

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH U – TURN (PUTAR BALIK ARAH)**  
**TERHADAP KINERJA ARUS LALU – LINTAS**  
**RUAS JALAN RADEN EDDY MARTADINATA**  
**KOTA SAMARINDA**

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu ( S1 )*



**Di Ajukan Oleh :**  
**Lalu Aditiya Mardinata**  
**NPM. 09.11.1001.7311.138**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA**  
**TAHUN 2014**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Usaha untuk meminimalisir permasalahan pergerakan Lalu lintas, khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan pembuatan median. Median sebagai bagian dari geometrik jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas.

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *u – turn*. Gerakan *u – turn* Jauh lebih rumit dengan gerakan belok kanan atau belok kiri, karena kemampuan manuver kendaraan umumnya dibatasi oleh lebar badan jalur, lebar median dan bukaannya, serta arus lalu lintas yang ada pada jalur yang searah maupun jalur berlawanan arah yang menjadi tujuan dari kendaraan *u – turn*.

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerak *u – turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerak *u – turn* tidak bias secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga akan menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui.

Ruas Jalan R.E Martadinata di Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur, merupakan jalan arteri dengan volume lalu lintas yang relatif tinggi. Dari masing – masing ruas jalan tersebut telah dilengkapi dengan median beserta bukaan median untuk mengakomodir gerakan *u – turn*. Ruas R.E Martadinata memiliki panjang  $\pm 1.1$  Km dengan satu bukaan median tak bersinyal. Berdasarkan observasi awal pada lokasi studi, terlihat adanya kendaraan yang tidak dapat melakukan gerakan *u – turn* dengan lancar, dimana kendaraan harus

melakukan manuver tambahan agar dapat menyesuaikan gerakan *u – turn* secara penuh. Kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan keamanan dan kendaraan *u – turn* dan yang lurus. Gambaran umum yang terjadi berdasarkan hasil observasi lapangan dijelaskan pada foto berikut.



Foto Kondisi Lapangan di Ruas Jalan R.E. Martadinata

Sehingga perlu dianalisa kembali pada ruas jalan tersebut. Karena pada jalan tersebut sering terjadi kemacetan yang disebabkan arus yang terlalu tinggi, dan dipengaruhi oleh beberapa aktifitas pertokoan, perkantoran dan pasar yang

berada dilokasi ruas jalan tersebut. Dengan arus lalu lintas dan aktifitas hambatan samping yang tinggi dapat menghambat perkembangan ekonomi dan pembangunan, sehingga dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat mampu memberikan solusi serta saran yang bermanfaat untuk dapat memperlancar arus lalu lintas yang berada di daerah tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada proposal ini adalah

1. Berapa besar volume lalu lintas dan kapasitas yang akan terjadi pada ruas jalan tersebut serta Tingkat Pelayanan Jalan ( *Level of Service* ) yang di lengkapi dengan fasilitas putar balik arah ?
2. Bagaimana Menganalisa waktu tempuh dan waktu tundaan akibat aktifitas *U-Turn* ?
3. Bagaimana menganalisa hubungan antara arus, kecepatan dan kerapatan lalu lintas pada ruas jalan tersebut ?

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun untuk mempermudah penelitian ini, maka penulis membuat batasan yakni :

1. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi hanya pada ruas Jalan R.E Martadinata Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.
2. Survey *U – Turn* di lakukan pada satu titik yakni pada bukaan median depan Gang Raudah.
3. Perhitungan Volume, Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalan ( *Level of Service* ) dianalisa menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997.
4. Hubungan arus, kecepatan dan kerapatan lalu lintas menggunakan satu model yaitu model linier *Greenshield* . Model *Greenshield* dipilih karenamerupakan model yang paling sederhana dan paling mudah untuk diterapkan.
5. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 4 hari, yakni selama 12 jam dari pukul 06.00 – 18.00. Survey pengambilan data dilakukan pada hari Selasa Rabu dan pada hari Sabtu Minggu.

#### 1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi Karakteristik lalu lintas akibat *U – turn*.
2. Menganalisa waktu tempuh rata – rata dan waktu tundaan aktifitas *U – turn* pada ruas jalan tersebut.

Selanjutnya manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perencanaan dan pengoperasian lalu lintas sehingga dapat dihasilkan perencanaan yang tepat, efisien dan efektif.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Bab I : Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, batasan penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan pustaka berisikan uraian-uraian sistematik mengenai variable-variable yang digunakan serta hubungan antara variable tersebut dengan tingkat relevansinya.

Bab III : Metodologi Penelitian, bab ini berisikan tentang bagan alir, uraian data dan metode yang digunakan terhadap data yang diperoleh serta batasan-batasan dan asumsi yang digunakan.

Bab IV : Analisis data dan pembahasan berisikan data-data yang memuat data primer dan data sekunder dan melakukan perhitungan lalu lintas dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan model analisis *Greenshield*.

