

## **ABSTRACT**

Growth and development of a city resulted in increased activity of the population. Increased activity of the population can be seen from the changing patterns of land use of the city. Land use in a dynamic city. That is, the land will always have up to date and in line with the changes or increase in time. A fundamental change of this is that land use at a given time is the result of economic and social activities that existed at the time of the road with it. Salah intensity activities in the city of Samarinda

The purpose of this study was to analyze the time of travel of vehicles on the arterial road network in the city of Samarinda. Primary data is required vehicle speed data per second through direct surveys with the aid of GPS (global positioning system). Secondary data is data that is needed to support a broad and include the number of roads in the road network surveyed. From the results of research and analysis of data obtained by the trajectory of the way, fluctuations in speed per second, and the pattern of movement of the vehicle. Modeling of travel time heavy vehicles were analyzed using multiple linear regression (SPSS 18.0). There are three variables that significantly affect the travel time of the vehicle. All three of these variables showed signs of rationality suitability test against travel time. Where the increase of the variable is positive cause of travel time vehicles will be growing, while increasing the value of a variable with a negative result in the vehicle travel time will be reduced. Overall, the level of the indicator model is quite good, as indicated by the R<sup>2</sup> model is 0.839.

## ABSTRAK

Pertumbuhan dan perkembangan suatu kota mengakibatkan terjadinya peningkatan kegiatan penduduknya. Peningkatan kegiatan penduduk ini dapat dilihat dari berubahnya pola guna lahan kota tersebut. Tata guna lahan di dalam suatu kota bersifat dinamis. Artinya, guna lahan akan selalu mengalami perkembangan dan atau perubahan sejalan dengan pertambahan waktu. Satu hal yang mendasar dari perubahan ini adalah bahwa guna lahan pada satu waktu tertentu merupakan hasil dari kegiatan ekonomi dan sosial yang ada pada saat itu. Salah satu jalan dengan intensitas kegiatan yang tinggi di Kota Samarinda

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis waktu tempuh perjalanan kendaraan pada jaringan jalan arteri di kota Samarinda. Data primer yang dibutuhkan adalah data kecepatan kendaraan tiap detiknya melalui survei langsung dengan menggunakan alat bantu GPS (*global positioning system*). Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan adalah data pendukung yang meliputi lebar dan jumlah fasilitas jalan pada jaringan jalan yang disurvei. Dari hasil penelitian dan analisa data diperoleh trayektori perjalanan, fluktuasi kecepatan per detik, dan parameter pola pergerakan kendaraan. Pemodelan waktu tempuh perjalanan kendaraan berat dianalisis menggunakan metode regresi linier berganda (program SPSS 18.0). Terdapat tiga variabel yang signifikan mempengaruhi waktu tempuh perjalanan kendaraan. Ketiga variabel tersebut memperlihatkan kesesuaian uji rasionalitas tanda terhadap waktu tempuh perjalanan. Dimana semakin bertambahnya nilai variabel bertanda positif menyebabkan waktu tempuh perjalanan kendaraan akan semakin bertambah, sedangkan semakin bertambahnya nilai variabel bertanda negatif menyebabkan waktu tempuh perjalanan kendaraan akan berkurang. Secara keseluruhan, nilai indikator tingkat kesesuaian model adalah cukup baik, yang diindikasikan oleh nilai  $R^2$  model sebesar 0,839.

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang merupakan persyaratan Memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1).

Tugas Akhir (TA) ini mengambil judul **“ANALISIS WAKTU TEMPUH PERJALANAN ( *Travel Time* ) KENDARAAN RINGAN RODA 4 (empat) KOTA SAMARINDA “**

Dalam kesempatan ini, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hendrik Sulistio, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda..
2. Bapak Hence Michael Wuaten, S.T., M.Eng selaku Ketua jurusan Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
3. Bapak Sahrullah, ST., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rossa Agustaniah ST.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua dan Saudara-saudaraku yang selalu memberikan doa serta dorongan baik moril dan materiil.
6. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga amal baik Bapak/Ibu dan Saudara yang telah diberikan kepada penyusun mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kriteria penelitian yang sempurna. Oleh karena itu, kritik

dan saran yang sifatnya membangun penulis sangat harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umumnya bagi pembaca serta peneliti selanjutnya.

Samarinda, April 214

Penulis

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan dan perkembangan suatu kota mengakibatkan terjadinya peningkatan kegiatan penduduknya. Peningkatan kegiatan penduduk ini dapat dilihat dari berubahnya pola guna lahan kota tersebut. Tata guna lahan di dalam suatu kota bersifat dinamis. Artinya, guna lahan akan selalu mengalami perkembangan dan atau perubahan sejalan dengan penambahan waktu. Satu hal yang mendasar dari perubahan ini adalah bahwa guna lahan pada satu waktu tertentu merupakan hasil dari kegiatan ekonomi dan sosial yang ada pada saat itu.

Kota Samarinda merupakan salah satu kota di Indonesia yang tidak lepas dari permasalahan di bidang transportasi. Akan tetapi, pertumbuhan jumlah kendaraan tersebut tidak diimbangi oleh pertumbuhan jaringan jalan. Hal inilah yang mengakibatkan sering terjadinya kemacetan lalu lintas yang terlihat jelas dalam bentuk antrian panjang, tundaan, dan juga polusi suara maupun udara. Masalah kemacetan lalu lintas tersebut jelas menimbulkan kerugian yang sangat besar pada pemakai jalan, terutama dalam hal pemborosan bahan bakar, pemborosan waktu (tundaan), dan juga rendahnya kenyamanan.

Tingkat pertumbuhan kendaraan di kota Samarinda terjadi pada semua jenis kendaraan, baik itu sepeda motor, kendaraan ringan, maupun kendaraan Ringan. Hal ini disebabkan kebutuhan masyarakat akan kendaraan bermotor yang meningkat. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan yang melalui suatu jalan arteri primer, maka akan berdampak sangat besar pada kemacetan lalu lintas yang disebabkan padatnya kendaraan.

Kemacetan lalu lintas di kota Samarinda terjadi pada hampir semua jalan yang ada, termasuk pada jalan arteri primer yang memiliki arus lalu lintas yang tidak stabil. Volume lalu lintas pada jam puncak seringkali melebihi kapasitas jalan sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas yang berdampak sistemik bagi para

pengguna jalan. Kemacetan lalu lintas tersebut membuat waktu tempuh perjalanan kendaraan dari suatu tempat/titik ke tempat/titik yang lainnya menjadi tidak menentu. Terkadang waktu tempuhnya bisa cepat sesuai rasionalitas jarak dan kecepatan, namun lebih sering waktu tempuh perjalanan kendaraan tiba-tiba menjadi sangat lambat atau lama akibat kemacetan lalu lintas yang terjadi tersebut.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola Jalur perjalanan kendaraan pada jaringan jalan arteri di Kota Samarinda?
2. Bagaimana parameter pola perjalanan, percepatan dan perlambatan kendaraan pada jaringan jalan arteri di Kota Samarinda?
3. Bagaimana pemodelan waktu tempuh perjalanan kendaraan pada jaringan jalan arteri di Kota Samarinda?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pola perjalanan/Jalur kendaraan Ringan detik per detik.
2. Mengetahui kecepatan pergerakan kendaraan.
3. Mengetahui parameter pola pergerakan, percepatan, dan perlambatan kendaraan.
4. Mengetahui cara membuat model waktu tempuh perjalanan kendaraan dengan metode analisa regresi.

### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang lebih luas dari ruang lingkup bahasan penulisan, maka perlu diberi batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data kecepatan kendaraan ringan berdasarkan survei lapangan dengan menggunakan bantuan alat GPS Garmin Oregon 550.

2. Lokasi pengambilan data dilakukan di

No	Daftar Jalan
1	Jl.Mayjend S Parman
2	Jl.Ahmad Yani 1
3	Jl.Ahmad Yani 2
4	Jl.Letjend Soeprapto
5	Jl.P.Antasari
6	Jl. Gajah Mada
7	Jl. dr. Soetomo
8	Jl. Pahlawan
9	Jl.Kesuma Bangsa
10	Jl.Laksmana Yos Sudarso

3. Jenis kendaraan yang disurvei adalah Kendaraan Ringan Roda 4 (empat).
4. Pengambilan data dilakukan pada hari Senin dan Sabtu saat jam puncak, yaitu pagi, siang, dan sore. Dengan rincian pagi dalam selang pukul 07.00-09.00, siang dalam selang pukul 11.00-13.00, dan sore dalam selang pukul 16.00-18.00.
5. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga sampel untuk masing-masing arah.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi uraian sistematika tentang penelitian sebelumnya, hasil-hasil tugas akhir atau tulisan-tulisan lain yang ada hubungannya dengan Tugas Akhir yang dilakukan

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang penjelasan penelitian, cara pengumpulan data dan cara menganalisisnya

#### **BAB IV DATA PENELITIAN**

Berisi tentang data-data yang didapat dalam bentuk bagan atau tabel-tabel

## BAB V PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA

Berisi tentang bagaimana melakukan pembahasan dan analisis dari data yang diperoleh

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya, sehingga merupakan rangkaian yang sistematis dan mudah dipahami

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Klasifikasi Jalan**

Klasifikasi jalan menurut Undang-Undang No. 13 Tahun 1980 Tentang Jalan, yaitu sebagai berikut.

1. Jalan arteri adalah jalan yang mempunyai ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Menurut Undang-Undang No. 38 tahun 2004 dan PP No. 34 tahun 2006 tentang Jalan, jalan-jalan di lingkungan perkotaan terbagi dalam sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder

#### **2.1.1 Sistem jaringan jalan primer**

Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut :



- a. Menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan; dan
- b. Menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.(Pasal 7 PP No. 34 tahun 2006).

Fungsi jalan dalam sistem jaringan primer (Pasal 10 PP No. 34 tahun 2006) dibedakan sebagai berikut :

- a. Jalan arteri primer  
Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan Nasional atau antara pusat kegiatan Nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
- b. Jalan kolektor primer  
Jalan kolektor primer menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan Nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
- c. Jalan lokal primer  
Jalan lokal primer menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.
- d. Jalan lingkungan primer  
Jalan lingkungan primer menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan

### **2.1.2 Sistem jaringan jalan sekunder**

Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil. (Pasal 8 PP No. 34 tahun 2006). Fungsi jalan dalam sistem jaringan jalan sekunder (Pasal 11 PP No. 34 tahun 2006) dibedakan sebagai berikut:

a. Jalan arteri sekunder

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

b. Jalan kolektor sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

c. Jalan lokal sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

d. Jalan lingkungan sekunder

Jalan lingkungan sekunder menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan.

Klasifikasi jalan umum menurut statusnya (wewenang pembinaan) dikelompokkan menjadi:

a. Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar Ibu Kota Provinsi, dan Jalan Strategis Nasional, serta Jalan Tol.

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan Ibu Kota Provinsi dengan Ibu Kota Kabupaten/Kota, atau antar Ibu Kota Kabupaten/Kota, dan Jalan strategis Provinsi.

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk Jalan Nasional dan Jalan Provinsi, yang menghubungkan Ibu

Kota Kabupaten dengan Ibu Kota Kecamatan, antar Ibu Kota Kecamatan, Ibu Kota Kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam Wilayah Kabupaten, dan jalan strategis Kabupaten.

d. Jalan Kota

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

e. Jalan Desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan / atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

## **2.2. Guna Lahan**

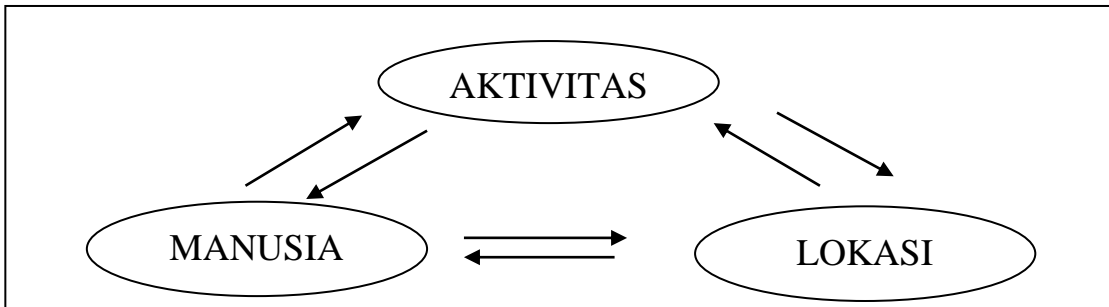
Dalam lingkup wilayah yang luas, lahan adalah sumber (tempat) diperolehnya bahan-bahan yang dibutuhkan untuk menopang kehidupan manusia dan kegiatannya. Di sini, lahan berarti sumber daya (*resource*) dan guna lahan berarti pemanfaatan atau pengolahan sumber daya (*resource use*) yaitu lahan itu sendiri (Chapin & Kaiser, 1979). Untuk pengertian ini, lahan dapat diartikan sebagai tanah. *Resource use* diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok; seperti pertambangan, pertanian, peternakan, perhutanan, Potensi lahan ditentukan oleh kualitas lahan beserta batuan dan mineralnya.

