

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

Jalan raya merupakan bagian dari sarana transportasi darat yang memiliki peranan penting untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat yang lain. Sejalan dengan pesatnya pembangunan yang berwawasan nasional maka prasarana maupun sarana transportasi darat merupakan tulang punggung bagi sektor pendukung lainnya (Gallant Sondakh, 2005).

Jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang sangat penting untuk menjamin agar jalan dapat memberikan pelayanan sebagaimana yang diharapkan, maka diusahakan peningkatan-peningkatan jalan itu. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan, hal ini menyebabkan peningkatan jumlah arus lalu lintas dengan kemampuan jalan yang terbatas.

Salah satu permasalahan yang turut memperburuk kondisi lalu lintas, yang akan dijadikan bahan penelitian di sini adalah masalah hambatan samping pada ruas jalan yang padat arus lalu lintasnya. Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki, penyebrang jalan, kendaraan parkir dan kendaraan berhenti. Hambatan samping sangat mempengaruhi tingkat pelayanan di suatu ruas jalan. Pengaruh yang sangat jelas terlihat adalah berkurangnya kapasitas dan kinerja jalan, sehingga secara tidak langsung hambatan samping akan berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan yang melalui jalan tersebut. Sehingga pada jam-jam tertentu sering terjadi kemacetan, hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas di ruas Jalan Flamboyan

Raya Medan. Oleh karena itu pada ruas Jalan Flamboyan Raya Medan ini perlu dilakukan tinjauan analisis kemacetan lalu lintas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hambatan samping pada ruas Jalan Flamboyan Raya Medan?
2. Berapa besar tingkat kapasitas dan derajat kejenuhan di ruas Jalan Flamboyan Raya Medan?
3. Berapa kecepatan arus bebas yang bisa dilewati?
4. Bagaimana tingkat pelayanan atau *Level Of Service* (LOS) pada ruas Jalan Flamboyan Raya Medan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besar hambatan samping pada Jalan Flamboyan Raya Medan.
2. Untuk mencari kapasitas dan derajat kejenuhan pada Jalan Flamboyan Raya Medan.
3. Untuk mengetahui kecepatan arus bebas yang bisa dilewati.
4. Untuk mengetahui tingkat pelayanan atau *Level Of Service* (LOS) pada ruas Jalan Flamboyan Raya Medan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini mempunyai arah yang jelas sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu diadakan ruang lingkup penelitian, untuk menghasilkan penelitian yang lebih objektif. Maka batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jalan yang ditinjau adalah Jalan Flamboyan Raya Medan dengan menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
2. Jam survei dilakukan selama 1 minggu (Senin - Minggu), yang terbagi atas 2 sesi yaitu pada pagi hari pukul 07.00 - 09.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 - 18.00 WIB.

3. Moda yang disurvei adalah sebagai berikut : LV = Kendaraan Ringan (mobil angkutan, pick up), HV = Kendaraan Berat (truk), MC = Sepeda Motor, UM = Sepeda dan becak kayuh.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui tingkat pertumbuhan kendaraan seperti volume, kapasitas arus jalan yang diteliti dan kondisi arus lalu lintas di Kota Medan.
2. Hasil-hasil perhitungan, dan data lain yang disajikan dalam laporan Tugas Akhir ini dapat berfungsi sebagai bahan masukan dan bandingan, kelak bila melakukan kegiatan yang sama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemacetan

Kemacetan adalah kondisi di mana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan mendekati 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian (MKJI, 1997).

Kemacetan akan menimbulkan berbagai dampak negatif, baik bagi pengemudinya sendiri maupun ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan. Bagi pengemudi, kemacetan akan menimbulkan ketegangan (stress). Dampak negatif dari segi ekonomi yaitu berupa kehilangan waktu karena perjalanan yang lama serta bertambahnya biaya operasi kendaraan berhenti. Sedangkan dampak negatif terhadap lingkungan yaitu berupa polusi udara dan gangguan suara kendaraan/kebisingan (Munawar, 2004).

Kemacetan lalu lintas bisa terjadi karena ketidakseimbangan antara jumlah penduduk, dan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dari tahun ke tahun sedangkan ruas jalan yang ada atau tersedia mampu menampung kendaraan yang melintas (Mustikarani, 2016).

2.2 Arus Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) menyebutkan bahwa arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam dan smp/jam. Arus lalu lintas tersusun mula-mula dari kendaraan-kendaraan tunggal yang terpisah, bergerak menurut kecepatan yang dikehendaki oleh pengemudinya tanpa halangan dan berjalannya tidak tergantung pada kendaraan lainnya.

2.3 Sistem Transportasi

Menurut Morlok (1978), sistem transportasi adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang, yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami ataupun buatan/rekayasa.