Bab V : Kesimpulan dan penutup berisikan tentang Kesimpulan saran-saran penyusun.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Umum**

Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan manuver *u – turn.*, sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia. Dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar arah akan menyatu (*merge*) dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan.

#### **2.2. Karakteristik Arus Lalu - Lintas**

Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Volume arus lalu lintas
2. Kecepatan arus lalu lintas
3. Kerapatan arus lalu lintas

##### **2.2.1. Volume arus lalu lintas**

Volume arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu.

Volume arus lalu lintas dibedakan menjadi 3 yakni,

1. Volume Harian (*Daily Volume*)
2. Volume Harian (*Hourly Volume*)
3. *Peak Hour Factor* (PHF)
4. Volume Persub (*Subhourly Volume*)
5. Volume Jam Puncak

### 2.2.2 Kecepatan

Kecepatan dapat didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak per satuan waktu. Dalam perhitungannya, kecepatan rata – rata dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. *Time Mean Speed* (TMS), yang didefinisikan sebagai kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik dari jalan selama periode waktu tertentu.
2. *Space Mean Speed* (SMS), yakni kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang menempati penggalan jalan selama periode waktu tertentu.

L = Panjang penggal jalan (m)

$$s = \frac{L}{\frac{1}{n} \sum ti}$$

N = Jumlah sample kendaraan

$t_i$  = waktu tempuh kendaraan

### 2.2.3 Kerapatan

Kerapatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum diexpresikan dalam kendaraan per kilometer.

Kerapatan sulit diukur secara langsung dilapangan, melainkan dihitung dari nilai kecepatan dan arus sebagai hubungan:

Sehingga :  $V = U_s \times D$

$$D = V / U_s$$

Keterangan :  $V =$  Arus

$$U_s = \textit{space mean speed}$$

$$D = \textit{Kerapatan.}$$

## 2.3 Model Hubungan Kecepatan dan Kerapatan.

Seseorang pengemudi akan cenderung menaikkan kecepatannya sebagaimana halnya jika sejumlah kendaraan disekitarnya kecepatannya naik (*Gerlough dan Hubber, 1975*). Dari gambar 2.1 tersebut akan terjadi interaksi antara hubungan antara kecepatan, arus dan kerapatan.

Ada tiga jenis model pendekatan yang di gunakan untuk untuk memperthitugkan data yang diperoleh antara lain :

- Model Greenshield
- Model Greenberg
- Model Underwood

### 2.3.1 Model Greenshield

Greenshield yang melakukan studi pada jalan – jalan di luar kota Ohio, mengusulkan hubungan linier antara kecepatan rata – rata (*space mean speed*) yang terjadi dalam suatu lalu – lintas dengan kerapatan kendaraan, dengan pendekatan rumus:

$$U_s = U_f - (U_f/D_j)D \quad (2.4)$$

Dapat dilihat bahwa rumus di atas pada dasarnya merupakan suatu persamaan linier,  $Y = a + bX$ , dimana dianggap bahwa  $U_f$  merupakan konstanta  $a$  dan  $U_f/D_j = b$  sedangkan  $U_s$  dan  $D$  masing – masing merupakan variable  $Y$  dan  $X$ .

Dimana =  $U_s$  = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

$U_f$  = Kecepatan pada kondisi Arus bebas  
(Km/jam)

$D$  = Kerapatan (smp/km)

$D_j$  = Kerapatan kondisi *Jam* (smp/km)

$V$  = Arus Lalu – lintas (smp/jam)

## 2.4 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat di pertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (2.13)$$

Dengan :

$C$  = Kapasitas (smp/jam).

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalan.

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

$FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota.

## 2.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dengan :

$DS$  = Derajat kejenuhan

$Q$  = Arus lalu lintas (smp/jam)

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

## 2.6 Tingkat Pelayanan Jalan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai E yang mencerminkan kondisi pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu.

Tabel. 2.7. Standarisasi Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Nilai DS	Klasifikasi Tingkat Pelayanan	Notasi
0.01 - 0.7	<b>Kondisi Pelayanan Sangat Baik</b> , dimana Kendaraan dapat berjalan lancar	A
0.7- 0.8	<b>Kondisi Pelayanan Baik</b> , dimana Kendaraan dapat berjalan lancar dengan sedikit hambatan	B
0.8 - 0.9	<b>Kondisi Pelayanan Cukup Baik</b> , dimana Kendaraan dapat berjalan lancar tapi adanya hambatan lalu lintas sudah lebih mengganggu	C
0.9 - 1.0	<b>Kondisi Pelayanan kurang Baik</b> , dimana Kendaraan dapat berjalan dengan banyak hambatan	D
1.0 keatas	<b>Kondisi Pelayanan Buruk</b> , dimana Kendaraan dapat berjalan sangat lambat dan cenderung macet, banyak kendaraan akan berjalan pada bahu jalan	E

