

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu jenis penelitian dengan tipe evaluasi dan simulasi. Hasil analisis yang didapat dari penelitian ini disimulasikan dan di evaluasi, sehingga mendapatkan alternatif yang lebih baik dari permasalahan yang terjadi.

#### 3.2 Lokasi

Penelitian dilakukan di lokasi simpang empat bersinyal Jl. KH. Noer Ali - Jl. Jendral Ahmad Yani - Jl. Mayor Madmuin Hasibuan, Kota Bekasi. Lokasi ini merupakan salah satu persimpangan yang mempertemukan Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi dan Kota Jakarta, serta area komersil antara lain Mall Metropolitan, Bekasi Cyber Park, Mega Bekasi Hypermall sehingga persimpangan tersebut sangat ramai dan padat. Selain kondisi lingkungan persimpangan tersebut, faktor lain yang menyebabkan kemacetan adalah pembangunan perpanjangan Tol layang Becakayu.

Berikut lokasi studi kasus persimpangan bersinyal empat lengan Jl. KH. Noer Ali - Jl. Jendral Ahmad Yani - Jl. Mayor Madmuin Hasibuan.



**Gambar 3.1** Lokasi Studi Kasus

*Sumber : google.com/earth*

### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang akan dilakukan bertujuan untuk mendukung data penelitian, adapun data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

#### 3.3.1 Data Primer

Pada penelitian ini, data primer didapat dengan cara survey lalu lintas dengan melakukan perhitungan volume lalu lintas (*traffic counting*), sketsa simpang, kondisi geometrik simpang, perilaku fase, dan perhitungan waktu siyal.

Pengambilan data primer dilakukan oleh pengamat di jembatan penyebrangan orang (JPO) pada simpang tersebut dengan menggunakan kamera *handphone* dan tripod. Berikut lokasi pengamat saat pengambilan data primer.



**Gambar 3.2** Jembatan Penyebrangan

Sumber : [google.com/maps](https://www.google.com/maps)

Data yang akan diambil di lapangan dengan interval 15 menit. Pengamatan akan dilaksanakan pada titik tinjau dengan diambil dari JPO pada jam sibuk pagi, siang dan sore hari, yaitu di pagi hari pada pukul 06:00 – 08:00 WIB, di siang hari pada pukul 11.30 – 13.30 di sore hari pada pukul 16:00 – 18:00 WIB. Pengamatan akan dilakukan sebanyak 3 (tiga) hari, yaitu pada hari kamis, senin dan hari sabtu.

Peralatan yang digunakan untuk memperlancar pada saat pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Formulir survei lalu lintas dan alat tulis yang digunakan untuk mencatat data - data yang diperlukan.
2. Stopwatch digunakan untuk mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati

2. jalan dan mencatat durasi (lama waktu) pintu perlintasan ditutup.
3. Meteran digunakan untuk mengukur panjang antrian kendaraan.
4. Alat penanda batas pengamatan (cat atau lakban).
5. Tripod digunakan untuk pemegang kamera *handphone* saat perekaman selama survey lalu lintas .
6. *Video camera handphone* digunakan untuk merekam kendaraan yang melintasi titik pengamatan.

### **3.3.2 Data Sekunder**

Pengumpulan data sekunder diambil dari instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Bekasi untuk data survey simpang tahun terdahulu, dan Badan Pusat Statistik (BPS) untuk mengetahui jumlah penduduk kota.