Menurut Khisty, C. J dan B. Kent Lall (2005) bentuk fisik dari sistem transportasi tersusun atas 4 (empat) elemen dasar, yaitu :

1. Sarana Perhubungan (link) : jalan raya atau jalur yang menghubungkan dua titik atau lebih pipa, jalur darat, jalur laut, dan jalur penerbangan juga dapat dikategorikan sebagai sarana perhubungan.
2. Kenderaan : alat yang memindahkan manusia dan barang dari satu titik ke titik lainnya di sepanjang sarana perhubungan. Mobil, bis, kapal, dan pesawat terbang adalah contoh-contohnya.
3. Terminal : titik dimana perjalanan orang dan barang dimulai atau berakhir. Contoh : garasi mobil, lapangan parkir, gudang bongkar muat, terminal bus, dan bandara udara.
4. Manajemen dan tenaga kerja : orang-orang yang membuat, mengoperasikan, mengatur, dan memelihara sarana perhubungan, kenderaan, dan terminal.

Kempat elemen di atas berinteraksi dengan manusia, sebagai pengguna maupun non pengguna sistem, dan berinteraksi pula dengan lingkungan.

2.4 Geometri Jalan

Perencanaan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yang memberikan kenyamanan yang optimal pada arus lalu lintas dan sebagai akses ke rumah-rumah (Silvia Sukirman, 1994).

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) yang dimaksud geometri jalan adalah tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, bahu/kereb dan ada atau tidaknya median :

1. Tipe jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan jalan tak terbagi atau jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut :

- a) Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2 UD)
- b) Jalan empat-lajur dua arah (4/2), dibagi menjadi :
 - (1) Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - (2) Terbagi (dengan median) (4/2 D)

- c) Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
- d) Jalan satu arah (1-3/1)
- b) Lebar jalur lalu lintas
Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.
- c) Kereb
Sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.
- d) Bahu
Jalan perkotaan tanpa kereb kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
- e) Median
Suatu bagian tengah badan jalan yang secara fisik memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas, keselamatan, kelancaran, dan kenyamanan bagi pemakai jalan dan lingkungan.

2.5 Hambatan Samping

Menurut Gallant Sondakh Marunsenge (2015) hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping ruas jalan, data yang diambil dalam survei ini adalah :

- 1) Pejalan kaki
- 2) Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti
- 3) Kendaraan lambat
- 4) Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

Hambatan samping adalah dampak dari kinerja lalu lintas dari aktivitas segmen jalan seperti pejalan kaki bobot 0,5; kendaraan umum/kendaraan lain berhenti bobot 1,0; kendaraan masuk/keluar sisi jalan bobot 0,7 dan kendaraan lambat bobot 0,4 (MKJI, 1997). Tingkat hambatan samping dikelompokkan kedalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan, dapat dilihat seperti pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kelas hambatan samping (MKJI 1997)

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah bobot kejadian per 200 m/jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman : jalan samping tersedia
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman : beberapa kendaraan umum dsb
Sedang	M	300-499	Daerah industri : beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial : aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Hambatan samping merupakan hal yang utama berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan, sedangkan untuk kriteria hambatan samping dibagi menjadi 4 bobot yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Jenis hambatan samping jalan (MKJI 1997)

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Kendaraan parkir/berhenti	PSV	1,0
Kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Untuk analisa hambatan samping dapat dicari dengan persamaan 2.1 berikut.

$$SFC = PED + PSV + EEV + SMV \quad 2.1$$

Dimana :

SFC = Kelas hambatan sampung

PED = Frekuensi pejalan kaki

PSV = Frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk atau keluar dari sisi jalan

SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat

2.6 Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas

Terdapat 8 (delapan) variabel atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik arus lalu lintas. Tiga variabel utama (makroskopis) adalah kecepatan (V), volume (Q), dan kepadatan/*density* (D). Tiga variabel lain (mikroskopis) yang digunakan dalam analisis arus lalu lintas adalah *headway* (h), *spacing* (s), dan *lane occupancy* (R). Serta dua parameter lain yang berhubungan dengan *spacing* dan *headway* yaitu, *clearance* (c) dan *gap* (g) (Khisty, C. J dan B. Kent Lall, 2005).

1. Kecepatan (V)

Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan yang ditandai dengan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh. Persamaan yang digunakan untuk menentukan kecepatan tempuh dapat dilihat di persamaan 2.2 berikut.

$$V = \frac{L}{TT} \quad 2.2$$

Dimana :

V = kecepatan rata-rata LV (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV/panjang segmen (jam)

2. Volume (Q)

Volume merupakan jumlah sebenarnya dari kendaraan yang diamati atau diperkirakan dari suatu titik selama rentang waktu tertentu. Untuk menentukan volume dapat dicari dengan persamaan 2.3 berikut.

$$Q = \frac{N}{T} \quad 2.3$$

Dimana :

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

3. Kerapatan (D)

Kepadatan (konsentrasi) didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari lajur atau jalan, dirata-ratakan terhadap waktu.

