

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian adalah kegiatan yang komprehensif, yang mendeskripsikan jenis penelitian, *sampling*, cara pengumpulan dan analisis data, serta penulisan ilmiah. Oleh karena itu metode penelitian ini memuat jenis penelitian yang digunakan, cara pengambilan sampel (*sampling*), cara pengumpulan data, dan cara analisis data.

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sleman, pada simpang bersinyal yang berdekatan yang terletak pada Jl. Magelang-Purworejo atau Jl. Ring Road Barat. Kedua simpang yang dijadikan objek penelitian secara berurutan dari arah barat ke timur adalah simpang Gamping kemudian simpang Palem Gurih. Jarak antara ke dua simpang tersebut 538 m. Ruas jalan tersebut terbagi dalam 4 lajur dan masing-masing dipisahkan oleh median. Lokasi dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Maps, 2017)

4.3 Jenis Data

Dalam mencari data, dibutuhkan waktu yang tepat dengan mempertimbangkan keadaan di lapangan dari segi cuaca maupun efektifitas dalam pengambilan data. Data penelitian yang diperoleh dapat diambil dari beberapa sumber.

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Data Primer

Data primer adalah data utama yang didapatkan dengan cara observasi atau pengukuran langsung di lokasi yang meliputi beberapa hal berikut ini.

a. Data Volume Lalu Lintas

Menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan. Survei volume atau arus lalu lintas dilakukan dengan beberapa surveyor pada setiap titik pengamatan yang melewati setiap lengan simpang, dalam hal ini dilakukan pencatatan kendaraan berdasarkan jenis dan arah pergerakan setiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan, jenis kendaraan yang diamati adalah sebagai berikut.

- 1) Sepeda Motor (MC).
- 2) Kendaraan Ringan (LV) seperti mobil penumpang, mini bus, *pickup* dan *jeep*.
- 3) Kendaraan Berat (HV) seperti truck dan bus.

Data arus lalu lintas kendaraan tiap-tiap pendekatan dibagi dalam 3 arus, yaitu:

- 1) Arus kendaraan lurus (ST)
- 2) Arus kendaraan belok kanan (RT), dan
- 3) Arus kendaraan belok kiri mengikuti *traffic light* (LT) atau belok kiri langsung (LTOR).

b. Geometri Simpang

Pengukuran geometri simpang dilakukan untuk mengetahui:

- 1) lebar perkerasan jalan berupa lebar pendekatan, lebar masuk, lebar keluar,
- 2) lebar jalur (belok kiri, lurus, dan belok kanan),
- 3) median (bila ada), dan

4) jarak antar simpang.

Pengukuran dilakukan pada saat dini hari. Hal ini diperlukan keadaan yang kosong agar pengukuran berjalan lancar.

c. Waktu Sinyal, meliputi:

- 1) pengukuran waktu sinyal dilakukan pada tiap-tiap sinyal (hijau, amber, merah, *all red*) pada masing-masing pendekatan, dan
- 2) urutan fase sinyal.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa instansi terkait dan dari beberapa penelitian tentang ruas jalan yang telah dilakukan sebelumnya. Data-data sekunder tersebut berupa data geometri jalan dan jarak antar simpang sebagai pembandingan dengan hasil survei lapangan dan data jumlah penduduk kota. Data sekunder tersebut digunakan untuk mendukung kinerja dari data primer.

4.4 Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan guna mendukung pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Alat Tulis
2. Formulir penelitian, digunakan untuk pencatatan arus lalu lintas
3. *Handy Tally Counter*, digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan,
4. pita ukur (meteran)
5. Arloji, digunakan untuk mengetahui kapan dimulai dan mengakhiri penelitian
6. *Handy Talkie*, digunakan untuk memudahkan koordinasi petugas survei antar simpang
7. Seperangkat alat komputer, digunakan untuk merekapitulasi hasil data survei
8. *Software Vissim*, digunakan untuk menganalisis data.

4.5 Persiapan dan Pelaksanaan Survei Lapangan

Beberapa hal yang perlu dipersiapkan saat melakukan survei lapangan meliputi :

1. survei awal dan persiapan

survei yang dilakukan untuk mengenali lokasi penelitian khususnya kepada petugas survei serta penjelasan teknis penelitian seperti pembagian tugas pencatatan dan cara pengisian formulir.