## **3.4 Analisis Kinerja Simpang Menggunakan metode PKJI 2014**

### **3.4.1 Penentuan Waktu Sinyal**

Langkah penentuan waktu sinyal berhubungan dengan pengambilan data sebagai faktor, antara lain:

1. Tipe pendekat
  - a. Memasukkan data hasil pengukuran simpang pada saat observasi lapangan pada Formulir SIS-IV kolom 1.
  - b. Memasukkan tiap pendekat berada pada fase mana dalam satu siklus tersebut dengan memasukkan pada kolom 2 form SIS-IV.
  - c. Dari hasil survey akan terbaca tipe tipe pendekat tersebut berdasarkan fase juga.apakah terlindung atau terlawandengan mengacu Tabel 2.4. pada sub-bab 2.5. setelah itu masukkan data di kolom ke 3 SIS-IV.
  - d. Buatlah gambar pergerakan arus kendaraan dan arah dari tiap lajunya dalam skr/jam, hasilnya dapat dimasukkan pada bagian kotak kosong di bagian atas Form SIS-IV (dari gambar yang telah dimasukkan tersebut, maka peneliti dapat mengidentifikasi tipe pendekat tersebut seperti yang tertulis di kolom 3).
  - e. Tulis data yang telah di amati seperti rasio kendaraan berbelok ( $RBK_{aL}$  atau  $RBK_a$ ,  $RBK_i$ ) pada setiap pendekat (data rasio dapat ditinjau pada Form SIS-II kolom 15-16) diisi di Kolom 4 sampai 6 SIS-IV.

- f. Tulis hasil dari gambar yang telah diisi pada form SIS-IV, mengenai arus kendaraan yang melakukan belok kanan dalam skr/jam, dalam arah ditinjau tipe P pada kolom 7 untuk masing-masing pendekat. Tulis juga untuk pendekat terlawan mengenai arus pergerakan yang belok kanan, pada arah yang bertentangan pada kolom 8.
2. Lebar pendekat efektif

Tentukanlah lebar efektif (LE) dari setiap pendekat yang diambil melalui pengukuran langsung dari setiap pendekatnya (LP), lebar pendekat saat akan masuk ke simpang (LM) dan lebar keluar dari kendaraan yang telah melewati simpang (LK) pada Form SIS-I (sketsa dan Kolom 8-11) dan rasio arus kendaraan yang berbelok dari Form SIS-IV Kolom 4-6 sebagai berikut, kemudian setelah mendapatkan hasil dari semua, dapat kita tentukan lebar efektif, hasil tersebut dapat dimasukkan pada kolom 9 pada Form SIS-IV.
  3. Arus Jenuh Dasar

Tentukan arus jenuh dasar ( $S_0$ ) menggunakan rumus 2.8 pada sub-bab 2.5. pada seluruh pendekat seperti yang telah dijabarkan, kemudian masukkan hasilnya pada kolom ke 10 form SIS-IV.
  4. Faktor Penyesuaian
    - a. Menentukan hasil dari faktor yang telah disesuaikan pada tiap jenis pendekat terhadap arus jenuh dasar.
    - b. Tentukan faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar khusus pendekat dengan jenis terlindung saja.
    - c. Hitung nilai arus jenuh ( $S$ ) yang disesuaikan.
  5. Rasio arus/rasio arus jenuh
    - a. Masukkan arus kendaraan dari masing-masing pendekat dengan simbol Q di Form SIS-II Kolom 13 (untuk tipe pendekat yang terlindung) atau pada Kolom 14 (untuk tipe pendekat yang terlawan) ke dalam Kolom 18 pada Formulir SIS-IV.
    - b. Menghitung Rasio Arus ( $RQ/S$ ) tiap masing pendekat kemudian setelah mendapat hasilnya, input kedalam Kolom 19.

