

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data

Sebelum melakukan pengumpulan data, yang harus dilakukan yaitu menentukan jenis data, sumber data, cara pengambilan data, waktu pengambilan data, dan jenis peralatan yang dibutuhkan.

3.1.1 Jenis Data

Jenis data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

3.1.1.1 Data Primer

Data primer merupakan data mentah yang langsung diperoleh dari lapangan sehingga mesti diolah untuk siap pakai. Data primer pada penelitian ini yaitu data pengukuran kondisi geometrik, kondisi lingkungan, serta kondisi volume arus lalu lintas pada bundaran tersebut. Data primer yang diambil pada lokasi penelitian antara lain terdiri dari jenis dan tipe kendaraan yang melewati persimpangan terbagi atas data arus kendaraan serta data hambatan sampling.

1. Data Volume Lalu Lintas

Data ini merupakan data jumlah kendaraan yang melewati daerah bundaran yang ditinjau dengan masing-masing lengan dalam waktu 9 jam/hari setiap periode 15 menit yang direkap dalam 1 jam selama 6 hari survey.

2. Data Geometrik

Data ini merupakan data lebar masing-masing pendekat, panjang dan lebar tiap jalinan pada bundaran, ukuran masing-masing pulau pemisah maupun pulau pusat, diameter pulau pemisah, lebar lajur keluar dan masuk, tata guna lahan disekitar persimpangan.

3. Data Hambatan Sampling

Data ini merupakan data jumlah pejalan kaki, penyeberang jalan, kendaraan keluar masuk, kendaraan keluar berhenti, serta kendaraan yang bergerak lambat di sekitar bundaran serta kendaraan yang keluar masuk maupun yang berhenti di sekitaran simpang kurang lebih 200 m.

3.1.1.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait serta literatur maupun sumber buku. Data sekunder tidak perlu diolah sehingga langsung siap untuk digunakan dalam perhitungan.

3.1.2 Sumber Data

Data dari data primer berupa data kondisi eksisting geometrik, kondisi lingkungan, serta volume lalu lintas didapat dari survey di lapangan untuk mendapatkan akurasi data sesuai dengan kondisi asli di lapangan. Data sekunder berupa data jumlah penduduk kota kupang merupakan data yang diperoleh dari kantor Badan pusat statistik (BPS) berupa data jumlah penduduk kota kupang. Data ini diperlukan untuk menentukan faktor penyesuaian ukuran kota.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah bundaran Simpang tiga Oebufu ruas jalan W.J Lamentik-Jalan Amabi Kota Kupang. Bundaran ini merupakan bundaran yang terdiri dari ruas jalan Mayor (Jalan W.J. Lamentik) serta ruas jalan Minor (Jalan Amabi).



Gambar 3. 1 Lokasi Simpang Tiga Oebufu
Sumber: Googel Earth

3.1.3 Cara Pengambilan Data

Pada penelitian ini, dibutuhkan data dari pengamatan atau observasi secara langsung di lokasi penelitian dengan menggunakan survey lapangan. Data pengamatan dan survey di lapangan ini antara lain survey kondisi geometrik eksisting, kondisi volume lalu lintas jam sibuk selama hari kerja, serta survey hambatan samping.

1. Survey kondisi geometrik eksisting

Data geometrik diperoleh dengan survey secara langsung pada lokasi penelitian yakni dengan melakukan pengukuran secara manual pada kondisi eksisting. Data geometrik digunakan dalam perhitungan kapasitas. Pengambilan data geometrik dilakukan pada setiap bagian jalinan bundaran. Semua hasil pengukuran dimasukkan pada formulir survey geometrik di bawah ini.

Tabel 3. 1 Formulir Survey Kondisi Geometrik Bundaran

Bagian Jalanan	Formulir Survey Geometrik Simpang		Provinsi	
			Kota	
			Nama Jalan	
			Tanggal	
	Lebar Masuk		Lebar Jalinan Ww (M)	Panjang Jalinan Lw (M)
	Pendekat 1 W_1 (M)	Pendekat 2 W_2 (M)		

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2. Survey arus lalu lintas

Survey yang dibutuhkan adalah data dari semua kendaraan bermotor yang melewati persimpangan persatuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam.

