

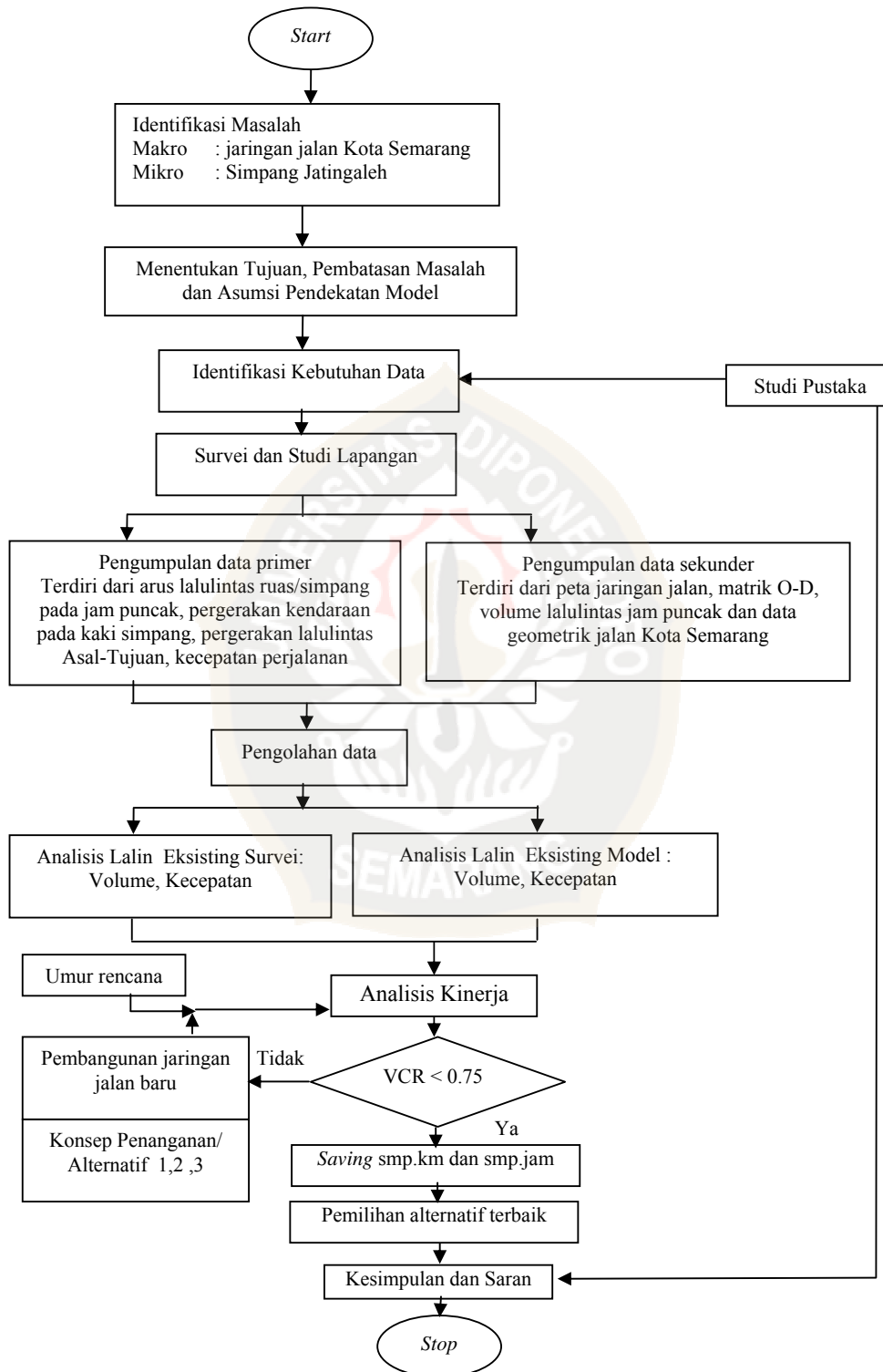
## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 ALUR PENELITIAN**

Kegiatan penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data sekunder dari instansi terkait dan persiapan survei lapangan. Kemudian dilakukan survei lapangan untuk mendapatkan data primer untuk diproses pada tahap pengolahan data dan evaluasi sebagai bahan analisis. Bagan alur kegiatan penelitian tersebut adalah sebagai berikut :





**Gambar 3.1**

**Bagan Alur Kegiatan Penelitian**

### **3.2 IDENTIFIKASI DAN PEMBATASAN MASALAH**

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan. Pada tahap dilakukan usaha untuk membandingkan antara kondisi di lapangan dengan dasar teori yang ada. Kesimpulan awal yang diperoleh pada tahapan ini akan dibuktikan melalui penelitian yang akan dilaksanakan tersebut.