- c. Rasio arus terbesar dari tiap fasenya diberi tanda agar peneliti dapat mengetahui bahwa nilai tersebut terbesar pada fasenya ( $RQ/S_{Kritis}$ ) (=tertinggi).
  - d. Menghitung rasio arus dari simpang yang telah di tinjau dari seluruh pendekat berdasarkan fasenya ( $RQ/s$ ) sebagai jumlah dari nilai-nilai  $RQ/s$  yang telah diberi tanda (=kritis) di Kolom 19, dan masukkan hasilnya ke dalam kotak pada bagian terbawah Kolom 19.
  - e. Menghitung Rasio Fase ( $RF$ ) dari tiap fase yang akan dijadikan rasio antara  $RQ/S_{Kritis}$  dan  $RF$ , kemudian masukkan hasil yang didapat ke Kolom 20.
6. Waktu siklus dan waktu hijau
- a. Menghitung dari tinjauan lapangan mengenai waktu siklus awal (cbp.) untuk evaluasi kondisi nyata, kemudian masukkan lama durasi yang didapat pada waktu siklus pada kolom waktu siklus di Form SIS-IV.
  - b. Hitung waktu hijau ( $H_i$ ) berdasarkan tiap fase yang ada.
  - c. Hitung waktu siklus yang telah diatur ulang (c) berdasar pada durasi waktu hijau yang hilang akibat reflek pengendara dan akibat persinyalan ( $H_H$ ) kemudian hasilnya di tulis pada bagian paling bawah Kolom 11 dalam kotak dengan tanda waktu siklus yang disesuaikan.

### 3.4.2 Kapasitas

1. Kapasitas masing – masing pendekat.
  - a. Hitung kapasitas masing-masing pendekat “C” menggunakan rumus 2.21 pada sub-bab 2.5., dan masukkan hasil yang telah didapat ke Kolom 22 pada formulir SIS-IV.
  - b. Hitung derajat kejenuhan masing-masing pendekat “Dj” menggunakan rumus 2.22 pada sub-bab 2.5., dan masukkan hasil yang telah didapat ke dalam Kolom 23.
2. Keperluan untuk perubahan.
  - a. Penambahan lebar untuk pendekat  
Berdasarkan tinjauan pada lokasi apabila dapat memungkinkan untuk dilakukan pelebaran jalan berdasarkan ruang sisa di pinggir jalan, akan

lebih baik dilakukan pada bagian pendekat yang memiliki nilai-nilai  $RQ/S$  Kritis tertinggi (masukkan hasil yang didapat ke Kolom 19).

b. Perubahan Fase Sinyal

Pada pendekat dengan tipe terlawan dan rasio kendaraan yang melakukan belok kanan ( $RBK_a$ ) tinggi menunjukkan nilai  $RQ/S$  Kritis yang tinggi ( $FR > 0,8$ ), apabila direncanakan untuk alternatifnya dengan membuat fase yang terpisah khusus pendekat tersebut, mungkin akan lebih baik untuk mengurangi derajat kejenuhan atau nilai kritis dari pendekatnya.

c. Pelarangan gerakan lalu lintas belok kanan

Sedangkan untuk melakukan pelarangan gerak untuk lalu lintas pada suatu pendekat yang ingin belok kanan, hal ini dapat mengurangi jumlah fase dan menambah kapasitas pada simpang tersebut.

### 3.4.3 Perilaku Lalu Lintas

Pada bagian ini mencakup pemilihan yang baik untuk perilaku lalu-lintas pada simpang bersinyal yang ditinjau seperti panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Dalam pengerjaan bagian ini dapat dibantu menggunakan Form yang tersedia pada SIS-V.

1. Persiapan

- a. Memasukkan informasi yang sesuai pada bagian atas tabel di Formulir SIS-V.
- b. Memasukkan hasil perhitungan tentang arus kendaraan dalam satuan skr/jam ( $Q$ ), kemudian masukkan juga nilai dari kapasitas dalam satuan skr/jam ( $C$ ) dan masukkan juga nilai dari derajat kejenuhan ( $DJ$ ) dari seluruh pendekat yang ada pada simpang dengan melalui Form SIS-IV. Hitung rasio hijau ( $RH = H_i/c$ ) tiap-tiap pendekat dari rumus penyesuaian pada Form SIS-IV, lalu masukkan ke Form SIS-V.

2. Panjang antrian

- a. Setelah mendapatkan hasil dari derajat kejenuhan yang terdapat pada kolom 4 di Form SIS-V) dalam menghitung jumlah kendaraan antri dengan satuan skr ( $NQ_i$ ) yang pada fase hijau sebelumnya masih ada sisa kendaraan, kemudian masukkan hasil yang didapat ke kolom 6 Form SIS-V.