Langkah-langkah melakukan survey:

- Penentuan lokasi pengamatan surveyor pada tiap-tiap sisi jalinan bundaran untuk mendapatkan pengamatan yang efektif.

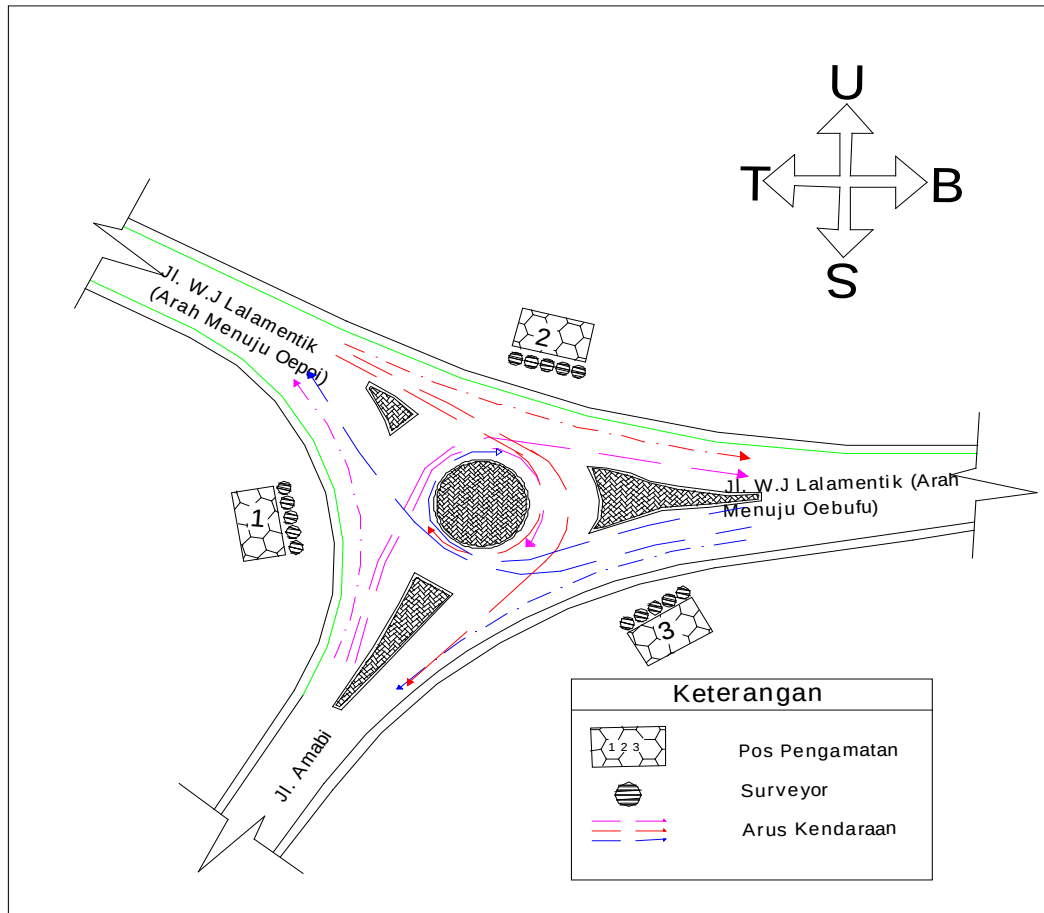
- b. Survey dilakukan oleh kurang lebih 3 orang pada tiap pos pengamatan yang nantinya bertugas mencatat kendaraan yang melewati jalanan bundaran berdasarkan jenis kendaraan seperti kendaraan berat (bus, truck), kendaraan ringan (bemo, kendaraan pribadi), kendaraan sepeda motor (motor) dan kendaraan tak bermotor (sepeda, kereta dorong, dll).
- c. Survey yang dilakukan pada jam-jam sibuk dibagi dalam interval 15 menit untuk mendapatkan hasil perhitungan yang detail.
- d. Setelah melakukan survey, nilai dari hasil pengamatan survey masih berupa satuan kend/jam sehingga mesti harus mengalikan faktor smp pada tabel 2.2
- e. Hasil dari data hasil survey lalu lintas lalu dicatat pada formulir hasil survey.