Sumber. IHCM 1997

## 2.7 Analisa Regresi dan Korelasi

Analisa regresi adalah analisa yang menyatakan hubungan antara beberapa karakter yang dinyatakan dengan variable tak bebas sebagai fungsi dan variable bebas yang mempengaruhinya (Dajan, A, 1993). Pengujian korelasi antara pasangan variable ditinjau dengan menggunakan persamaan linier sederhana sebagai berikut.

$$Y = ax + b \quad (2.15)$$

Korelasi adalah pengukuran tentang tingkat hubungan antara variable X dan Y (dajan, A, 1993). Koefisien korelasi (R) adalah akar dari koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan dirumuskan seperti persamaan dibawah .

$$R = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan :

R = Koefisien korelasi

X = Variabel bebas

Y = Variabel tak bebas

Nilai koefisien korelasi terletak antara -1 dan 1, yaitu  $-1 \leq r \leq 1$ .

## 2.8 Tundaan Operasional

Tundaan operasional yang disebabkan oleh sebuah kendaraan melakukan *u - turn* adalah perbedaan dalam waktu tempuh untuk melewati daerah pengamatan dalam kondisi arus terganggu dan tidak terganggu dalam setiap periode 15 menit pengamatan

Tundaan operasional dibedakan dalam dua tipe arus lalu lintas :

- a. Pada arah yang sama
- b. Pada arah yang berlawanan.

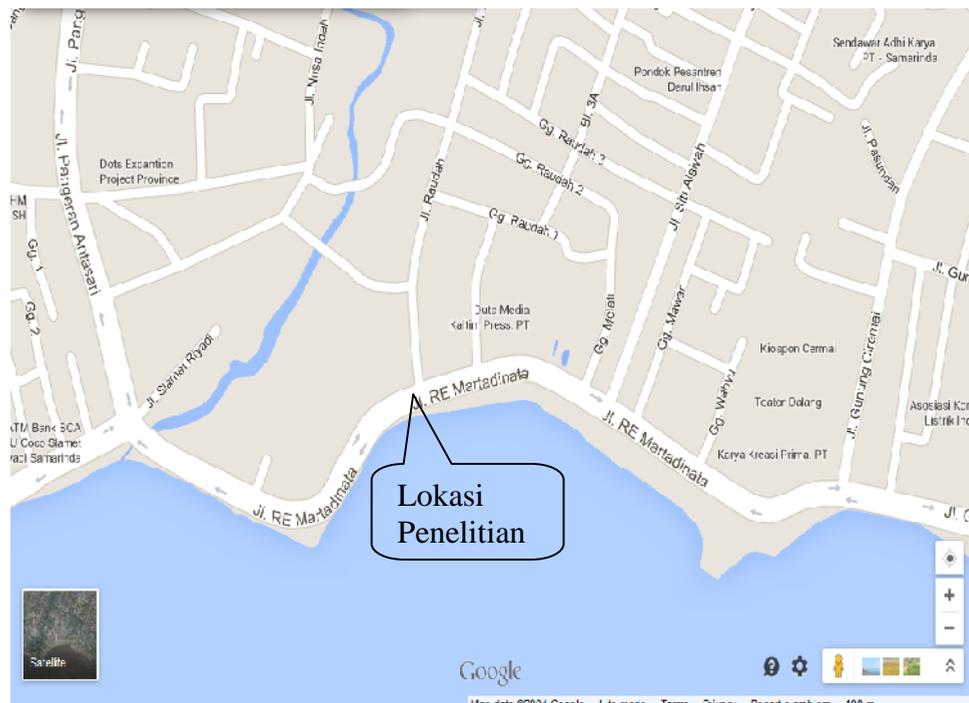
Perhitungan hasil data tundaan operasional dilakukan dengan metode analisa statistic mengikuti distribusi poisson.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan R.E Martadinata Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Jalan tersebut merupakan jalan utama yang menjadi akses menuju ke pelabuhan dan pasar pagi serta perkantoran pemerintahan. Berikut peta lokasi penelitian terdapat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian  
*Sumber : Google Maps*

### **3.2. Teknik Pengumpulan Data**

Data – data yang digunakan untuk dianalisa didapat dengan cara pengumpulan data primer dan data sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Inventarisasi data diperoleh dengan melakukan survey langsung dengan instansi terkait. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **3.2.1 Pengumpulan data primer untuk analisis data, yang terdiri dari :**

- Data Volume Lalu Lintas
- Data Kecepatan Kendaraan
- Data Geometrik Jalan
- Data Hambatan Samping
- Data Waktu Tempuh dan Tundaan

#### **3.2.2 Pengumpulan data sekunder untuk menunjang penelitian. Data tersebut didapatkan dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait, serta hasil studi literatur lainnya.**

Data yang diperlukan meliputi :

- Buku Permodelan Transportasi.
- Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
- Data Pertumbuhan Penduduk.
- Data Pendukung Lainnya.

Berupa data yang memuat tentang, klasifikasi jalan dan instansi yang menanggapi jalan tersebut.