Farmer dan Gibb dalam Catanese dan Snyder (1979) menjelaskan bahwa guna lahan berkaitan erat dengan kegiatan (aktivitas) manusia. Manusia sebagai makhluk hidup memiliki sifat yang dinamis yang diperlihatkan dari berbagai macam aktivitas yang dilakukannya. Sebagai contoh, aktivitas pengolahan lahan menimbulkan guna lahan industri, aktivitas transportasi menimbulkan guna lahan jaringan jalan, dan aktivitas jasa menimbulkan guna lahan penginapan.

## **2.3. Interaksi Guna Lahan - Transportasi**

Salah satu bentuk hubungan yang mendasar sifatnya di dalam aspek transportasi adalah keterkaitan antara guna lahan dan transportasi. Kedua aspek ini

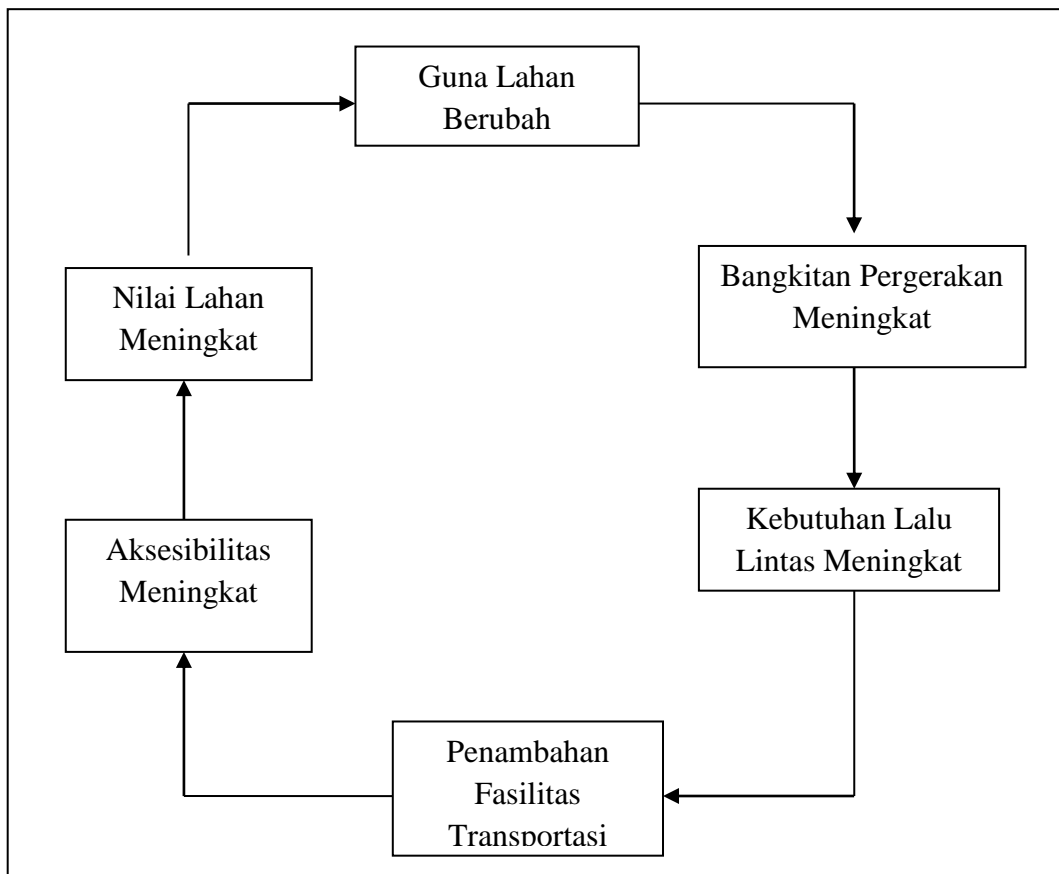
memiliki sifat saling mempengaruhi. Contohnya, pola pergerakan, volume, dan distribusi moda angkutan merupakan fungsi dan distribusi guna lahan. Sebaliknya,



Sumber : Catanese & Snyder (1979)

**Gambar 2.1 Unsur-unsur Pembentukan Guna Lahan**

pola guna lahan dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas sistem transportasi (Meyer & Miller, 1984). Lebih lanjut lagi, kesulitan utama dalam perencanaan transportasi adalah kenyataan bahwa pelaksanaan sebuah rencana transportasi akan mempengaruhi lingkungannya. Perubahan lingkungan ini akan merubah kebutuhan terhadap aspek transportasi itu sendiri.



Sumber : Paquete (1982)

### **Gambar 2.2. Lingkaran Guna Lahan - Transportasi**

Gambar ini menjelaskan bahwa guna lahan adalah merupakan faktor penentu utama bangkitan pergerakan (*trip generation*). Besarnya bangkitan pergerakan suatu kegiatan dan orientasi pergerakan tersebut akan menentukan kebutuhan akan fasilitas transportasi. Penyediaan fasilitas tersebut mengubah esibilitas lahan tempat kegiatan tersebut berada yang kemudian akan ikut menentukan nilai lahan tersebut. Peningkatan nilai lahan akan merubah guna lahan (Paquette, 1982).

#### **2.4. Transportasi**

Pengertian transportasi menurut Morlok (1991) adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat lain. Menurut Bowersox (1981), definisi transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu lokasi ke lokasi lain, dengan produk yang digerakkan atau dipindahkan ke lokasi yang dibutuhkan atau diinginkan. Steenbrink mendefinisikan sebagai perpindahan orang atau barang menggunakan kendaraan atau lainnya, tempat-tempat yang dipisahkan secara geografis.

Transportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup, aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Budi D.Sinulingga, 1999). Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu darimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri.

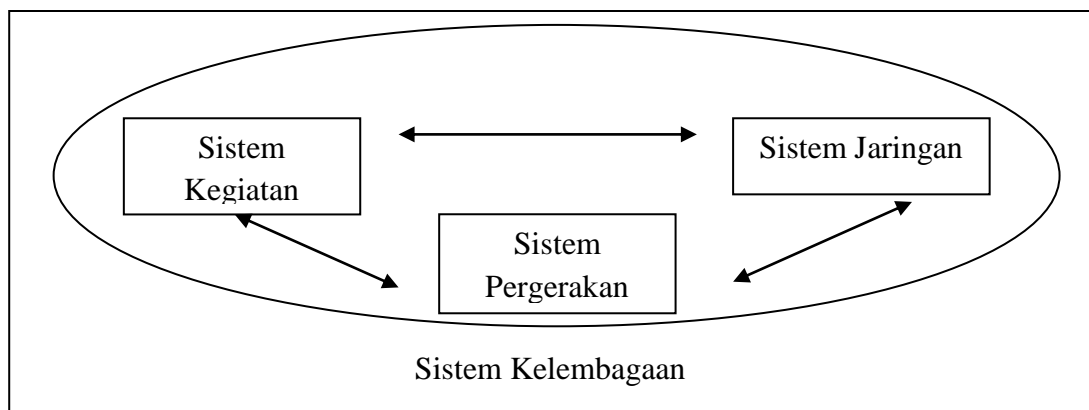
#### **2.5. Kemacetan Lalu Lintas**

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti

atau bergerak sangat lambat (Ofyar Z Tamin, 2000). Lalu-lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu-lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu-lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Budi D.Sinulingga, 1999). Kemacetan , ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service = LOS*), pada saat  $LOS < C.LOS < C$  , kondisi arus lalu-lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini nisbah volume-kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ( $V/C > 0,8$  ). Jika LOS (*Level Of Service*) sudah mencapai E, aliran lalu-lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadilah tundaan Ringan, yang disebut dengan kemacetan lalu-lintas (Tamin dan Nahdalina, 1998).

## 2.6. Sistem Transportasi

Sistem transportasi secara menyeluruh merupakan suatu sistem (makro) yang terdiri dari beberapa sistem yang lebih kecil (mikro). Sistem transportasi mikro ini adalah sistem kegiatan, sistem jaringan prasarana transportasi, sistem pergerakan lalu lintas, dan sistem kelembagaan.



Sumber : Tamin (2000)

**Gambar 2.3. Sistem Transportasi**

Untuk memenuhi berbagai macam kebutuhannya, manusia melakukan berbagai macam kegiatan, Kegiatan-kegiatan ini sangat beraneka ragam jenisnya, seperti kegiatan sosial, kegiatan ekonomi, dan kegiatan kesenian. Karena itu, kegiatan manusia membentuk satu sistem sendiri di dalam sistem transportasi. Mengapa kegiatan merupakan bagian dari sistem transportasi ? Karena kegiatan

mampu membangkitkan (*generate*) pergerakan. Kegiatan-kegiatan tersebut tidak dapat dilakukan pada lokasi yang sama, atau dengan kata lain harus dilakukan pada lokasi yang berbeda, Konsekuensinya, kegiatan-kegiatan tersebut membutuhkan pergerakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Jadi, kegiatan manusia memiliki sifat membangkitkan pergerakan, baik berupa tarikan (*atiration*) maupun produksi (*production*). Besarnya pergerakan ini tergantung pada jenis dan intensitas kegiatan yang dilakukan.

### 2.7. Karakteristik Volume Lalu-Lintas

Di dalam istilah perlalu-lintasan dikenal Lalu-Lintas Harian (LHR) atau ADT (*Average Dayly Traffic*) yaitu jumlah kendaraan yang lewat secara rata-rata sehari (24 jam) pada suatu ruas tertentu, besarnya LHR akan menentukan dimensi penampang jalan yang akan dibangun. Volume lalu-lintas ini bervariasi besarnya, tidak tetap, tergantung waktu, variasi dalam sehari, seminggu maupun sebulan dan setahun. Oleh karena itu untuk merencanakan suatu fasilitas perlalu-lintasan pada suatu lokasi, sebaiknya harus diadakan penelitian. Suatu volume yang over estimate akan membuat perencanaan menjadi boros, sedangkan under estimate akan membuat jaringan jalan cepat mengalami kemacetan, sehingga memerlukan pengembangan pula.

### 2.8. Satuan Mobil Penumpang

Untuk menyatakan kepadatan lalu-lintas pada suatu ruas jaringan jalan sering dinyatakan dengan satuan mobil penumpang (smp) per satuan waktu. Maksudnya bahwa berbagai jenis kendaraan yang memadati jalan raya akan dinyatakan dalam satu satuan yang tersebut diatas. Dapat dipahami bahwa bus besar maupun truk akan memberikan pengaruh yang lebih tinggi kepada kepadatan lalu-lintas dibanding dengan mobil penumpang biasa. SMP, satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang.

**Tabel 2.1. Pengelompokan Jenis Kendaraan dan Nilai Konversinya**

No.	Kelompok Kendaraan	Konversi (smp)
1.	Sedan/jip/pikup	1,00

2.	Mobil penumpang umum (MPU)	1,00
3.	Bus kecil/bus sedang/truk kecil	1,00
4.	Bus besar/truk besar	2,00
5.	Sepeda Motor	0,25
6.	Kendaraan roda 3 bermotor	0,80
7.	Sepeda/becak dayung	0,50

Sumber : MUTS (1990); MKJI (1997)

## 2.9. Defenisi

Dalam devinisi ini akan dibahas tentang pengertian waktu temouh perjalanan, kecepatan, percepatan dan perlambatan.

### 2.9.1. Waktu Tempuh Perjalanan

Waktu tempuh perjalanan adalah waktu total yang diperlukan untuk melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu-berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk istirahat dan atau perbaikan kendaraan.