- b. Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan mengitung jumlah kendaraan yang mengantri dalam satuan skr dari kendaraan yang datang selama fase merah ( $NQ_2$ ), kemudian masukkan hasil yang didapat ke kolom 7 SIS-V.
- c. Setelah didapatkan jumlah kendaraan yang antri, tahap selanjtnya adalah memasukkan hasil yang telah didapat ke kolom 8.
- d. Dengan menggunakan Gambar 2.13 pada sub-bab 2.5, dalam menyesuaikan  $NQ$  perihal peluang rencana dalam terjadinya pembebanan lebih  $POL(\%)$ , kemudian masukkan hasil nilai  $NQ_{MAX}$  ke kolom 9.
- e. Selanjutnya adalah menghitung panjang kendaraan antrian ( $PA$ ) dengan melakukan perkalian  $NQ_{MAX}$  terhadap luas rata-rata yang dipakai dalam satuan per skr ( $20 \text{ m}^2$ ), lalu bagilah hasil yang telah didapat dengan lebar jarak masuknya, setelah itu masukkan hasil yang telah didapat pada kolom 10 Form SIS-V.

### 3. Kendaraan terhenti

Hitung angka hentinya kendaraan ( $R_{KH}$ ) dari tiap pendekat yang diartikan menjadi jumlah rata-rata berhenti kendaraan per skr (termasuk kondisi berulang dari kendaraan yang berhenti), setelah itu peneliti menghitung jumlah kendaraan yang terhenti ( $N_{KH}$ ) pada tiap pendekat yang ada pada simpang dan  $N_{KH \text{ TOT}}$  dengan rumus 2.28 dan 2.29 atau gunakan Gambar 2.15. pada sub-bab 2.5,  $R_{KH}$  adalah hasil dari  $NQ$  (kolom 8) dibagi dengan durasi siklus (dari Form SIS-IV). Kemudian baru dapat diinput hasilnya pada kolom 11 dan 12 pada Form SIS-V.

### 4. Tundaan

- a. Menghitung tundaan lalu lintas rata-rata yang terjadi pada tiap pendekat ( $TL$ ) akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang menggunakan rumus 2.31 (berdasarkan pada Akcelik 1988), dan masukkan hasilnya pada Kolom 13 Formulir SIS-V.
- b. Memasukkan hasil tundaan geometri rata-rata dari setiap pendekat pada simpang ( $TG$ ) ke kolom 14 Form SIS-V
- c. Memasukkan tundaan geometrik yang terjadi pada tiap pendekat pada simpang dengan rata-rata 6 detik ke kolom 14 Form SIS-V.

- d. Menghitung tundaan rata-rata kendaraan yang terjadi dalam satuan det/skr, sebagai penjumlahan dari kolom 13 dan 14, kemudian hasil yang telah didapat dimasukkan ke kolom 15.
- e. Menghitung tundaan total kendaraan dalam satuan detik pada Form SIS-V dengan cara mengalikan tundaan rata-rata kendaraan yang berada pada kolom 15 dengan arus lalu-lintas kendaraan yang berada pada kolom 2), kemudian tulis hasil yang didapat kedalam kolom 16.
- f. Menghitung tundaan rata-rata kendaraan dari seluruh kendaraan pada simpang yang dinotasikan sebagai  $T_i$  dengan cara membagi hasil dari jumlah nilai tundaan yang berada di kolom 16 dengan arus total kendaraan yang dinotasikan  $Q_{TOT}$  dalam satuan skr/jam, kemudian catat pada bagian bawah kolom 2 di Form SIS-V.

#### **3.4.4 Tingkat Pelayanan Jalan**

Tundaan pada simpang terjadi akibat arus kendaraan yang melebihi kapasitas. Tingkat pelayanan simpang dapat diketahui dari nilai tundaan pada simpang. Semakin tingginya nilai rata-rata tundaannya akan menyebabkan menurunnya tingkat dari pelayanan jalan tersebut. Indeks tingkat pelayanan suatu simpang dapat dilihat pada Tabel 2.8 yang berisikan tentang nilai indeks tingkat pelayanan pada simpang bersinyal.

