

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

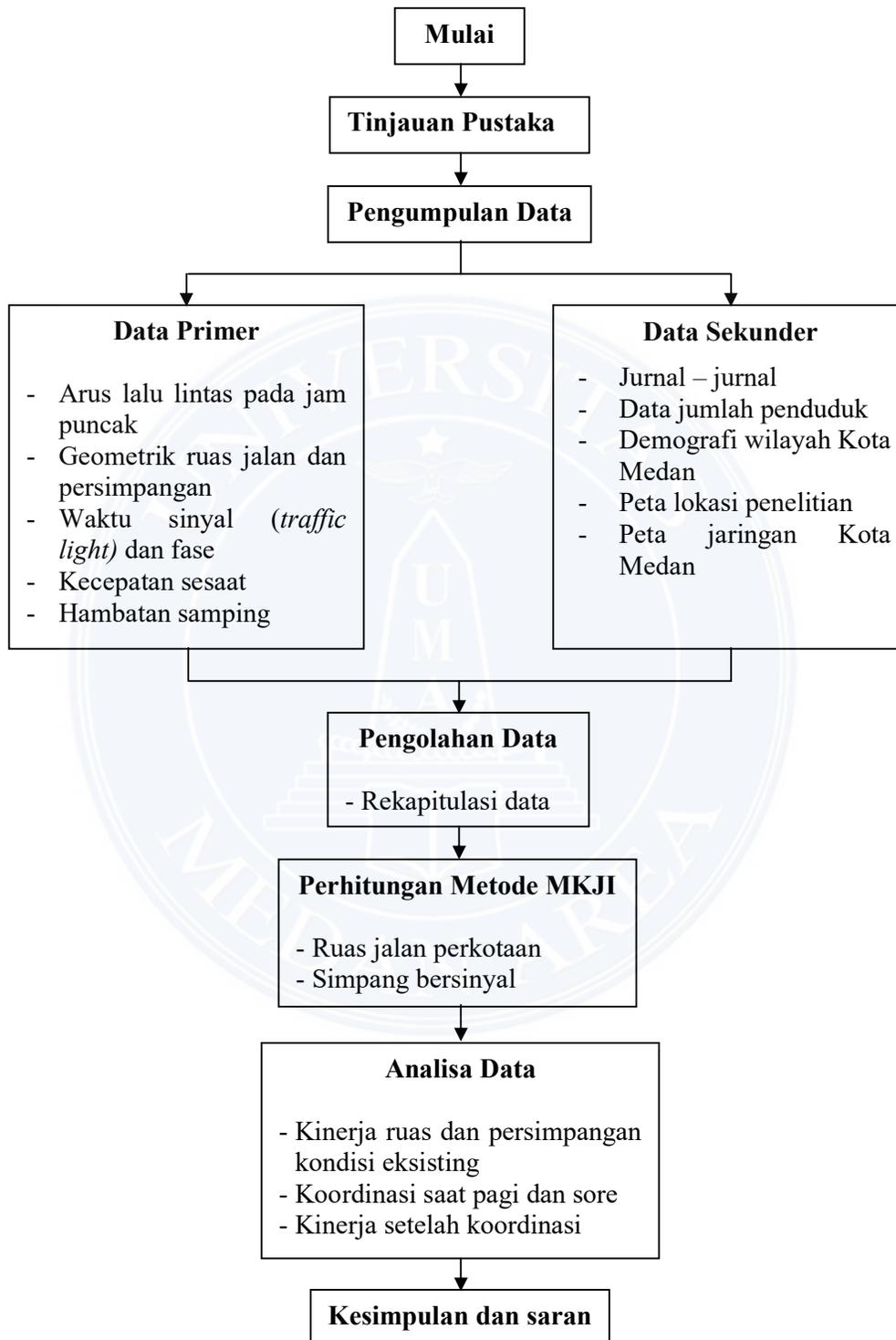
Secara umum, inti dari dibuatnya metode penelitian adalah untuk menguraikan tata cara penelitian ini dilakukan. Tujuan dari adanya metodologi ini adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, metodologi juga disusun dengan prosedur kerja yang sistematis, teratur, dan tertib, sehingga dapat diterjemahkan secara ilmiah.

3.1 Tahapan Pekerjaan

Sesuai dengan maksud dan tujuan dari penelitian ini serta pertimbangan batasan penelitian, maka rencana pelaksanaan penelitian tersusun atas tahapan pekerjaan mengikuti sesuai dengan bagan alir seperti pada Gambar 3.1 berikut.