### **3.3. Pelaksanaan Pengumpulan Data**

Pelaksanaan pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan tiga teknik pengumpulan data, yaitu :

- Survei Instansional

Survei Instansional ini juga digunakan untuk mengenali perubahan – perubahan serta pengembangannya yang terjadi dalam aspek kebijakan pembangunan serta ide/gagasan berdasarkan persepsi instansi dan aparat pemerintah yang terkait.

- Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan pengamatan, observasi visual, pengukuran dan perhitungan dilapngan untuk memperoleh data dan gambaran serta infoemasi yang sebenarnya tentang kondisi yang terjadi dilapangan.

- Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan pengumpulan data yang menghasilkan catatan – catatan penting yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Dokumentasi berarti barang bukti tertulis maupun dalam bentuk gambar. Dengan memeperhatikan definisi diatas, maka dapat disimpulkan metode dokumentasi adalah metode penyelidikan untuk memperoleh keterangan dan informasi yang digunakan dalam rangka mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian.

Adapun Tahapan survey pengumpulan data dilakukan dalam 2 tahapan :

- Persiapan survey, yakni meliputi kajian kepustakaan, persiapan teknik, peralatan dan mobilisasi tenaga.
- Pelaksanaan Survey, yang dilakukan setelah kegiatan persiapan dan perencanaan survey dilakukan dengan matang.

### 3.4. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam menganalisa data yang telah dikumpulkan untuk peneltian tersebut adalah dengan sebagai berikut :

- Dengan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997, untuk menghitung kapasitas dan kinerja ruas Jalan R.E Martadinata tersebut. Rumus umum untuk menghitung kapasitas adalah :

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

Dengan :

$C$  = Kapasitas (smp/jam).  
 $C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)  
 $FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalan.  
 $FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah  
 $FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan  
 $FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota.

- Analisis Regresi dengan Model *GreenShield*, digunakan untuk menganalisis hubungan antara arus, kecepatan, dan Kerapatan yang terjadi akibat pengaruh *U – Turn*.

Rumus Umum Persamaan *Greenshield* yaitu,

$$U_s = U_f - (U_f/D_j)D$$

Dimana :

$U_s$  = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

$U_f$  = Kecepatan pada kondisi Arus bebas (Km/jam)

$D$  = Kerapatan (smp/km)

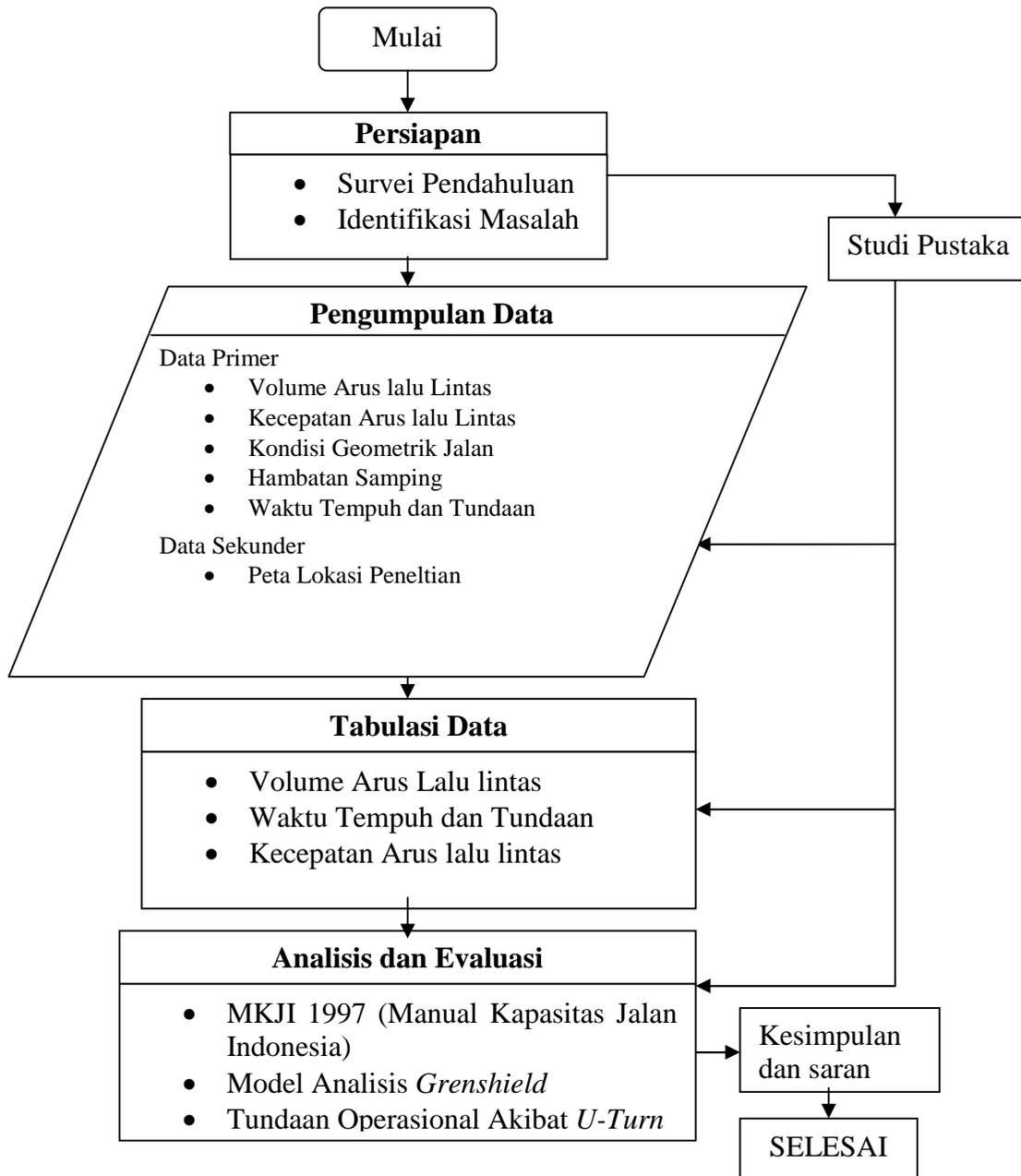
$D_j$  = Kerapatan kondisi *Jam* (smp/km)