### **3.3 MENENTUKAN TUJUAN, PEMBATASAN MASALAH DAN ASUMSI PENDEKATAN MODEL**

#### **3.3.1. Penentuan Tujuan Penelitian**

Perumusan tujuan penelitian haruslah sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Tujuan penelitian yang jelas akan memberikan arah yang jelas bagi penelitian yang akan dilaksanakan, sehingga diharapkan penelitian tersebut dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

#### **3.3.2. Penentuan Pembatasan Masalah Penelitian**

Merupakan tahapan penelitian yang berusaha menghubungkan antara tujuan penelitian, landasan teori, dan berbagai keterbatasan tetapi tidak keluar dari tujuannya dan tetap sesuai dengan teori yang ada. Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada kesesuaian kondisi suatu tempat yang direncanakan dengan permasalahan yang akan diteliti, tujuan penelitian dan batasan-batasan yang telah ditetapkan sebelumnya.

#### **3.3.3. Asumsi Pendekatan Model**

Untuk mensimulasikan kondisi yang sebenarnya maka model ini menggunakan asumsi sebagai berikut :

1. Kendaraan hanya boleh U-turn pada jalur yang disediakan.
2. Kendaraan yang melawan arus tidak diperhitungkan.
3. Lalulintas lokal tidak diperhitungkan.
4. Fungsi volume lalulintas adalah fungsi permintaan, sehingga terdapat beberapa ruas yang memiliki nilai VCR yang lebih dari 1 (*suppressed*)

*demand*) yaitu keadaan dimana kapasitas jalannya sudah tidak memenuhi dan harus dilakukan penanganan.

5. Nilai untuk *scoring* jalan yang digunakan adalah nilai 1 s/d 4, dengan asumsi nilai 4 adalah nilai terbaik dan nilai 1 adalah nilai terburuk.
6. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah sebesar 1%.
7. Jaringan jalan alternatif diasumsikan memiliki hambatan samping yang sangat rendah atau bahkan tidak ada.
8. Jalan yang berkelok-kelok digambarkan pada model sebagai garis lurus, tetapi nilai panjang jalannya adalah sama.
9. Arus lalu lintas yang mengalir pada ruas jalan dalam satuan smp/jam.
10. Kecepatan pada tiap ruas adalah tetap, tanpa memperhitungkan percepatan.
11. Jika ada 2 rute yang menghubungkan node yang sama, maka rute yang terpilih adalah rute dengan jarak terpendek.
12. Jalan Gombel Permai dan Jalan di samping masjid diabaikan.
13. Zona mikro berasal dari volume lalu lintas hasil pembebanan secara makro.
14. Asumsi pertumbuhan matrik sebesar 2% berdasarkan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk, kepemilikan kendaraan, PDRB.

### **3.4 STUDI PUSTAKA**

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan berbagai informasi yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian agar tercapai tujuannya. Studi pustaka tersebut berupa informasi mengenai data-data yang diperlukan, metode pencarian data, variabel yang berpengaruh, metode perhitungan dan metode analisis.

### **3.5 IDENTIFIKASI KEBUTUHAN DATA**

Data-data yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian ini antara lain :

1. Peta jaringan jalan.
2. Matrik O-D pergerakan Kota Semarang.
3. Data geometrik jalan

### **3.6 PENGUMPULAN DATA**

#### **3.6.1. Data Sekunder**

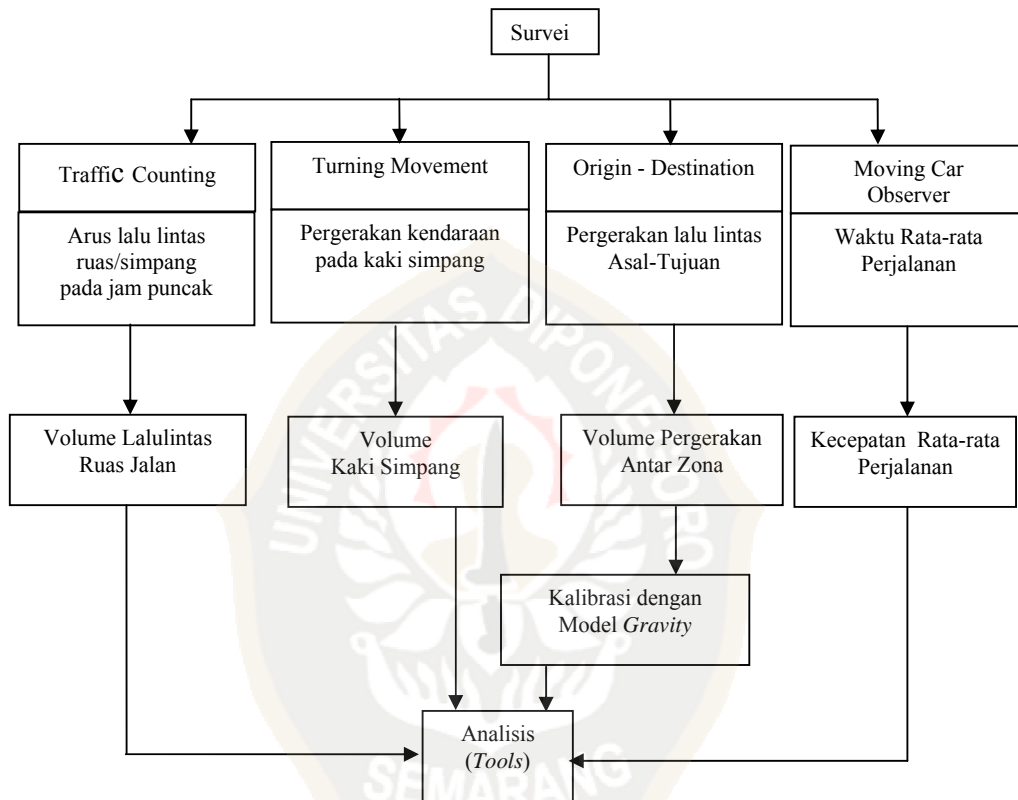
Data tersebut diperoleh dari :

1. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya
2. Data-data yang dikeluarkan oleh instansi terkait, antara lain :
  - a. Pengumpulan data dari Biro Pusat Statistik
    - Semarang Dalam Angka
  - b. Pengumpulan data dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang
    - Karakteristik Jalan Kota Semarang
  - c. Pengumpulan data dari Dinas Perhubungan
    - Volume Lalulintas

#### **3.6.2. Data Primer**

Data primer yang dibutuhkan yaitu survei lalulintas dan kondisi lingkungan sekitar yaitu aktivitas yang diperkirakan akan mempengaruhi pergerakan lalulintas diantaranya adalah keberadaan pusat bangkitan dan tarikan pergerakan yang direpresentasikan sebagai pemukiman dan fasilitas umum yang ada di sekitar lokasi yang menjadi topik studi seperti perkantoran (PLN, Askes) dan fasilitas pendidikan (SMA dan tempat kursus) serta olahraga (komplek

Stadion Jatidiri). Survei O-D diperlukan dalam kaitan pembebanan ruas jalan sehingga akan dapat ditentukan sebaran kendaraan pada sistem jaringan. Bagan alur kegiatan survei tersebut adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.2**  
**Bagan Alur Kegiatan Survei**

### 3.6.2.1 Survei Pengambilan Data

Untuk mengumpulkan data primer tersebut dilakukan survei-survei sebagai berikut :

#### 1. *Traffic counting survey*

Survei yang dilakukan untuk mengambil data berupa jumlah kendaraan. Pencatatan dilakukan terhadap semua kendaraan yang termasuk kategori mobil penumpang dan kendaraan ringan.

a. Alat yang digunakan dalam melakukan survei :

- Jam (*stop watch*)

Digunakan untuk mencatat pada waktu perekaman dilaksanakan maupun untuk pengolahan data

- *Counter* mekanik

Digunakan untuk mencatat jumlah kendaraan baik di lapangan pada pengamatan data.

- Alat alat tulis, beserta perlengkapannya.

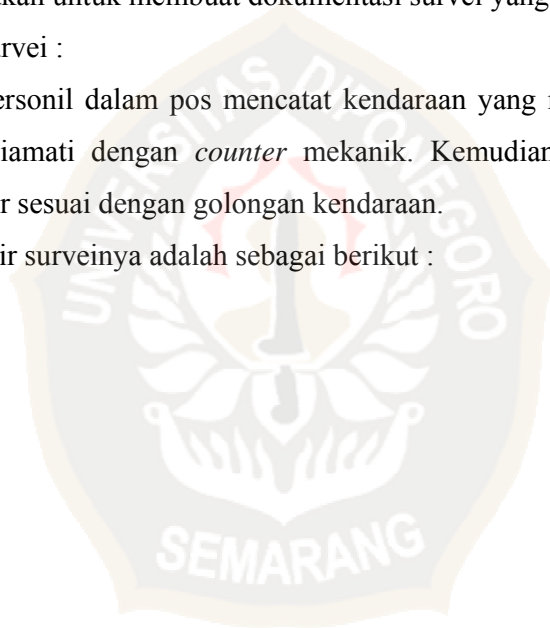
- Kamera foto digital

Digunakan untuk membuat dokumentasi survei yang dilakukan.

b. Cara survei :

Tiap personil dalam pos mencatat kendaraan yang melintas di ruas jalan yang diamati dengan *counter* mekanik. Kemudian mencatat ke dalam formulir sesuai dengan golongan kendaraan.

Formulir surveinya adalah sebagai berikut :







## 2. *Turning movement survey*

Survei yang dilakukan untuk mengambil jumlah kendaraan yang berbelok atau menerus mengikuti kaki-kaki simpang.

a. Alat yang digunakan dalam melakukan survei :

- Jam (*stop watch*)

Digunakan untuk mencatat pada waktu perekaman dilaksanakan maupun untuk pengolahan data

- *Counter* mekanik

Digunakan untuk mencatat jumlah kendaraan baik di lapangan pada pengamatan data.

- Alat alat tulis, beserta perlengkapannya.

- Kamera foto digital

Digunakan untuk membuat dokumentasi survei yang dilakukan.

b. Cara survei :

Tiap personil dalam pos mencatat kendaraan yang membelok atau menerus mengikuti kaki-kaki simpang di ruas jalan yang diamati dengan *counter* mekanik. Kemudian mencatat ke dalam formulir sesuai dengan golongan kendaraan.