### 2.9.2. Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh kendaraan per satuan waktu yang biasanya dinyatakan dalam satuan m/detik atau km/jam.

$$V = \frac{s}{(t_2-t_1)}$$

Besar kecepatan rata-rata didapatkan dengan menjumlahkan besar kecepatan setiap kurun waktu tertentu dan dibagi dengan jumlah data yang di gunakan, seperti pada persamaan berikut :

$$V_{rata-rata} = \frac{V_1+V_2+V_n}{n}$$

### 2.9.3. Percepatan

Percepatan adalah kecepatan kendaraan per satuan waktu yang biasanya dinyatakan dalam satuan m/detik<sup>2</sup>. Mesin memberikan gaya percepatan pada roda



kendaraan, dimana gaya ini ditahan oleh tahanan udara, gesekan mesin, inersia, tumbukan, tahanan gelinding, dan tahanan pada tanjakan.

#### **2.9.4. Perlambatan**

Perlambatan adalah jarak pengereman dibatasi oleh koefisien gesekan antara ban dengan permukaan jalan, dimana hal ini dapat bervariasi sesuai dengan kondisi permukaan jalannya. Perlambatan yang normal adalah antara 1-3 m/det<sup>2</sup>. Nilai perlambatan yang lebih besar dari 3 m/det<sup>2</sup> dapat menyebabkan kondisi yang tidak nyaman. Penghentian kendaraan dalam keadaan darurat dapat menyebabkan perlambatan antara 6-10 m/det<sup>2</sup>.

#### **2.10. Kinerja Ruas Jalan**

Ada dua alat ukur kinerja ruas jalan yang penting yang berkaitan dengan penelitian ini, Yaitu nisbah volume lalu lintas dengan kapasitas ruas jalan ( $V/C$ ) serta tingkat pelayanan jalan (*level of services = LOS*).

*Volume-Capacity Ratio (V/C)* menunjukkan kondisi ruas jalan dalam melayani volume lalu lintas yang ada. Nilai  $V/C$  dibagi atas 3 kelompok (Tamin & Nahdalina, 1998)~ yaitu :

- a.  $V/C < 0,8$  artinya kondisi lalu lintas stabil;
- b.  $0,8 \leq V/C \leq 1$  artinya kondisi arus lalu lintas tidak stabil; dan
- c.  $V/C > 1$  artinya kondisi arus lalu lintas kritis.

Tingkat pelayanan jalan ( $OS$ ) menunjukkan kondisi ruas jalan secara keseluruhan. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti  $V/C$ , kecepatan perjalanan, serta penilaian kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak/memilih kecepatan; derajat hambatan lalu lintas, dan kenyamanan.. Secara umum,  $LOS$  dibedakan atas 6 jenis, mulai dari  $LOS A$  dengan tingkat pelayanan terbaik sampai  $LOS F$  dengan tingkat pelayanan terburuk. Penjelasan mengenai karakteristik tiap-tiap tingkatan  $LOS$  tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Hubungan antara tingkat pelayanan jalan ( $LOS$ ) dengan kecepatan rata-rata kendaraan dan perbandingan volume dengan kapasitas ( $V/C$ ) dapat dilihat pada Tabe1 2.2 dan Gambar 2.3.

**Tabel 2.2. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)**

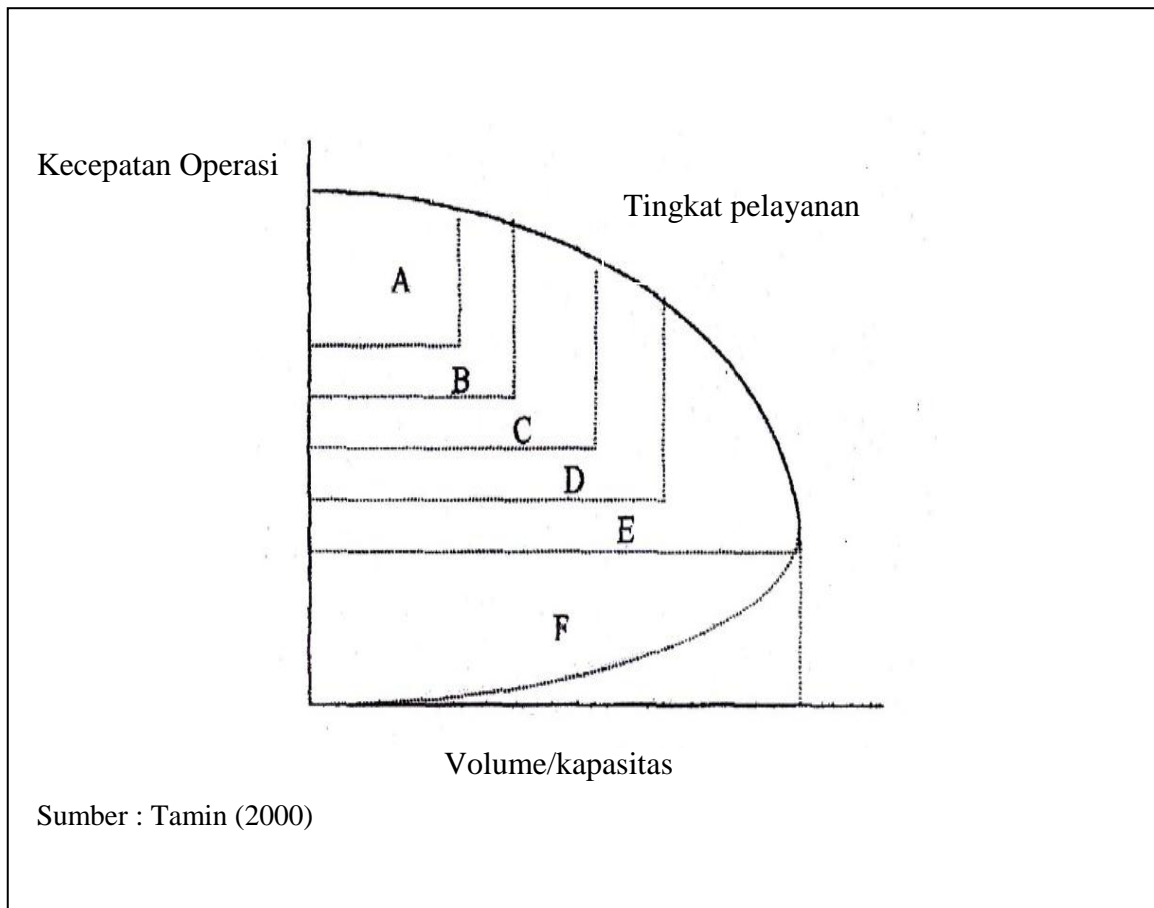
No.	LOS	Karakteristik
1	A	Arus lalu lintas bebas antara 1 kendaraan dengan kendaraan lain; volume lalu lintas rendah; kecepatan operasi tinggi dan sepenuhnya ditemukan oleh pengemudi; bebas bermanuver dan menentukan laju kendaraan
2	B	.Arus stabil; kecepatan sedikit / mulai dibatasi oleh kendaraan lain tp secara umum masih memiliki kebebasan untuk menentukan kecepatan, bermanuver, dan lajur kendaraan
3	C	Arus stabil; kecepatan serta kebebasan bermanuver dan merubah lajur dibatasi oleh kendaraan lain tapi masih berada pada tingkat kecepatan yang memuaskan; biasa dipakai perkotaan untuk disain jalan
4	D	Arus mendekati tidak stabil; kecepatan menurun cepat akibat volume yang bertfluktuasi dan hambatan sewaktu-waktu; kebebasan bermanuver dan kenyamanan rendah; bisa ditoleransi tp dalam waktu singkat.
5	E	Arus tidak stabil; kecepatan rendah dan berubah-ubah; volume mendekati atau sama dengan kapasitas; terjadi hentian sewaktu-waktu
6	F	Arus dipaksakan ( <i>Force-flow</i> ), kecepatan rendah, volume lebih besar dari lalu lintas sering terhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan yang panjang

Sumber : Pignataro (1973); Tamin & Nahdalina (1998)

**Tabel 2.3. Hubungan Tingkat Pelayanan Jalan, Kecepatan Rata-rata, dan V/C**

Tingkat Pelayanan Jalan(LOS)	Kecepatan Rata- rata (Km/Jam)	V/C
A	< 50	< 0,40
B	40 - 50	0,40 < V/C < 0,58
C	32 - 40	0,58 < V/C < 0,80
D	27 - 32.	0,80 < V/C < 0,90
E	24 - 27	0,90 < V/C < 1,00
F	< 24	> 1,00

Sumber : HCM 1985 dalam Akbar & Prabowo (2000)



**Gambar 2.4. Hubungan Tingkat Pelayanan Jalan, Kecepatan, dan Rasio Volume-Kapasitas**

### 2.11. Hambatan Samping

Hambatan Samping di Indonesia sering menimbulkan konflik dan besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti dan parker, kendaraan lambat, serta kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan. Data mengenai hambatan samping dibutuhkan untuk menilai perilaku lalu lintas yang berperan terhadap tundaan lalu lintas.

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lau-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). Sedangkan untuk penentuan Kelas Hambatan Samping (SFC), dapat dilihat pada tabel 2.4.

**Tabel 2.4. Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan**

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot Kejadian per 200 meter/jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah permukiman, jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100-299	Daerah Permukiman, beberapa kendaraan umum, dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah Industri, beberapa toko disisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktifitas pasar di samping jalan

Sumber : ( MKJI,1997)

## 2.12. Kapasitas Jalan

Kapasitas Jalan didefinisikan sebagai arus maksimum suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan persatuan jam pada kondisi yang tertentu. Untuk menentukan kapasitas jalan dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$C_o$  : Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_w$  : Faktor koresi kapasitas untuk lebar jalan

$FC_{sp}$  : Faktor koresi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah)

$FC_{sf}$  : Faktor koresi kapasitas akibat gangguan samping

$FC_{cs}$  : Faktor koresi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

Faktor-faktor penyesuaian yang berpengaruh terhadap perhitungan kapasitas jalan, disajikan pada tabel-tabel berikut:

**Tabel 2.5. Kapasitas Dasar ( $C_o$ )**

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (Smp/Jam)	Keterangan
Jalan 4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Jalan 4 lajur tanpa pembatas median	1500	Per lajur
Jalan 2 Lajur tanpa pembatas median	2900	Total dua arah

Sumber : ( MKJI,1997)

Kapasitas dasar untuk jalan yang lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada Tabel 2.6 meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak standart.

**Tabel 2.6. Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan (FCw)**

Tipe Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)	FCw
4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
4 lajur tanpa pembatas median	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
2 lajur tanpa pembatas median	Dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber : ( MKJI,1997)

**Tabel 2.7. Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah FCsp**

Pembagian arah (%-%)		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : ( MKJI,1997)

Faktor koreksi FCsp ini dapat dilihat pada Tabel 2.3 penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah didasarkan pada kondisi arus lalu lintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah atau jalan dengan pembatas median, factor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1,0.

**Tabel 2.8. Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping FCsf**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang FCSF			
		Jarak : kereb-penghalang Wk			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : ( MKJI,1997)

**Tabel 2.7 Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota FCcs**

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 - 1,3	1,00
> 1,3	1,03

Sumber : ( MKJI,1997)

### 2.13. Tundaan

Menurut Pignataro (1973). tundaan adalah Waktu yang hilang (terbuang) akibat adanya gangguan lalu lintas yang berada di .luar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya. Selain itu, tundaan terbagi atas dua jenis; yaitu tundaan tetap (*fixed delay*) dan tundaan operasional (*operational delay*) sebagai berikut :

1. Tundaan tetap adalah tundaan yang disebabkan oleh peralatan kontrol lalu lintas dan terutama terjadi pada persimpangan. Penyebabnya adalah lampu lalu lintas, rambu-rambu perintah berhenti, simpangan prioritas (berhenti dan beri jalan), penyeberangan jalan sebidang bagi pejalan kaki, dan persimpangan rel kereta api,
2. Tundaan operasional adalah tundaan yang disebabkan oleh adanya gangguan di antara unsur-unsur lalu lintas itu sendiri. Tundaan ini berkaitan dengan pengaruh dari lalu lintas (kendaraan) lainnya.

Tundaan operasional ini sendiri terbagi atas dua jenis, yaitu :

- a. tundaan akibat gangguan samping (*side frictions*), disebabkan oleh pergerakan lalu lintas yang lainnya yang mengganggu aliran lalu lintas, seperti kendaraan parkir, pejalan kaki, kendaraan yang benalan lambat, dan kendaraan masuk keluar halaman kegiatan;
- b. tundaan akibat gangguan di dalam aliran lalu lintas itu sendiri (*internal frictionl*) seperti volume lalu lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip,

Ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (*level of services = LOS*), tundaan mulai terjadi pada saat  $LOS < C$ .  $LOS < C$  artinya adalah saat kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini nisbah volume kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ( $V/C \geq 0,8$ ) (Tamin& Nahdalina, 1998). Jika  $LOS$  sudah mencapai E, aliran lalu lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadilah tundaan Ringan, yang disebut dengan kemacetan lalu lintas (pignataro,1973).



