

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Penelitian ini akan dilakukan pada persimpangan tiga lengan ruas jalan Cak Doko - jalan Nangka yang berada di pusat Kota Kupang. Persimpangan ini merupakan simpang tiga tak bersinyal yang sering terjadi kemacetan pada saat jam-jam sibuk. Kemacetan ini terjadi akibat pertumbuhan lalu lintas yang semakin tinggi dengan tidak diiringi penambahan prasarana lalu lintas yang memadai. Selain pertumbuhan lalu lintas, pembatasan kendaraan untuk melawati persimpangan ini juga menjadi pemicu terjadinya kemacetan.

Penelitian ini akan diawali dengan melakukan pengamatan kondisi lingkungan dan arus lalu lintas sekitar persimpangan. Setelah melakukan pengamatan maka akan didapat masalah-masalah pokok yang akan menjadi objek utama untuk dicari solusinya. Setelah itu dilakukan survei lalu lintas selama 6 (enam) hari untuk menghitung volume lalu lintas kendaraan, hambatan samping dan beberapa faktor yang diperlukan agar dapat mengetahui kapasitas yang dapat ditampung, kinerja persimpangan serta pengaruh arus lalu lintas terhadap kinerja simpang pada persimpangan ini.

Perhitungan arus lalu lintas pada persimpangan ini dilakukan pada lengan dari masing - masing persimpangan yang kemudian dijumlahkan menjadi arus lalu lintas total persimpangan. Kemudian perhitungan kinerja persimpangan ini dilakukan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dalam perhitungan ini volume kendaraan akan dikonversi ke kendaraan terkecil dengan menggunakan koefisien atau ekivalen mobil penumpang (emp) yang nilainya telah ditetapkan dalam Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk memudahkan perhitungan kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), Tundaan (D) dan Peluang antrian (QP%) pada persimpangan ini. Nilai kinerja persimpangan akan diambil berdasarkan derajat kejenuhan (DS) sehingga dapat mengetahui tingkat pelayanan pada persimpangan ini. Perhitungan pengaruh arus lalu lintas terhadap kinerja persimpangan dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisis regresi untuk mengetahui pengaruh arus lalu lintas terhadap kinerja persimpangan serta untuk mengetahui kemampuan persimpangan yang akan datang.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah persimpangan tak bersinyal ruas jalan Cak Doko-Jalan Nangka yang berada pada pusat Kota Kupang. Persimpangan ini adalah persimpangan yang berhubungan langsung dengan aktifitas samping jalan yang tinggi akibat adanya fasilitas publik berupa Sekolah, Rumah Sakit, dan Pertokoan.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber: Google Earth

3.3 Data penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data primer yang merupakan data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengumpulan data dilokasi yang menjadi objek penelitian dan data sekunder yang merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait berupa jumlah penduduk Kota Kupang.

3.3.1 Jenis Data

1. Data Primer

Jenis data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

a. Data Volume Lalu Lintas

Data ini merupakan data jumlah kendaraan yang melewati daerah persimpangan yang ditinjau dengan masing-masing lengan dalam waktu 8 jam/hari setiap periode 15 menit yang direkap dalam 1 jam selama 6 hari survei.

b. Data Geometrik

Data ini merupakan data lebar masing-masing pendekat persimpangan atau kaki persimpangan, lebar masing-masing jalur, tata guna lahan disekitar persimpangan, lebar bahu jalan dan trotoar serta rambu dan marka jalan yang digunakan di daerah sekitar persimpangan.

c. Data Hambatan Samping

Data ini merupakan data jumlah pejalan kaki yang berjalan diatas trotoar dan bahu jalan, pejalan kaki yang menyebrang serta jumlah kendaraan yang berhenti di tepi jalan dan jumlah kendaraan yang keluar masuk disekitar titik persimpangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh merupakan data dari instansi terkait dan literature-literatur. Data sekunder yang di peroleh dari instansi terkait dalam hal ini yaitu dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa data jumlah penduduk Kota Kupang dan peta lokasi penelitian.

3.3.2 Cara pengambilan Data

Data-data yang diperlukan berupa data arus lalu lintas yang merupakan jumlah kendaraan, data hambatan samping berupa pejalan kaki, kendaraan parkir dan berhenti serta data geometri jalan.