$V$  = Arus Lalu – lintas (smp/jam)

- Waktu Tempuh dan Tundaan di analisa dengan hasil pengamatan dilapangan.

### 3.5. Flow Chart

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dapat digambarkan kedalam bagan alir sebagai berikut:



Gambar. 3.2. Bagan Alir Kegiatan

## BAB. IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1. ANALISA KAPASITAS

#### 4.1.1. PERHITUNGAN VOLUME ARUS LALU LINTAS

Dari hasil pencatatan jumlah kendaraan sebenarnya pada penggal jalan tersebut selama 4 hari yakni, Selasa, Rabu, Kamis dan Minggu dengan durasi 12 jam dan periode waktu 15 menit. Metode perhitungan dan konversi volume menggunakan metode MKJI 1987. Hasil Pengolahan data volume kendaraan dapat dilihat pada lampiran perhitungan analisa kapasitas.

Dari hasil pengamatan volume arus kendaraan kemudian dikoversi ke satuan mobil penumpang sesuai dengan standar dari MKI 1987. Pada hasil pengamatan didapat volume arus kendaraan jam puncak per tiap hari penelitian yakni sebagai berikut :

**TABEL PERALAMANISYASIS**

Hari	Ides	Arah	Jam Puncak	Volume	Volume (Td)	Volume (da-rata-rata)	Kapasitas	Is (Jam Puncak)	Is (da-rata-rata)
Selasa	REVAKARAT	GdnMaha	100-100	24480	21333	18963	29600	08	06
		P.Antari	080-090	23320	21233	16633		08	06
Rabu	REVAKARAT	GdnMaha	110-120	22260	19533	16473	29600	07	06
		P.Antari	090-100	23860	25733	17452		07	06
Kamis	REVAKARAT	GdnMaha	130-140	23240	24833	17073	29600	07	06
		P.Antari	100-110	23690	21490	16013		07	06
Minggu	REVAKARAT	GdnMaha	130-140	19060	19770	16535	29600	06	06
		P.Antari	130-140	19630	22233	19104		07	06

## 4.2. ANALISA REGRESI LINIER MODEL GREENSHIELD

### 4.2.1. Hubungan Antara Kecepatan, Kerapatan dan Arus (Volume)

Hubungan antara ketiga variabel tersebut diatas disusun berdasarkan data arus lalu lintas dan kecepatan yang diambil tiap periode 5 menitan yang disusun dalam suatu daftar secara berpasangan selanjutnya nilai kerapatan dapat dicari dengan persamaan dasar  $V = D \cdot U_s$ , secara rinci nilai hasil analisis mengenai kecepatan, kerapatan, dan arus pada masing – masing posisi penggal jalan yang ditinjau dapat dilihat pada lampiran –lampiran.

Hubungan antara kecepatan ( $U_s$ ), Kerapatan ( $D$ ) dan Arus ( $V$ ), dianalisis dengan menggunakan metode *Greenshield* . Hubungan antara kecepatan dan kerapatan dengan metode *Greenshield* adalah :  $U_s = U_f - (U_f/D_j) \cdot D$ .

Metode *Greenshield* digunakan dengan alasan karena model yang paling mudah diterapkan dalam kondisi lapangan karena hubungan linier antara kecepatan ruang (*Space mean speed*) yang terjadi dalam suatu lalu lintas dengan kecepatan kendaraan. Dari beberapa penelitian ternyata diperoleh hasil korelasi antara model dan data lapangan. Pada metode *Greenshield* bentuk persamaan sudah merupakan suatu persamaan linier dengan anggapan bahwa  $Y = U_s$  ;  $X = D$  ;  $a = U_f$  dan  $b = (U_f/D_j)$ . Sehingga analisis regresi dapat langsung dikerjakan dengan metode regresi linier dengan masukan data  $Y = U_s$  dan  $X = D$ .