2. persiapan alat-alat penelitian.

Dalam pelaksanaan survei lapangan, berikut adalah data-data yang diambil oleh peneliti:

1. data volume lalu lintas

survei volume lalu lintas dilakukan oleh petugas survei yang menghitung secara manual menggunakan alat *Handy Tally Counter* dengan durasi selama 12 jam, pagi sampai sore hari. Survei dilakukan mulai pukul 06.30-18.30 WIB. Survei tersebut dilakukan pada hari kerja pada hari pertama, serta pada hari-hari berikutnya hanya dilakukan selama 6 jam dilihat dari padatnya hari

1. Petugas survei di tempatkan pada masing-masing lengan simpang untuk menghitung volume kendaraan. Klasifikasi tipe kendaraan harus disesuaikan dengan metode perhitungan yang dikelompokkan dalam klasifikasi berikut ini

- a. kendaraan ringan (*light vehicle/lv*)

kendaraan ringan adalah semua jenis kendaraan bermotor beroda empat, yang mana didalamnya:

- 1) mobil penumpang, yaitu kendaraan bermotor beroda empat yang digunakan untuk mengangkut penumpang dengan maksimum 10 orang termasuk pengemudi, misalnya *sedan*, *station wagon*, *jeep*, *combi*, *opelet*, *minibus*.
- 2) kendaraan beroda empat yang digunakan untuk mengangkut barang dengan berat total (kendaraan + barang) kurang dari 2,5 ton, misalnya *pick-up* dan *mikro truck*.
- 3) angkutan umum penumpang atau angkutan perkotaan.

b. kendaraan berat (*heavy vehicle/hv*)

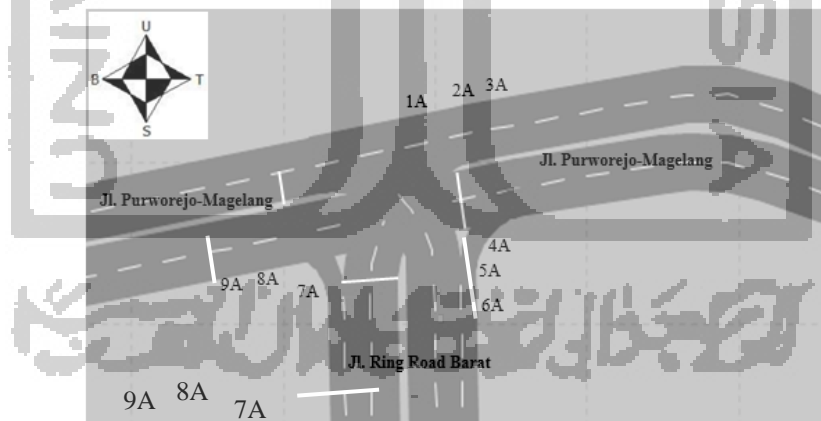
kendaraan yang dimaksud dalam kelompok kendaraan ini adalah:

- 1) bus kecil, semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
- 2) bus besar, semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk sebanyak 40 atau lebih termasuk pengemudi.
- 3) truk, semua kendaraan angkutan bermotor beroda empat atau lebih dengan berat total lebih dari 2,5 ton. Termasuk disini adalah truk 2-as, truk 3-as, truk tanki, *semi trailer* dan *trailer*.

c. sepeda motor (*motor cycle/mc*)

kendaraan bermotor beroda dua dengan jumlah penumpang maksimum 2 orang termasuk pengemudi. Termasuk disini adalah sepeda motor, sepeda kumbang dan sebagainya.

Posisi pengamatan oleh petugas survei dapat dilihat dari Gambar 4.2 – Gambar 4.3 berikut ini.