## 2.14. Nilai Waktu Perjalanan

Nilai waktu perjalanan merupakan gambaran layanan yang diberikan oleh jalan kepada pengguna jalan atau merupakan derajat kepentingan dari waktu yang dihabiskan selama perjalanan. Waktu yang dihabiskan ini adalah waktu yang tidak produktif sehingga pada umumnya pengguna jalan ingin mempersingkat waktu perjalanannya. Gunanya adalah untuk meminimalkan waktu perjalanan sehingga waktu yang dihemat tersebut dapat digunakan untuk kegiatan lain yang produktif.

Beberapa kajian pernah dilakukan oleh lembaga-lembaga di Indonesia untuk menentukan Nilai Waktu. Tabel di bawah ini adalah nilai waktu berdasarkan jenis kendaraan dari berbagai rujukan yang berbeda.

**Tabel 2.9. Rujukan Nilai Waktu**

Rujukan	Nilai Waktu (Rp/jam/kendaraan)		
	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
PT. Jasa marga (1990-1996)	12297	18534	13768
Pdalarang Cileunyi (1996)	3385-5425	3827-3834	5716
Semarang (1996)	3411-6211	14541	1506
IHCM (1995)	3281	18212	4971
PCI (1979)	1341	3827	3152
JIUTR Northern extension (PCI, 1989)	7067	14670	3680
Surabaya – Mojokerto (JICA,1991)	8880	7960	7980

Sumber : LAPI-ITB, 1997

Nilai waktu dasar di atas kemudian dikoreksi menurut Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita dari daerah yang ditinjau.

## 2.15. Manajemen Transportasi

Manajemen lalu-lintas adalah bagian dari rekayasa (*transportasi engineering*) di mana teknik-teknik lalu-lintas ataupun metode pengaturan lainnya yang relevan

digunakan untuk mengelola sistem prasarana lalu-lintas lainnya (termasuk terminal dan stasiun antar moda) sedemikian sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara efektif, dengan memperhatikan aspek-aspek : keamanan, kenyamanan, ekonomi, dan lingkungan (Hills,1978).

Manajemen lalu-lintas adalah suatu istilah yang biasa digunakan untuk menjelaskan suatu proses pengaturan lalu-lintas, dan sistem prasarana jalan dengan menggunakan beberapa metode ataupun teknik rekayasa tertentu, tanpa mengadakan pembangunan jalan baru, dalam usaha untuk mencapai tujuan-tujuan ataupun sasaran-sasaran tertentu yang berhubungan dengan masalah lalu-lintas (Modul Pelatihan Transportasi ITB,1997).

Tujuan dari manajemen lalu-lintas adalah :

1. Mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu-lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas yang tinggi, dengan menyeimbangkan permintaan dengan sarana penunjang yang tersedia.
2. Meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan tersebut sebaik mungkin.
3. Melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana lalu-lintas tersebut berada.
4. Mempromosikan penggunaan energi secara efisien ataupun penggunaan energi lain yang dampak negatifnya lebih kecil dari pada energi yang ada.

Sasaran manajemen lalu-lintas :

1. Mengatur dan menyederhanakan lalu-lintas dengan melakukan pemisahan terhadap type, kecepatan dan pemakaian jalan yang berbeda untuk meminimalkan gangguan terhadap lalu-lintas.
2. Mengurangi tingkat kemacetan lalu-lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu-lintas pada suatu jalan dan melakukan optimalisasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan kontrol terhadap aktivitas aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

Manfaat pelaksanaan manajemen lalu-lintas :

1. Efisiensi pergerakan

Berhubungan sekali dengan tingkat kecepatan dan pergerakannya, biasanya mereka ingin menyelesaikan perjalanannya secara nyaman dan aman. Karena perjalanan tanpa adanya keterlambatan adalah hal utama yang diinginkan dalam pergerakan lalu-lintas.

2. Keselamatan pergerakan

Kecelakaan atau bahaya keselamatan, biasanya dihubungkan dengan tingginya kecepatan kendaraan, namun bertentangan dengan prinsip efisiensi yang hendak dicapai. Makin tinggi kecepatan kendaraan, akan makin sulit untuk dikontrolnya, apalagi jika diminta untuk berhenti. Mengingat bahwa efisiensi pergerakan pada batas tertentu sangat bertentangan dengan keselamatan pergerakan, adalah penting untuk menciptakan keseimbangan yang baik, agar kedua hal tersebut dapat dipertemukan dengan baik tanpa harus bertentangan satu dengan yang lain.

3. Terciptanya lingkungan yang baik dan nyaman

Lingkungan yang baik dan nyaman adalah suatu lingkungan yang tidak terganggu atau lingkungan yang asli. Untuk itu hal yang perlu dipikirkan adalah menjaga agar perubahan-perubahan alam yang terjadi akibat adanya pergerakan dapat diminimalkan dalam usaha menjaga lingkungan yang nyaman.

Jadi, orientasi penanganan manajemen lalu-lintas adalah berusaha mengantisipasi ataupun mengakomodasi perubahan orientasi ataupun pola pergerakan jangka pendek secara temporer, selama perubahan prasarana belum dilakukan. Selain itu manajemen lalu-lintas juga dapat dilakukan untuk mengantisipasi adanya perubahan pola ataupun orientasi pergerakan sebagai konsekuensi dari suatu perubahan sistem prasarana, misalkan pembangunan jalan baru.

## **2.16. Metode Pengukuran Benda Bergerak dengan Menggunakan GPS**

GPS (*Global Positioning System*) adalah suatu sistem satelit navigasi dan penentuan posisi. Sistem ini didesain untuk dapat menentukan posisi tiga dimensi (lintang, bujur, dan tinggi geodetik) kapanpun dan dimanapun di seluruh permukaan bumi tanpa bergantung cuaca. Setiap daerah di atas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada prakteknya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai dengan 12 channel satelit sekaligus. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi.

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat. GPS receiver mengambil informasi itu dengan menggunakan perhitungan “triangulation”, yaitu menghitung lokasi user dengan tepat. GPS receiver membandingkan waktu sinyal dikirim dengan waktu sinyal tersebut diterima. Dari informasi itu, satelit GPS receiver dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi user dan menampilkan dalam peta elektronik. Sebuah GPS receiver harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (latitude dan longitude) dan track pergerakan. Jika GPS receiver dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (latitude, longitude dan altitude). Jika sudah dapat menentukan posisi user, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, dan masih banyak lagi.

### **2.17. Analisa Regresi**

Model analisis regresi adalah suatu model yang dilakukan sebagai usaha untuk mendapatkan hubungan multiple linier antara waktu tempuh perjalanan kendaraan dengan variabel-variabel yang mempengaruhi.

#### **a. Analisa Regresi Linier Sederhana**

Teknik analisa regresi adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk menghasilkan hubungan dalam bentuk numerik dan untuk melihat bagaimana variabel-variabel saling terkait. Pada analisa regresi linier sederhana (Tamin, 1996), variabel/peubah yang digunakan dinyatakan dalam bentuk umum :

$$Y = a + bx$$

Dimana:

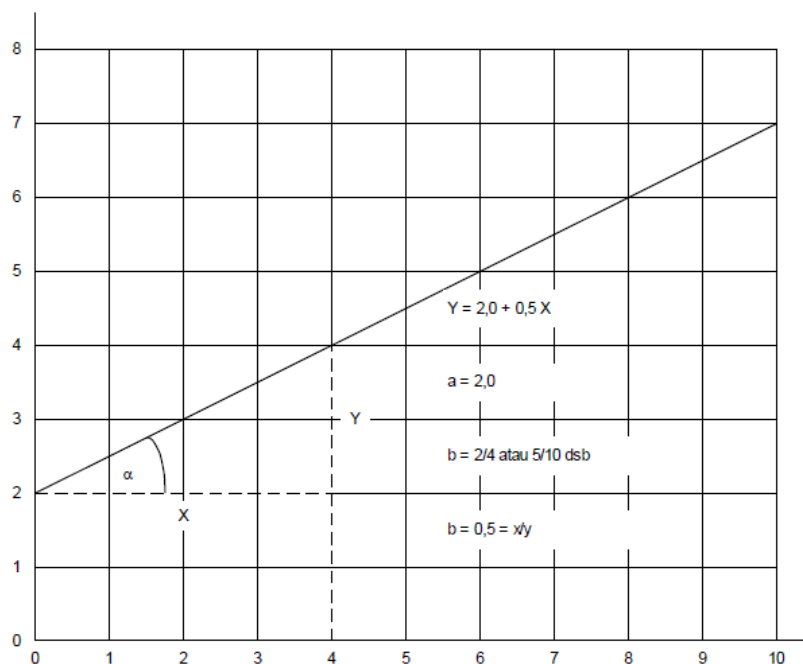
Y = subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan

a = harga Y bila X = 0 (harga konstan)

b = angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen yang didasarkan pada variabel independen. Bila b (+) maka naik, dan bila (-) maka terjadi penurunan.

X = subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu. Secara teknis harga b merupakan tangen dari (perbandingan) antara panjang garis variabel independen dengan variabel dependen, setelah persamaan regresi ditemukan.

Lihat gambar berikut:



#### b. Analisis Regresi Linier Berganda (*Multiple Linier Regression Analysis*)

Teknik ini merupakan teknik analisis regresi linier sederhana yang diperluas untuk mendapatkan hubungan lebih dari satu variabel bebas. Hal ini penting karena kenyataannya jumlah variabel penyebab pergerakan lalu lintas yang

mungkin akan mempengaruhinya cukup banyak atau lebih dari satu peubah/ variabel bebas. Teknik ini mengukur sampai sejauh mana pengaruh dari setiap faktor dan hubungannya dengan faktor lainnya. Model umum bentuk ini adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_MX_M$$

dimana :

Y = variabel terikat

X<sub>1</sub>, X<sub>M</sub> = variabel bebas

b<sub>1</sub>, b<sub>M</sub> = koefisien regresi

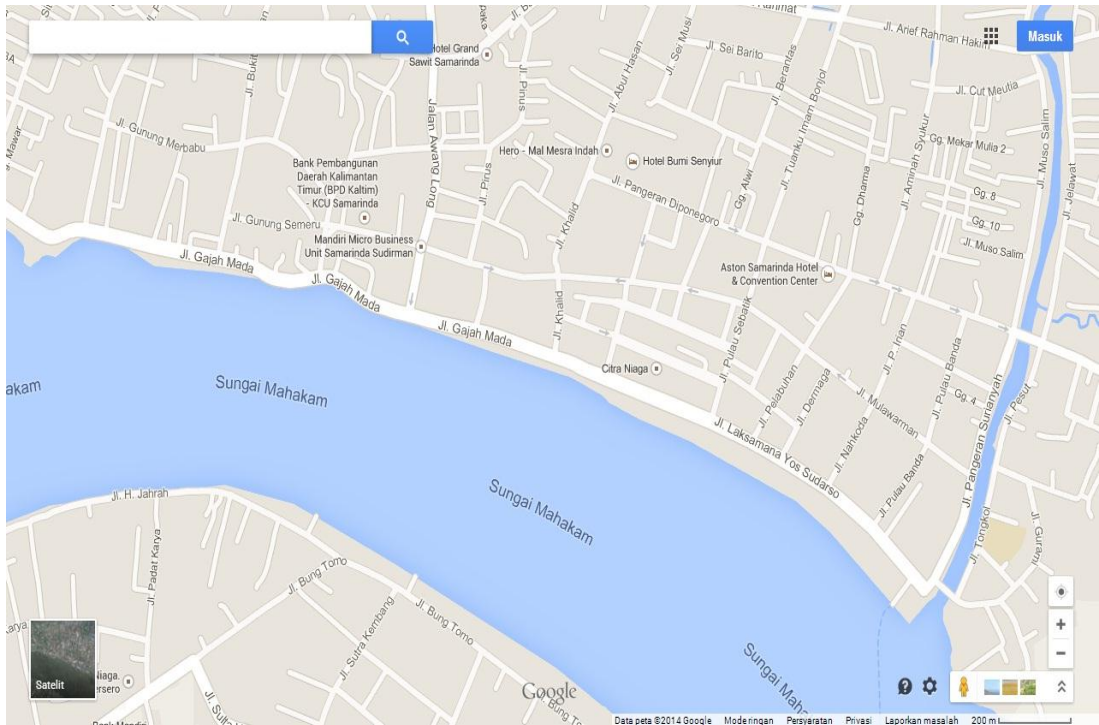
a = konstanta

### **BAB III**

#### **METODOLOGI DAN PELAKSANAAN PENELITIAN**

##### **3.1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian yang diambil adalah pada ruas Jalan Mayjen S Parman, Jalan Ahmad Yani 1, Jalan Ahmad Yani 2, Jalan Letjend Soeprpto, Jalan P. Antasari, Jalan Gajah Mada, Jalan Dr. Soetomo, Jalan Pahlawan Jalan Kesuma Bangsa dan Jalan Laksamana Yos Sudarso, seperti yang dapat dilihat pada Gambar. Pertimbangan pengambilan lokasi ini merupakan salah satu ruas jalan utama yang terletak di Kawasan Pusat Kota Samarinda. Selain itu, ruas jalan ini merupakan ruas jalan lama yang sudah ada sebelum Pusat Kota Samarinda diperluas seperti sekarang ini. Jalan ini merupakan jalan dengan fungsi arteri sekunder yang merupakan bagian dari jaringan jalan penghubung pusat kota dengan sub pusat kota di bagian Ilir Kota Samarinda. Pertimbangan lainnya lagi adalah kondisi ruas jalan ini relatif baik dan penggunaan badan jalannya optimal, maksudnya hampir seluruh badan jalan digunakan sebagai wadah lalu lintas.