Tabel 3. 2 Formulir Survey Kondisi Lalu Lintas Bundaran

Formulir Survey Volume Lalu Lintas	Provinsi									
	Kota									
	Nama Jalan									
	No. Pos Pengamatan									
	Tanggal									
	Cuaca									
Waktu	Volume (Kendaraan/15 menit)									
	Sepeda Motor (MC)			Kend. Ringan (LV)			Kend. Berat (HV)			Kendaraan Tak bermotor (UM)
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Pada simpang tiga lokasi penelitian, untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat secara observasi, maka ditempatkan pos-pos pengamatan disekitar simpang guna mempermudah surveyor dalam melakukan pengamatan. Pergerakan volume lalu lintas, penempatan pos serta surveyor tergambar pada gambar di bawah ini



Gambar 3. 2 Sketsa Arus Pergerakan Kendaraan Bermotor, Penempatan Pos Survey Serta Surveyor Saat Penelitian

3. Survey hambatan sampling

Adapun langkah-langkah untuk melakukan survey hambatan sampling

- 1) Penentuan lokasi pengamatan surveyor pada tiap-tiap sisi jalinan bundaran untuk mendapatkan pengamatan yang lebih efektif.
- 2) Survey dilakukan oleh 2 orang pada tiap pos pengamatan. Surveyor yang dipilih nantinya bertugas mencatat jumlah serta jenis hambatan yang terjadi pada persimpangan yang meliputi pejalan kaki, penyeberang jalan, kendaraan parkir, kendaraan yang keluar masuk disekitar persimpangan bundaran, kendaraan bergerak lambat.
- 3) Hasil dari data survey lalu lintas dicatat pada formulir hasil survey seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 3 Formulir Survey Kondisi Volume Hambatan Samping

Formulir Survey Hambatan samping	Provinsi				
	Kota				
	Nama Jalan				
	No. Pos Pengamatan				
	Tanggal				
	Cuaca				
Waktu	Pejalan Kaki	Penyeberang Jalan	Kendaraan Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan bergerak lambat

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3.1.3 Waktu Penelitian Dan Peralatan Yang Dibutuhkan

Waktu yang direncanakan untuk kegiatan survey seperti yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 3. 4 Waktu Dan Kegiatan Survey

Tanggal	Waktu	Kegiatan
23 Juli	06.30-09.30 11.00-14.00 17.00-20.00	1. Survey Volume 2. Survey Hambatan samping
24 Juli	06.30-09.30 11.00-14.00 17.00-20.00	1. Survey Volume 2. Survey Hambatan samping
25 Juli	06.30-09.30 11.00-14.00 17.00-20.00	1. Survey Volume 2. Survey Hambatan samping
26 Juli	06.30-09.30 11.00-14.00 17.00-20.00	1. Survey Volume 2. Survey Hambatan samping
27 Juli	06.30-09.30 11.00-14.00 17.00-20.00	1. Survey Volume 2. Survey Hambatan samping
28 Juli	06.30-09.30 11.00-14.00 17.00-20.00	1. Survey Volume 2. Survey Hambatan samping
29 Juli	08.00-selesai	Survey Geometrik

Peralatan yang dibutuhkan dalam melakukan survey geometrik, volume arus lalu lintas, maupun hambatan samping dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 5 Jenis Survey Dan Alat Yang Dibutuhkan