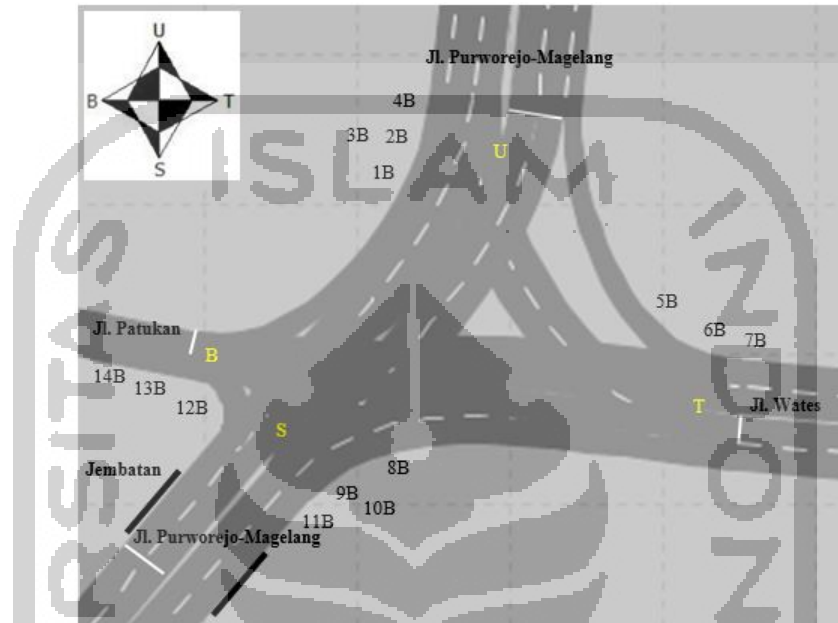


**Gambar 4.2 Posisi Pengamatan Pada Simpang Gamping
(Simpang 1)**

Keterangan gambar:

1A : MC, LV, HV	(B)	7A : MC, LV, HV	(S)
2A : MC	(S)	8A : MC	(T)
3A : LV, HV	(S)	9A : LV, HV	(T)

4A : MC, LV, HV	(T)	LV : Kendaraan Ringan
5A : MC	(B)	HV : Kendaraan Berat
6A : LV, HV	(B)	MC : Sepeda Motor



Gambar 4.3 Posisi Pengamatan Pada Simpang Palembang (Simpang 2)

Keterangan gambar:

1B : MC, LV, HV	(B)	8B : MC, LV, HV	(T)
2B : MC	(S)	9B : MC	(U)
3B : LV, HV	(S)	10B : LV, HV	(U)

4B : MC, LV, HV	(T)	11B : MC, LV, HV	(B)
5B : MC, LV, HV	(U)	12B : MC, LV, HV	(S)
6B : MC, LV, HV	(B)	13B : MC, LV, HV	(T)
7B : MC, LV, HV	(S)	14B : MC, LV, HV	(U)

LV : Kendaraan Ringan

HV : Kendaraan Berat

MC : Sepeda Motor

2. Kecepatan Kendaraan

Survei kecepatan dilakukan oleh petugas survei dengan cara mencatat waktu tempuh kendaraan pada jarak 20 meter pada ruas jalan yang lenggang. Survei kecepatan pada ruas jalan untuk mengetahui kecepatan kendaraan ketika berjalan di ruas jalan dengan kecepatan stabil. Jumlah sampel yang diambil yaitu *Motor Cycle* 50 sampel, *Light Vehicle* 10 sampel dan *Heavy Vehicle* 5 sampel. Pengambilan sampel kecepatan dilakukan setelah diketahui jam puncak dan selama jam puncak berlangsung.

3. Data Geometri Simpang

Hal yang perlu diketahui dan diukur dari geometri simpang, diantaranya dimensi setiap lengan simpang, lebar pendekat, lebar masuk, lebar keluar, lebar jalur (belok kiri, lurus, dan belok kanan). Pengukuran geometri simpang ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu pita ukur dan dilaksanakan pada malam hari agar dapat diperoleh hasil pengukuran yang maksimal. Selain melakukan pengukuran, dilakukan juga pengamatan visual dan pencatatan jumlah lajur dan arah, kode pendekat berdasarkan arah pada tiap simpang dan menentukan ada tidaknya median.

4. Waktu Sinyal Lalu Lintas

Pengamatan waktu sinyal lalu lintas dilakukan dengan mencatat lama waktu menyala tiap-tiap sinyal pada masing-masing pendekat tiap simpang.

4.6 Analisis Data

Analisis secara keseluruhan menggunakan *software* Microsoft Excel 2007 dan *software* *Visim*. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dianalisis berdasarkan simulasi perangkat lunak *Visim* untuk mengetahui kinerja dari ketiga simpang. Setelah mengetahui kinerja ketiga simpang selanjutnya ketiga simpang tersebut dikoordinasikan. Hasil dan kesimpulan akan ditampilkan dalam bentuk visualisasi simulasi lalu lintas. Berikut adalah langkah-langkah urutan analisis data.

