

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan merupakan daerah yang kritis dalam pergerakan lalu lintas kendaraan. Hal ini terjadi karena di daerah persimpangan terdapat titik-titik konflik yaitu titik konflik antara kendaraan dengan pejalan kaki. Dengan adanya konflik-konflik tersebut dapat mengakibatkan tundaan, kemacetan dan kecelakaan.

Menurut PP Nomor 43 tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas, proses perencanaan dan pengaturan meliputi kegiatan perencanaan, pengawasan, dan pengendalian lalu lintas. Kegiatan perencanaan meliputi :

1. Inventarisasi dan evaluasi tingkat pelayanan
2. Penetapan tingkat pelayanan yang diinginkan
3. Penetapan pemecahan permasalahan lalu lintas
4. Penyusunan rencana dan program pelaksanaan perwujudannya

Kegiatan lalu lintas meliputi kegiatan penetapan kebijaksanaan lalu lintas pada jaringan atau ruas-ruas jalan tertentu (antara lain dengan rambu, marka, dan lampu lalu lintas). Sedangkan kegiatan pengawasan meliputi :

1. Pemantauan dan penilaian terhadap pelaksanaan lalu lintas.
2. Tindakan korektif terhadap pelaksanaan kebijaksanaan lalu lintas.

Kapasitas jalan akan menjadi lebih tinggi apabila suatu jalan mempunyai karakteristik yang lebih baik dari kondisi standar, sebaliknya bila suatu jalan kondisi karakteristiknya lebih buruk dari kondisi standar maka kapasitasnya akan menjadi lebih rendah.

Menurut *Highway Capacity Manual* (HCM, 1994) pengertian kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu persimpangan atau ruas jalan selama waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas dengan tingkat kepadatan yang di tetapkan.

### 2.1. Lampu Lalu Lintas

Lampu lalu lintas berfungsi untuk mengurangi adanya konflik antara berbagai pergerakan lalu lintas dengan cara memisahkan pergerakan-pergerakan tersebut dari segi ruang dan waktu. Dengan cara demikian, kapasitas pertemuan jalan dan tingkat keselamatan pemakai jalan akan meningkat. Dalam pengaturan tersebut tentunya harus diperhatikan semua pemakai jalan termasuk pejalan kaki, dan pengemudi kendaraan lambat. Kadang-kadang suatu jenis angkutan tertentu seperti angkutan umum harus diperlakukan khusus (mendapat prioritas). Walaupun demikian perlu di ingat bahwa waktu tunggu bagi suatu pergerakan adalah terbatas, maksimal 120 detik (standar Inggris). ( Siti Malkhamah, 1996)

Kapasitas jalan akan menjadi lebih tinggi apabila suatu jalan mempunyai karakteristik yang lebih baik dari kondisi standar, sebaliknya bila suatu jalan kondisi karakteristiknya lebih buruk dari kondisi standar maka kapasitasnya akan menjadi lebih rendah.

Menurut *Highway Capacity Manual* (HCM, 1994) pengertian kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu persimpangan atau ruas jalan selama waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas dengan tingkat kepadatan yang di tetapkan.

### 2.1. Lampu Lalu Lintas

Lampu lalu lintas berfungsi untuk mengurangi adanya konflik antara berbagai pergerakan lalu lintas dengan cara memisahkan pergerakan-pergerakan tersebut dari segi ruang dan waktu. Dengan cara demikian, kapasitas pertemuan jalan dan tingkat keselamatan pemakai jalan akan meningkat. Dalam pengaturan tersebut tentunya harus diperhatikan semua pemakai jalan termasuk pejalan kaki, dan pengemudi kendaraan lambat. Kadang-kadang suatu jenis angkutan tertentu seperti angkutan umum harus diperlakukan khusus (mendapat prioritas). Walaupun demikian perlu di ingat bahwa waktu tunggu bagi suatu pergerakan adalah terbatas, maksimal 120 detik (standar Inggris). ( Siti Malkhamah, 1996)

atau untuk memisahkan gerakan lalu lintas menbelok dari pejalan kaki yang menyeberang.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut :

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang ( kecil ) untuk/memotong jalan utama.
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

#### 2.5. Volume

Menurut Hobbs (1995) volume adalah suatu perubah (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda saja misalnya pejalan kaki, mobil, bus, mobil barang atau kelompok campuran moda.