3.2 Tahapan Persiapan

Tahapan ini menyangkut identifikasi awal untuk menentukan lokasi penelitian, pengumpulan data berupa studi kepustakaan mengenai hal - hal yang berhubungan pengkoordinasian antar simpang yang dapat diperoleh dari berbagai literatur dan internet, jenis - jenis data yang akan disurvey dan metode yang digunakan untuk survey lapangan serta persiapan formulir isian survey sesuai dengan jenis survey yang akan dilakukan.



Gambar 3.1 Bagan alir metodologi penelitian

3.6 Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi :

1. Pengumpulan data *sekunder*
2. Pengumpulan data *primer*

3.6.1 Pengumpulan data *sekunder*

Pengumpulan data *sekunder* dilakukan dengan mengumpulkan studi kepustakaan melalui *teks book*, jurnal – jurnal, data statistik dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Februari 1997 yang dikumpulkan langsung dari perpustakaan dan informasi internet serta data yang diperoleh dari dinas terkait seperti, Dinas Perhubungan Darat Kota Medan dan Badan Pusat Statistik Kota Medan. Data sekunder yang diperlukan yaitu:

5. Demografi wilayah Kota Medan
6. Data jumlah penduduk
7. Peta lokasi penelitian
8. Peta jaringan Kota Medan

3.6.2 Pengumpulan data *primer*

Pengumpulan data *primer* pada penelitian ini dikumpulkan langsung melalui survey – survey dan pengukuran langsung ke lapangan, jenis survey yang dilakukan di lapangan meliputi :

6. Survey volume lalu lintas pada jam puncak
7. Survey Geometrik ruas jalan dan persimpangan
8. Survey Waktu sinyal (*traffic light*) dan fase
9. Survey Kecepatan sesaat
10. Survey Hambatan samping

3.3.2.1 Survey volume lalu lintas

Survey volume lalu lintas dilakukan secara serentak pada ruas jalan dan semua simpang. Pemilihan waktu survey dilakukan pada kondisi arus lalu lintas jam – jam sibuk seperti pagi hari yang dimulai pada pukul 07.00 wib s/d 09.00 wib, pada sore hari dilakukan pada pukul 16.00 wib s/d 18.00 wib. Survey tidak dilakukan pada saat lalu lintas dipengaruhi oleh kejadian yang tidak biasanya, seperti saat terjadinya kecelakaan lalu lintas, hari libur nasional , perbaikan jalan dan bencana alam.

Untuk mendapatkan fluktuasi arus lalu lintas di ruas-ruas jalan dan persimpangan di dalam jaringan jalan yang di tinjau idealnya dilakukan survey diseluruh ruas jalan selama satu tahun penuh, namun ini hanya bisa dilakukan dengan alat pencacah otomatis dan untuk menyediakan alat tersebut sangat mahal harganya dan biaya perawatan yang sangat besar, sebagai jalan keluar survei pencacahan arus lalu lintas ini dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa arus lalu lintas tidak berubah sepanjang tahun sehingga dapat dipilih satu bulan yang ideal dalam satu tahun dan minggu yang ideal dalam satu bulan dan hari yang ideal dalam satu minggu serta akhirnya ditetapkan waktu yang ideal dalam satu hari (Tesis Marwan Lubis, 2007).

Tipe kendaraan yang di survey sesuai kebutuhan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Februari 1997 dan berdasarkan Tata Cara Pelaksanaan Survey Perhitungan lalu lintas cara manual, No.016/T/BNKT/1990 adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan berat (*Heavy Vehicle /HV*), meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as dan kendaraan lain sejenisnya yang mempunyai berat kosong lebih dari 1,5 ton.
2. Kendaraan ringan (*Light Vehicle/LV*), meliputi: sedan, taksi, mini bus (mikrolet), serta kendaraan lainnya yang dapat dikategorikan dengan kendaraan ringan yang mempunyai berat kosong kurang dari 1,5 ton.
3. Sepeda Motor (MC) meliputi sepeda motor, scooter (motor listrik), dan becak mesin.
4. Kendaraan tidak bermotor (*Un Motorized/UM*) yaitu kendaraan yang tidak menggunakan mesin, misalnya: sepeda, becak dayung, dan lain sebagainya.

Survey pencacahan lalu lintas manual dilakukan dengan menggunakan surveyor yang menghitung setiap kendaraan yang melewati pos-pos survey yang telah ditentukan dan dicatat dalam formulir yang telah disediakan.