1. Data Arus Lalu Lintas

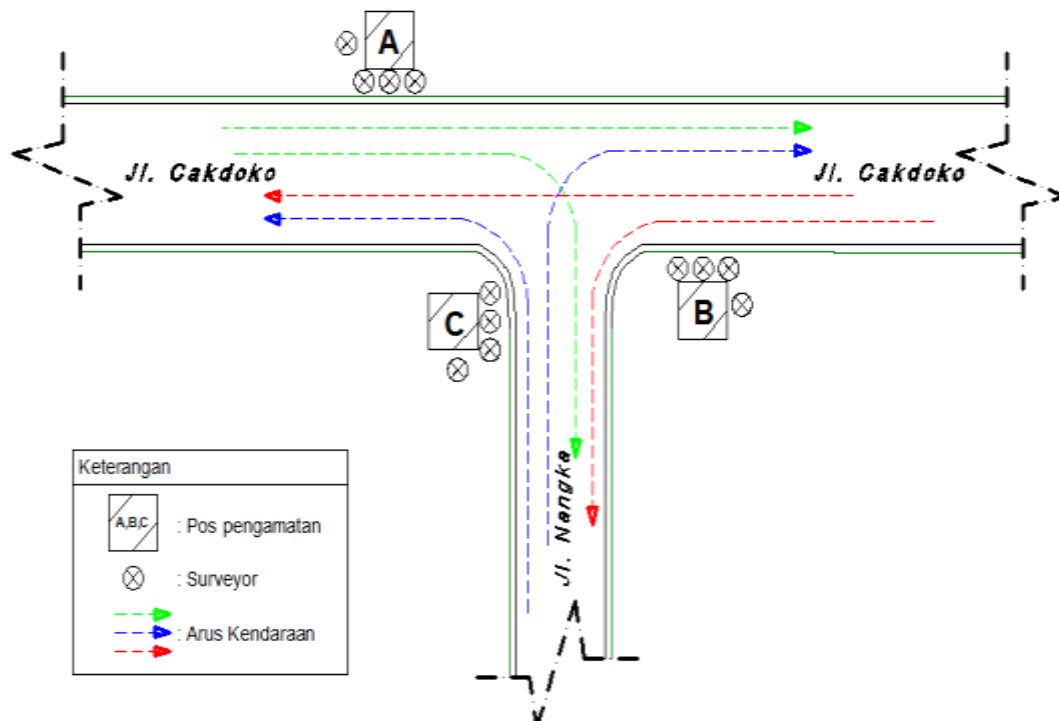
Survei volume lalu lintas dilakukan untuk mengumpulkan data kendaraan baik kendaraan bermotor yang terdiri dari tiga kategori yakni kendaraan berat, kendaraan ringan dan sepeda motor. Survei dilakukan pada masing-masing ruas jalan pada persimpangan dengan jarak pengamatan 100 meter. Ada tiga pos pengamatan volume lalu lintas yang telah ditentukan untuk masing-masing ruas jalan yang diamati yakni pos pengamatan A, B dan C. Setiap pos pengamatan ditempati oleh empat orang surveyor. Tiga orang surveyor bertugas menghitung volume lalu lintas dan satu orang bertugas menghitung hambatan samping. Data volume lalu lintas yang disurvei di catat pada formulir survei lalu lintas seperti yang tercantum pada tabel 3.1 dan gambaran pos

pengamatan dan posisi surveyor serta pergerakan kendaraan di lapangan dapat dilihat pada gambar 3.2.

Tabel. 3.1 Formulir Survei Volume Lalu Lintas

Formulir Survei Volume Lalu Lintas				Propinsi :								
				Kota :								
				Nama Jalan :								
				No. Pos Pengamatan :								
				Tanggal :								
				Cuaca :								
Waktu	Kend. Berat			Kend. Ringan			Sepeda Motor			Kend. Tak Bermotor		
	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah	Arah
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997



Gambar 3.2 Posisi Pos Pengamatan dan Surveyor

2. Data Geometrik

Data ini diambil untuk memperoleh data keadaan panjang lokasi survei yaitu lebar badan jalan, lebar kaki simpang dan lebar bahu jalan dengan jumlah surveyor tiga orang. Cara pengukuran yaitu dengan mengukur lebar perkerasan dan bahu jalan/trotoar menggunakan roll meter. Lokasi pengukuran yaitu pada persimpangan tak bersinyal jalan Cak Doko - Jalan Nangka. Agar lebih aman pengukuran dilakukan pada saat jam-jam sepi dimana kendaraan sudah mulai jarang melewati persimpangan. Semua data pengukuran dimasukan pada formulir survey geometrik pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.2 Formulir Survei Geometrik