4. *Spacing* (*s*) dan *headway* (*h*)

Merupakan dua karakteristik tambahan dari arus lalu lintas. *Spacing* didefinisikan sebagai jarak antara dua kendaraan yang berurutan di dalam suatu aliran lalu lintas yang diukur dari bumper depan satu kendaraan ke bumper depan kendaraan dibelakangnya. *Headway* adalah waktu antara dua kendaraan yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jalan. Baik *spacing* maupun *headway* berhubungan erat dengan kecepatan, volume dan kepadatan.

5. *Lane Occupancy* (*R*)

Lane occupancy (tingkat hunian lajur) adalah salah satu ukuran yang digunakan dalam pengawasan jalan tol. *Lane occupancy* dapat juga dinyatakan sebagai perbandingan waktu ketika kendaraan ada di lokasi pengamatan pada lajur lalu lintas terhadap waktu pengambilan sampel.

6. *Clearance* (*c*) dan *Gap* (*g*)

Clearance dan *Gap* berhubungan dengan *spacing* dan *headway*, dimana selisih antara *spacing* dan *clearance* adalah panjang rata-rata kendaraan. Demikian pula, selisih antar *headway* dan *gap* adalah ekuivalen waktu dari panjang rata-rata sebuah kendaraan.

2.7 Komposisi Lalu lintas

Menurut Eko Nugroho (2010) pada kenyataannya, arus lalu lintas yang ada di lapangan adalah heterogen. Sejumlah kendaraan dengan berbagai jenis, ukuran dan sifatnya membentuk sebuah arus lalu lintas. Keragaman ini membentuk karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk setiap komposisi dan berpengaruh terhadap lalu lintas secara keseluruhan.

2.7.1 Pengelompokan Jenis Kendaraan

Dalam pembahasan mengenai jalan bebas hambatan, jalan dalam kota maupun jalan antar kota sesuai dengan tata cara pelaksanaan survei dan perhitungan lalu lintas disebutkan bahwa jumlah kendaraan yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh kendaraan yang lewat. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1990), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau smp/jam, arus lalu lintas perkotaan tersebut terbagi menjadi empat (4) jenis, yaitu :

1. Kendaraan ringan/*Light vehicle* (LV)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0-3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick-up, truk kecil, sesuai sistem klasifikasi 16 Bina Marga), ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jenis kendaraan LV
(Sumber : Google Image, 2022)

2. Kendaraan berat/*Heavy Vehicle* (HV)

Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk 2 as, truk tiga as, dan truk kombinasi), ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Jenis kendaraan HV
(Sumber : Google Image, 2022)

3. Sepeda Motor/*Motor cycle* (MC)

Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga), ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jenis kendaraan MC
(Sumber : Google Image, 2022)

4. Kendaraan Tidak Bermotor/*Un Motorized* (UM)

Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan, dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan lain-lain sesuai system klasifikasi Bina Marga), ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Jenis kendaraan UM
(Sumber : Google Image, 2022)

2.7.2 Faktor Konversi Kendaraan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), kendaraan dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC). Data volume kendaraan dihitung secara terpisah sesuai dengan golongan atau tipenya. Maka dari itu dalam proses perhitungan data volume tersebut perlu dikalikan dengan koefisien satuan mobil penumpang (smp). Berikut penggolongan atau klasifikasi dan ekivalensi mobil penumpang (emp).

Ketiga golongan tersebut, untuk kendaraan ringan (LV) emp = 1, seperti terlihat dalam Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.3 Ekuivalen kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
< 6 m	> 6 m			
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 ≥ 1800	1,3	0,50	0,40
		1,2	0,35	0,25
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 ≥ 3700	1,3	0,40	
		1,2	0,25	

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Tabel 2.4 Ekuivalen kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan : Jalan satu arah dan Jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1)	0 ≥ 1050	1,3	0,40
Empat-lajur terbagi (4/2 UD)		1,2	0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1)	0 ≥ 1100	1,3	0,40
Enam-lajur terbagi (6/2D)		1,2	0,25

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Untuk menghitung volume arus lalu lintas kendaraan bermotor menggunakan persamaan 2.4 berikut.

$$Q = [(emp\ LV \times LV) + (emp\ HV \times HV) + (emp\ MC + MC)] \quad 2.4$$

Dimana :

Q = jumlah arus dalam kendaraan/jam

LV = kendaraan ringan

HV = kendaraan berat

MC = sepeda motor

2.8 Kecepatan Arus Bebas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yang artinya bahwa kecepatan yang dipilih jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya di jalan.