Data Pengolahan dan hasil perhitungan regresi linier dapat dilihat pada lampiran Perhitungan analisa regresi (Model Greenshield). Dari hasil regresi tersebut dicari model hubungan antara :

- Kecepatan dengan Kerapatan
- Arus dengan Kerapatan
- Arus dengan Kecepatan

#### 4.2.2. Model Hubungan Kecepatan dengan Kerapatan

Dari hasil perhitungan analisis regresi linier pada hari Selasa arah Jalan Gajah Mada kondisi berada pada  $U_f = 88.403$  Km/Jam dan  $D_j = 23.835$  Smp/Km, sedangkan pada arah jalan Pangeran Antasari diperoleh hasil  $U_f = 79.489$  Km/Jam dan  $D_j = 25.66$  Smp/Km. Pada hari Rabu arah jalan Gajah Mada diperoleh nilai  $U_f = 18.227$  Km/Jam dan  $D_j = 101.889$  Smp/Km, sedangkan pada arah Pangeran Antasari diperoleh nilai  $U_f = 15.483$  Km/Jam dan  $D_j = 115.26$  Smp/Km.

Pada hari Sabtu arah jalan Gajah Mada diperoleh nilai  $U_f = 90.517$  Km/jam dan nilai  $D_j = 24.019$  Smp/Km, sedangkan pada arah Pangeran Antasari diperoleh nilai  $U_f = 91.864$  Km/Jam dan  $D_j = 20.43$  Smp/Km. Pada hari Minggu arah jalan Gajah Mada diperoleh nilai  $U_f = 110.603$  Km/jam dan nilai  $D_j = 15.930$  Smp/Km sedangkan arah jalan Pangeran Antasari diperoleh nilai  $U_f = 83.840$  Km/Jam dan nilai  $D_j = 22.23$  Smp/Km. Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat rangkuman volume maksimum sebagai berikut :

TABEL REKAP HASIL ANALISA VOLUME MAKSIMUM  
MODEL GREENSHIELD

Hari	Lokasi	Arah	Uf	Dj	Volume Maksimum
					$V_m = 1/4 (U_f \cdot D_j)$
Selasa	R.E Martadinata	Gajah Mada	88.403	23.835	526.763
		P. Antasari	79.489	25.664	510.003
Rabu	R.E Martadinata	Gajah Mada	18.227	101.889	464.283
		P. Antasari	15.483	115.261	446.155
Sabtu	R.E Martadinata	Gajah Mada	90.517	24.019	543.533
		P. Antasari	91.864	20.435	469.307
Minggu	R.E Martadinata	Gajah Mada	110.603	15.930	440.472
		P. Antasari	83.840	22.231	465.965

#### 4.3. PERHITUNGAN TUNDAAN OPERASIONAL

Dari hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel lampiran perhitungan tundaan operasional dan jumlah kendaraan yang

dipengaruhinya. Dalam beberapa hari pengamatan dapat di uraikan bahwa pada hari Selasa pada arah Gajah Mada terdapat 360 kendaraan ringan yang melakukan pergerakan u – turn dan pada arah Pangeran Antasari terdapat 12 kendaran ringan yang melakukan u – turn. Pada hari Rabu arah Gajah Mada terdapat 266 kendaraan ringan yang melakukan u – turn dan pada arah Pangeran Antasari terdapat 14 kendaraan ringan yang melakukan u-turn. Pada hari Sabtu Arah Gajah Mada Terdapat 107 kendaraan ringan yang melakukan manuver sedangkan pada arah Pangeran Antasari terdapat 25 kendaraan ringan yang melakukan u – turn. Pada hari Minggu arah Gajah Mada terdapat 115 kendaraan ringan yang melakukan u – turn sedangkan pada arah Pangeran Antasari terdapat 25 kendaraan ringan yang melakukan u – turn.

Dari data diatas dapat diketahui bahwa pada hari Selasa dan Rabu jumlah kendaraan ringan yang melakukan u –turn arah Gajah Mada lebih besar dikarenakan arah Gajah Mada merupakan arah untuk menuju pasar, rumah sakit, dan perkantoran.

#### **4.4. PERHITUNGAN UJI CHI SQUARE THE GOODNESS OF FIT**

##### **4.4.1. Dalam Arah Yang Sama**

Dari tabel 4.11 dapat dilihat Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Selasa adalah sebesar 4 untuk arah Gajah Mada dan 6 untuk arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata - rata sebesar 6.45 detik arah Gajah Mada dan 2.78 detik arah Pangeran Antasari. Pada hari Rabu rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi adalah sebesar 4 untuk arah Gajah Mada dan 7 pada arah Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 6.87 detik arah Gajah Mada dan 2.85 detik arah Pangeran Antasari.