**2.6.2 Bambang Sony Sucahyo dan Ananto Satyabudi (2002), Koordinasi Simpang Bersinyal (studi kasus segmen Simpang Pingit – Jlagran - Cokroaminoto)**

Topik pembahasan dari tugas akhir ini adalah mengkoordinasikan tingkat pelayanan lalu lintas pada Simpang Pingit – Jlagran – Cokroaminoto, dengan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menganalisis persimpangan-persimpangan agar menjadi lebih optimal.
2. Bagaimana menentukan waktu siklus periode waktu hijau, kuning, merah pada Simpang Pingit, Jlagran dan Cokroaminoto.
3. Bagaimana mengkoordinasikan bus kota pada ketiga Simpang tersebut.

Setelah dilakukan analisis menunjukkan adanya perubahan waktu siklus sebelum dan sesudah analisis ulang sebesar :

Data sebelum dilakukan analisis menunjukkan waktu siklus sebesar :

1. Untuk Simpang Pingit sebesar 129 detik
2. Untuk Simpang Jlagran sebesar 124 detik
3. Untuk Simpang Cokroaminoto sebesar 41 detik

Data setelah dilakukan analisis ulang menunjukkan waktu siklus sebesar :

1. Untuk Simpang Pingit sebesar 150 detik
2. Untuk Simpang Jlagran sebesar 150 detik
3. Untuk Simpang Cokroaminoto sebesar 50 detik

Waktu tempuh rata-rata yang diperlukan bus kota jalur 12 dari Simpang Pingit ke Simpang Jlagran dan ke Simpang Cokroaminoto sebesar 397,006 detik dan sebaliknya dari Simpang Cokroaminoto ke Simpang Jlagran dan ke Simpang Pingit sebesar 373,203 detik. Kecepatan rata-rata bus kota jalur 12 dari Simpang Pingit ke Simpang Jlagran dan ke Simpang Cokroaminoto adalah 3,073 m/detik, sedangkan dari Simpang Cokroaminoto ke Simpang Jlagran dan ke Simpang Pingit adalah 3,269 m/detik. Bus kota jalur 12 dari Simpang Pingit akan selalu menemui lampu hijau pada saat sampai di Simpang Jlagran.



### 3.1.2 Langkah B : Penggunaan Sinyal

Dalam langkah penggunaan sinyal terdapat dua langkah, yaitu

#### 1. Fase sinyal

Jika jumlah dan jenis fase sinyal tidak diketahui, maka pengaturan dengan dua fase sebaiknya digunakan sebagai kasus dasar. Pemisahan gerakan-gerakan belok kanan biasanya hanya dapat dipertimbangkan kalau suatu gerakan membelok melebihi 200 smp/jam.

#### 2. Waktu antar hijau dan waktu hilang

Waktu antar hijau sebaiknya ditentukan dengan menggunakan metodologi yang diuraikan pada langkah B-2. Pada analisa yang dilakukan bagi keperluan perancangan, waktu antar hijau berikut ( kuning + merah semua) dapat dianggap sebagai nilai normal

Tabel 3.2 Waktu antar hijau

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-rata	Nilai Normal Waktu Antar Hijau
Kecil	6 – 9 m	4 detik/fase
Sedang	10 – 14 m	5 detik/fase
Besar	≥ 15 m	≥ 6 detik/fase

Sumber MKJI 1997

Sedangkan untuk waktu hilang (LTD ditentukan oleh jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap (detik) atau dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan.

### 3.1.3 Langkah C : Penentuan Waktu Sinyal

Pada langkah penentuan waktu sinyal terdapat enam faktor, yaitu

#### 1. Tipe pendekat

Merupakan daerah suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. (Bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat).

#### 2. Lebar pendekat efektif

Merupakan lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap  $W_A$ ,  $W_{MASUK}$ ,  $W_{KELUAR}$  dan gerakan lalu lintas membelok; m).

#### 3. Arus jenuh dasar

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Arus Jenuh adalah besarnya antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau)

Kapasitas suatu simpang ditentukan oleh kapasitas cabang simpang pada suatu simpang. Dua faktor yang menentukan kapasitas cabang simpang yaitu kondisi cabang simpang tersebut (lebar jalan, jari-jari belok dan kelandaian) dan jenis kendaraan yang melalui simpang tersebut. Kapasitas suatu cabang simpang yang ditentukan berdasarkan kondisi fisik cabang simpang ditunjukkan oleh suatu parameter yang disebut arus jenuh.



Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) untuk menghitung Arus Jenuh lalu lintas adalah sebagai berikut :

$$S_o = 600 \times W_e \dots\dots\dots(3.1)$$

dengan

$S_o$  = arus jenuh dasar, dalam smp/jam hijau.

$W_e$  = lebar efektif pendekat, dalam m.

Menghitung nilai arus jenuh  $S$  yang disesuaikan dengan rumus :

$$S = S_o \times F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4 \times \dots \times F_{11} \dots\dots\dots(3.2)$$

#### 4. Faktor-faktor penyesuaian

Merupakan faktor koreksi untuk penyesuaian dari nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variabel. Faktor-faktor penyesuaian ini meliputi :

- a. Faktor penyesuaian .
- b. Faktor penyesuaian hambatan samping,
- c. Faktor penyesuaian kelandaian, .
- d. Faktor penyesuaian parkir, dengan persamaan berikut ini.

$$F_p = [L_p/3 - (WA - 2) \times L_p/3 - g] / WA / g \dots\dots\dots(3.3)$$

dengan

$L_p$  = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m).

$WA$  = Lebar pendekat (m ).

$g$  = Waktu hijau pada pendekat ( nilai normal 26 detik ).

- e. Faktor penyesuaian belok kanan, dengan persamaan berikut  $M_i$ .

$$FRT = 1.0 + PRT \times 0,26 \dots\dots\dots(3.4)$$

## 6 Waktu siklus dan waktu hijau

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metoda Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Pertama-tama ditentukan waktu siklus (c), waktu hijau (g;), pada masing-masing fase (i) sebagai berikut :

### 1) Persamaan Waktu Siklus

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) siklus adalah serangkaian tahap-tahap dimana semua pergerakan lalu lintas dilakukan, atau merupakan penjumlahan waktu dari keseluruhan tahapan (selang waktu antara dimulainya hijau sampai hiau kembali)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Waktu siklus dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{crit}) \dots\dots\dots(3.7)$$

dimana :

c = Waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

Fr = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

$FR_{crit}$  = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

$\sum (FR_{crit})$  = rasio arus simpang = jumlah  $FR_{crit}$  Dari semua fase pada siklus tersebut.

## 2) Persamaan Waktu Hijau

$$g_i = (c - LTI) \times FRd / E(FRad) \dots\dots\dots(3.8)$$

dengan

$g_i$  = Tampilan waktu hijau pada fase  $i$  (detik).

### 3.1.4. Langkah D : Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) kapasitas ( $C$ ) didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya : rencana geometri, lingkungan, komposisi lalu lintas)

Pada langkah kapasitas ini terdapat penentuan kapasitas masing-masing pendekat dan pembahasan mengenai perubahan-perubahan yang harus dilakukan jika kapasitas tidak mencukupi.

#### a. Kapasitas dan derajat kejenuhan

1) Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan.

Dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots(3.9)$$

dengan

$C$  = Kapasitas, dalam smp/jam.

$S$  = Arus jenuh, dalam smp/jam hijau.

$g/c$  = Rasio hijau

2) Derajat kejenuhan merupakan rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(3.10)$$

dengan

$$Q = \text{Arus lalu lintas.}$$

$$C = S \times g/c$$

b. Keperluan untuk perubahan

Jika waktu siklus yang dihitung pada langkah waktu siklus dan waktu hijau lebih besar dari batas atas yang disarankan pada bagian yang sama, derajat kejenuhan (DS) umumnya juga lebih tinggi dari 0,85. Ini berarti bahwa simpang tersebut mendekati lewat jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak. Kemungkinan untuk menambah kapasitas simpang melalui salah satu dari tindakan berikut, oleh karenanya harus dipertimbangkan

1) Penambahan lebar pendekat

Jika mungkin untuk menambahkan lebar pendekat, pengaruh terbaik dari tindakan seperti ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat-pendekat dengan nilai FR kritis tertinggi.

2) Perubahan fase sinyal

Jika pendekat dengan arus berangkat terlawan dan rasio belok kanan tinggi menunjukkan nilai FR kritis yang tinggi ( $FR > 0,8$ ), suatu rencana fase alternatif dengan fase terpisah untuk lalu lintas belok kanan mungkin akan sesuai. Penerapan fase terpisah untuk lalu lintas belok kanan mungkin harus disertai dengan tindakan pelebaran juga.