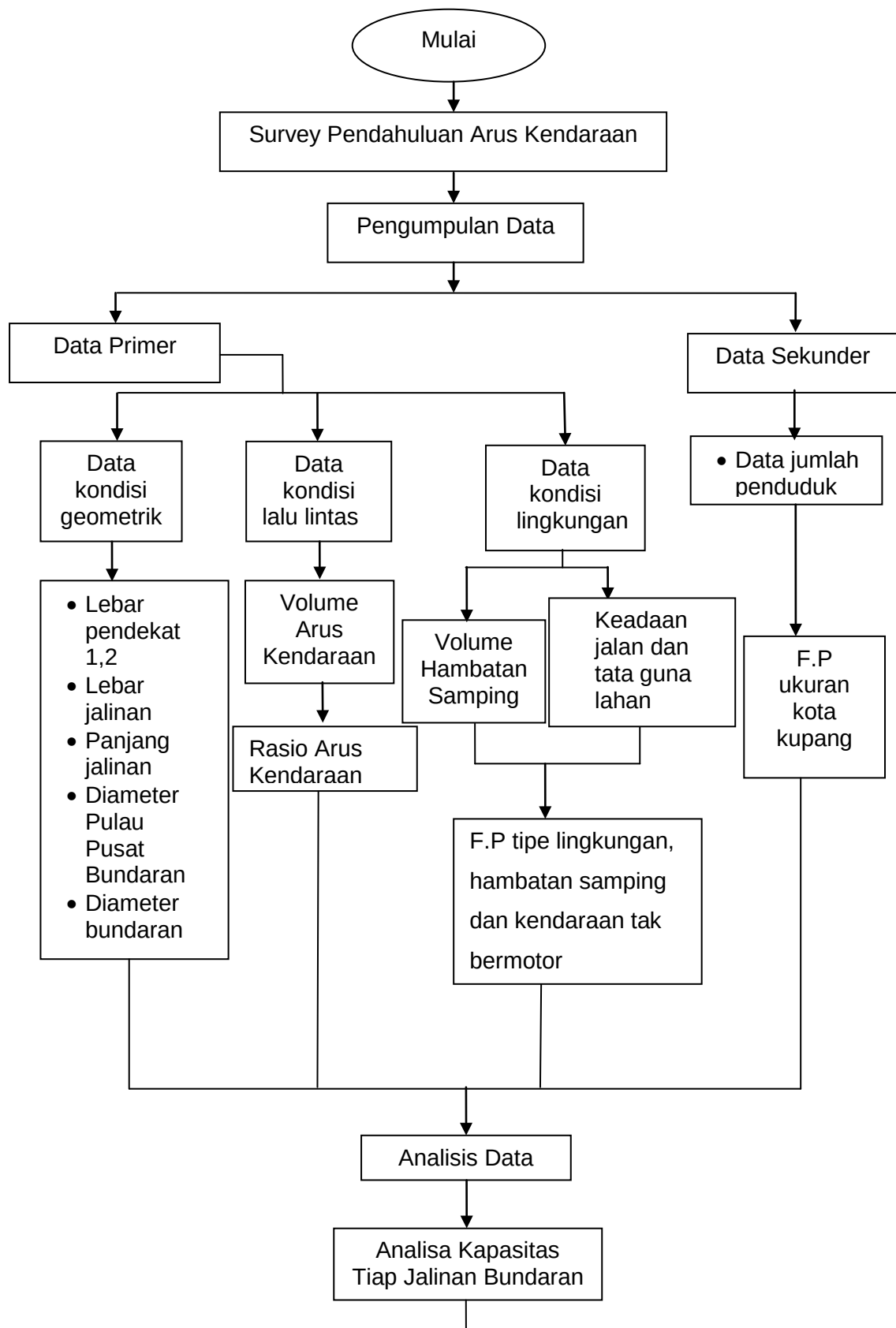
No	Jenis Survey	Jenis Peralatan yang dibutuhkan
1	Survey geometrik	• Formulir survey geometrik • Rol meter • Kamera • Alat tulis
2	Survey volume arus lalu lintas	• Formulir survey volume lalu lintas • Alat tulis • Kamera • Stop watch
3	Survey hambatan samping	• Formulir survey volume hambatan samping • Alat tulis • Kamera