Pengisian formulir disesuaikan dengan klasifikasi kendaraan dengan interval waktu setiap 15 menit secara terus menerus selama 2 jam pertama dimulai pukul 06.30 s/d 08.30, selanjutnya 2 jam terakhir pada pukul 16.00 s/d 18.00 setiap harinya selama 3 hari. Surveyor ditempatkan pada masing-masing ruas jalan dan lengan simpang untuk mencatat volume masing-masing pergerakan. Adapun perinciannya adalah sebagai berikut.

1. Simpang Jalan Perdana dengan Jalan Imam Bonjol

Setidaknya dibutuhkan 6 surveyor pada simpang pertama. pembagian letak surveyor untuk simpang I Jalan Perdana dengan Jalan Imam Bonjol adalah:

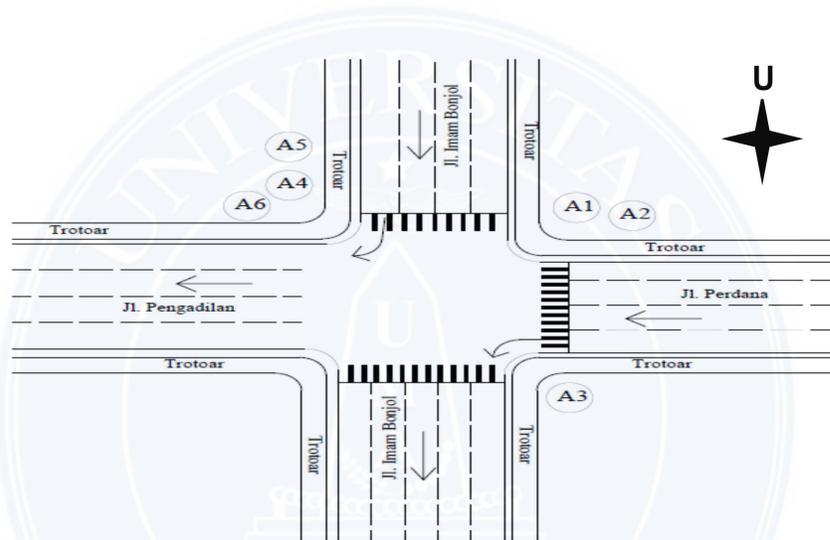
- a. Surveyor A1, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Timur jenis kendaraan *Light Vehicle* (LV) dan *Heavy Vehicle* (HV).
- b. Surveyor A2, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Timur jenis kendaraan *Motor Cycle* (MC) dan *Un Motorized* (UM).
- c. Surveyor A3, mencatat kendaraan belok kiri langsung dari pendekatan Timur jenis kendaraan LV, HV, MC, dan UM.
- d. Surveyor A4, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Utara jenis kendaraan LV dan HV.
- e. Surveyor A5, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Utara jenis kendaraan MC dan UM.
- f. Surveyor A6, mencatat kendaraan belok kanan dari pendekatan Utara jenis kendaraan LV, HV, MC dan UM.

2. Simpang Jalan P. Diponegoro, Jalan Kejaksaan, Jalan Perdana dengan Jalan Pengadilan

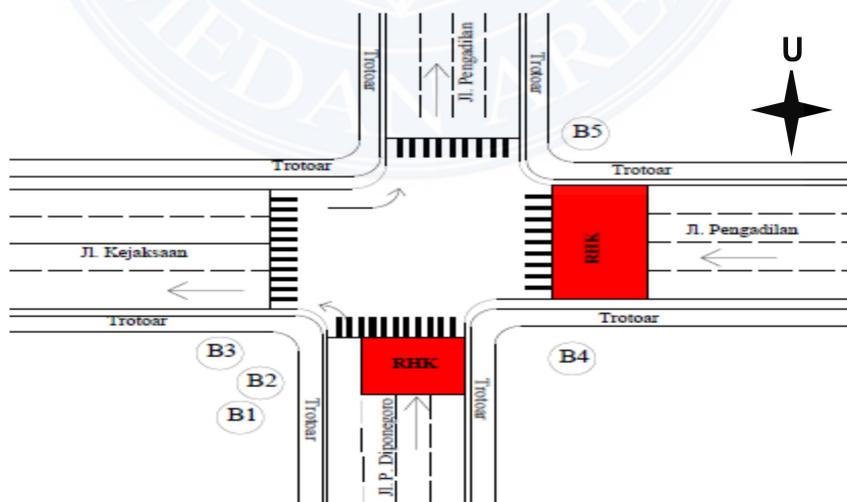
Setidaknya dibutuhkan 6 surveyor pada simpang pertama. pembagian letak surveyor untuk simpang II Jalan P. Diponegoro, Jalan Kejaksaan, Jalan Perdana dengan Jalan Pengadilan adalah:

- a. Surveyor B1, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Selatan jenis kendaraan *Light Vehicle* (LV) dan *Heavy Vehicle* (HV).
- b. Surveyor B2, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Selatan jenis kendaraan *Motor Cycle* (MC) dan *Un Motorized* (UM).

- c. Surveyor B3, mencatat kendaraan belok kiri langsung dari pendekatan Selatan jenis kendaraan LV, HV, MC, dan UM.
- d. Surveyor B4, mencatat kendaraan lurus dan belok kanan dari pendekatan Timur jenis kendaraan LV dan UM.
- e. Surveyor B5, mencatat kendaraan lurus dari pendekatan Timur jenis kendaraan HV dan MC.



Gambar 3.2 Letak surveyor volume lalu lintas pada simpang 1



Gambar 3.3 Letak surveyor volume lalu lintas pada simpang 2

3.3.2.2 Survey waktu sinyal (*Traffic Light*) dan fase

Survey waktu sinyal dilakukan untuk mengetahui pengaturan tiap-tiap waktu pada masing-masing simpang bersinyal. Survey ini dilakukan dengan pengukuran langsung di tiap kaki pada masing-masing simpang dengan menggunakan *stopwatch*. Data yang diambil adalah waktu siklus, waktu hijau, waktu merah, dan waktu antar hijau. Waktu siklus lapangan diperoleh dengan mencatat lamanya waktu suatu fase dari saat menyala, berhenti, hingga menyala kembali.

3.3.3.3 Geometrik ruas jalan dan persimpangan

Rangkaian kegiatan survey ini adalah pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat ukur meteran *walking measure* pada geometrik ruas jalan dan persimpangan, mengidentifikasi jumlah rambu - rambu yang ada dan prasarana lainnya sehingga dihasilkan suatu data yang sesuai dengan kebutuhan pada saat perhitungan dan analisa data. Pengukuran yang dilakukan seperti:

1. Lebar pendekat
2. Lebar masuk
3. Lebar keluar
4. Pembagian jalur
5. Ada atau tidaknya median dan lebarnya
6. Jarak antar simpang

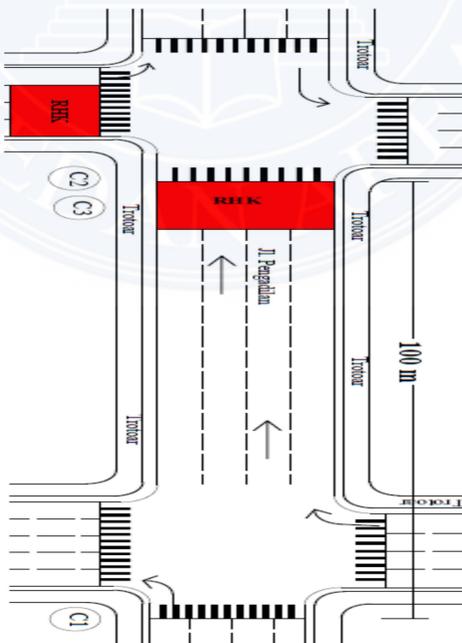
3.3.3.4 Survey kecepatan sesaat

Survey kecepatan sesaat dilakukan dengan pengamatan langsung hanya

sekali saja. Jarak pengukuran kecepatan sesaat 100 m pada ruas jalan dan tipe kendaraan yang di survey kecepatan sesaat adalah kendaraan ringan. Pelaksanaan survey kecepatan dilakukan dengan menempatkan 3 orang surveyor.

Surveyor dilengkapi dengan formulir isian, alat pencatat waktu (*stopwatch*), dan bendera sebagai petunjuk aba – aba. Langkah survey kecepatan sesaat yaitu

1. Surveyor C1 memberikan aba – aba dengan menaikkan bendera di titik awal jarak.
2. Surveyor C2 memperhatikan aba – aba dari Surveyor C1, kendaraan ringan yang diberi petunjuk oleh Surveyor C1 dan Surveyor C2 langsung memulai *stopwatch* dan mengakhiri *stopwatch* pada saat kendaraan sudah berada di titik akhir jarak.
3. Surveyor C3 mencatat waktu *stopwatch* dari hasil Surveyor C2 pada formulir isian yang telah disediakan.