**Gambar 3.1 Lokasi Penelitian**

**3.2. Waktu Penelitian**

Proses penelitian yang dilaksanakan, direncanakan dapat terselesaikan dalam waktu 4 (empat) bulan, mulai dari penyusunan proposal sampai menyelesaikan laporan Tugas Akhir, adapun jadwal penelitiannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Jadwal Penelitian**

N o	Jenis Kegiatan	Bulan I	Bulan II	Bulan III	Bulan IV
<b>A</b>	<b>Tahap I : Penyusunan Proposal</b>				
1	Survey Pendahuluan	█			
2	Menyusun Proposal & Bimbingan	█			
3	Sidang I Proposal		█		
<b>B</b>	<b>Tahap II : Survei Dan Analisa Data</b>				
1	Survei di Lapangan		█		
2	Pengumpulan Data		█		
3	Analisa Dan Pengolahan Data			█	

4	Penulisan Laporan & Bimbingan				
5	Sidang II Data Dan Analisa				
<b>C</b>	<b>Tahap III : Tahapan Akhir</b>				
1	Perbaikan / Bimbingan Akhir				
2	Sidang III / Ujian Akhir				

### 3.3. Data Penelitian

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Sesuai dengan tujuan penelitian ini, data primer dan sekunder yang dibutuhkan dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu data untuk menghitung waktu tempuh dan data karakteristik waktu tempuh. Waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data diperkirakan selama 1 minggu.

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah data volume kendaraan dan kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*). Sedangkan besarnya kepadatan akan dihitung berdasarkan data volume dan kecepatan kendaraan. Besarnya volume lalu lintas dapat diperoleh dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dilapangan dalam periode waktu tertentu, yang diequivalenkan dengan satuan mobil penumpang (smp). Sedangkan kecepatan kendaraan dalam ruang dengan cara mengetahui jarak tertentu yang telah ditetapkan yang dilalui oleh satu kendaraan, kemudian dicatat waktu tempuh kendaraan dalam jarak tersebut. Kecepatan kendaraan adalah hasil bagi antara jarak dengan waktu tempuh.

### 3.4. Metode Pengambilan Data

Perhitungan arus lalu lintas, komposisi moda angkutan, dan perhitungan waktu perjalanan, yaitu pada 3 kelompok waktu, pagi hari selama 3 jam (pkl 07.00 - 10.00) dan sore hari selama 3 jam (pkl 15.00-18.00). Jadi, total waktu perhitungan dalam 1 hari adalah 6 jam dan dilakukan selama 4 hari (Senin, Kamis, Sabtu dan Minggu)

Data volume/arus (*flow*) diambil dengan survey lapangan dengan cara manual oleh surveyor dengan melihat dan menghitung kendaraan yang lewat dengan menggunakan alat bantu *Hand Counter* untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.

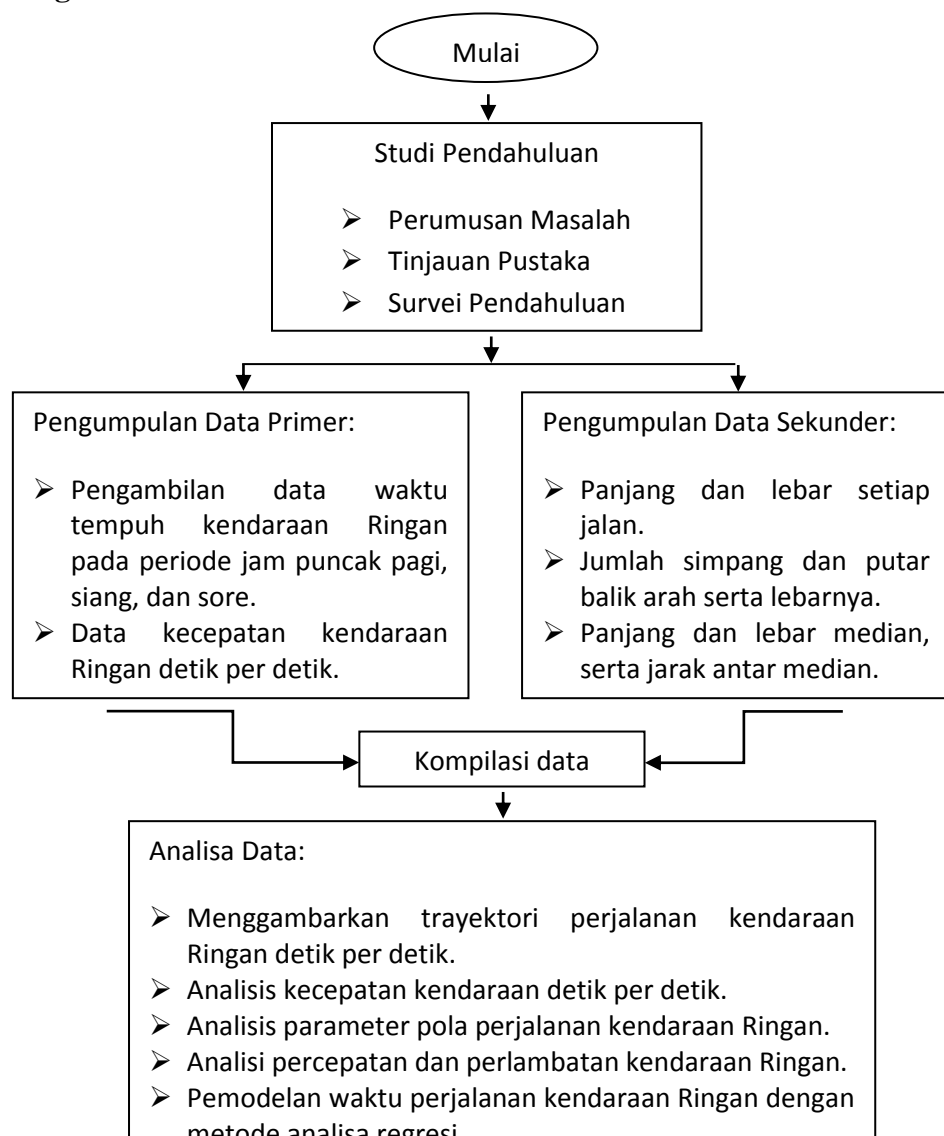


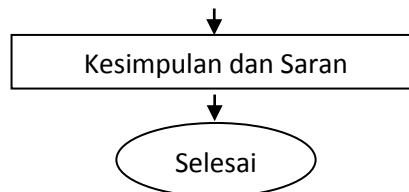
Dan Pengambilan data kecepatan bersamaan dengan pengambilan data arus lalu lintas. Data kecepatan dengan mengukur waktu tempuh kendaraan yang melintasi dua garis sejajar A dan B yang telah ditentukan dan diketahui jaraknya, serta ditempatkan disuatu lokasi yang tetap, berpotongan tegak lurus dengan sumbu panjang ruas jalan yang diteliti

Jenis kendaraan yang disurvei disesuaikan dengan penggolongan jenis kendaraan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yaitu untuk kelompok kendaraan:

*Light Vehicle (LV)* atau kendaraan ringan, adalah kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2 – 3 m (termasuk mobil penumpang, opelet, microbus, pik-up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi bina marga).

### 3.5. Bagan Alir Penelitian





Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian

### 3.6. Pengambilan Data

#### 3.6.1. Data Primer

Pengambilan data ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu GPS (*global positioning system*) tipe Garmin Oregon 550. Dengan adanya alat ini, maka pengambilan data menjadi sangat mudah karena data yang dibutuhkan telah terekam pada alat GPS yang selanjutnya dihubungkan dengan program komputer. Data yang terdapat pada GPS meliputi waktu (tanggal, jam, menit, dan detik) pengambilan data, kecepatan kendaraan detik per detik, dan panjang jalan yang disurvei.

#### 3.6.2. Data Sekunder

Data pendukung yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah gambaran/sketsa jalan-jalan yang disurvei, yang meliputi lebar jalan (lebar bahu jalan, lebar lajur, dan lebar median), jumlah simpang, dan jumlah putar balik arah. Selain itu, data pendukung yang juga dibutuhkan adalah peta lokasi penelitian yang dapat diperoleh dari *google maps* dan dari program komputer *map source*.

### 3.7. Analisa Data

#### a. Penggambaran Jalur Pergerakan Kendaraan Ringan

Jalur pergerakan kendaraan digambarkan melalui grafik hubungan antara waktu perjalanan kendaraan (detik) di sumbu x dengan jarak perjalanan kendaraan (meter) di sumbu y. Data waktu perjalanan kendaraan diperoleh dari akumulasi waktu perjalanan per detik, sedangkan jarak perjalanan kendaraan diperoleh dari akumulasi jarak (*leg length*) perjalanan kendaraan.

#### b. Analisis Kecepatan dan Percepatan Kendaraan Per-detik

Data yang diperoleh dari GPS adalah data kecepatan kendaraan Ringan per-detik dalam satuan km/jam. Data tersebut diubah ke dalam kecepatan dengan tinjauan per-detik, yakni dengan satuan m/detik.

$$V(m/s) = \frac{V\left(\frac{km}{jam}\right) \times 1000}{3600}$$

Selanjutnya, data kecepatan kendaraan tiap detiknya ditampilkan dalam grafik perbandingan dengan sumbu x adalah waktu (detik) dan sumbu y adalah kecepatan (km/jam).

#### c. Analisis Parameter Pola Perjalanan Kendaraan

Parameter pola perjalanan kendaraan yang dimaksud diperoleh dari rekapitulasi nilai rata-rata (average) setiap variabel parameter dari masing-masing sampel/track perjalanan dalam tiap arah (arah A dan atau arah B) dalam satu jalur jalan. Parameter-parameter tersebut antara lain, kecepatan kendaraan, percepatan/perlambatan, waktu perjalanan, dan persentase frekuensi kejadian kendaraan (meluncur, perlambatan, percepatan, dan diam).

#### d. Analisis Perlambatan dan Percepatan Kendaraan

Analisis perlambatan dan percepatan kendaraan nantinya digambarkan dalam bentuk grafik perbandingan antara persentase frekuensi kejadian, persentase kumulatif frekuensi kejadian, dan percepatan/perlambatan kendaraan.

$$V(m/s) = \frac{v \left( \frac{km}{jam} \right) \times 1000}{3600}$$

$$a(m/s^2) = \frac{V1(m/s) - V2(m/s)}{1 s}$$

Jika nilai  $a$  menunjukkan angka minus (-) berarti terjadi perlambatan, sebaliknya jika  $a$  menunjukkan angka plus (+) berarti terjadi percepatan.

e. Komparasi Percepatan-Perlambatan Kendaraan untuk Berbagai Periode Waktu

Untuk mencermati lebih jauh kondisi percepatan-perlambatan kendaraan, maka dilakukan uji komparasi tingkat variansi (uji-F) dan rerata (uji-t) dari nilai-nilai percepatan-perlambatan kendaraan. Dengan asumsi  $F_{critical} > F_{statistical}$  dan  $t_{critical} > t_{statistical}$ .

f. Permodelan Regresi Multiple Linear

Tahapan ini merupakan tahapan akhir analisis data dan merupakan inti dari penelitian ini. Penentuan persamaan hubungan waktu tempuh perjalanan (Y) dan variabel-variabel yang mempengaruhi (X) ditentukan dengan analisis regresi melalui program SPSS 18,0. Model regresi yang digunakan dipilih berdasarkan model dengan nilai R-square yang paling mendekati nilai 1,0.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Survei

Studi ini mengambil lokasi survei di beberapa jalan arteri primer di kota Samarinda. Untuk lebih jelasnya, lokasi survei tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



*Gambar 4.1. Peta Jaringan Jalan Arteri di Kota Samarinda yang Menjadi Lokasi Survei.*

Gambar 4.1 memperlihatkan peta jaringan jalan arteri primer di kota Samarinda. Jumlah jalan yang menjadi lokasi survei berjumlah 10 jalan (lihat Tabel 1.1).