Persamaan yang digunakan untuk kecepatan arus bebas berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 adalah menggunakan persamaan 2.5 berikut.

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \quad 2.5$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

1. Kecepatan arus bebas dasar (FV₀)

Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari kendaraan berat dan sepeda motor dan jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari jalan tidak terbagi. Kecepatan arus bebas dasar (FV₀) dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Kecepatan arus bebas dasar (FV₀)

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV ₀)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Rata-rata
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2. Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalur lalu lintas (FV_w)

Kecepatan untuk lebar jalur lalu lintas adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar berdasarkan pada lebar efektif jalur lalu lintas (W_c). Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FV_w) dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu Lintas (FVw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Dua-lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

3. Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar bahu (FFVsf)

Suatu ruas jalan selalu mempunyai hambatan samping. Setiap kondisi daerah yang dilewati ruas jalan tertentu mempunyai hambatan samping yang berbeda. Menurut MKJI 1997 faktor penyesuaian hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.7 berikut.

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFVsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

4. Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFVcs)

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota adalah faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, dipengaruhi oleh lebar jalur atau lajur, arah lalu lintas dan gesekan samping. Di daerah perkotaan atau luar kota, faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut.

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota (FFVcs)

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,03

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.9 Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kapasitas adalah arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan persatuan waktu yang melewati satu titik dalam waktu tertentu.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain :

- a) Faktor jalan, seperti lebar jalur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain.

- b) Faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, hambatan samping dan lain-lain.
- c) Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, binatang yang menyeberang, dan lain-lain.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), memberikan metoda untuk memperkirakan kapasitas jalan di Indonesia dengan rumus persamaan 2.6 berikut.

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad 2.6$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{cs} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

1. Kapasitas dasar (C₀)

Kapasitas dasar (C₀) adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang biasa dicapai. Kapasitas kemampuan ruas jalan untuk menampang arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Kapasitas dasar (C₀) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan, dapat dilihat pada Tabel 2.9 berikut.

Tabel 2.9 Kapasitas dasar (C₀) jalan perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak terbagi	2900	Per lajur

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2. Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalan (FC_w)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalan adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalan, yang berhubungan kepadatan lalu

lintas karena jalan yang tidak mampu menampung kendaraan. Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2.10 berikut.

Tabel 2.10 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak terbagi	Total	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

3. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas. Untuk jalan tak terbagi, peluang terjadinya kecelakaan depan lawan depan atau dikenal dengan laga kambing. Faktor penyesuaian pemisahan arah dapat dilihat pada Tabel 2.11 berikut.

Tabel 2.11 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp)

Pemisah arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	60-35	70-30
FCsp	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,995	0,94

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

4. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping. Semakin dekat hambatan samping semakin rendah kapasitas. Penurunan kapasitas ini terjadi karena terjadi peningkatan kewaspadaan pengemudi untuk melalui jalan tersebut, sehingga pengemudi menurunkan kecepatan menambah jarak antara yang berdampak pada penurunan kapasitas jalan. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 2.12 berikut.

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			
		< 0,5	1	1,5	> 2
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 atau jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

5. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar didasarkan pada jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.13 berikut.

Tabel 2.13 Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs)

Ukuran kota	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90

Ukuran kota	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.10 Derajat Kejenuhan (DS)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), derajat kejenuhan adalah perbandingan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dan digunakan sebagai faktor kunci dalam menilai menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan derajat kejenuhan dapat menggunakan persamaan 2.7 berikut.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad 2.7$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.11 Tingkat Pelayanan Jalan (*Level Of Service*)

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service*) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan (Nurvita Simanjuntak, 2022). Highway Capacity Manual (HCM) (1994) merumuskan nilai standarisasi LOS seperti yang dijabarkan pada Tabel 2.14 berikut.

Tabel 2.14 Standarisasi nilai tingkat pelayanan

<i>LEVEL OF SERVICE</i> (LOS)	V/C
A	< 0,6
B	0,6 - 0,7
C	0,7 - 0,8
D	0,8 - 0,9
E	0,9 - 1,0
F	> 1

(Sumber : Highway Capacity Manual, 1997)

Tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat. Tingkat-tingkat ini disebut : A, B, C, D, E, F, dimana A merupakan tingkat

pelayanan tertinggi. Apabila volume bertambah maka kecepatan berkurang oleh bertambah banyak kendaraan sehingga kenyamanan pengemudi menjadi berkurang. Hubungan kapasitas dengan pelayanan dapat dilihat pada Tabel 2.15 berikut.