Langkah 1. Data primer yang didapat melalui survei lapangan kemudian dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

- Langkah 2. Input data sekunder yaitu peta lokasi ke dalam perangkat lunak *Visim*. Peta lokasi berfungsi sebagai background dan gambaran kondisi di lapangan.
- Langkah 3. Input data primer yaitu jumlah kendaraan dan komposisi kendaraan ke dalam perangkat lunak *Visim*.
- Langkah 4. Memilih perilaku mengemudi yang dapat mewakili kondisi di lapangan.
- Langkah 5. Membuat pemodelan jaringan jalan dan mengatur pemilihan rute. Pemilihan rute dimulai dari titik awal hingga titik tujuan.
- Langkah 6. Membuat pemodelan sinyal lalu lintas kemudian masukkan fase sinyal.
- Langkah 7. Setelah dilakukan input data untuk pemodelan maka kinerja simpang dengan parameter volume kendaraan, tundaan, waktu tempuh dan *Level of Services* dapat diketahui.
- Langkah 8. Melakukan kalibrasi dan validasi data. Kalibrasi adalah proses dimana komponen model simulasi disesuaikan kembali sehingga model simulasi secara akurat mewakili atau mendekati dengan yang diamati. Sedangkan validasi adalah perbandingan parameter ukuran efektifitas yang diperoleh dari lapangan terhadap hasil simulasi dengan menggunakan *Visim*. Metode yang digunakan untuk validasi adalah membandingkan volume lalu lintas model dengan volume lalu lintas lapangan. Parameter ukuran efektifitas yang diperoleh dari lapangan yaitu volume lalu lintas dibandingkan dengan volume lalu lintas simulasi dan panjang antrian di lapangan dibandingkan dengan panjang antrian hasil simulasi *Visim*. Validasi tidak memenuhi persyaratan apabila perbandingan data di lapangan dan di simulasi mengalami simpangan melebihi 15% seperti yang direkomendasikan oleh Collins (2009). Kalibrasi dilakukan apabila ternyata hasil validasi tidak memenuhi persyaratan.
- Langkah 9. Melakukan analisis kinerja simpang berdasarkan parameter ukuran efektifitas yaitu tundaan, waktu tempuh dan *Level of Services*.

Langkah 10. Memulai tahapan koordinasi sinyal antar simpang yaitu dengan merencanakan waktu siklus baru. Untuk mendapatkan *cycle time* baru, akan dilakukan beberapa perencanaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik kinerja simpang yang didasarkan pada *cycle time* yang berbeda-beda. Kinerja terbaik akan dipilih, untuk selanjutnya *cycle time* terpilih digunakan dalam mengkoordinasikan simpang. Perencanaan waktu siklus baru adalah sebagai berikut.

1. Perencanaan waktu siklus Simpang 1, kemudian ke simpang lainnya direncanakan dengan waktu siklus dari Simpang 1.
2. Perencanaan waktu siklus Simpang 2, kemudian kedua simpang lainnya direncanakan dengan waktu siklus dari Simpang 2.
3. Perencanaan waktu siklus Simpang 2, kemudian kedua simpang lainnya direncanakan dengan waktu siklus dari Simpang 2 dengan skenario adanya larangan untuk belok kanan pada Simpang 1.
4. Dari waktu siklus masing-masing simpang, diambil rata-rata dari ketiganya dan waktu siklus rata-rata tersebut direncanakan pada semua simpang.

Langkah 11. Melakukan pengkoordinasian sinyal antar simpang. Data yang perlu diketahui sebelum mengkoordinasikan sinyal semua simpang adalah waktu tempuh dari simpang hulu menuju simpang hilir dan waktu sinyal perencanaan. Waktu tempuh didapatkan dari pembagian jarak ruas jalan dengan kecepatan rencana yang telah ditentukan. Waktu tempuh ini digunakan untuk membentuk lintasan aliran iring-iringan (*platoon*) kendaraan. Adapun urutan tahap pengkoordinasian sinyal antar simpang ini adalah:

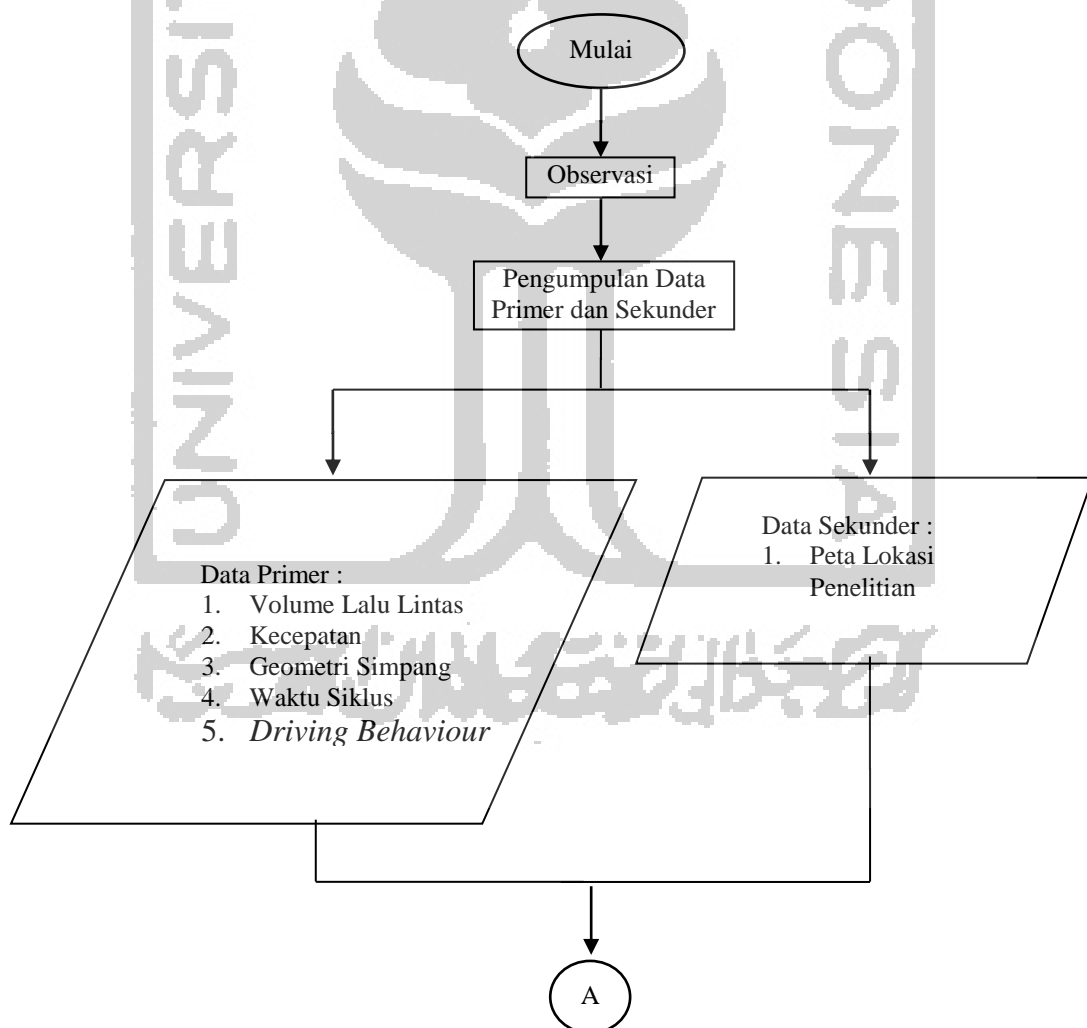
1. Menyiapkan diagram ruang dan waktu untuk pengkoordinasian. Sumbu x untuk waktu dan sumbu y untuk jarak antar simpang.
2. Membentuk lintasan dari hulu ke hilir dengan kemiringan berdasar waktu tempuh kendaraan.
3. Membentuk lintasan dari hulu ke hilir dengan kemiringan berdasar waktu tempuh kendaraan.

4. Menyesuaikan waktu hijau pada lintasan platoon yang telah dibuat dengan cara menggeser secara horizontal sampai waktu hijau berada pada lintasan yang tepat.
5. Penyesuaian berlaku sama untuk semua simpang.