3) Pelarangan gerakan-gerakan belok kanan

Pelarangan bagi satu atau lebih gerakan belok kanan biasanya menaikkan kapasitas, terutama jika hal itu menyebabkan pengurangan jumlah fase yang

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots(3.13)$$

dimana

$NQ_1$  = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya.

$NQ_2$  = Jumlah smp yang datang selama fase merah.

$DS$  = Derajat kejenuhan.

$GR$  = Rasio hijau.

$c$  = Waktu siklus (det).

$C$  = Kapasitas (smp/jam).

Panjang antrian ( $QL$ ) diperoleh dari perkalian ( $NQ$ ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m<sup>2</sup>) dan pembagian dengan lebar masuk.

$$QL = NQ_{MAY} \times \frac{20}{W_{MASUK}} \dots\dots\dots(3.14)$$

c. Kendaraan terhenti

1) Angka henti ( $NS$ ) yaitu jumlah berhenti rata-rata perkendaraan (termasuk berhenti berulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai berikut

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Qxc} \times 3600 \dots\dots\dots(3.15)$$

dimana

$c$  = waktu siklus (det)

$Q$  = Arus lalu lintas (smp/jam) dari pendekat yang ditinjau

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

$NQ_1$  = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

b) Tundaan geometri (DG) kerana perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau terhenti karena lampu merah. Dihitung dengan persamaan 3.18 berikut ini.

$$DG = (1 - P_{sv}) \times PT + (P_{sv} \times 4) \dots \dots \dots (3.18)$$

dengan

DG = Tundaan geometri rata-rata pendekat j (det/smp)

$P_{sv}$  = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

PT = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

2) Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung dengan persamaan

$$D_j = DT_j + DG \dots \dots \dots (3.19)$$

dengan

$D_j$  = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

$DT_j$  = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

$DG_j$  = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

### 3.2 Ekuivalen Mobil Penumpang

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) adalah faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan.

Tabel 3.3. Faktor emp beberapa mobil penumpang

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
Kendaraan Ringan (LV )	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV )	1,3	1,3
Sepeda Motor ( MC )	0,2	0,4

Sumber : MKJI 1997

### 3.3. Fase

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Fase adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.

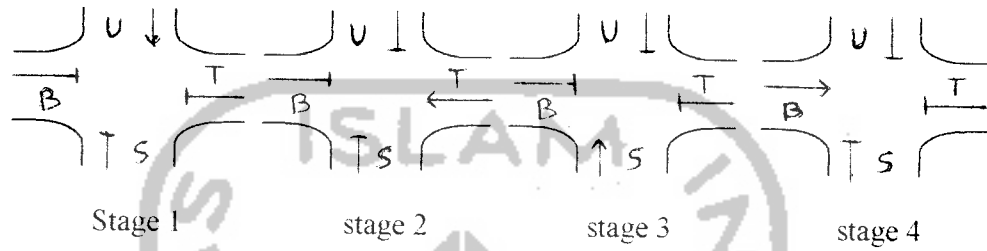
Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) Fase adalah jumlah rangkaian isyarat yang digunakan untuk mengatur arus yang diperbolehkan untuk bergerak/berjalan, (bila dua atau lebih arus diatur dengan isyarat yang sama maka kedua arus tersebut berada dalam phase yang sama)

### 3.4. Pendekat

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) pendekat adalah daerah dari suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti (bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat)