Formulir surveinya adalah sebagai berikut :



### 3. *Origin-Destination survey*

Survei yang dilakukan untuk mengambil data berupa jumlah kendaraan yang akan menuju dan dari zona tertentu

a. Alat yang digunakan dalam melakukan survei :

- Jam (*stop watch*)

Digunakan untuk mencatat pada waktu perekaman dilaksanakan maupun untuk pengolahan data

- Alat tulis, beserta perlengkapannya.

- Kamera foto digital

Digunakan untuk membuat dokumentasi survei yang dilakukan.

b. Cara survei :

Tiap personil dalam pos melakukan wawancara di pinggir jalan dengan pengendara. Wawancara didasarkan pada daftar pertanyaan mengenai pengendara yang akan menuju dan dari zona tertentu di ruas jalan yang diamati. Kemudian mencatatnya ke dalam formulir sesuai dengan zona yang ditinjau.

Formulir surveinya adalah sebagai berikut :



#### 4. *Moving Car Observer*

Survei ini dilakukan dari dalam kendaraan yang ikut bergerak dengan arus. Survei ini dilakukan 18 kali bolak-balik ruas yang ditinjau, yang batasnya adalah persimpangan-persimpangan.

a. Alat yang digunakan dalam melakukan survei :

- Jam (*stop watch*)

Digunakan untuk mencatat pada waktu perekaman dilaksanakan maupun untuk pengolahan data

- Alat tulis, beserta perlengkapannya.

b. Cara survei :

Survei ini terdiri dari seorang pengamat, seorang *opposing counter* yang menghitung kendaraan yang berlawanan arah, seorang *tally counter* dan seorang pengemudi. Pengamat mencatat waktu yang dibutuhkan untuk menempuh tiap-tiap *trip*. *Opposing counter* menghitung kendaraan dalam arah yang berlawanan, jumlah tersebut adalah nilai  $x$ . *Tally counter* menghitung secara terpisah kendaraan yang menyiap kendaraan survei dan yang disiap oleh kendaraan survei, jumlah yang menyiap dikurangi dengan yang disiap adalah nilai  $y$ .

Formulir surveinya adalah sebagai berikut :



Kriteria kendaraan yang dicatat dalam survei ini antara lain :

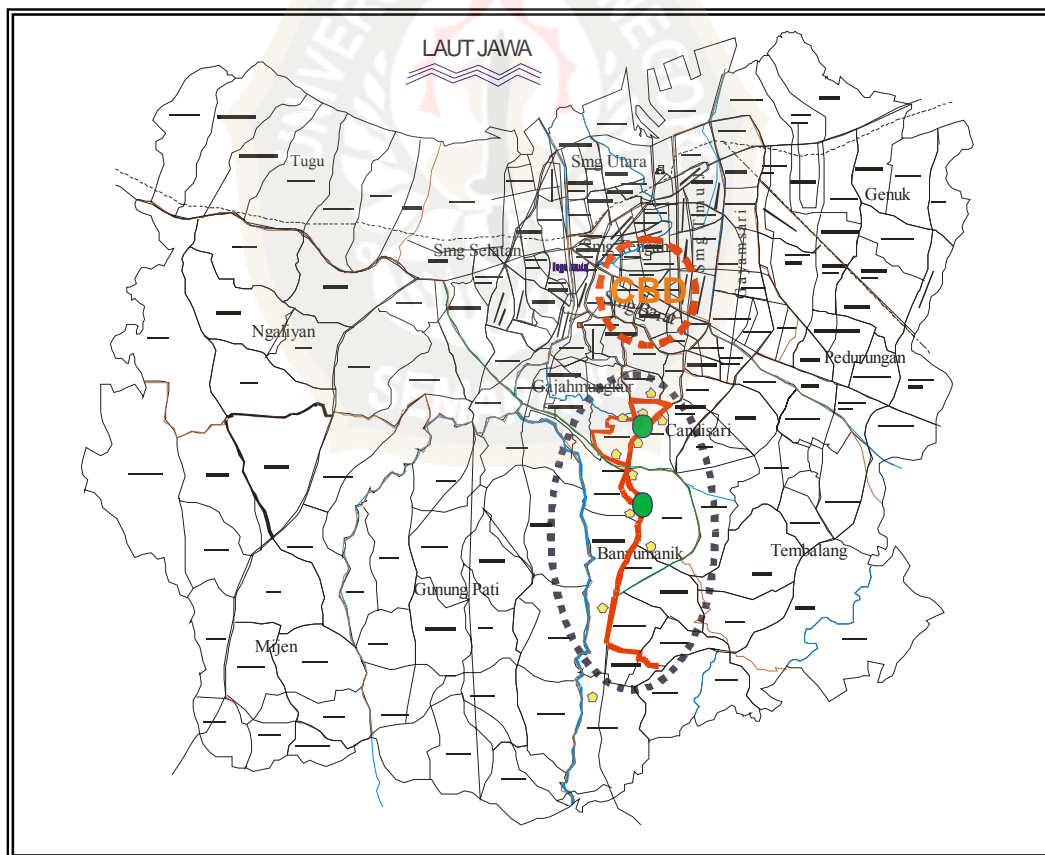
- Mobil Penumpang : Kendaraan bermotor beroda empat untuk angkutan orang/penumpang dengan maksimum sepuluh orang termasuk pengemudi.
- Kendaraan Ringan : Kendaraan bermotor beroda empat yang digunakan untuk angkutan barang dengan berat total < 2.5 ton
- Mikro Bus : Kendaraan bermotor beroda empat atau lebih yang digunakan untuk angkutan orang/penumpang dengan jumlah tempat duduk yang disediakan untuk dua puluh orang termasuk pengemudi.
- Bus : Kendaraan bermotor beroda empat atau lebih yang digunakan untuk angkutan orang/penumpang dengan jumlah tempat duduk yang disediakan untuk empat puluh orang atau lebih termasuk pengemudi.
- Truk : Kendaraan bermotor beroda empat atau lebih yang digunakan untuk angkutan barang dengan tonase > 50 ton dengan 2 as atau 3 as termasuk di dalamnya truk tangki.