#### **4.2 Data Tracking**

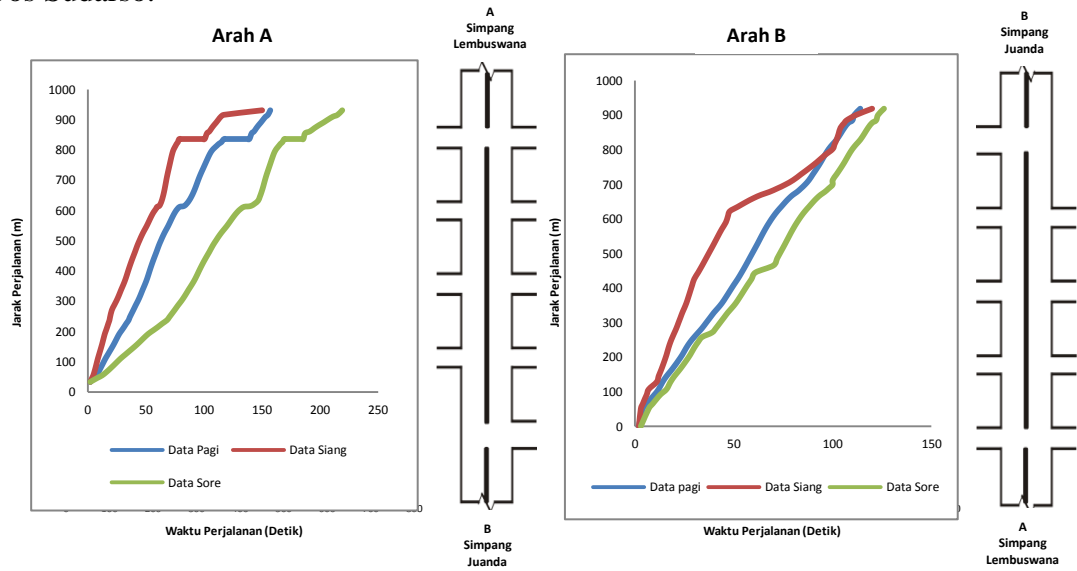
Survei kecepatan kendaraan Ringan ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu GPS (*Global Positioning System*) tipe Garmin Oregon 550. Kemudian alat GPS dihubungkan ke komputer dengan menggunakan program *Map Source* (nav net indonesia map v2.28) untuk mendapatkan data tracking. Selanjutnya hasil survei (*data tracking*) diolah dengan menggunakan program *Microsoft Excel* untuk memperoleh data-data selanjutnya, seperti Jalur pergerakan kendaraan, kecepatan pergerakan kendaraan, parameter pola pergerakan kendaraan, dan percepatan-perlambatan kendaraan.

#### **4.3 Jalur Pergerakan Kendaraan Ringan**

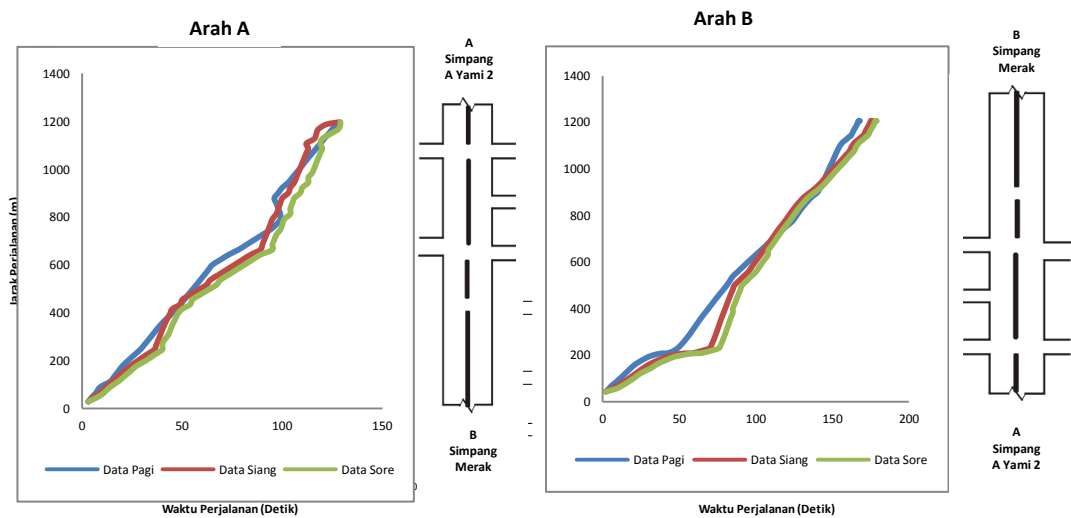
Jalur pergerakan kendaraan Ringan digambarkan melalui grafik hubungan antara waktu perjalanan kendaraan (perdetik) di sumbu x dengan jarak perjalanan kendaraan (meter) di sumbu y. Data waktu perjalanan kendaraan diperoleh dari akumulasi waktu perjalanan per detik, sedangkan jarak perjalanan kendaraan diperoleh dari akumulasi jarak (*leg length*) perjalanan kendaraan. Berikut Jalur pergerakan kendaraan Ringan di jalan arteri Kota Samarinda.

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

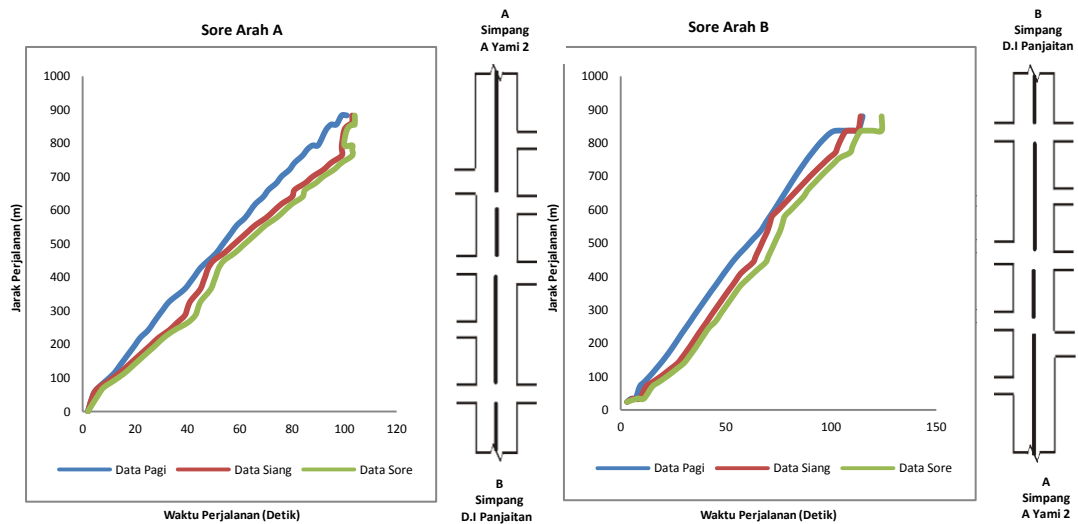
Adapun jalan yang termasuk pada tipe jalan ini adalah antara Jl. Mayjen S Parman, Jl. Ahmad Yani 1, Jl. Ahmad Yani 2, Jl. Letjen Soeprpto, Jl. P. Antasari, Jl. Gajahmada, Jl. Dr. Soetomo, Jl. Pahlawan, Jl. Kesuma Bangsa dan Jl. Laksamana Yos Sudarso.



Gambar 4.4a. Jalur Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Pagi pada Jl. Soeprpto



Gambar 4.4b. Jalur Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Siang pada Jl. A Yani 1

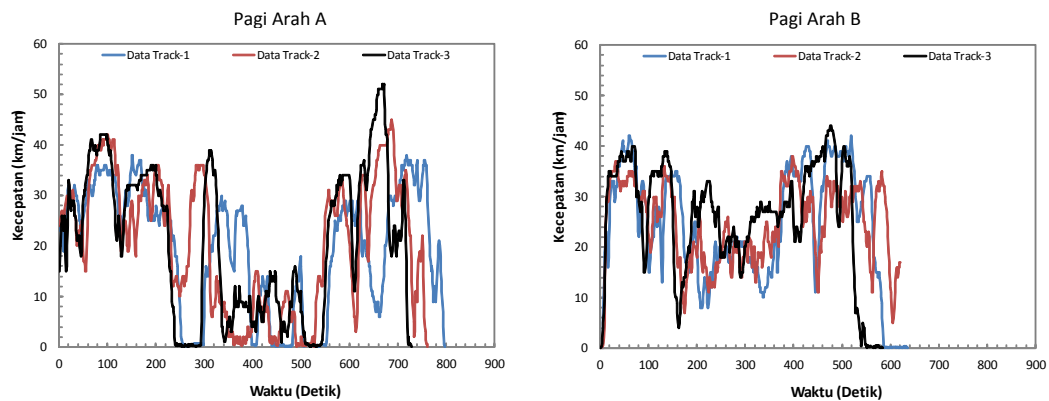


Gambar 4.4c. Jalur Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Sore pada Jl. Jl. A Yani 2

Pada gambar 4.4 di atas, ada pergerakan kendaraan Ringan yang terlalu signifikan. Pada arah A, kendaraan hanya mengalami waktu tundaan di beberapa fasilitas putar balik arah. Demikian juga pada arah B, kendaraan Ringan mengalami waktu tundaan pada beberapa fasilitas putar balik arah dan pada simpang empat.

#### 4.4 Kecepatan Pergerakan Kendaraan Ringan

Dengan menggunakan data survei yang telah diolah dengan program *Microsoft Excel*, kecepatan kendaraan Ringan detik per detik kemudian dimasukkan dalam grafik hubungan antara waktu perjalanan (detik) untuk sumbu-x dengan kecepatan kendaraan Ringan (km/jam) untuk sumbu-y. Grafik tersebut nantinya akan memperlihatkan fluktuasi kecepatan kendaraan Ringan detik per detik sepanjang rute survei. Berikut contoh grafik kecepatan pergerakan kendaraan Ringan pada Jl. Letjend Soeprapto.



*Gambar 4.7. Grafik Kecepatan Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Pagi pada Jl. Letjend Soeprpto*

Gambar 4.7 merupakan grafik kecepatan pergerakan kendaraan pada periode jam puncak pagi, siang, dan sore untuk masing-masing arah A dan B. Gambar tersebut menunjukkan kendaraan mencapai kecepatan maksimal pada periode jam puncak siang untuk arah-B data track 2, yakni mencapai 56 km/jam. Kendaraan menempuh waktu perjalanan tercepat melewati lokasi survei terjadi pada periode jam puncak siang arah-B pada data track 3 dengan waktu 525 detik. Sedangkan waktu perjalanan terlama terjadi pada periode jam puncak sore arah-A data track 2 dengan waktu 865 detik.

#### **4.5. Parameter Pola Pergerakan Kendaraan Ringan**

Untuk lebih memahami pola pergerakan kendaraan Ringan ini, maka hal yang dilakukan adalah dengan menganalisis parameter-parameter apa saja yang berhubungan dengan pola pergerakan kendaraan Ringan tersebut. Parameter-parameter tersebut antara lain, kecepatan rata-rata kendaraan ( $V_1$ ), kecepatan rata-rata kendaraan tanpa kondisi diam ( $V_2$ ), percepatan ( $A$ ), perlambatan ( $D$ ), waktu meluncur ( $C$ ), persentase percepatan kendaraan ( $P_a$ ), persentase perlambatan kendaraan ( $P_d$ ), persentase kendaraan dalam kondisi meluncur ( $P_c$ ), dan persentase kendaraan dalam kondisi diam ( $P_i$ ). Hasil analisis parameter pola pergerakan



kendaraan Ringan untuk Jl. Letjend Soeprapto dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.8 berikut.