#### **3.4.5 Formulir SIS**

Dibawah ini adalah formulir SIS-I sampai dengan SIS-V yang akan digunakan pada penelitian simpang bersinyal.

<b>SIMPANG APILL</b>  <b>DATA:</b> GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Tanggal:	Ditangani oleh:							
		Kota:								
		Simpang:								
		Ukuran Kota:								
		Perihal:								
		Periode:								
<b>Sketsa Fase APILL</b>										
				Waktu siklus, c						
				c =            detik						
				Waktu hijau hilang total, $H_{H_1}$						
				$H_{H_1} = \sum A_{H_1} =$ detik						
H =	H =	H =	H =	H = waktu hijau						
$A_{H_1}$ =	$A_{H_1}$ =	$A_{H_1}$ =	$A_{H_1}$ =	$A_{H_1}$ = waktu antar hijau						
<b>Sketsa simpang</b>										
<b>KONDISI LAPANGAN:</b>										
Kode pendeka t U, S, T, B	Tipe lingkungan jalan KIM, KOM, AT	Kelas Hambatan T (tinggi), R (rendah)	Median: A (ada) atau T (tidak)	Kelandaian pendekatan • (nanjak) atau - (turun) %	BKJ/T Y (ada) atau T	Jarak ke kend. parkir nertam m	Lebar pendekatan			
							pd lajur awal L m	pd grs henti $L_H$ m	pd lajur belok kiri $L_{BK}$ m	pd lajur keluar $L_K$ m
<b>1</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>	<b>(9)</b>	<b>(10)</b>	<b>(11)</b>

**Gambar 3.3** Formulir SIS-I  
*Sumber : PKJI 2014*

<b>SIMPANG APILL</b>		Tanggal:		Ditangani oleh:			
		Kota:					
<b>ARUS LALU LINTAS</b>		Simpang:					
		Ukuran Kota:					
		Perihal:					
		Periode:					

Kode pendekatan	Arah	KENDARAAN BERMOTOR											KEND TAK BERMOTOR				
		$Q_{KR}$ ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00			$Q_{KB}$ ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30			$Q_{SM}$ ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,20			$Q_{KBM}$ Total arus kendaraan bermotor			$R_{BKl}$ Rasio belok ke kiri	$R_{BKk}$ Rasio belok ke kanan	$Q_{KTB}$ Arus kend tak bermotor Kend/jam	$R_{KTB}$ Rasio $Q_{KTB} \text{ thd } (Q_{KTB} + Q_{KBM})$
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
BKl / BKJT																	
	LRS																
	BKa																
	Total																
BKl / BKJT																	
	LRS																
	BKa																
	Total																
BKl / BKJT																	
	LRS																
	BKa																
	Total																
BKl / BKJT																	
	LRS																
	BKa																
	Total																

Gambar 3.4 Formulir SIS-II

Sumber : PKJI 2014

FORMULIR SIS-III

<b>SIMPANG APILL</b>		Tanggal:		Ditangani oleh:				
		Kota:						
<b>WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG</b>		Simpang:						
		Ukuran Kota						
		Perihal:						
		Periode:						
<b>LALU LINTAS BERANGKAT</b>		<b>LALU LINTAS DATANG</b>						$M_{\text{semua}}$
Kode Pendekat	Kecepatan Berangkat $V_{KB}$ , m/detik	Kode pendekat	U	T	S	B	...	
		Kecepatan datang, $V_{KD}$ , m/detik						
U		Jarak berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$ , m						
		Jarak datang, $L_{KD}$ , m						
T		Jarak berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$ , m						
		Jarak datang, $L_{KD}$ , m						
S		Jarak berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$ , m						
		Jarak datang, $L_{KD}$ , m						
B		Jarak berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$ , m						
		Jarak datang, $L_{KD}$ , m						
...		Jarak berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$ , m						
		Jarak datang, $L_{KD}$ , m						
...		Jarak berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$ , m						
		Jarak datang, $L_{KD}$ , m						
Catatan:		$M_{\text{semua}} = \left\{ \frac{(L_{KB} + l_{KB})}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{\text{max}}$						
		Penentuan $M_{\text{semua}}$ Fase 1 → Fase 2 Fase 2 → Fase 3 Fase 3 → Fase 4 Fase 4 → Fase 1						
		$K_{\text{semua Fase}}$ (3 detik per fase)						
		$H_{H} = \sum (M_{\text{semua}} + K_{\text{semua Fase}})$ (det/siklus)						