### 3.6.2.2 Lokasi Pengamatan

Adapun lokasi pengamatan kami rencanakan pada tempat yang sekiranya dapat mewakili dan masih mempunyai pengaruh terhadap keberadaan simpang Teuku Umar – Jatingaleh antara lain :

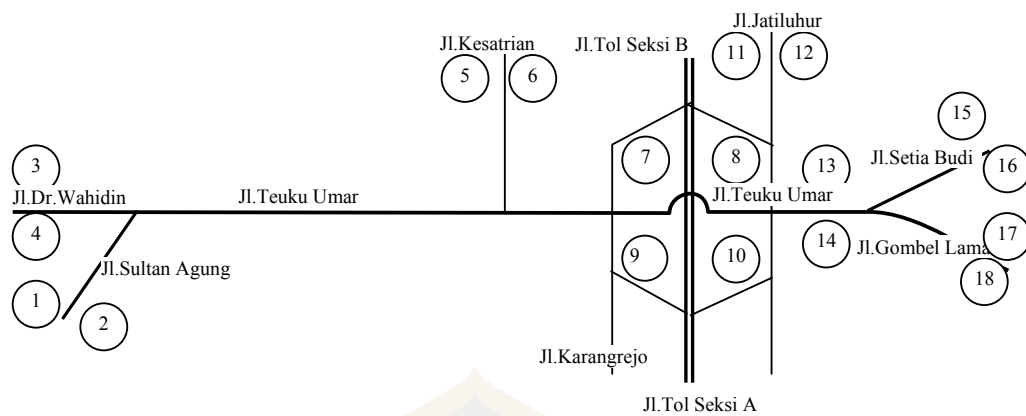
- Pos Survei OD :
  1. Sebelum *traffic light* Kaliwiru
  2. Depan pom bensin Kaliwiru
- Pos Survei *Traffic Counting* dan *Turning Movement* :
  1. *traffic counting* dari Jl.Sultan Agung ke Jl.Teuku Umar
  2. *traffic counting* dari Jl.Teuku Umar ke Jl.Sultan Agung
  3. *traffic counting* dari Jl.Dr.Wahidin ke Jl.Teuku Umar
  4. *traffic counting* dari Jl.Teuku Umar ke Jl.Dr.Wahidin
  5. *traffic counting* dari Jl.Teuku Umar ke Jl.Kesatrian
  6. *traffic counting* dari Jl.Kesatrian ke Jl.Teuku Umar
  7. *turning movement* dari Jl. Pintu Masuk Tol Seksi B
  8. *turning movement* dari Jl. Pintu Keluar Tol Seksi B

9. *turning movement* dari Jl. Pintu Keluar Tol Seksi A
10. *turning movement* dari Jl. Pintu Masuk Tol Seksi A
11. *traffic counting* dari Jl. Teuku Umar ke Jl. Jatiluhur
12. *traffic counting* dari Jl. Jatiluhur ke Jl. Teuku Umar
13. *traffic counting* dari Jl. Teuku Umar ke arah selatan
14. *traffic counting* dari Jl. Teuku Umar ke arah utara
15. *traffic counting* dari Jl. Teuku Umar ke Jl. Setia Budi
16. *traffic counting* dari Jl. Setia Budi ke Jl. Teuku Umar
17. *traffic counting* dari Jl. Teuku Umar ke Jl. Gombel Lama
18. *traffic counting* dari Jl. Gombel Lama ke Jl. Teuku Umar



**Gambar 3.3**  
**Lokasi Survei OD**





**Gambar 3.4**  
**Pencacahan Lalulintas Jalan Simpang**

### 3.6.2.3 Waktu Pengamatan

Dalam studi ini pengamatan dilakukan pada jam-jam sibuk selama 4 hari dengan waktu 3 x 3 jam pada survei *traffic counting & turning movement* dan 3 x 2 jam pada OD survei.