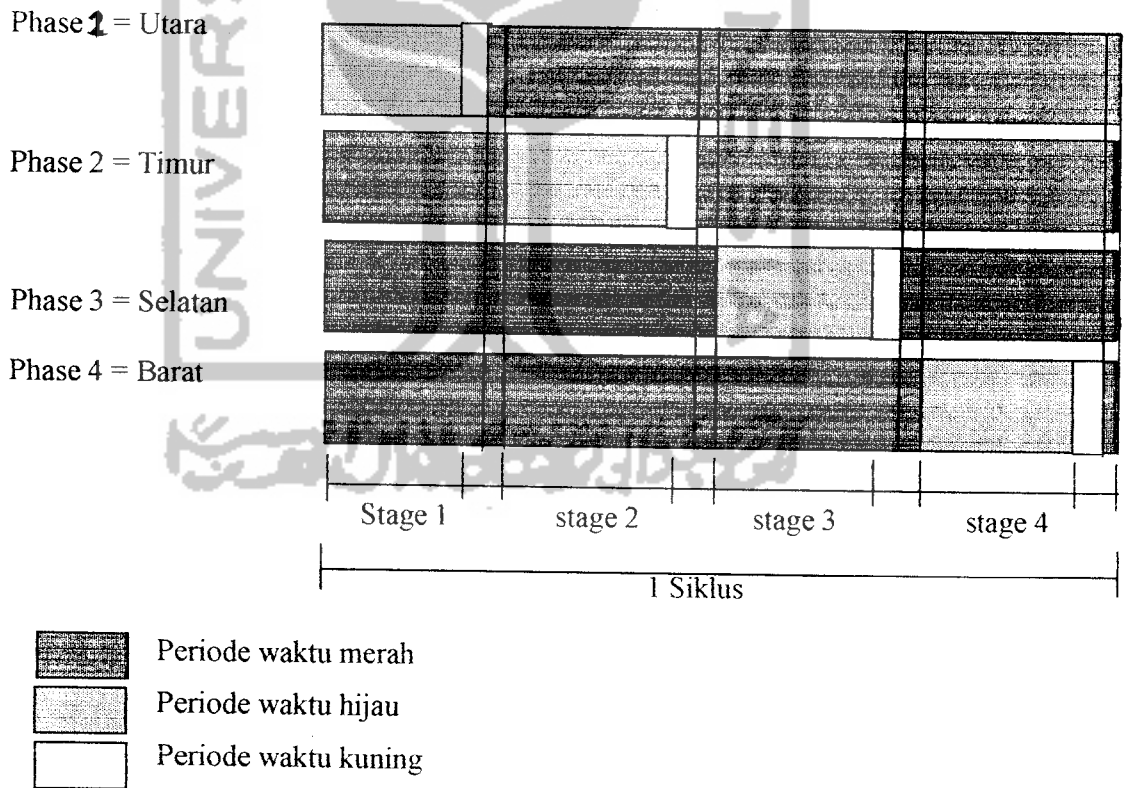
### 3.5. Diagram Pengaturan Lampu

Menurut Siti Malkhamah diagram pengaturan lampu terdiri atas dua diagram yaitu diagram pengaturan stage dan diagram pengaturan phase. Diagram pengaturan stage dapat dilihat pada gambar 3.2 sedangkan diagram pengaturan phase dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.2 Diagram pengaturan Stage

Sumber : Siti Malkhamah, ( *tabun* )



Gambar 3.3 Diagram Pengaturan Phase

Sumber : Siti Malkhamah, ( *tabun* )



### 4.3. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Alat tulis dan formulir penelitian
2. Arloji
3. Stopwatch
4. Rol meter
5. Sepeda motor
6. Counter
7. Handy cam

### 4.4. Pelaksanaan penelitian

Agar lebih efisien pada waktu pengambilan data di lapangan, maka dipakai handy cam dan beberapa tenaga surveyor yang bertugas membantu peneliti dalam mengambil data di lapangan. Sebelum melakukan pengamatan langsung di lapangan, terlebih dahulu di lakukan survey pendahuluan yang bertujuan untuk :

- a. Menentukan lokasi pengamatan.
- b. menentukan jenis amatan.
- c. menentukan waktu amatan.
- d. menganalisa kemungkinan kendala yang akan dihadapi pada saat pengamatan nantinya.

Data yang akan diambil dalam pengamatan langsung di lapangan meliputi :

1. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas dihitung dengan mengamati jumlah kendaraan yang lewat berdasarkan jenis kendaraan sesuai dengan klasifikasi kendaraan.

Pengamatan ini dilakukan secara manual dengan alat Bantu counter.