Tabel 2.15 Hubungan kapasitas dengan tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan	Karakteristik
A	Arus bebas : volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih jalur yang dikehendakinya
B	Arus stabil : kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi
C	Arus stabil : kecepatan dikontrol oleh lalu lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk jalanperkotaan
D	Mendekati arus yang tidak stabil: kecepatan rendah - rendah
E	Arus yang tidak stabil : kecepatan yang mudah dan berbeda-beda, volume kapasitas
F	Arus yang terhambat : kecepatan rendah volume di atas kapasitas dan banyak berhenti

(Sumber : Highway Capacity Manual, 1997)

2.12 Penelitian Terdahulu

Dalam menentukan keaslian penelitian ini, maka dirangkum beberapa penelitian sejenis terdahulu untuk mengetahui perbedaan yang ada dalam penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Rangkuman beberapa penelitian sejenis terdahulu dijabarkan pada Tabel 2.16 berikut.

Tabel 2.16 Penelitian terdahulu

No.	Nama	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	Andar Syahputra (2019)	Untuk mengetahui pengaruh hambatan samping dan kinerja ruas jalan	Dari hasil analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) didapatkan hambatan samping cukup tinggi (H) = 729. Untuk kemampuan ruas jalan Sisingamangaraja dapat meloloskan jumlah volume lalu lintas C = 4116.82 smp/jam
2	Adib Wahyu Hidayat (2020)	Untuk mengetahui pengaruh hambatan samping terhadap kecepatan tempuh	Hasil analisis hubungan hambatan samping (KHS) pada segmen 1 dan kecepatan di ruas

No.	Nama	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		Untuk mengetahui pengaruh hambatan samping terhadap kecepatan tempuh kendaraan ringan dan melihat derajat kejenuhan terhadap permasalahan yang ditimbulkan akibat faktor hambatan samping pada ruas jalan depan Pasar Mayong, Jepara melalui analisa hasil pengamatan dengan PKJI 2014	Hasil analisis hubungan hambatan samping (KHS) pada segmen 1 dan kecepatan di ruas jalan depan pasar mayong mengalami hambatan samping sebesar $y=1,6179x^2+74,357x$. Didapatkan koefisien determinasi sebesar 0,4238. Nilai koefisien korelasinya 0,651. Sedangkan hasil analisis hubungan hambatan samping (KHS) pada segmen 2 dan kecepatan di ruas jalan depan pasar mayong mengalami hambatan samping sebesar $y=-6,6333x^2+490,8x-8666,6$ dan koefisien determinasi sebesar 0,2241, sedangkan nilai koefisien korelasinya 0,473
3	Hendri Syamsu (2020)	Untuk mengetahui kinerja jalan, mengetahui tingkat dan jenis hambatan samping yang berpengaruh terhadap kinerja jalan, serta mendapatkan arahan peningkatan kinerja jalan	Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja Jalan Sultan Alauddin berada pada tingkat pelayanan F, kelas hambatan samping termasuk tinggi (500-899), hambatan samping memberikan pengaruh yang sangat tinggi terhadap kinerja Jalan Sultan Alauddin
4	Indrian Citra (2020)	Untuk mengteahui apakah hambatan samping adalah penyebab kemacetan pada ruas jalan Veteran Selatan, atau arus yang	Dari hasil analisis data diperoleh arus lalu lintas puncak rata-rata selama 3 hari pengamatan sebesar 1.606,6 smp/jam,