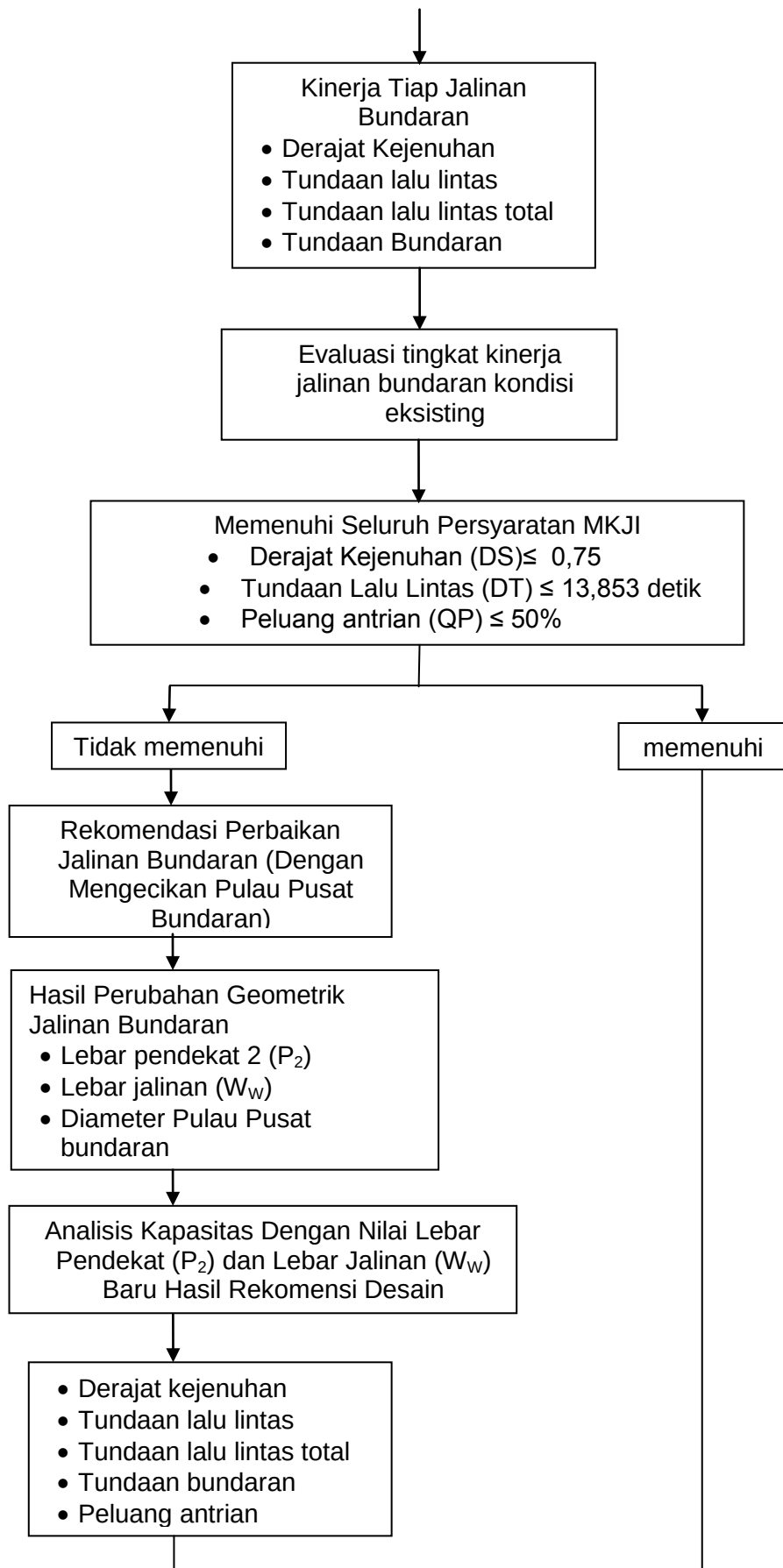
Dalam melakukan survey geometrik, volume lalu lintas, serta hambatan samping pada Bundaran, maka diperlukan sejumlah surveyor yang bertugas mengamati serta mencatat hasil pengamatan. Jumlah surveyor dan waktu yang diperlukan untuk melakukan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