Formulir Survei Geometrik Simpang		Propinsi :			
		Kota :			
		Nama Jalan :			
		No. Pos Pengamatan :			
		Tanggal :			
		Cuaca :			
Lebar Mulut Persimpangan (m)	Lebar Perkerasan Jalan (m)	Lebar Efektif (m)	Lebar Bahu Jalan (m)	Lebar Trotoar (m)	Median (m)

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3. Data Hambatan Samping

Pengukuran hambatan samping dilaksanakan bersamaan dengan pencatatan volume lalu lintas. Posisi surveyor, pos pengamatan dan ruas jalan yang diamati sama dengan survey volume hanya berbeda tugas. Komponen hambatan samping yang di catat antara lain:

a. Jumlah Pengguna Jalan (Pejalan kaki dan penyebrang jalan)

Pendataan dilakukan dari setiap pos pengamatan dengan cara mendata semua aktivitas pejalan kaki, baik yang berjalan di trotoar maupun yang menyebrang jalan.

b. Jumlah kendaraan Parkir

Pendataan dilakukan dari setiap pos pengamatan dengan cara mendata semua kendaraan yang parkir pada badan jalan dan bahu jalan.

c. Jumlah Kendaraan Keluar Masuk

Pendataan dilakukan dari setiap pos pengamatan dengan cara mendata semua kendaraan yang keluar masuk ruas jalan yang di amati.

d. Jumlah kendraan lambat

Pendataan dilakukan dari setiap pos pengamatan dengan cara mendata semua kendaraan yang bergerak lambat seperti sepeda, gerobak dan kendaraan tak bermotor lainnya yang menghambat arus lalu lintas

Semua hasil pengamatan dimasukan pada formulir survei hambatan samping seperti pada table dibawah ini.

Tabel. 3.3 Formulir Survei Hambatan Samping

Formulir Survei Hambatan Samping			Propinsi :		
			Kota :		
			Nama Jalan :		
			No. Pos Pengamatan :		
			Tanggal :		
			Cuaca :		
Waktu	Pejalan Kaki		Kendaraan parkir	Kendaraan Keluar Masuk	Kendaraan lambat
	Di Trotoar	Bahu Jalan			

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 3.4 Formulir Masukan Data hambatan samping

Penentuan Frekuensi Komponen				
Komponen Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Bobot (3x4)
1	2	3	4	5
Pejalan kaki	PED	0,5	/Jam	/Jam
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1,0	/Jam	/Jam
Kendaraan Masuk – Keluar	EEV	0,7	/Jam	/Jam
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	/Jam	/Jam
Jumlah			/Jam	/Jam

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 3.5 Formulir penentuan Kelas Hambatan Samping

Penentuan Kelas Hambatan Samping			
Frekuensi Berbobot Samping	Kondisi Kasus	Kelas Hambatan Samping	
1	2	3	4
< 100	Permukiman, hamplr tidak tedapat kegiatan	Sangat rendah	VL
100 – 299	Permukiman, beberapa angkutan umum	Rendah	L
300 – 499	Daerah industry dengan took disisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah massa dengan altivitas sisi jalan tinggi	Tinggi	H
➤ 900	Daerah masa dengan aktifitas pasar sisi jalan tinggi	Sangat tinggi	VH

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3.4 Waktu Penelitian dan Peralatan yang Dibutuhkan

Waktu pengambilan data dilakukan selama 6 (enam) hari yaitu pada hari senin, 1 Oktober 2018 dan dilanjutkan pada selasa, 9 Oktober 2018 sampai dengan hari sabtu, 13 Oktober 2018. Interval waktu pengamatan akan dilakukan selama 15 menit. Waktu pengambilan data untuk penentuan waktu jam puncak yaitu dengan cara dilakukan survei lalu lintas penuh pada hari senin dan hari sabtu. Waktu survei penuh dilakukan dari pukul 06.00 pagi sampai dengan pukul 21.00 malam, sedangkan untuk hari selasa sampai dengan hari jumat dilakukan berdasarkan jam-jam puncak hari senin. Waktu survei dibagi dalam tiga kondisi waktu yang terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Waktu pelaksanaan Survei