Gambar 3.5 Formulir SIS-III

Sumber : PKJI 2014

<b>SIMPANG APILL</b>  PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS			Tanggal: _____										Ditangani oleh: _____									
			Kota: _____										Simpang: _____									
			Ukuran Kota: _____										Perihal: _____									
			Periode: _____										Distribusi arus lalu lintas:									
Distribusi arus lalu lintas, sk/jam			Fase 1:			Fase 2:			Fase 3:			Fase 4:			Fase ...							
Kode pendekatan	Hijau dalam fase ke	Tipe pendekatan	Rasio kendaraan belakang			Arus Belok kanan, $Q_{Bka}$		Lebar Efektif $L_e$ m	Arus jenuh, $S$							Arus lalu lintas $Q$ sk/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase $R_p$	Waktu hijau per Fase (t)	Kapasitas $C_i$	Derajat kejenuhan $D_i$	
			$R_{BKLT}$	$R_{BKI}$	$R_{BKa}$	Dari arah ditinjau sk/jam	Dari arah berlawanan sk/jam		Semua tipe pendekatan				Hanya Tipe P									Arus jenuh disesuaikan $S$ sk/jam H
									$F_{UK}$	$F_{KHS}$	$F_O$	$F_P$	$F_{Bka}$	$F_{BKI}$								
			$S_0 = 600 \times L_e$		$S = S_0 \times F_{KHS} \times F_{UK} \times F_C \times F_P \times F_{BKI} \times F_{Bka}$							$R_p = \frac{R_{Q/S} \times K_{KHS}}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_0) \times \frac{R_{Q/S} \times K_{KHS}}{\sum (R_{Q/S} \times K_{KHS})}$	$C = S \times \frac{H}{c}$	$D_i = \frac{Q}{C}$							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	
Waktu hilang total, $H_0$ Total, detik =			Waktu siklus pra penyesuaian, $c_{ts}$ = detik			Waktu siklus disesuaikan, $c$ = detik			$c = \frac{(1.5 \times H_0 + 5)}{1 - \sum R_{Q/S} \times K_{KHS}}$							$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \times K_{KHS} =$						

Gambar 3.6 Formulir SIS-IV  
 Sumber : PKJI 2014

<b>SIMPANG APILL</b> <b>PANJANG ANTRIAN</b> <b>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI</b> <b>TUNDAAN</b>					Tanggal:		Ditangani oleh:								
					Kota:				Simpang:						
					Ukuran Kota				Perihal:						
					Periode:										
Kode pendekat	Arus lalu lintas <b>Q</b> skr/jam	Kapasitas <b>C</b> skr/jam	Derajat kejenuhan <b>D<sub>J</sub></b>	Rasio Hijau <b>R<sub>H</sub></b>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian <b>P<sub>A</sub></b> m	Rasio kendaraan terhenti <b>R<sub>KH</sub></b>	Jumlah kendaraan terhenti <b>N<sub>KH</sub></b> skr	Tundaan			
					<b>N<sub>Q1</sub></b> skr	<b>N<sub>Q2</sub></b> skr	<b>N<sub>Q</sub></b> skr	<b>N<sub>Q MAX</sub></b> Gbr N <sub>Q MAX</sub> skr				Tundaan lalu lintas rata-rata <b>T<sub>L</sub></b> det/skr	Tundaan geometri rata-rata <b>T<sub>G</sub></b> det/skr	Tundaan rata-rata <b>T=T<sub>L</sub>+T<sub>G</sub></b> det/skr	Tundaan total <b>T x Q</b> ekr.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U															
S															
T															
B															
...															
...															
...															
BKIJT															
<b>Q<sub>dikoreksi</sub> =</b>		$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (D_J - 1) + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\}$				$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_{\text{jalan masuk}}}$		Total jumlah kendaraan terhenti =		Total tundaan =					
<b>Q<sub>total</sub> =</b>						$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - R_{KH})}{(1 - R_{KH} \times D_J)} \times \frac{Q}{3600}$		$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$		$N_{KH} = Q \times R_{KH}$		Kendaraan terhenti rata-rata, henti/skr =		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	
								$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_{KH})^2}{(1 - R_{KH} \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$		$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$					