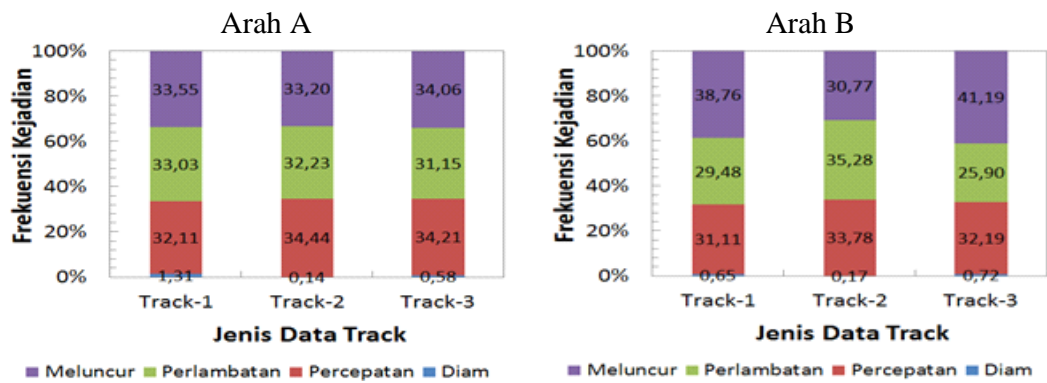
*Table 4.1. Parameter Pola Pergerakan Kendaraan Ringan pada Jl. Letjend Soeprapto*

Data	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	D	A	C	P <sub>i</sub>	P <sub>d</sub>	P <sub>a</sub>	P <sub>c</sub>
Track	(km/jam)	(km/jam)	(m/det <sup>2</sup> )	(m/det <sup>2</sup> )	(det)	(%)	(%)	(%)	(%)
Periode Hari Pertama jam puncak untuk arah-A									
Track-Pagi	21,54	21,94	0,88	0,80	34,0	21,79	43,59	34,62	21,79
Track-Siang	23,92	23,69	0,75	0,71	10,0	6,41	47,44	44,87	6,41
Track-Sore	17,88	18,28	0,60	0,41	20,0	12,82	44,87	43,59	12,82
Periode Hari Pertama jam puncak untuk arah-B									
Track-Pagi	22,64	23,04	0,40	0,38	6,0	3,85	48,72	47,44	3,85
Track-Siang	34,05	34,45	0,40	0,44	54,0	34,62	44,87	33,33	34,62
Track-Sore	25,97	26,37	0,44	0,35	18,0	11,54	34,62	53,85	11,54

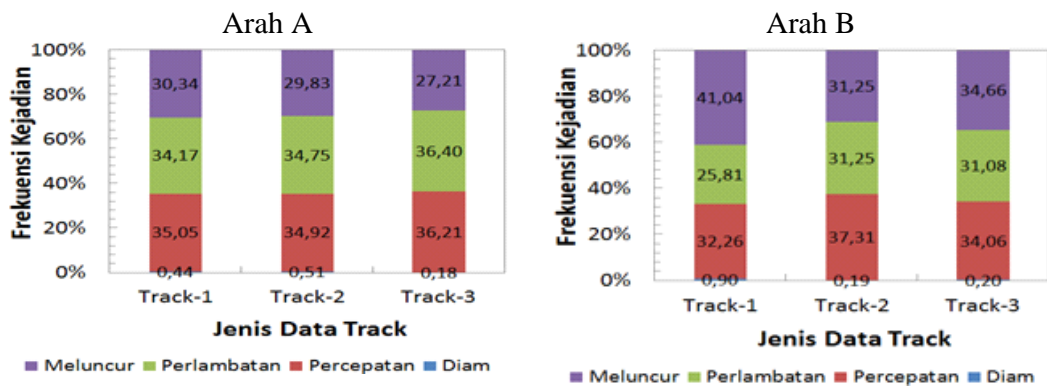
Periode Hari Kedua jam puncak untuk arah-A									
Track-Pagi	26,71	27,11	0,43	0,42	12,0	7,69	43,59	47,44	7,69
Track-Siang	23,65	24,05	0,49	0,49	12,0	7,69	47,44	43,59	7,69
Track-Sore	24,53	24,93	0,50	0,51	6,0	3,85	47,44	43,59	3,85
Periode Hari Kedua jam puncak untuk arah-B									
Track-Pagi	22,65	23,05	0,44	0,35	10,0	6,41	47,44	43,59	6,41
Track-Siang	21,91	22,31	0,47	0,42	14,0	8,97	38,46	43,59	8,97
Track-Sore	26,41	26,81	0,53	0,50	22,0	14,10	35,90	43,59	14,10

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata kendaraan ( $V_1$ ) maksimum terjadi pada periode jam puncak hari pertama untuk arah-B data track-siang, yakni sebesar 34,05 km/jam, sedangkan  $V_1$  minimum terjadi pada periode jam puncak hari pertama untuk arah-A data track-sore sebesar 17,88 km/jam. Kecepatan rata-rata kendaraan ( $V_1$ ) dan kecepatan rata-rata kendaraan tanpa kondisi diam ( $V_2$ ) besarnya hampir sama saja. Hal tersebut disebabkan persentase kendaraan dalam mode diam ( $P_i$ ) sangatlah kecil, sebagaimana dengan yang diperlihatkan pada gambar 4.4. Percepatan ( $A$ ) dan perlambatan ( $D$ ) kendaraan Ringan nilainya juga relatif hampir sama. Besarnya nilai percepatan ( $A$ ) dan perlambatan ( $D$ ) kendaraan berkisar antara 0,34 m/det<sup>2</sup> sampai dengan 0,49 m/det<sup>2</sup>. Sedangkan waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk meluncur ( $C$ ) untuk masing-masing periode jam puncak dan untuk

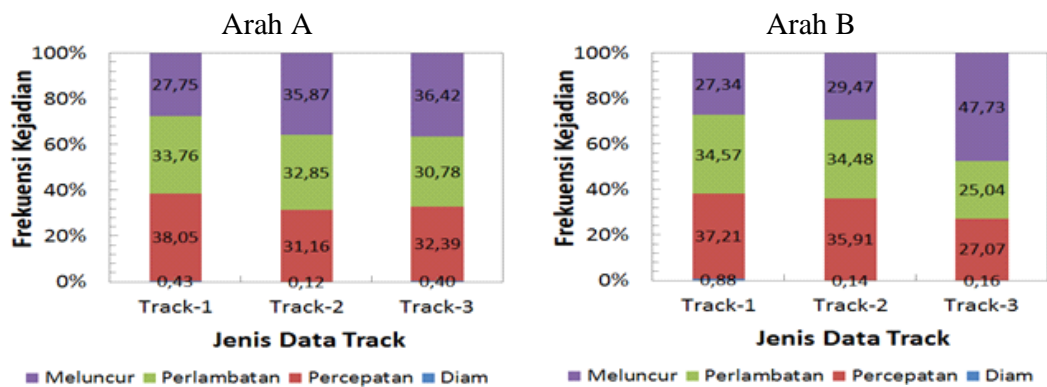
masing-masing arah sebesar 148,0 detik untuk nilai terkecil dan sebesar 305,0 detik untuk nilai terbesar.



Gambar 4.8a. Grafik Persentase Frekuensi Kejadian Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Pagi pada Jl. Letjend Soeprapto



Gambar 4.8b. Grafik Persentase Frekuensi Kejadian Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Siang pada Jl. Letjend Soeprapto

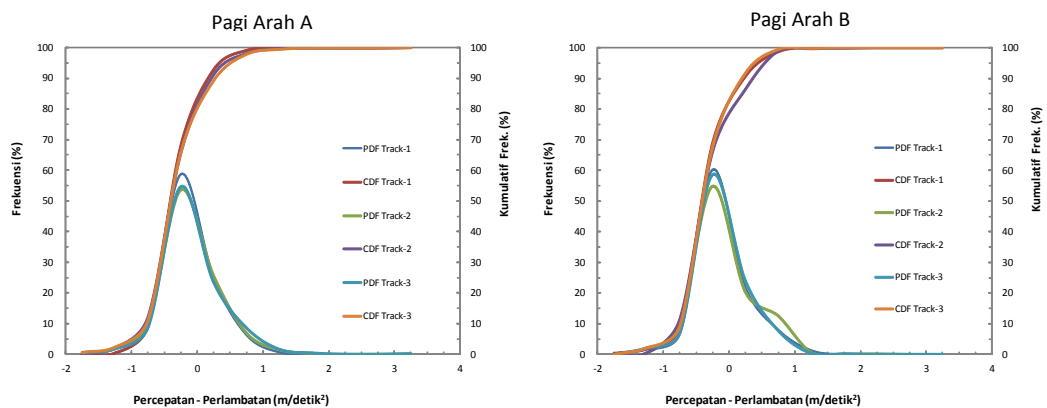


Gambar 4.8c. Grafik Persentase Frekuensi Kejadian Pergerakan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Sore pada Jl. Letjend Soeprapto.

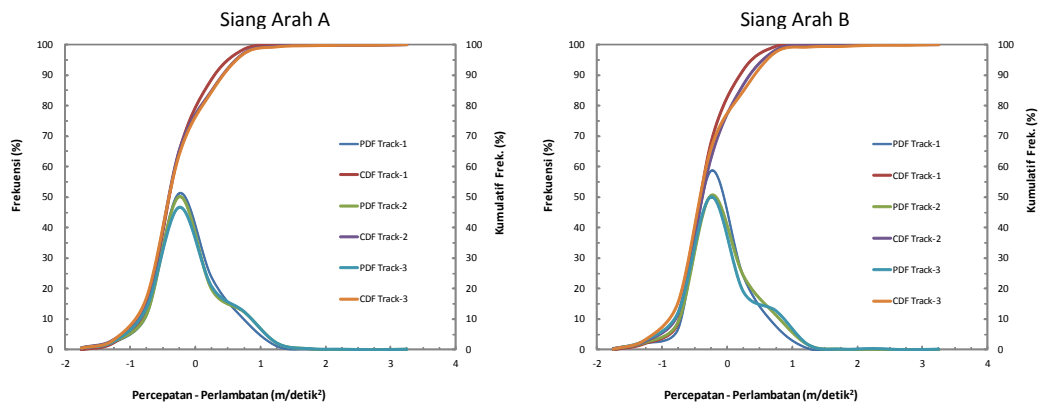
Lebih lanjut, gambar 4.8 menunjukkan bahwa persentase percepatan (A) dan perlambatan (D) mempunyai nilai persentase yang berkisar antara 25% sampai dengan 35%. Berdasarkan pada hal tersebut, kecepatan perjalanan kendaraan Ringan pada rute survei cenderung tetap/stabil meski kecepatannya rendah.

### 1.6. Percepatan dan Perlambatan Kendaraan Ringan

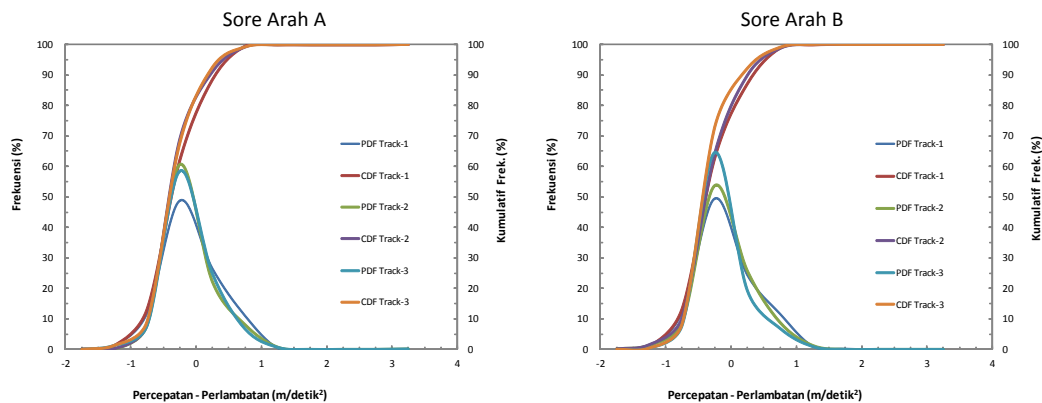
Studi ini juga menganalisis kondisi percepatan-perlambatan kendaraan Ringan pada lokasi studi. Pencacahan frekuensi kejadian untuk nilai percepatan dan perlambatan dari kendaraan Ringan dalam bentuk kurva *probability density function* (PDF) dan *cumulative density function* (CDF) pada Jl. Letjend Soeprapto sebagai contoh akan diperlihatkan pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9a. Grafik Percepatan-Perlambatan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Pagi pada Jl. Letjend Soeprapto



Gambar 4.9b. Grafik Percepatan-Perlambatan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Siang pada Jl. Letjend Soeprapto



Gambar 4.9c. Grafik Percepatan-Perlambatan Kendaraan Ringan Periode Jam Puncak Sore pada Jl. Letjend Soeprapto

Gambar 4.9 memperlihatkan bahwa nilai-nilai percepatan dan perlambatan kendaraan Ringan di setiap periode didominasi oleh interval  $-1,0 \text{ m/det}^2$  hingga  $1,0 \text{ m/det}^2$ . Gambar 4.9 juga memperlihatkan bahwa relatif secara visual tidak terdapat perbedaan kondisi percepatan dan perlambatan kendaraan Ringan pada berbagai variasi periode waktu.