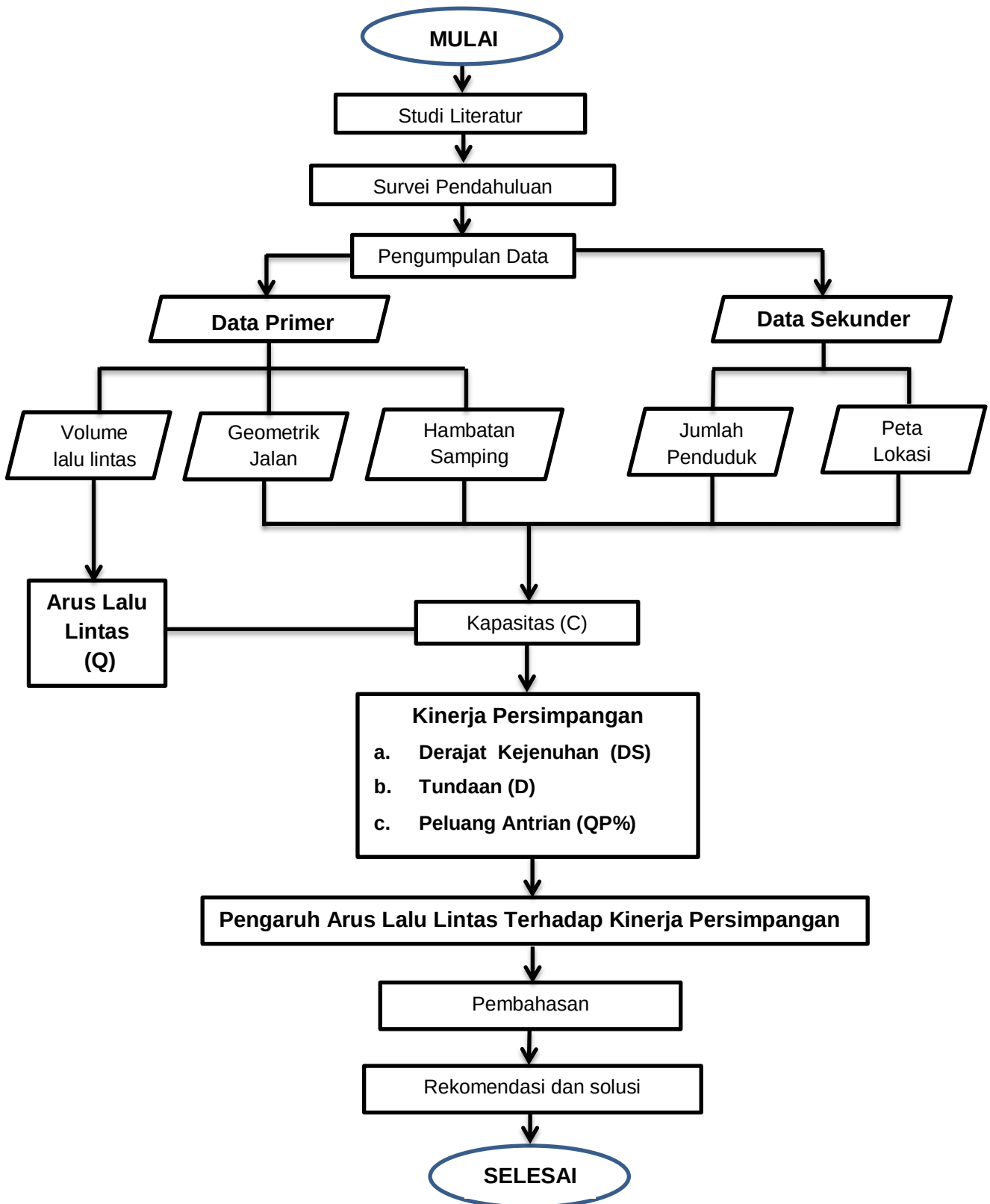
Hari	Waktu
Senin	06:00 – 21:00
Selasa - Jumat	Jam puncak pagi (06:00 – 09:00) Jam puncak siang (12:00 – 15:00) Jam puncak sore (16:00 – 19:00)
Sabtu	06:00 – 21:00