Gambar 3.7 Formulir SIS-V

Sumber : PKJI 2014

### 3.4.6 Software PTV VISSIM

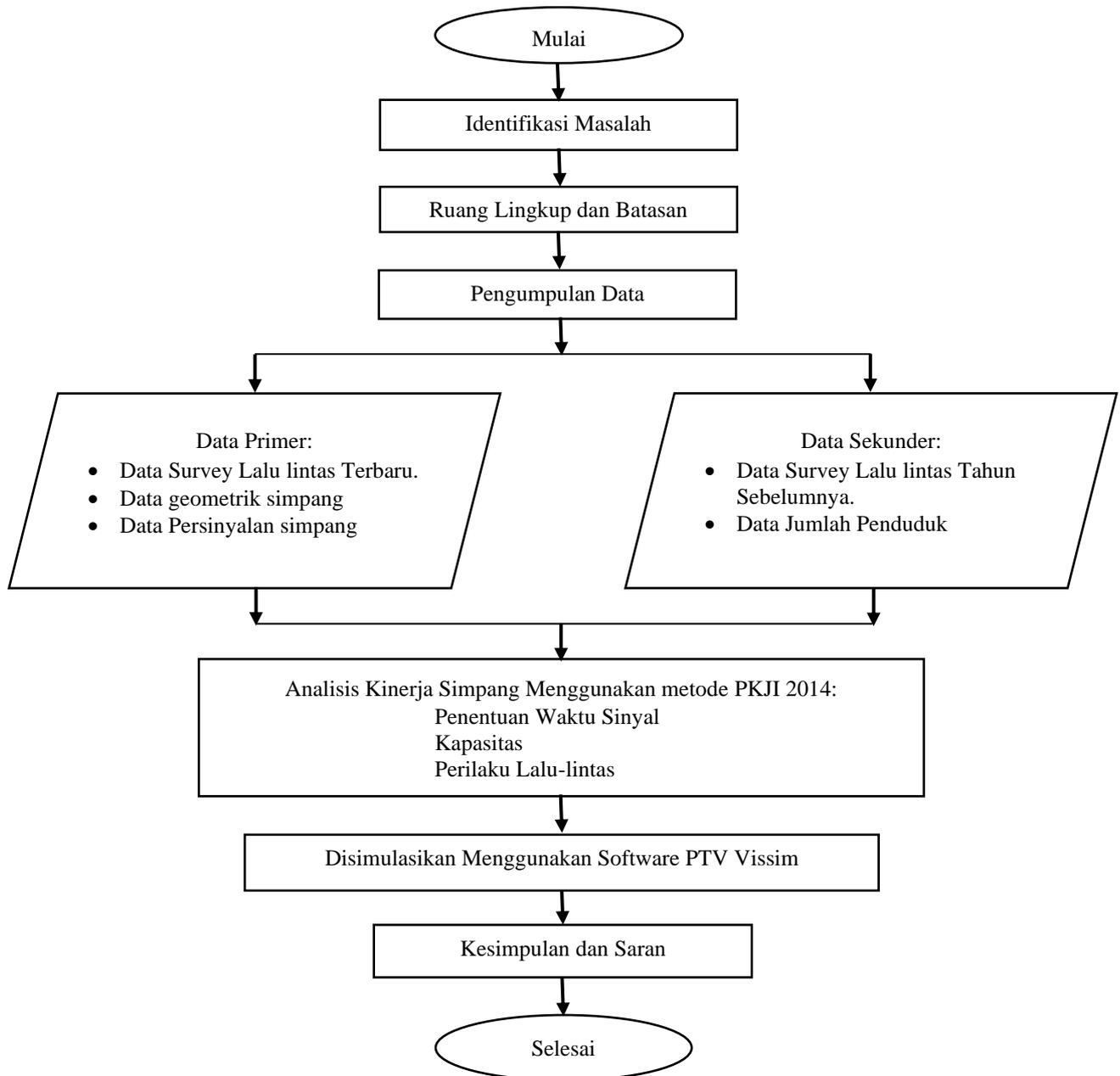
PTV VISSIM adalah perangkat lunak yang akan digunakan pada simulasi simpang saat kondisi lalu lintas *existing*, kemudian setelah dibuat rencana alternatif untuk simpang tersebut, hasil yang didapat juga akan disimulasikan dan diambil hasil evaluasi yang dikeluarkan oleh perangkat lunak VISSIM. PTV VISSIM digunakan untuk *microscopic simulation (microscopic transportation planning)*. Secara singkat, untuk menjalankan perangkat lunak VISSIM pada simpang bersinyal adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *tools link* terlebih dahulu yang berfungsi sebagai pembentuk jalur pendekat pada simpang.
2. Memasukkan jenis kendaraan apa saja yang melewati simpang tersebut, agar nantinya dapat ditampilkan pada simulasi pada *tools 2D/3D Models*, kemudian apabila jenis kendaraan yang ada tidak sesuai dengan kondisi dilapangan, maka dapat membuat jenis kendaraan baru di *tools Vehicle types* dan juga *Vehicle classes*, setelah menentukan jenis kendaraan apa saja yang ada pada surey lalu lintas. Selanjutnya mengatur kecepatan dari setiap jenis kendaraan pada *Desired Speed Distribution*, kemudian dapat diatur tampilan tiap jenis kendaraan pada *tools Vehicle Compositions*.