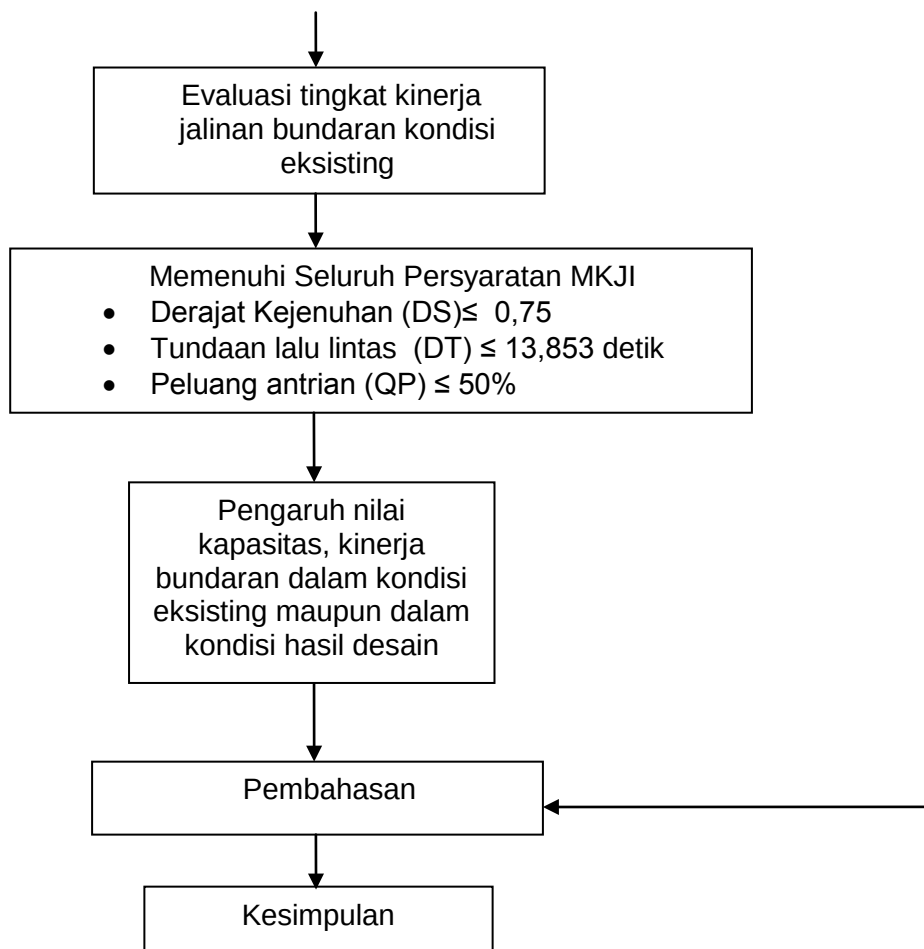
Tabel 3. 6 Jumlah Waktu Dan Surveyor Yang Dibutuhkan

No	Jenis Survey	Jumlah Waktu Yang Dibutuhkan	Jumlah Surveyor Yang Dibutuhkan
1	Geometrik	30 menit	3 orang
2	Volume arus lalu lintas	9 jam / hari	9 orang
3	Hambatan samping	9 jam/ hari	6 orang

3.2 Diagram Alir Penelitian







3.7 Penjelasan Diagram Alir

3.7.1 Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan seminggu sebelum dilakukanya survey arus kendaraan yang bertujuan untuk mendapatkan waktu ideal dimulainya survey berdasarkan hasil volume kendaraan yang didapat.

3.7.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data yang diperlukan terdiri dari dua jenis data yaitu berupa data primer dan data sekunder.