Rata – rata jumlah kendaraan yang di pengaruhi pada hari Sabtu adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan 7 untuk arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata – rata sebesar 7.63 detik arah Gajah

Mada dan 3.20 arah Pangeran Antsari. Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Minggu adalah sebesar 6 pada arah Gajah Mada dan Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 7.21 detik arah Gajah Mada dan 2.14 detik arah Pangeran Antasari.

#### 4.4.2. Dalam Arah Yang Berlawanan

Dari Tabel 4.11 dapat disimpulkan bahwa Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Selasa adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata - rata sebesar 6.75 detik arah Gajah Mada dan 6.30 detik arah Pangeran Antasari. Pada hari Rabu rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan 4 pada arah Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 7.50 detik arah Gajah Mada dan 6.30 detik arah Pangeran Antasari.

Rata – rata jumlah kendaraan yang di pengaruhi pada hari Sabtu adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan 5 untuk arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata – rata sebesar 7.81 detik arah Gajah Mada dan 5.30 arah Pangeran Antsari. Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Minggu adalah sebesar 3 pada arah Gajah Mada dan 4 Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 7.73 detik arah Gajah Mada dan 5.78 detik arah Pangeran Antasari.

Hari = Selasa  
Tanggal = 06 Mei 2014

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk Jumlah Kendaraan yang di Pengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	X <sup>2</sup>	v		X <sup>2</sup>
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	4	4	6.388	3	0.005	12.838
Arah Pangeran Antasari	6	7	2.60	6	0.005	18.548
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	3	3	7.05	2	0.005	10.597
Arah Pangeran Antasari	3	3	2.12	2	0.005	10.597

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk rata - rata tundaan perkendaraan yang dipengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	X <sup>2</sup>	v		X <sup>2</sup>
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	6.45	6	12.90	5	0.005	16.75
Arah Pangeran Antasari	2.78	3	2.71	2	0.005	10.597
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	6.75	7	3.37	6	0.005	18.548
Arah Pangeran Antasari	6.30	7	0.89	6	0.005	18.548

Hari = Rabu  
 Tanggal = 07 Mei 2014

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk Jumlah Kendaraan yang di Pengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	X <sup>2</sup>	v		X <sup>2</sup>
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	4	4	5.715	3	0.005	12.838
Arah Pangeran Antasari	7	7	3.78	6	0.005	18.548
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	3	3	2.95	2	0.005	10.597
Arah Pangeran Antasari	4	4	10.64	3	0.005	10.597

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk rata - rata tundaan perkendaraan yang dipengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	X <sup>2</sup>	v		X <sup>2</sup>
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	6.87	6	12.62	5	0.005	16.75
Arah Pangeran Antasari	2.85	3	2.43	2	0.005	10.597
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	7.50	8	13.15	7	0.005	20.278
Arah Pangeran Antasari	6.30	7	3.71	6	0.005	18.548

Hari = Sabtu  
 Tanggal = 10 Mei 2014

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk Jumlah Kendaraan yang di Pengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	$\chi^2$	v		$\chi^2$
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	3	3	10.210	2	0.005	12.838
Arah Pangeran Antasari	7	7	7.92	6	0.005	18.548
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	3	5	11.88	4	0.005	14.86
Arah Pangeran Antasari	5	5	9.42	4	0.005	14.86

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk rata - rata tundaan perkendaraan yang dipengaruhi

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	$\chi^2$	v		$\chi^2$
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	7.63	7	7.71	6	0.005	18.548
Arah Pangeran Antasari	3.20	3	7.33	2	0.005	10.597
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	7.81	8	3.87	7	0.005	20.278
Arah Pangeran Antasari	5.30	5	7.29	4	0.005	14.86

Hari = Minggu  
 Tanggal = 11 Mei 2014

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk Jumlah Kendaraan yang di Pengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	$\chi^2$	v		$\chi^2$
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	6	6	8.301	5	0.005	16.75
Arah Pangeran Antasari	6	7	2.38	6	0.005	18.548
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	3	3	12.43	2	0.005	10.597
Arah Pangeran Antasari	4	4	9.31	3	0.005	12.838

Tabel Ikhtisar dari Analisa Statistik untuk rata - rata tundaan perkendaraan yang dipengaruhinya

Arah		PENGUJIAN CHI SQUARE GOODNES OF FIT				
		PENGAMATAN		TEORI		
		n	$\chi^2$	v		$\chi^2$
Pada Arah Yang Sama						
Arah Gajah Mada	7.21	6	4.64	5	0.005	18.548
Arah Pangeran Antasari	2.14	3	8.88	2	0.005	10.597
Pada Arah yang berlawanan						
Arah Gajah Mada	7.73	8	12.71	7	0.005	20.278
Arah Pangeran Antasari	5.78	5	3.50	4	0.005	14.86