### 3.6.2.4 Personil Pelaksana

Pada setiap pos pengamatan survei *traffic counting & turning movement* akan ditempatkan 1 personil pengamat yang akan bekerja pada 3 *shift* yaitu *shift* pertama dimulai pada jam 06.00 pagi s/d jam 09.00 dan *shift* kedua dimulai pada jam 12.00 s/d jam 15.00 dan *shift* ketiga dimulai pada jam 16.00 s/d jam 19.00. Sedangkan pada OD survei ditempatkan 2 orang personil pada tiap pos yang akan bekerja pada 3 *shift* yaitu *shift* pertama dimulai pada jam 08.00 pagi s/d jam 10.00 dan *shift* kedua dimulai pada jam 12.00 s/d jam 14.00 dan *shift* ketiga dimulai pada jam 16.00 s/d jam 18.00.

### 3.6.2.5 Metode Rekapitulasi

Data-data yang berasal dari hasil survei direkap untuk memudahkan dalam analisis data.

## 3.7. PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang telah diperoleh, selanjutnya dikelompokkan sesuai dengan identifikasi jenis permasalahan untuk mengetahui pokok-pokok bahasan yang akan diolah sehingga dapat diketahui cara pemecahannya.) :

Tahapan pengolahan data :

1. Merubah data hasil survei :
  - survei wawancara pinggir jalan menjadi matrik O-D.
  - survei *traffic counting* dan *turning movement* yang berupa kend/satuan waktu menjadi smp/jam.
2. Membuat matrik O-D hasil survei dengan menggunakan metode DCGR.
3. Sebelum proses pengkalibrasian dari metode DCGR dilakukan, matrik O-D hasil survei dengan satuan kend/hari dikonversi menjadi satuan smp/hari, untuk selanjutnya dikonversi menjadi smp/jam. Metode DCGR dipilih karena menurut Tamin, metode ini sangat sederhana, mudah dimengerti dan digunakan, dibandingkan dengan metode yang lain.
4. Membuat jaringan jalan dalam sebuah kerangka pemodelan (*Build Network*) dalam bentuk *node* and *link*.
5. Pengujian hipotesis dengan uji F matrik O-D dari data sekunder dengan matrik O-D dari data primer. Diperoleh rata-rata data volume lalu lintas dari data sekunder dan data primer adalah sama, sehingga matrik data sekunder adalah matrik yang di digunakan untuk membebaskan ke model jaringan jalan Kota Semarang (makro).
6. Membebaskan matrik O-D dari data sekunder ke dalam model makro
7. Menginput data dari model makro ke model mikro (jaringan jalan Jatingaleh)
8. Proses pembebanan diulang lagi dengan data input tersebut

9. Pengujian hipotesis pada kasus ini dilakukan dari data volume dan kecepatan lalu lintas hasil survei dengan hasil pembebanan. Pengujian dilakukan dengan uji F, dalam hal ini berfungsi sebagai uji kesesuaian data, dengan membandingkan antara nilai F hitung dan dari F tabel.
10. Model siap digunakan

### 3.7.1 Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian data antara volume dan kecepatan lalu lintas dari hasil pemodelan dengan volume dan kecepatan lalu lintas hasil observasi maka dilakukan uji hipotesis di dalam analisis varian (ANOVA) dipergunakan peralatan Uji-F (F-tes).

Dari asumsi ini, para matematisi menurunkan sebuah kemungkinan dari statistik F cuplikan. Sebaran itu memiliki dua buah parameter. Mereka itu adalah dua buah derajat bebas (db) untuk F cuplikan, db1 untuk pembilang dan db2 untuk penyebut.

Tahap pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Menentukan derajat bebas (db)

$$db1 = \text{jumlah cuplikan} - 1 = r - 1$$

$$db2 = (\text{jumlah cuplikan}) \times (\text{besar cuplikan} - 1) = r(n - 1),$$

atau

$$db2 = T - r, \text{ dimana } T = n_1 + n_2 + \dots + n_r$$

2. Menetapkan Hipotesis

Ho :  $\mu$

Ha : Tidak seluruh rata-rata populasi  $\mu$  adalah sama

3. Menghitung F cuplikan

$$F \text{ cuplikan} = \frac{\sum n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2 \div (r - 1)}{\sum \left[ \sum (X_i - \bar{X}_i)^2 \div r(n - 1) \right]}$$

Keterangan :

i = kelas-kelas atau cuplikan-cuplikan individual

$n_i$  = besaran kelas I, atau besaran cuplikan yang ditarik dari populasi i

$\bar{X}_i$  = rata-rata dari anggota kelas atau cuplikan i

$\bar{X}$  = rata-rata besar, rata-rata dari seluruh anggota dalam cuplikan besar

$\bar{X}_i - \bar{X}$  = simpangan, untuk variansi antar

$(X_i - \bar{X}_i)$  = simpangan, untuk variansi dalam

$r$  = jumlah kelas atau cuplikan

#### 4. Mencari titik kritis

Untuk mencari titik kritis atau F tabel perlu ditetapkan tingkat signifikansi yang akan dipakai, misalnya  $\alpha = 1\%$  atau  $\alpha = 5\%$ . Sesudah itu mengacu pada kedua derajat bebas (db1 dan db2), nilai titik kritis dicari di dalam tabel “*F-distribution*”.