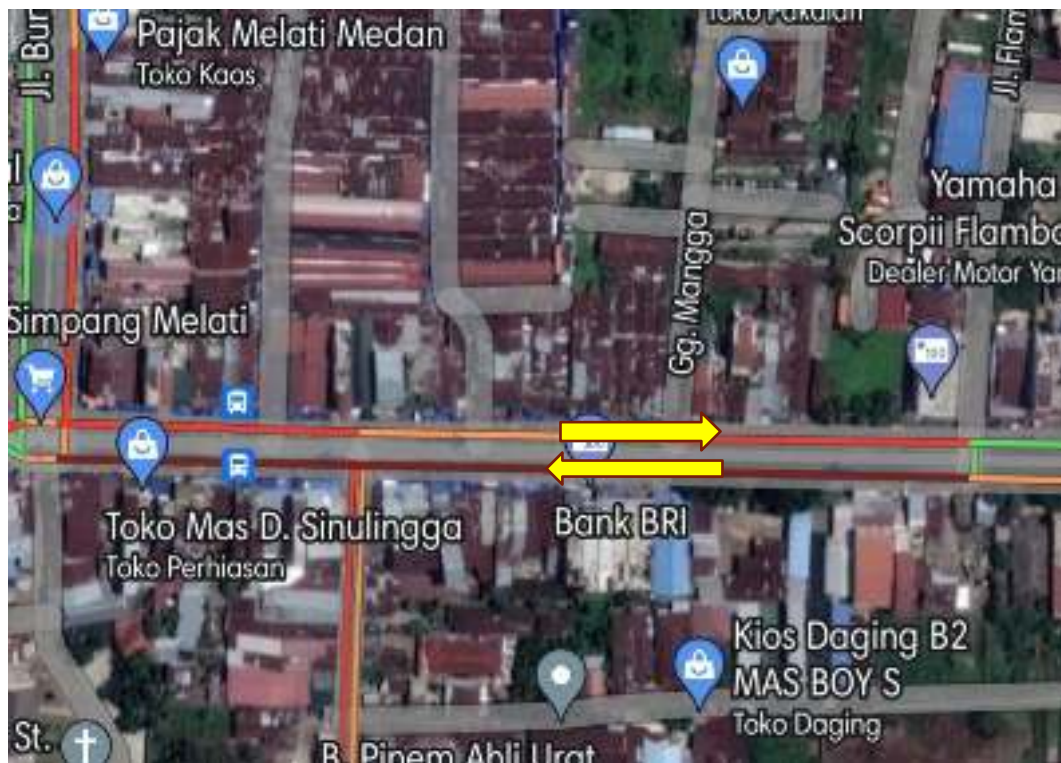
No.	Nama	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		dating ke ruas jalan perintis kemerdekaan yang besar	hambatan samping pada saat arus puncak sebesar 283,7 smp/15 mnt kapasitas jalan sebesar 1474,4 smp/jam, derajat kejenuhan rata-rata sebesar 1,08
5	Yan Pitter Gan (2021)	Untuk mengetahui dari pengaruh keberadaan parkir pada bahu jalan ini dan bagaimana kinerja ruas Jalan Halat tersebut, sehingga dapat menjadi referensi kedepan	Dari hasil survei volume puncak sebesar 2493 smp/jam dengan kecepatan rata-rata sebesar 26,2 km/jam dan dilakukan uji korelasi antara volume parkir dan volume lalu-lintas yang mempunyai nilai sebesar 1,00 serta nilai derajat kejenuhan sebesar 0,45 maka dapat disimpulkan tingkat pelayanan Jalan Halat berada pada level C

(Sumber : Hasil penelitian, 2022)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Jalan Flamboyan Raya Medan. Jalan ini merupakan jalur yang sering digunakan oleh masyarakat untuk melakukan aktivitas. Lokasi penelitian di ruas jalan Flamboyan Raya Medan seperti terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian
(sumber : Google Earth, 2022)

3.2 Survei Pendahuluan

Pelaksanaan survei pendahuluan ini dilakukan menjelang atau sebelum survei sebenarnya dilakukan. Survei pendahuluan bertujuan untuk meninjau beberapa hal yang terdapat di lapangan. Beberapa hal yang perlu ditinjau tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Gambaran visual mengenai situasi dan kondisi jalan seperti kondisi geometri, lalu lintas dan lingkungan.

- b. Penentuan tempat pengambilan data lapangan yang sesuai dengan metode penelitian yang digunakan sehingga dapat dijadikan sebagai tempat penelitian.

3.3 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

Data sekunder yaitu data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung : misalnya melalui buku, arsip, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Dalam hal ini penelitian mengumpulkan data dengan cara berkunjung ke perpustakaan, pusat kajian, pusat arsip atau membaca banyak buku yang berhubungan dengan penelitiannya.

2. Pengumpulan data primer (data lapangan)

Data primer yaitu data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya baik secara wawancara, jejak pendapat dari individu atau kelompok, maupun hasil observasi dari suatu obyek, kejadian, atau hasil pengujian. Dalam hal ini, peneliti mengumpulkan data dengan cara mengamati/observasi.

- a. Survei geometrik jalan
- b. Survei volume lalu lintas
- c. Survei hambatan samping
- d. Survei waktu tempuh

3.4 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data lapangan untuk analisis studi ini, dilakukan untuk mendapatkan data arus lalu lintas (volume) dan data kecepatan (kecepatan rata-rata ruang) pada ruas jalan yang diamati.

3.4.1 Data Geometrik Jalan

Adapun beberapa karakteristik Jalan Flamboyan Raya Medan. Dapat dilihat sebagai berikut :

1. Ruas jalan dengan 4 lajur 2 arah dengan spesifikasi : lebar lajur 2 meter, median 0,5 meter, dan bahu jalan 0,5 meter.
2. Sebagian badan jalan digunakan sebagai tempat parkir dan aktivitas pasar yaitu pada bagian tepi kanan dan kiri jalan, serta sepanjang jalan digunakan sebagai aktivitas kegiatan parkir.
3. Jumlah penduduk Kota Medan yang di dapat dari BPS = 2.460.858 jiwa pada tahun 2021.