#### 4.8. Hasil Kalibrasi dan Validasi Model Waktu Tempuh Perjalanan Kendaraan Ringan

Berdasarkan hasil analisis data untuk mengkalibrasi nilai-nilai parameter model dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 18.0, maka diperoleh nilai-nilai parameter model dan nilai-nilai signifikansinya untuk setiap variabel sebagaimana disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Kalibrasi Nilai Parameter Model 1

Variabel Bebas	Simbol	Parameter Model		Nilai Signifikansi
		Simbol	Nilai	
Konstanta	C	$\beta_0$	29,366	0,121
<b>Panjang Jalan</b>	<b>X1</b>	<b><math>\beta_1</math></b>	<b>0,162</b>	<b>0,000</b>
Jumlah Lajur	X2	$\beta_2$	-4,439	0,462
<b>Jumlah Simpang 4 Bersinyal</b>	<b>X3</b>	<b><math>\beta_3</math></b>	<b>14,085</b>	<b>0,003</b>
Jumlah Simpang 4 Tak Bersinyal	X4	$\beta_4$	1,782	0,554
Jumlah Simpang 3 Bersinyal	X5	$\beta_5$	-10,070	0,262
Jumlah Simpang 3 Tak Bersinyal	X6	$\beta_6$	0,752	0,143
Lebar Median	X7	$\beta_7$	20,247	0,140
<b>Jumlah Fasilitas PBA</b>	<b>X8</b>	<b><math>\beta_8</math></b>	<b>-10,919</b>	<b>0,000</b>

Lebar Bahu Jalan	X9	$\beta_9$	-37,602	0,070
Indikator <i>Goodness of Fit</i> Model		$R$	0,922	
		$R^2$	0,850	

- Dengan hipotesis:

H0 : Tidak ada pengaruh signifikan dari variabel bebas terhadap waktu perjalanan kendaraan Ringan.

H1 : Ada pengaruh signifikan dari variabel bebas terhadap waktu perjalanan kendaraan Ringan.

- Syarat/Kriteria:

Nilai signifikansi  $> 0,05$  : H0 diterima.

Nilai signifikansi  $< 0,05$  : H0 ditolak, H1 diterima.

Tabel 4.4 memperlihatkan bahwa dari 9 (sembilan) variabel bebas yang dipertimbangkan dalam pembuatan model regresi, hanya terdapat tiga variabel bebas yang signifikan mempengaruhi waktu tempuh perjalanan (variabel-variabel yang ditulis dengan huruf tebal). Hal ini diindikasikan dengan nilai signifikansi ketiga variabel tersebut yang bernilai  $< 0,05$  (tingkat signifikansi model 95%), sesuai dengan kriteria H1. Sehingga untuk mendapatkan pemodelan yang lebih akurat, variabel-variabel bebas yang nilai signifikansinya  $< 0,05$  tersebut kemudian diregresi ulang dan hasil kalibrasi dari variabel-variabel tersebutlah yang nantinya akan digunakan. Hasil kalibrasi parameter modelnya dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

*Tabel 4.5. Hasil Kalibrasi Nilai Parameter Model 2*

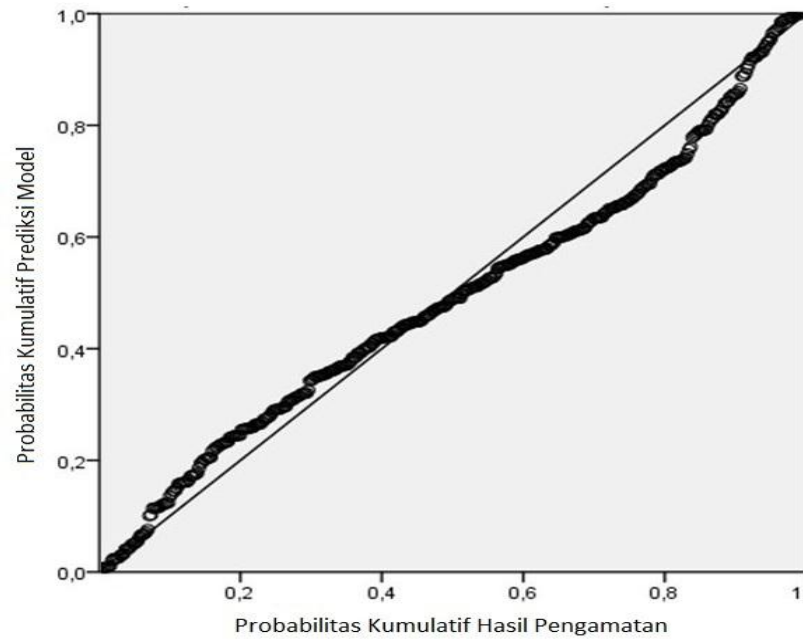
Variabel Bebas	Simbol	Parameter Model		Nilai Signifikansi
		Simbol	Nilai	
Konstanta	<b>C</b>	$\beta_0$	8,709	0,332

Panjang Jalan	X1	$\beta_1$	0,161	0,000
Jumlah Simpang 4 Bersinyal	X3	$\beta_3$	16,817	0,000
Jumlah Fasilitas PBA	X8	$\beta_8$	-9,391	0,000
Indikator <i>Goodness of Fit</i> Model		$R$	0,916	
		$R^2$	0,839	

Tabel 4.5 memperlihatkan bahwa secara keseluruhan nilai indikator tingkat kesesuaian model adalah cukup baik. Hal ini diindikasikan oleh nilai  $R^2$  model sebesar 0,839. Selanjutnya dilihat pada tingkat signifikansi model didukung oleh hasil validasi model berupa hubungan antara probabilitas kumulatif prediksi model terhadap probabilitas kumulatif hasil pengamatan, sebagaimana diperlihatkan secara visual pada Gambar 4.10 diperoleh grafik dari model regresi yang digunakan, dimana titik-titik yang ada menyebar di sekitar garis diagonal, serta penyebarannya mengikuti arah garis diagonal. Maka model regresi tersebut layak digunakan untuk prediksi jumlah waktu tempuh perjalanan.

Hasil kalibrasi nilai-nilai parameter model memperlihatkan kesesuaian uji rasionalitas “tanda” dari pengaruh variabel terhadap waktu tempuh perjalanan. Peningkatan panjang perjalanan akan memberikan peningkatan waktu tempuh sebagaimana tanda positif dari nilai parameter panjang jalan ( $\beta_1$ ). Fenomena yang sama diperlihatkan oleh nilai parameter yang juga bertanda positif dari variabel jumlah simpang 4 bersinyal ( $\beta_3$ ), yaitu semakin bertambahnya nilai-nilai tersebut akan menambah waktu tempuh perjalanan kendaraan Ringan. Sebaliknya, variabel yang mempunyai nilai parameter bertanda “negatif” yakni jumlah fasilitas putar balik arah ( $\beta_8$ ) mengindikasikan bahwa peningkatan nilai-nilai variabel tersebut akan menurunkan waktu tempuh perjalanan. Hal tersebut disebabkan aktifitas di fasilitas putar balik arah tidak terlalu mempengaruhi perjalanan dari kendaraan Ringan yang cenderung menggunakan lajur kiri. Fenomena tanda dari nilai parameter variabel ini cukup sejalan dengan rasionalitas yang diharapkan.





*Gambar 4.10. Grafik Validasi Probabilitas Kumulatif Prediksi Model Terhadap Probabilitas Kumulatif Hasil Pengamatan*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah pelaksanaan penelitian dan pengolahan data, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Jalur pergerakan kendaraan Ringan digambarkan melalui grafik hubungan antara waktu perjalanan kendaraan (detik) di sumbu x dengan jarak perjalanan kendaraan (meter) di sumbu y. Data waktu perjalanan kendaraan diperoleh dari akumulasi waktu perjalanan per detik, sedangkan jarak perjalanan kendaraan diperoleh dari akumulasi jarak (*leg length*) perjalanan kendaraan. Dimana pada gambar tersebut dilengkapi dengan sketsa jalan lokasi survei sehingga dapat dilihat secara visual titik tempat terjadinya perlambatan kendaraan. Dari gambar Jalur tersebut dapat dilihat bahwa kendaraan Ringan mengalami waktu tundaan yang lama terjadi di lokasi yang terdapat simpang tiga bersinyal dan simpang empat bersinyal, serta di lokasi fasilitas putar balik arah. Hal tersebut terjadi di semua jalan arteri yang menjadi lokasi survei.
- b. Fluktuasi kecepatan kendaraan Ringan detik per detik sepanjang rute survei dapat dilihat dalam grafik hubungan antara waktu perjalanan (detik) pada sumbu-x dengan kecepatan kendaraan Ringan (km/jam) pada sumbu-y. Kecepatan kendaraan Ringan melewati rute survei tersebut cenderung stabil meski kecepatannya rendah.
- c. Parameter pola pergerakan, percepatan, dan perlambatan kendaraan Ringan menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata kendaraan dan kecepatan rata-rata kendaraan tanpa kondisi diam untuk masing-masing periode jam puncak untuk masing-masing arah besarnya hampir sama saja karena persentase kendaraan dalam mode diam nilainya sangatlah kecil. Selain itu, besarnya nilai persentase percepatan dan perlambatan kendaraan Ringan pun hampir sama.
- d. Dari sembilan variabel bebas yang dipertimbangkan dalam pembuatan model regresi, hanya terdapat tiga variabel bebas yang signifikan mempengaruhi waktu

tempuh perjalanan kendaraan Ringan. Hal ini diindikasikan dengan nilai signifikansi ketiga variabel tersebut yang bernilai  $< 0,05$  (tingkat signifikansi model 95%), yakni panjang jalan, jumlah simpang empat bersinyal, dan jumlah fasilitas PBA. Model hubungan yang digunakan adalah model regresi linear dengan nilai  $R^2$  yang diperoleh adalah 0,839.

## **5.2. Saran**

Saran yang dapat dianjurkan peneliti kepada pembaca dan peneliti lain diantaranya:

- a. Diharapkan adanya penelitian lain yang dilakukan dengan penggunaan sampel jenis kendaraan yang lebih banyak dan lebih variatif yang dapat mewakili semua jenis kendaraan yang sering digunakan di ruas-ruas jalan arteri primer di Kota Samarinda.
- b. Diharapkan pula adanya penelitian lain untuk jalan-jalan arteri primer lainnya yang ada di Kota Samarinda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aly, S.H., Selintung, M., Wunas, S., Sasmita, S.A., and Ramli, M.I., (2012), Running Vehicle Emission Factors of Vehicle Fleet in Samarinda, Indonesia. Proceeding of the 8<sup>th</sup> International Symposium on Lowland Technology.
- Hustim, M., and Fujimoto, K., (2012), Road Traffic Noise under Heterogeneous Traffic Condition in Samarinda City, Indonesia. *Journal of Habitat Engineering and Design*, Vol. 4, No. 1, pp. 109 – 118.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1997.
- Priyanto, Duwi. 2008. *Mandiri Belajar SPSS Untuk Analisis Data dan Uji Statistik*. MediaKom. Yogyakarta.
- Basir, Ekawati. Alkam, B.Rani. *Studi Model Hubungan Kecepatan Perjalanan Dan Kecepatan Sesaat Di Jalan AP. Pettarani*. Skripsi Sarjana Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Samarinda, 2011.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Edisi ke dua. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Warpani, Suwardjoko P. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Undang-undang Republik Indonesia No.14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.