#### 5. Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan dilakukan dengan titik kritis F tabel. Dari hasil perbandingan itu diambil keputusan seperti berikut :

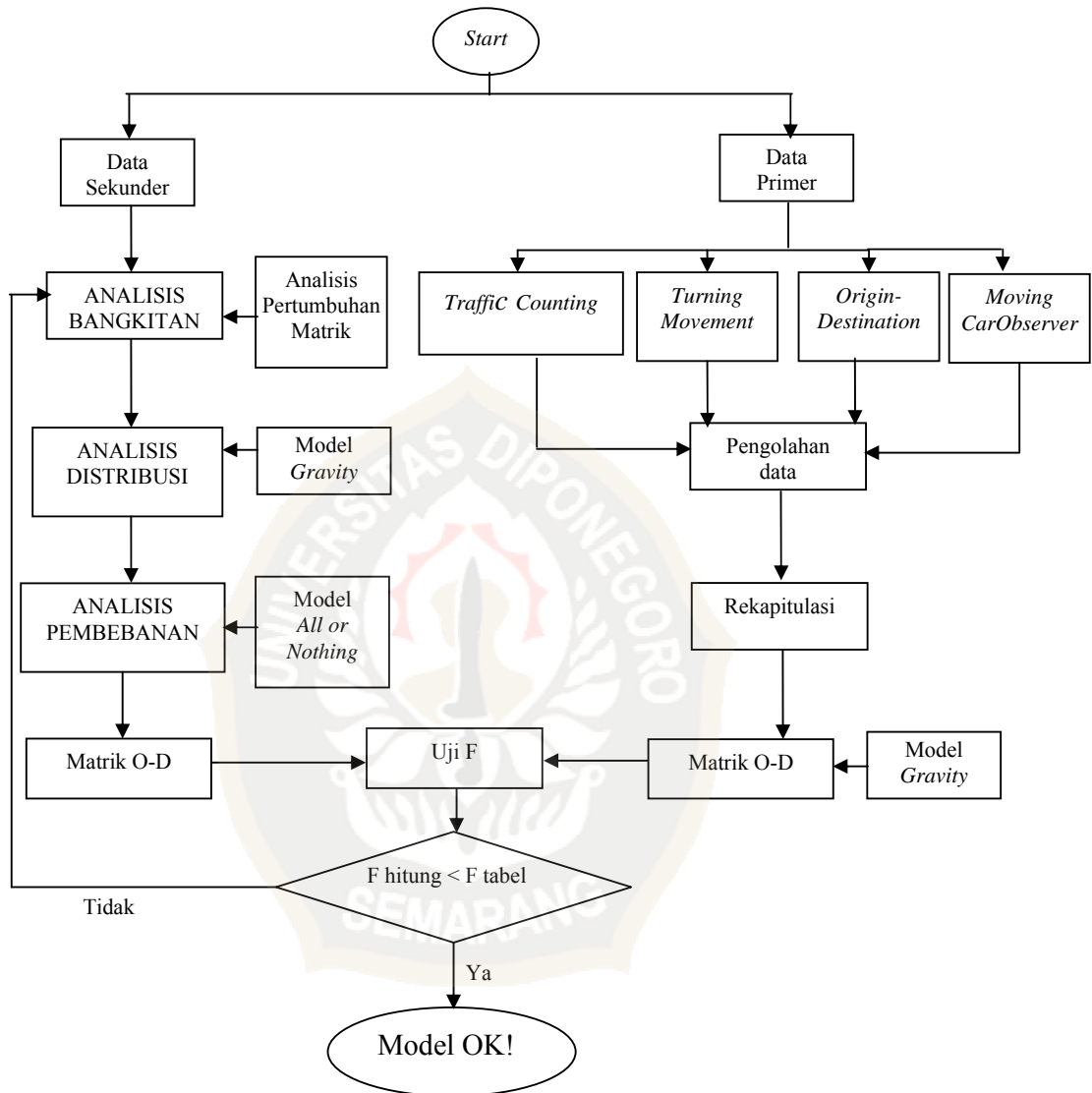
- Apabila ternyata  $F_{\text{cuplikan}} < F$  tabel, maka  $H_0$  diterima.
- Apabila ternyata  $F_{\text{cuplikan}} > F$  tabel, maka  $H_0$  ditolak.