3.4.2 Pengambilan Data Volume Lalu lintas

Pengambilan data ini dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas pada ruas jalan yang melewati titik jalan tertentu yang telah ditentukan lokasinya.

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Untuk pengambilan data jumlah kendaraan, waktu penelitian akan dilaksanakan selama tujuh (7) hari yaitu pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, Minggu pada periode jam sibuk pagi pukul 07.00-09.00 WIB dan sore pukul 16.00-18.00 WIB, dengan interval waktu 15 menit.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini diberikan untuk pencatatan volume lalu lintas dibedakan menjadi beberapa bagian : kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC).

Untuk mendapatkan data ini ditempatkan empat (4) orang yang bertugas mencatat pergerakan jumlah kendaraan setiap hari pada tiap jalur. Pencatat atau pengamat pertama, dan kedua mencatat jumlah kendaraan yang di jalur arah Selatan, sedangkan pencatat atau pengamat ketiga dan keempat mencatat jumlah kendaraan pada jalur arah Utara. Pencatat atau pengamat dilengkapi dengan formulir isian dan jenis kendaraan.

3.4.3 Data Hambatan Samping

Survei ini dilakukan dengan cara visualisasi atau pengamatan langsung pada masing-masing lokasi studi, pengamatan ini dilakukan pada saat survei pencacahan volume lalu lintas berlangsung.

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Seperti pada pengambilan data jumlah kendaraan, pencatatan hambatan samping ini dilakukan pada periode jam pagi pukul 07.00-09.00 WIB dan sore pukul 16.00-18.00 WIB, dengan interval waktu 15 menit.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini dilakukan dengan menempatkan empat orang pengamat yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan diruas jalan seperti kendaraan parkir di badan jalan, dan juga hambatan samping disebabkan kendaraan umum yang memperlambat laju kendaraan dengan menaikkan atau menurunkan penumpang di badan jalan serta hambatan-hambatan lainnya.

3.4.4 Pengambilan Data Waktu Tempuh Kendaraan

Pengambilan data waktu tempuh kendaraan di lapangan dilakukan dengan metode kecepatan setempat dengan mengukur waktu perjalanan bergerak. Metode kecepatan setempat dimaksudkan untuk pengukuran karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalu lintas.

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Seperti pada pengambilan data jumlah kendaraan, pencatatan waktu tempuh ini dilakukan pagi pukul 07.00-09.00 WIB dan sore pukul 16.00-18.00 WIB.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini diberikan untuk pengukuran kecepatan setempat dengan metode manual yang umum dilakukan. Sampel yang perlu dipenuhi saat melakukan survai adalah sebagai berikut :

- a. Menetapkan titik tinjau pengamatan pada ruas jalan yang berguna untuk perhitungan waktu tempuh kendaraan masing-masing ruas dilakukan sepanjang 100 meter diruas Jalan Flamboyan Raya Medan.
- b. Menghitung waktu tempuh tiap-tiap kendaraan yang lewat dengan menggunakan *stopwatch*.
- c. Kendaraan yang paling depan dari suatu arus hendaknya diambil sebagai sampel dengan pertimbangan bahwa kendaraan kedua dan

selanjutnya mempunyai kecepatan yang sama dan kemungkinan tidak dapat menyelinap.

- d. Sampel diambil tiga (3) data pada periode tertentu dilakukan selama empat jam. Dalam pengukuran kecepatan setempat, panjang jalan diambil sesuai dengan perkiraan jumlah sampel kendaraan yang perlu diukur kecepatannya dianjurkan sebanyak mungkin kendaraan.
- e. Mencatat waktu tempuh yang telah diperoleh kedalam format survei yang telah disediakan.

3.5 Alat yang Digunakan

Agar survei di lapangan berjalan dengan baik maka perlu terlebih dahulu disiapkan alat-alat survei, antara lain meliputi meteran, pengukur waktu (*stopwatch*), alat-alat tulis (kertas dan pena), papan pencatat, dan kamera.

1. Meteran

Meteran berfungsi untuk menentukan titik awal survei sampai titik akhir dan juga untuk mengitung lebar, luas jalan, lebar bahu, lebar median, lebar lajur pada ruas jalan.