3. Memasukkan data volume kendaraan dari tiap pendekat pada *tools data base* kemudian klik *Vehicle Inputs* agar kendaraan dapat keluar/muncul saat simulasi di operasikan.
4. Menentukan arah perjalanan yang memungkinkan dari tiap pendekat dengan kefokuskan per lajur pada *tools Static Vehicle Routing Decisions*.
5. Menentukan durasi dari siklus simpang tiap fse pada *tools 3D Traffic Signal*.
6. Mengatur are yang terkena titik konflik pada menu *Conflict Areas*.
7. Memilih hasil yang dibutuhkan dari hasil perhitungan VISSIM melalui *tools evaluasi* dengan menceklis evaluasi yang diinginkan, setelah itu jalankan simulasi, dan hasil akan keluar diakhir simulasi.
8. Setelah selesai semua langkah di atas, maka selanjutnya adalah melakukan kalibrasi dari hasil yang dilakukan oleh VISSIM dengan hasil perhitungan manual menggunakan metode GEH hingga hasil yang didapat dari simulasi mendekati pada data hasil evaluasi simulasi. Nilai parameter perilaku

pengemudi (*driving behavior*) diubah sesuai dengan perkiraan kondisi di lapangan yang berlaku.

9. Mengulangi langkah ke 8 hingga bentuk simulasi bergerak mendekati bentuk arus lalu lintas pada kondisi lapangan dan juga hasil yang diperoleh dari simulasi mendekati hasil perhitungan manual kondisi di lapangan.

### 3.5 Diagram Alir



**Gambar 3. 8** Diagram Alir Penelitian