#### 6. Penarikan Kesimpulan

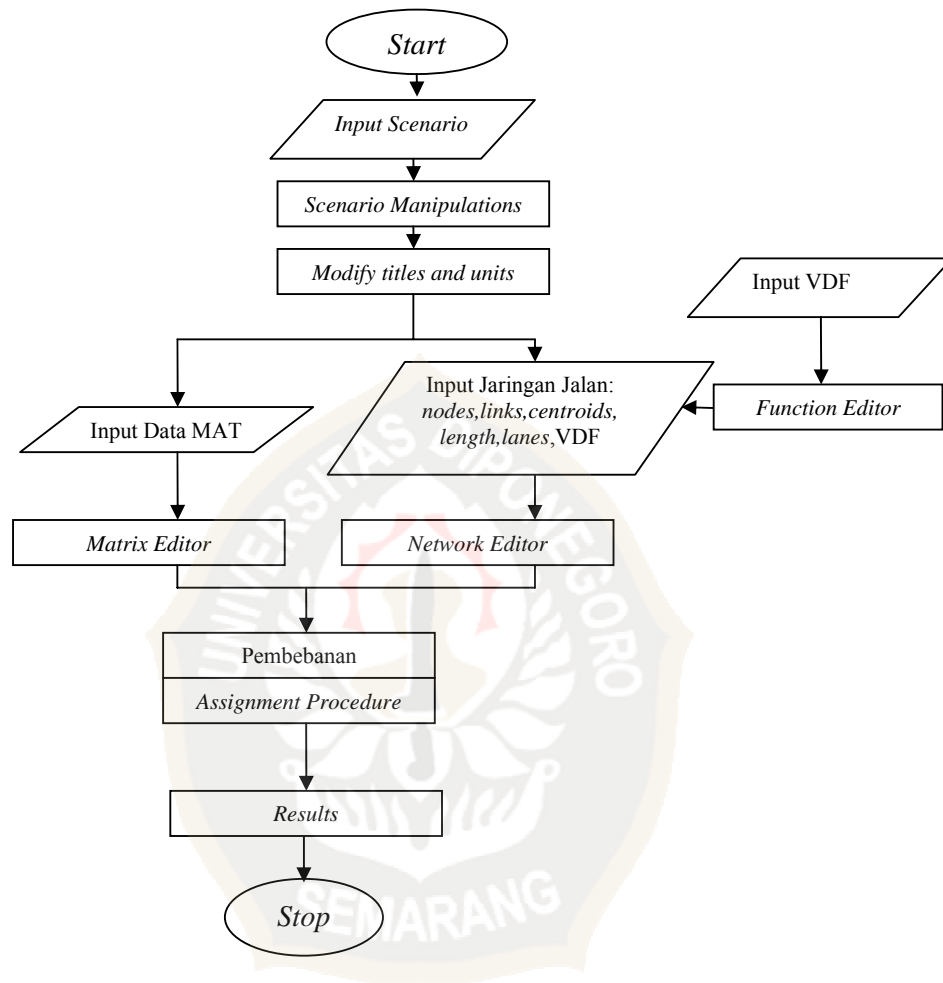
Terakhir, setelah diambil suatu keputusan atas dasar perbandingan kedua nilai tersebut, kemudian ditariklah suatu kesimpulan.

- Jika  $H_0$  diterima, kita simpulkan bahwa semua rata-rata populasi adalah sama.
- Jika  $H_0$  ditolak, kita simpulkan bahwa tidak semua rata-rata populasi adalah sama.

(Mangkuatmodjo, 1999)



**Gambar 3.5**  
**Bagan Alur Proses Pemodelan**



**Gambar 3.6**

**Bagan Alur Proses Pemodelan Dalam EMME2**

*Sumber : Pengembangan dari EMME/2 User`s Manual, 2003*

### 3.8 ANALISIS LALULINTAS

Setelah pemodelan secara makro terbentuk yaitu Kota Semarang, maka akan dianalisis secara mikro pada salah satu persimpangan di Kota Semarang, yaitu persimpangan Jatingaleh. Tahapan analisis ini akan menunjukkan tingkat kinerja jaringan transportasi yang ada dalam melayani arus lalulintas yang mungkin terjadi sebagai akibat dari pembangunan jaringan jalan baru yang direncanakan.

Apabila terdapat peningkatan tingkat kinerja dari jaringan transportasi yang ada berarti dapat disimpulkan bahwa dampak lalulintas yang timbul sebagai akibat pembangunan tersebut layak dan baik untuk dilaksanakan.

Ketika tingkat kinerja yang dimiliki oleh jaringan transportasi yang ada tidak menunjukkan peningkatan yang berarti, berarti rencana pembangunan jaringan jalan baru tersebut tidak mempengaruhi kondisi lalulintas pada wilayah studi sehingga rencana pembangunan tersebut belum perlu dilaksanakan. Prinsip perhitungan dan perbaikan kinerja jaringan jalan dilakukan sesuai dengan kaidah-kaidah yang ada dalam MKJI 1997.

#### 3.8.1 Volume Lalulintas

Volume lalulintas sebagai indikator *demand side* menunjukkan nilai bahwa dengan adanya pembangunan jaringan jalan baru akan menurunkan parameter volume lalulintas yang terjadi, dalam arti *demand side* menurun. Hal ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan transportasi tingkat makro.

#### 3.8.2 Waktu Tempuh

Waktu tempuh dapat digunakan sebagai ukuran tingkat kinerja sebuah ruas jalan. Semakin bagus kinerja suatu ruas jalan, maka waktu tempuh yang dibutuhkan untuk melewati ruas jalan tersebut dari ujung ke ujung akan semakin sedikit. Dengan waktu tempuh yang sedikit juga mengindikasikan bahwa tundaan pada ruas jalan tersebut adalah kecil.

### 3.8.3 Kecepatan

MKJI, 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti, diukur dan merupakan masukan penting untuk biaya pemakaian jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam MKJI, 1997 sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan. Pembangunan jaringan jalan baru akan menaikkan nilai kecepatan yang menunjukkan bahwa segmen jalan tersebut tidak mempunyai masalah kemacetan.