3.7.3 Data Primer

1 Data Geometrik Jalan

Data yang diambil adalah lebar tiap jalinan masing-masing pendekat 1 dan 2, lebar jalinan, panjang jalinan, diameter pulau pusat bundaran, diameter bundaran.

2 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas yang diambil adalah jumlah kendaraan yang melewati daerah persimpangan yang ditinjau dengan masing – masing arah jalan pada pos yang telah ditetapkan pada gambar 3.2 dalam waktu 9 jam perhari setiap periode 15 menit, data ini digunakan untuk menentukan volume puncak. Cara pengambilan data ini adalah dengan menghitung jumlah setiap jenis kendaraan, baik yang bermotor maupun tidak bermotor maupun tidak bermotor yang melewati titik pengamatan yang ditetapkan. Kendaraan bermotor yang dimaksud adalah kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC). Selanjutnya, data tersebut dimasukkan ke dalam formulir survey lalu lintas sesuai dengan karakteristiknya. Data volume lalu lintas yang didapat digunakan untuk mendapatkan nilai rasio arus menjalin dengan rumus pada tabel 2.5.

3. Data Kondisi Lingkungan

Data yang diambil ialah data kondisi lingkungan di sekitar jalan serta data survey hambatan samping berupa jumlah pejalan kaki, penyeberang jalan, kendaraan keluar masuk, kendaraan yang berhenti, serta kendaraan yang bergerak lambat. Dari data kondisi lingkungan ini didapat nilai faktor penyesuaian serta hambatan samping.

3.7.4 Data Sekunder

1. Jumlah Penduduk

Data ini diperoleh dari instansi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Kupang. Data ini digunakan untuk menentukan nilai faktor-faktor penyesuaian perhitungan kapasitas persimpangan.

3.7.5 Analisis Data

3.7.6 Analisis Kapasitas

Untuk perhitungan ini mengacu pada manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997 bab 3 (bagian jalinan). Dalam perhitungan kapasitas (C), terlebih dahulu harus mengetahui lebar rata-rata pendekat (rumus 2.1 bab II-12), kapasitas dasar (rumus 2.2 bab II-14), faktor penyesuaian ukuran kota (tabel 2.6 bab II-15), faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (tabel 2.7 Bab II-15), kapasitas (rumus 2.3 bab II-15).

3.7.7 Perhitungan Kinerja Jalinan Bundaran

Perhitungan kinerja persimpangan ini mengacu pada manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berikut beberapa faktor penentu kinerja simpang:

- a. Derajat Kejenuhan (DS)
Nilai derajat kejenuhan diperoleh setelah mendapat hasil dari arus total dan kapasitas dengan menggunakan rumus 2.4 Bab II-16
- b. Tundaan lalu lintas bagian jalinan (DT)
Untuk menghitung tundaan lalu lintas bagian jalinan dengan (Rumus 2.5 untuk $DS \leq 0,6$ dan 2.6 untuk $DS \geq 0,6$ Bab II-16 atau Grafik 2.6 Bab II-17),
- c. Tundaan lalu lintas bundaran (DTR)
Tundaan lalu lintas bundaran di dapat dengan menggunakan (rumus 2.7 babII-17)
- d. Tundaan Bundaran (DR)
Tundaan bundaran didapat menggunakan (rumus 2.8 bab II-18)
- e. Peluang Antrian (QP%)
Peluang antrian bagian jalinan terdiri dari batas atas dan batas bawah yang ditentukan dengan (rumus 2.9 dan rumus 2.10 pada bab II-18). Peluang antrian ditentukan bundaran secara umum ditentukan berdasarkan nilai peluang antrian maksimum.