Gambar 3.4 Letak surveyor kecepatan kendaraan

3.3.3.5 Survei Hambatan Samping

Survey ini dilakukan dengan cara *visualisasi* atau pengamatan langsung pada lokasi penelitian dan pengamatan ini dilakukan pada saat survey pencacahan volume lalu lintas berlangsung.

Pelaksanaannya dilakukan dengan menempatkan dua orang Surveyor yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan di ruas jalan seperti pejalan kaki, kendaraan yang keluar dan masuk dari lokasi parkir di badan jalan atau lokasi parkir perkantoran, kendaraan umum yang memperlambat laju kendaraannya atau menaikkan dan menurunkan penumpang di badan jalan, dan mengamankan kendaraan keluar dari lokasi parkir oleh petugas parkir akan menghentikan laju pergerakan kendaraan di ruas jalan untuk memberikan kesempatan pada kendaraan parkir tersebut keluar dari lokasi parkir.

Kejadian-kejadian yang menyebabkan hambatan samping selama pengamatan yang dilakukan, jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan. Disamping kegiatan survey di atas, juga dilakukan pengambilan data dokumentasi atau pemotretan momen-momen penting yang dibutuhkan secara bersamaan waktunya dengan survey pencacahan volume lalu lintas pada ruas jalan dan persimpangan.

3.4 Tahapan Pengolahan Data

Tahapan ini meliputi pentabulasian data - data hasil survey dan penetapan jam puncak volume lalu lintas dan perhitungan dengan metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) Februari 1997 serta membuat grafik arus lalu lintas dan kecepatan sesaat.

3.4.1 Perhitungan Ruas Jalan

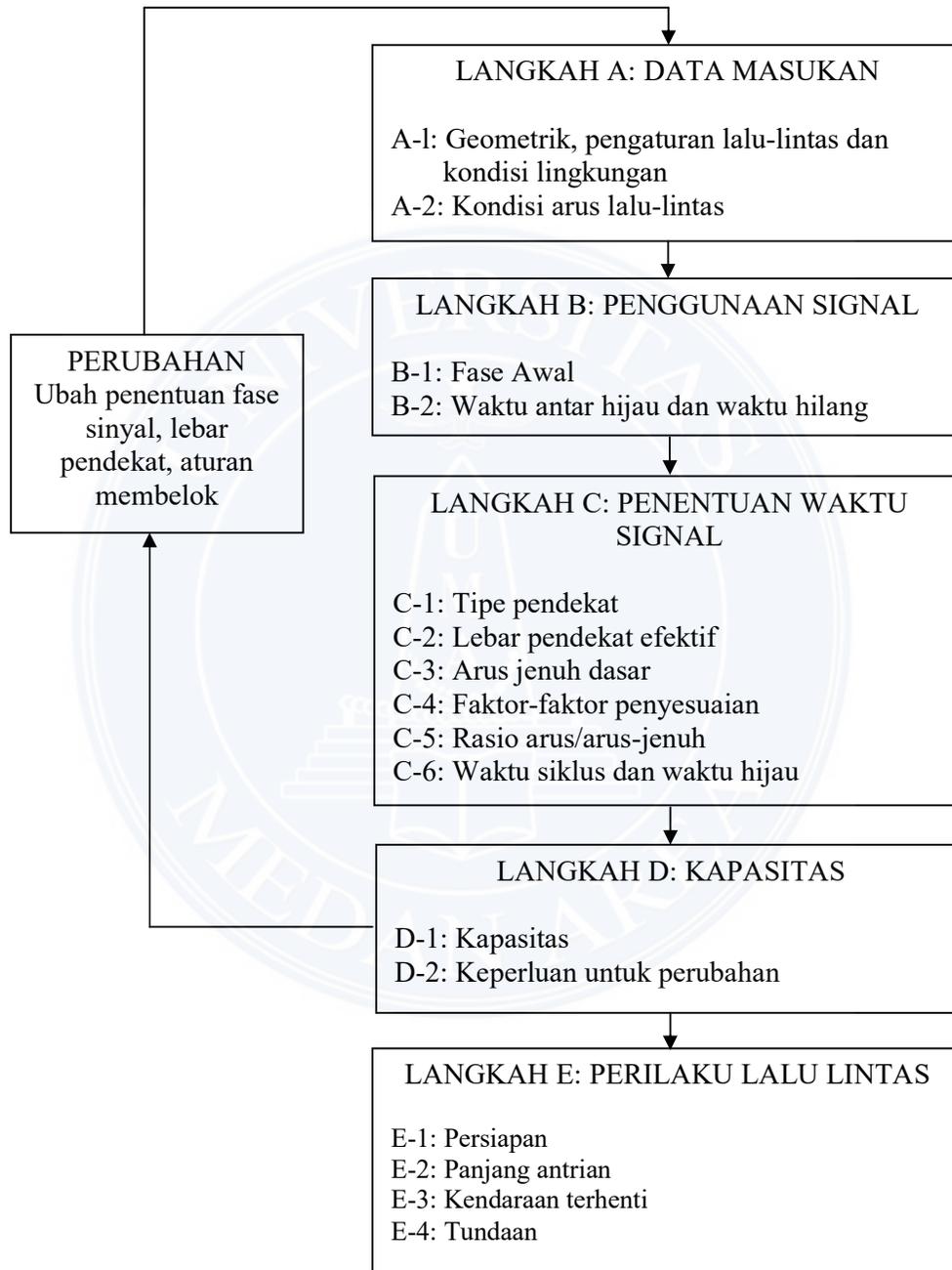
Bagan alir prosedur perhitungan untuk menentukan parameter kinerja ruas jalan perkotaan dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.5 Bagan alir perhitungan ruas jalan