2. Pengukur waktu (*stopwatch*)

Dalam menganalisa kapasitas dan waktu kendaraan ruas jalan harus dilaksanakan pada jam-jam sibuk sehingga didapat volume maksimum kendaraan yang melintasi ruas tersebut dihitung setiap interval 15 menit, oleh karena itu dalam melakukan survei alat pengukur waktu, misalnya jam atau *stopwatch* sangat perlu.

3. Alat-alat tulis

Untuk menghitung volume kendaraan perlu dipersiapkan alat-alat tulis yaitu kertas HVS atau buku dimana di dalamnya dibuat tabel-tabel yang mewakili seluruh jenis kendaraan.

4. Papan pencatat

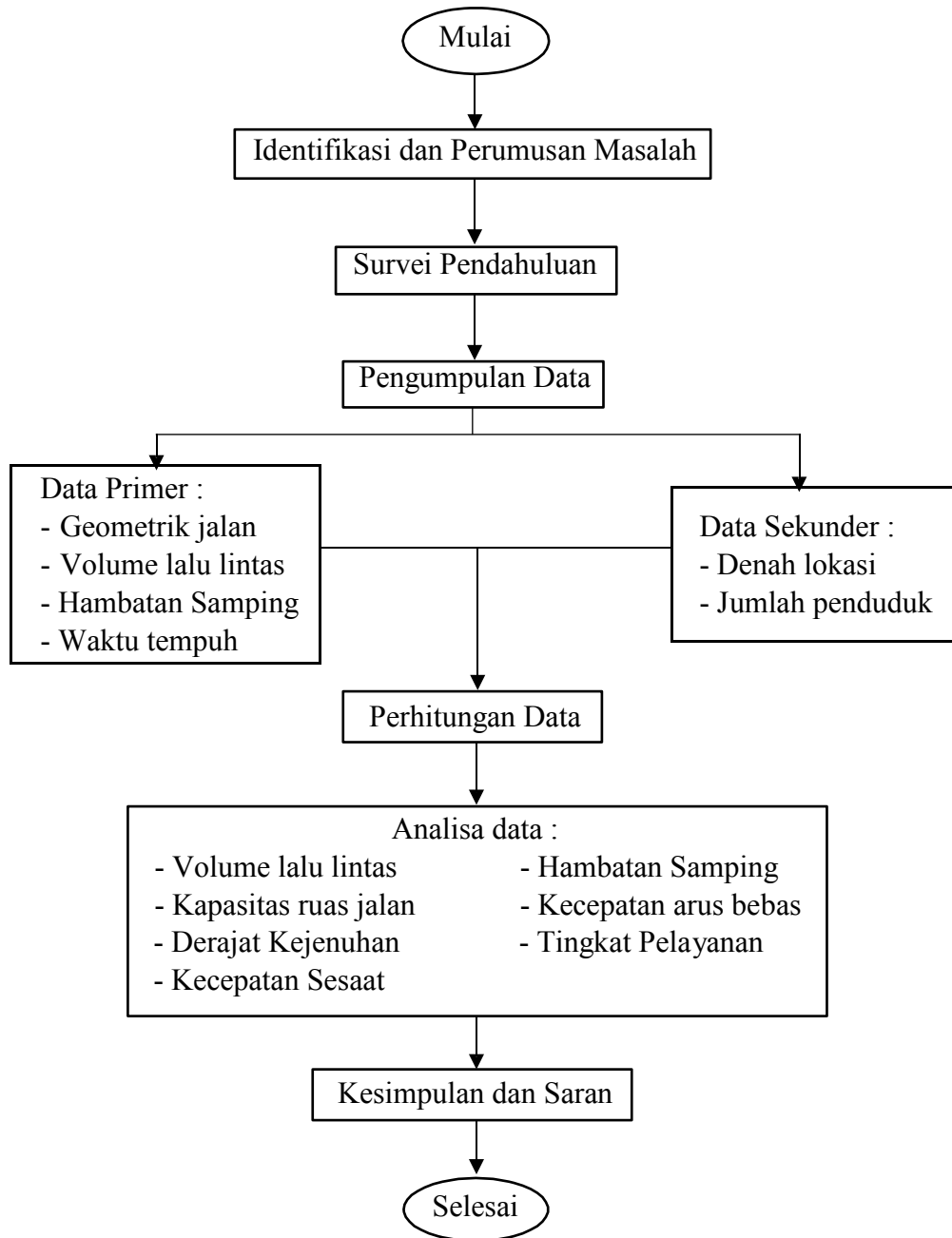
Papan pencatat digunakan untuk sebagai pelapis kertas kerja di waktu pencatatan data yang diperlukan untuk penelitian.

5. Kamera

Kamera digunakan untuk memotret kondisi ruas jalan penelitian dan sebagai alat dokumentasi.

3.6 Bagan Alir Penelitian

Tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini dijelaskan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Bagan alir penelitian