3.7.8 Evaluasi Kinerja Jalinan Bundaran

Hasil kinerja jalinan yang dipakai sebagai parameter evaluasi kinerja jalinan bundaran dilakukan pada Derajat kejenuhan, Tundaan lalu lintas bagian Jalinan, serta peluang antrian dapat dilihat pada (tabel 2.9 bab II-8) nilai derajat kejenuhan ($DS \leq 0,75$), tundaan lalu lintas ($DT \leq 13,853$ detik dan peluang antrian ($QP \leq 50\%$). Jika hasilnya semua memenuhi, maka langsung dilanjutkan pada pembahasan, jika hasilnya semuanya atau salah satu parameter tidak memenuhi, maka akan dilakukan rekomendasi perbaikan jalinan bundaran dengan pengecilan ukuran pulau pusat bundaran. Pengecilan pulau pusat bundaran ini berfungsi untuk mendapatkan nilai lebar pendekat 2 (W_2), lebar jalinan (W_w) dan diameter pulau pusat bundaran yang baru. Berdasarkan MKJI 1998, nilai lebar pendekat 2 (W_2) serta lebar jalinan (W_w) merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi kapasitas dasar (lihat rumus 2.1, 2.2 hal II-12).

3.7.9 Analisa Kapasitas Jalinan Bundaran Hasil Desain

Analisa kapasitas jalinan bundaran hasil desain dilakukan dengan menggunakan arus lalu lintas yang sama seperti perhitungan terdahulu (lihat sub bab 3.7.6 dan 3.7.7 di atas)

dengan menggunakan data lebar pendekat 2 (W_2) serta lebar jalinan (W_w) yang baru. Sehingga menghasilkan nilai derajat kejenuhan, tundaan lalu lintas bagian jalinan, tundaan lalu lintas bundaran, tundaan bundaran serta peluang antrian hasil desain yang baru.

3.7.10 Evaluasi Kinerja Jalinan Bundaran Hasil Desain

Hasil kinerja jalinan Bundaran hasil desain kemudian menggunakan parameter evaluasi kinerja jalinan bundaran dilakukan pada Derajat kejenuhan, Tundaan lalu lintas bagian Jalinan, serta peluang antrian dapat dilihat pada (tabel 2.8 bab II-7) derajat kejenuhan ($DS \leq 0,75$, tundaan lalu lintas ($DT \leq 13,853$ detik dan peluang antrian ($QP \leq 50\%$).

3.7.11 Pengaruh Nilai Kapasitas, Kinerja Bundaran Dalam Kondisi Eksisting Maupun Dalam Kondisi Hasil Desain

Untuk melihat nilai perbandingan kinerja bundaran sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan, maka dibuat grafik perbandingan nilai kapasitas serta kinerja bundaran berupa derajat kejenuhan, tundaan lalu lintas, serta peluang antrian dalam kondisi eksisting dan hasil desain.

3.7.12 Pembahasan

Arus lalu lintas yang terjadi pada persimpangan merupakan arus lalu lintas dari setiap lengan pada persimpangan yang kemudian ditotalkan sehingga mendapat volume arus lalu lintas untuk persimpangan. Setelah volume arus lalu lintas didapat maka selanjutnya melihat kinerja persimpangan berdasarkan hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS), tundaan lalu lintas (DT) dan peluang antrian ($QP\%$). Apabila salah satu nilai derajat kejenuhan yang diamati terlalu tinggi ($\geq 0,75$) atau tundaan lalu lintas ($\geq 13,853$), atau peluang antrian $\geq 50\%$ maka persimpangan tersebut sudah mulai bermasalah sehingga menimbulkan antrian selama jam sibuk. Untuk melihat perbandingan kondisi bundaran dalam kondisi eksisting dan sesudah dilakukan desain dapat dilakukan dengan membuat grafik perbandingan.

3.7.13 Kesimpulan Dan Saran

Setelah hasil analisa dan pembahasan selesai dilakukan, maka dibuat beberapa rekomendasi untuk menentukan solusi yang baik dalam hal memperbaiki kinerja persimpangan yang buruk. Setelah itu diambil suatu kesimpulan berdasarkan hasil analisis kapasitas dan kinerja jalinan bundaran eksisting hasil rekomendasi serta perbandingannya dan saran yang berguna sebagai bahan masukan kepada pembaca dan instansi terkait.