3.4.2 Perhitungan Simpang Bersinyal

Bagan alir prosedur perhitungan untuk menentukan parameter kinerja pada persimpangan bersinyal dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.6 Bagan alir perhitungan persimpangan

3.5 Tahapan Analisa

Analisa data dilakukan dengan cara merekomendasikan dan membandingkan hasil data kondisi eksisting sebelum dan sesudah melakukan kegiatan penanganannya berorientasi pada kegiatan penanganan seketika (*action plan*) seperti penanganan simpang terkoordinasi, pergerakan *platoon* kendaraan dari satu simpang tanpa mendapat hambatan pada persimpangan berikutnya. Kegiatan ini dilakukan dengan cara simulasi manual dengan coba-coba (*trial error*) hingga diperoleh waktu *offset*, waktu siklus dan tundaan yang ideal.

Pada penelitian ini bentuk kinerja ruas jalan diukur dari nilai Nisbah Volume Kapasitas (NVK) sedangkan pada persimpangan bentuk kinerjanya diukur dari derajat kejenuhan (DS), panjang antrian (QL) dan nilai tundaan (D), selanjutnya dari nilai tersebut ditetapkan Indek Tingkat Pelayanan (ITP) atau *Level of service* (LOS) masing-masing ruas jalan dan persimpangan.

3.5.1 Metode perencanaan 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* terpilih digunakan dalam mengkoordinasikan simpang. Dalam kasus ini sedikitnya akan dilakukan empat perencanaan, yaitu:

1. Perencanaan waktu siklus Simpang I, kemudian kedua simpang lainnya direncanakan dengan waktu siklus dari Simpang I.
2. Perencanaan waktu siklus Simpang II, kemudian kedua simpang lainnya direncanakan dengan waktu siklus dari Simpang II.
3. Dari waktu siklus masing-masing simpang, diambil rata-rata dari

keduanya dan waktu siklus rata-rata tersebut direncanakan pada semua simpang.

Perencanaan terbaik akan dipilih menggunakan metode pembobotan pada tiga jenis kinerja simpang, yaitu Derajat Kejenuhan (DS), Panjang Antrian (QL), dan Tundaan (*Delay*). Adapun pembobotannya adalah 0,5 untuk DS, 0,2 untuk QL, dan 0,3 untuk *Delay*.

Nilai ketiga kinerja diambil dari rata-rata kinerja pada arus maksimum atau arus-arus besar (*mayor*) pada setiap simpangnya. Kinerja dengan nilai terkecil atau kinerja terbaik akan mendapat prioritas utama yang ditandai oleh nominal angka kecil. Hasil pemilihan merupakan jumlah bobot ketiga kinerja setelah dikalikan dengan angka prioritas.

Perencanaan terpilih merupakan perencanaan yang memiliki nilai hasil pemilihan yang terkecil.

3.5.2 Metode pengkoordinasian

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. Meletakkan waktu sinyal semua simpang pada diagram
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 dan juga arah arus sebaliknya.