## BAB. V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari seluruh proses pengamatan, perhitungan dan analisis pada arus lalu lintas yang terjadi karena pengaruh manuver kendaraan berbalik arah pada ruas Jalan Raden Eddy Martadinata Kota Samarinda ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan jalan yang ada pada ruas jalan tersebut berada pada tingkat pelayanan level A yakni arus kendaraan dapat berjalan lancar namun pada jam puncak tingkat pelayanan jalan berada pada level B dan terjadi kemacetan yang cukup mengganggu. Akibat aktifitas hambatan samping yang cukup tinggi dan kondisi jalan yang kurang lebar.
2. Dari hasil analisis regresi linier model greenshield didapat volume maksimum pada tiap arah kendaraan yang terjadi. Pada hari Selasa arah Gajah Mada volume maksimum lebih besar dibandingkan dengan volume maksimum arah Pangeran Antasari. Pada hari Rabu arah Gajah Mada volume maksimum lebih kecil dari pada arah Pangeran Antasari. Pada hari Sabtu arah Gajah Mada volume maksimum lebih rendah dibandingkan pada arah Pangeran Antasari, dan pada Hari Minggu Arah Gajah Mada volume maksimum lebih rendah dari pada arah Pangeran Antasari. Dari uraian diatas dari ke empat hari penelitian tersebut volume maksimum rata – rata berada lebih tinggi ke arah jalan Pangeran Antasari.
3. Jumlah kendaraan yang dipengaruhi dan tundaan yang terjadi mengikuti distribusi poisson, analisa dilakukan untuk setiap arus lalu lintas.

a. Lalu Lintas dalam Arah yang Sama

Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Selasa adalah sebesar 4 untuk arah Gajah Mada dan 6 untuk arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata - rata sebesar 6.45 detik arah Gajah Mada dan 2.78 detik arah Pangeran Antasari. Pada hari Rabu rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi adalah sebesar 4 untuk arah Gajah Mada dan 7 pada arah Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 6.87 detik arah Gajah Mada dan 2.85 detik arah Pangeran Antasari.

Rata – rata jumlah kendaraan yang di pengaruhi pada hari Sabtu adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan 7 untuk arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata – rata sebesar 7.63 detik arah Gajah Mada dan 3.20 arah Pangeran Antsari. Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Minggu adalah sebesar 6 pada arah Gajah Mada dan Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 7.21 detik arah Gajah Mada dan 2.14 detik arah Pangeran Antasari.

b. Lalu Lintas Arah Berlawanan

Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Selasa adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan arah Pangeran Antasari, dengan tundaan rata - rata sebesar 6.75 detik arah Gajah Mada dan 6.30 detik arah Pangeran Antasari. Pada hari Rabu rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan 4 pada arah Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 7.50 detik arah Gajah Mada dan 6.30 detik arah Pangeran Antasari.

Rata – rata jumlah kendaraan yang di pengaruhi pada hari Sabtu adalah sebesar 3 untuk arah Gajah Mada dan 5 untuk arah Pangeran Antasari. dengan

tundaan rata – rata sebesar 7.81 detik arah Gajah Mada dan 5.30 arah Pangeran Antsari. Rata – rata jumlah kendaraan yang dipengaruhi pada hari Minggu adalah sebesar 3 pada arah Gajah Mada dan 4 Pangeran Antasari dengan tundaan rata – rata sebesar 7.73 detik arah Gajah Mada dan 5.78 detik arah Pangeran Antasari.

4. Tundaan yang terjadi pada lokasi penelitian studi masih dapat diterima dan tidak menyebabkan kemacetan yang berarti.

## **5.2. Saran dan Rekomendasi**

Dari hasil penelitian yang didapat saran yang dapat di berikan adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan suatu pengertian yang lebih baik dari pengaruh manuver kendaraan berbalik arah terhadap arus lalu – lintas.
2. Perlu adanya sedikit pelebaran jalan pada ruas jalan tersebut.
3. Perlu rambu pada gang Raudah karena merupakan akses keluar masuk kendaraan yang mengakibatkan kemacetan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. AASHTO (2001), *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, American Association of State Highway and Transportation Officials.
2. Ali Hahsan (2003) Tesis Magister : *Pengaruh Manuver Kendaraan Berbalik Arah Terhadap Arus Lalu lintas*, Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
3. C. Jotin Khisty (2003), *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
4. Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
5. Direktorat Jenderal Bina Marga (2002), *Sepesifikasi Bukaan Pemisah Jalur SK SNI 03-2444-2002*.
6. Edward K. Morlok Johan K. Hainim, (1985), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga.
7. Kasturi (1996), *Tundaan Operasional pada Fasilitas U-Turn dari Dua Lokasi di Bandung*, Tesis Program Magister Sistem dan Teknik Jalan Raya, Institut Teknologi Bandung.
8. Poerna, Bajoe (2000), *Tundaan dan Antrian Kendaraan Pada Fasilitas Berbalik Arah*, Tesis Program Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gajah Mada.