Sumber: Data Survei Lalu Lintas

Tabel 3.7 Jenis Survei dan Alat yang Dibutuhkan

No.	Jenis Survei	Jenis Peralatan
1	Survei Volume Arus lalu Lintas	1. Formulir Survei Kendaraan dan alat tulis 2. Kamera 3. Hand Tally Counter
2	Survei Hambatan Samping	1. Formulir Survei Hambatan Samping dan alat tulis 2. Kamera 3. Hand Tally Counter
3	Survei Geometrik	1. Formulir Survei geometrik dan alat tulis 2. Roll meter 3. Kamera

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3. Diagram Alir penelitian

3.6 Penjelasan Diagram Alir

3.6.1 Studi Literatur

Pada bagian ini, peneliti mencari buku-buku atau jurnal-jurnal terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini guna membantu wawasan peneliti dalam melakukan penelitian ini.

3.6.2 Survei Pendahuluan

Berasarkan pengamatan secara visual di lapangan, kondisi arus lalu lintas pada jam-jam sibuk persimpangan tiga tak bersinyal jalan Cak Doko-jalan Nangka pada pagi, siang dan sore hari sering terjadi tundaan sehingga waktu tempuh perjalanan bertambah. Tundaan pada persimpangan ini dapat memicu terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan maupun kendaraan dengan pejalan kaki sehingga akan mempengaruhi tingkat keamanan dan kenyamanan para pengguna jalan yang melewati persimpang tersebut.

Tundaan yang terjadi pada simpang ini diakibatkan karena belum adanya pengaturan simpang secara baik, belum adanya rambu lalu lintas, kendraan yang parkir di kiri dan kanan jalan, pemberhentian di bahu jalan, angkutan kota yang menaik dan menurunkan penumpang di serta pejalan kaki yang berjalan di bahu jalan maupun yang menyeberang di sekitar persimpangan. Semua permasalahan ini akan berpengaruh pada berkurangnya lebar efektif jalan, gangguan arus lalu lintas dan menurunkan kapasitas serta tingkat pelayanan simpang.

3.6.3 Pengumpulan Data

3.6.3.1 Data Primer

1. Data Volume Lalu Lintas

Data arus lalu lintas yang diambil adalah jumlah kendaraan yang melewati daerah persimpangan yang ditinjau dengan masing-masing arah dalam waktu minimal delapan jam per-hari setiap periode 15 menit. Data ini digunakan untuk menentukan volume puncak.

Cara pengambilan data volume lalu lintas adalah dengan menghitung jumlah setiap jenis kendaraan, baik yang bermotor maupun tidak bermotor yang melewati titik pengamatan yang telah ditetapkan. Kendaraan bermotor yang dimaksud adalah

kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC). Selanjutnya, data tersebut dimasukan ke dalam formulir suurvei lalu lintas sesuai dengan karakteristiknya.

2. Data Geometrik jalan

Data yang diambil adalah lebar masing-masing pendekat persimpangan atau kaki persimpangan, lebar masing-masing jalur, tata guna lahan sekitar persimpangan, lebar bahu jalan dan trotoar di daerah persimpangan.

3. Data Hambatan Samping

Data yang diambil adalah jumlah pejalan kaki yang berjalan diatas trotoar, bahu jalan dan yang menyebrang. Selain itu, data lainnya adalah jumlah kendaraan yang berhenti maupun parkir di jalan dan jumlah kendaraan yang keluar masuk disekitar daerah persimpangan.

3.6.3.2 Data Sekunder

1. Jumlah penduduk

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

2. Peta lokasi

Data ini diperoleh dari instansi terkait yaitu Dinas pekerjaan Umum Kota kupang, Dinas Perhubungan Kota Kupang atau dilakukan survei pengukuran langsung. Data ini digunakan untuk melihat dan menentukan kondisi pengembangan sekitar daerah persimpangan dan sebagai bahan penentuan kebijakan jalan satu arah dalam mengatasi kinerja persimpangan yang buruk.