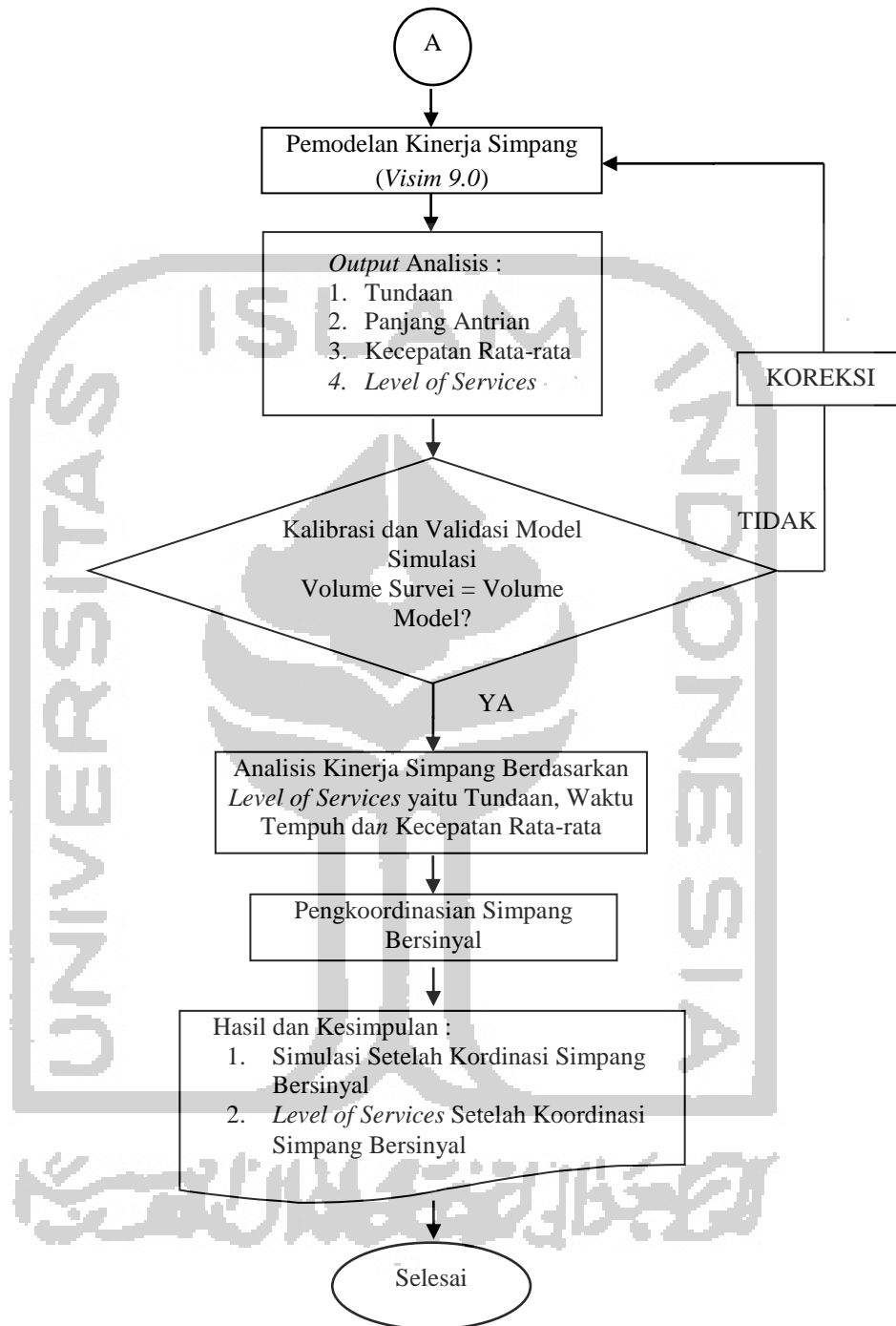
Langkah 12. Hasil dan kesimpulan berupa simulasi pemodelan setelah dilakukan koordinasi sinyal dan final parameter ukuran efektifitas kinerja simpang setelah dilakukan koordinasi sinyal antar simpang.

4.7 Bagan Alir

Adapun bagan alir yang menggambarkan skema penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut ini.



Gambar 4.5 Bagan Alir Penelitian (1 dari 2)



Gambar 4. 4 Gambar Bagan Alir Penelitian (2 dari 2)