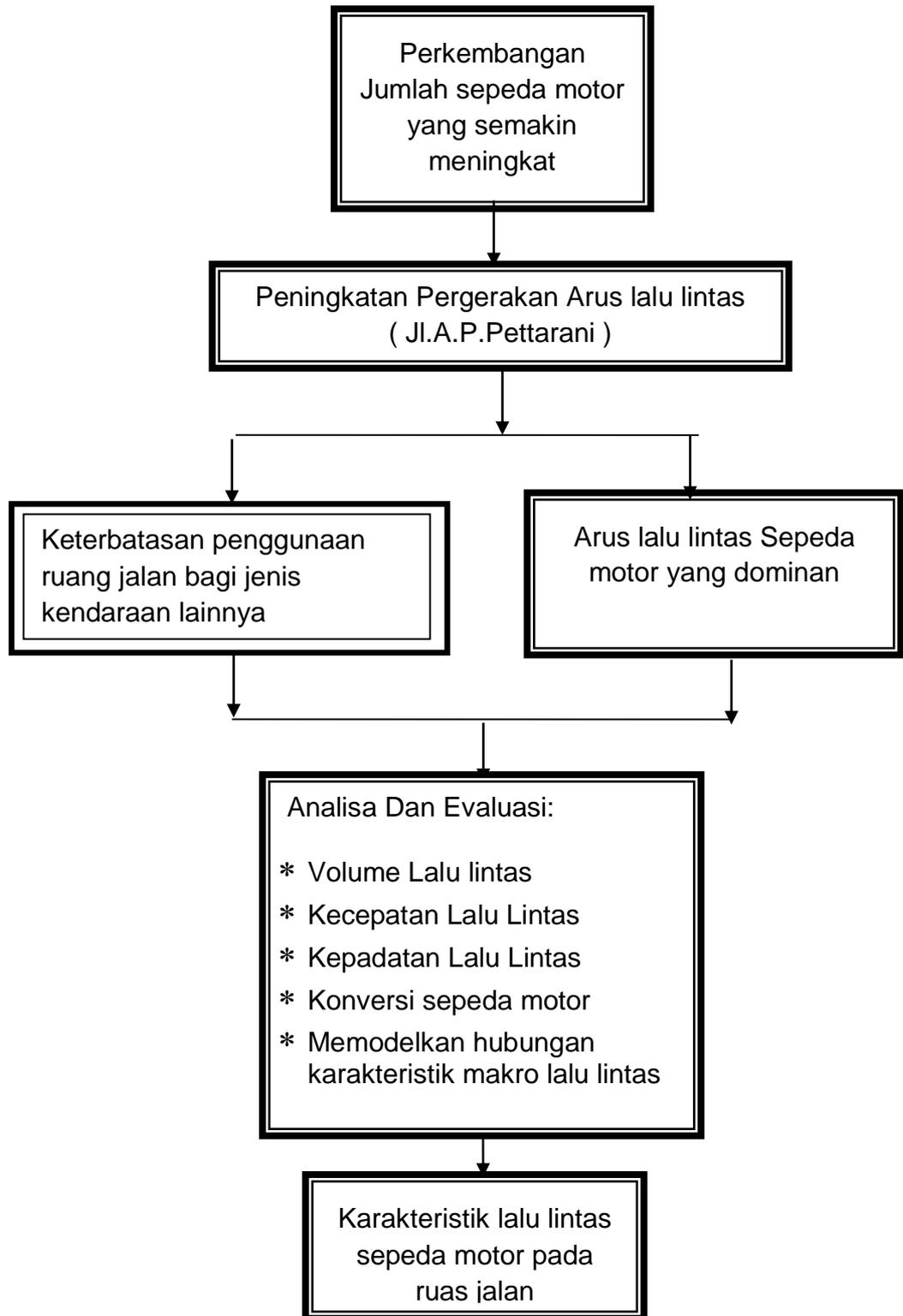
St. Maryam Hafram (2008) menyatakan dalam penelitiannya bahwa pada ruas jalan A.P.Pettarani,kecepatan pada jalur khusus kiri yakni 21,696 km/jam lebih lambat dari jalur normal yakni 24,492 km/jam. Para pengguna lajur kiri merasakan tingkat kenyamanan dan keselamatan masih kurang (52,33 %) dan tingkat kemacetan belum dapat diatasi (34.33 %),sedangkan pengendara motor dijalur normal akibat adanya jalur kiri merasakan kenyamanan dan keselamatan (58.33 %) dan kemacetan dapat diatasi (44 %)

M.Taufik dan Ekayani (2009) menyatakan dalam penelitiannya, pertumbuhan sepeda motor mengalami peningkatan rerata 14 % pertahunnya berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas dan mengubah proporsi komposisi lalu lintas pada ruas –ruas jalan, pertumbuhan sepeda motor menjadi dominan dan mempunya volume sekitar 65 % dari

kendaraan yang melintas di jalan A.P.Pettarani serta mengalami peningkatan volume rata –rata 1.8333 smp/jam dan kondisi volume hedway rata –rata lalu lintas di jalan.A.P. 1.09 detik serta kecepatan rata – rata 39.74 Km/jam.

Minh,Chu Cong dkk (2010) menyatakan dalam penelitiannya Dalam sebagian besar negara-negara berkembang termasuk Vietnam, kondisi lalu lintas campuran sangat umum di jalan dan jalan raya. Ada variasi luas dalam statis dan dinamis karakteristik sarana lalu lintas yang berbeda. Cara yang paling tepat dalam menghitung ini variasi untuk setiap analisis lalu lintas dalam aliran lalu lintas adalah untuk mengkonversi semua kendaraan ke dalam sebuah unit umum. Satuan yang paling tepat untuk kondisi lalu lintas Vietnam adalah sepeda motor unit (MCU). Dalam penelitian ini, unit sepeda motor (MCU) untuk setiap jenis kendaraan ini dikembangkan dengan pertimbangan dinamis karakteristik kendaraan yang bergerak. Bahwa faktor mengekspresikan hubungan antara kecepatan dan ruang efektif sehubungan dengan modus diambil dari sepeda motor. Hal ini tergantung pada kendaraan kecepatan, mode dan kendaraan yang berdekatan lainnya. Rumus yang diusulkan disahkan oleh data set di tiga lokasi studi. Set data yang sama juga digunakan untuk menguji metode lainnya.

G. Kerangka Konsep Penelitian



H. Definisi Operasional

emp Ekuivalen Mobil Penumpang

Faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu-lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip, $emp = 1$)

smp Satuan Mobil Penumpang

Satuan untuk arus lalu-lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

esm Ekuivalen Sepeda motor

Faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan sepeda motor sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan sepeda motor dalam arus lalu-lintas (untuk sepeda motor, $esm = 1$)

ssm Satuan Sepeda Motor

Satuan untuk arus lalu-lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan sepeda motor dengan menggunakan esm.

μ_s : Kecepatan rerata ruang (*space mean speed*), km/jam

μ_f : kecepatan rata – rata pada kondisi bebas, km/jam