3.6.4 Perhitungan Arus Lalu Lintas

Perhitungan arus lalu lintas dilakukan berdasarkan volume kendaraan hasil survei lapangan yang kemudian dikalikan dengan nilai k_p (tabel 2.2 Bab II-3) untuk setiap jenis kendaraan. Setelah hasilnya didapat, selanjutnya dilakukan penjumlahan arus kendaraan yang diambil dari setiap lengan persimpangan untuk didapatkan arus total kendaraan yang melewati persimpangan.

3.6.5 Perhitungan Kapasitas (C)

Untuk perhitungan ini mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 Bab 3 (simpang tak bersinyal). Dalam perhitungan Kapasitas (C), terlebih dahulu

harus mengetahui lebar rata-rata pendekat (Rumus 2.4 Bab II-16) dan tipe simpang (tabel 2.7 Bab II-17), kapasitas dasar (tabel 2.8 Bab II-17), faktor penyesuaian lebar pendekat (Grafik 2.1 atau rumus 2.5 bab II-18), faktor penyesuaian median jalan utama (Tabel 2.9 Bab II-18), faktor penyesuaian ukuran kota (tabel 2.10 Bab II-19), faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (Rumus 2.6 Bab II-19 dan Tabel 2.11 Bab II-19), faktor penyesuaian belok kiri (Rumus 2.7 Bab II-20 dan rumus 2.8 atau Grafik 2.2 Bab II-20), faktor penyesuaian belok kanan (Rumus 2.9 Bab II-20 dan rumus 2.10 atau Grafik 2.3 Bab II-21), faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (Rumus 2.11 Bab II-21 atau Grafik 2.4 Bab II-21 dan tabel 2.12 Bab II-22) dan kapasitas persimpangan (Rumus 2.12 Bab II-22).

3.6.6 Perhitungan Kinerja Persimpangan

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 2.13 Bab II-23

b. Tundaan (DT)

Untuk menghitung tundaan, terlebih dahulu harus mengetahui tundaan lalu lintas (Rumus 2.14 untuk $DS \leq 0,6$ dan 2.15 untuk $DS \geq 0,6$ Bab II-24 atau Grafik 2.5 Bab II-23), tundaan lalu lintas jalan utama (Rumus 2.16 untuk $DS \leq 0,6$ dan 2.17 untuk $DS \geq 0,6$ Bab II-23 atau Grafik 2.6 Bab II-24), tundaan lalu lintas jalan minor (Rumus 2.18 bab II-24), tundaan geometrik simpang (Rumus 2.19 dan 2.20 Bab II-25) dan tundaan simpang (Rumus 2.21 bab II-25).

c. Peluang Antrian (QP%)

Untuk menghitung peluang antrian digunakan rumus 2.22 dan rumus 2.23 Bab II-25 untuk batas atas dan bawah atau Grafik 2.7 bab II-26.

Kinerja simpang akan ditentukan setelah mengetahui nilai derajat kejenuhan (DS), berdasarkan tabel 2.13 Bab II-26.

3.6.7 Pengaruh Arus Lalu Lintas Terhadap Kinerja Persimpangan

Untuk melihat pengaruh arus lalu lintas terhadap kinerja persimpangan digunakan analisis regresi untuk kebutuhan pendekatan dari pengaruh dari dua variabel ini. Untuk

perhitungan persamaan regresi linier, eksponensial dan logaritma digunakan rumus 2.24, rumus 2.25, & 2.26, simpangan baku (rumus 2.27), koefisien determinasi dan pembuatan grafik (*Microsoft office excel*) serta pengujian normalitas data dan signifikan (program SPSS).

3.6.8 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 (D) dan peluang antrian (QP%). Apabila nilai derajat kejenuhan yang diamati terlalu tinggi ($\geq 0,75$) dan peluang antrian $\geq 50\%$ maka persimpangan tersebut sudah mulai bermasalah sehingga menimbulkan antrian selama jam sibuk. Untuk pengaruh arus lalu lintas terhadap kinerja persimpangan dilihat berdasarkan hasil analisis regresi yang kemudian dituangkan dalam bentuk grafik dan persamaan yang kemudian dilihat nilai R^2 yang merupakan prosentasi besarnya pengaruh variable bebas terhadap variable terikatnya.

3.6.9 Rekomendasi dan solusi

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 yang berdasarkan hasil analisis kapasitas dan tingkat pelayanan eksisting dan hasil rekomendasi serta pengaruhnya dan saran yang berguna sebagai bahan masukan kepada pembaca dan instansi terkait.