2. Kecepatan kendaraan

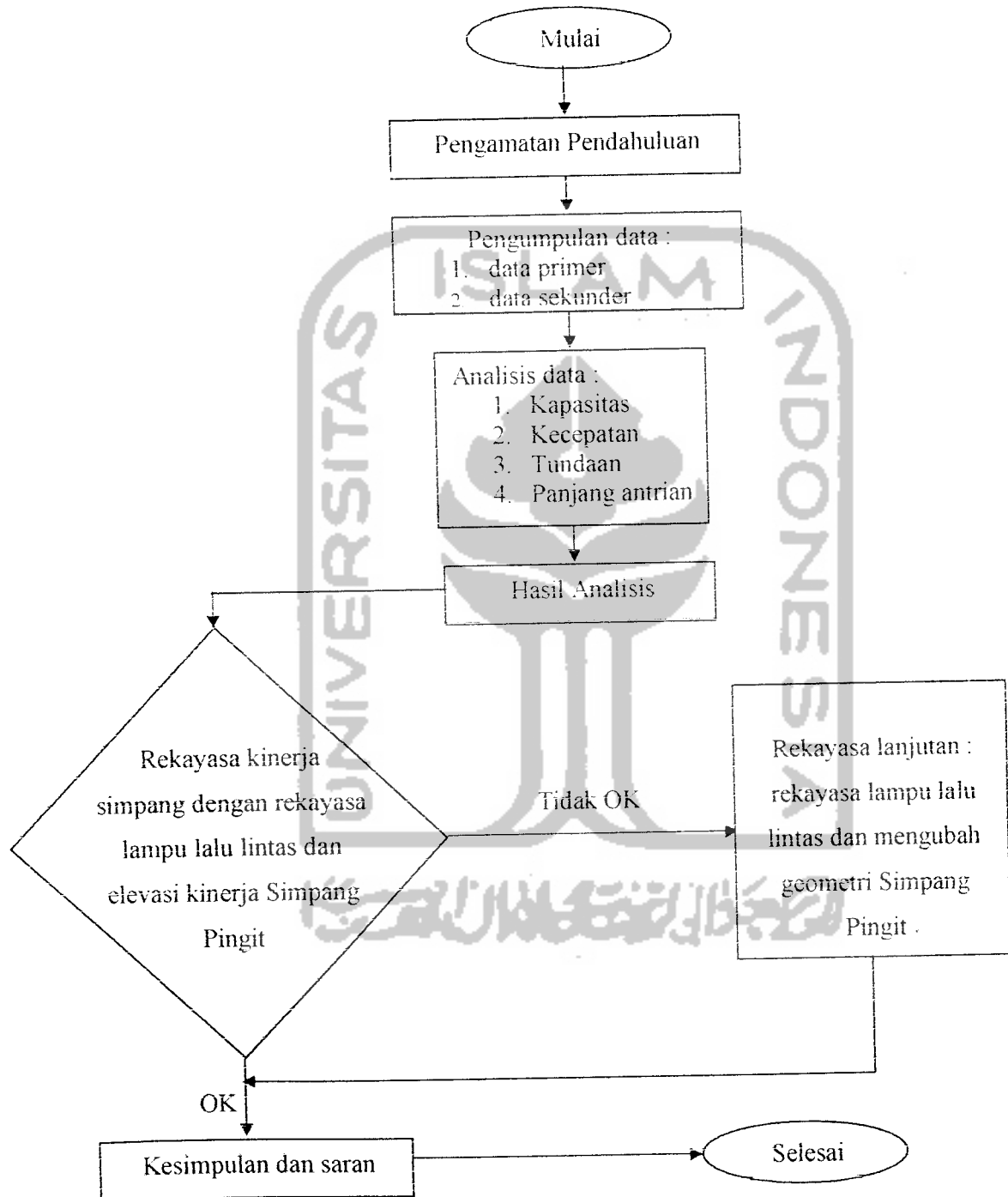
Pengukuran kecepatan dengan cara membandingkan jarak dan waktu tempuh. Pengamatan dilakukan dengan jarak 100 m di ruas jalan amatan.

Tugas surveyor yaitu mengamati kendaraan yang melewati tanda batas awal dengan cara menghidupkan stopwatch dan mematikan stopwatch begitu kendaraan yang diamati melewati batas akhir yang telah ditentukan.

#### 4.5. Metode Penelitian

Data primer yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan maupun data sekunder dari instansi terkait dikumpulkan. Dalam pengelolaan data untuk mengetahui kapasitas Simpang Pingit dan kecepatan kendaraan yang melewati Simpang Pingit, peneliti berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Bagan alir proses penelitian yang direncanakan peneliti dapat di lihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2. Bagan Alir Penelitian

## BAB V

### PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

#### V.1. Data Hasil Penelitian

##### V.1.1. Data Arus Lalu Lintas dan Komposisi Lalu Lintas

Data arus lalu lintas di simpang bersinyal Pingit, pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 23 Mei 2006

Jam : 06.45 – 08.15

Table 5.1. Hasil survey lalu lintas di Simpang Pingit

Tipe Kendaraan	Pendekat											
	U			T			S			B		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
<b>LV</b>	165	220	220	110	292	172	23	165	116	524	282	39
<b>HV</b>	2	61	125	0	5	4	0	51	1	112	4	1
<b>MC</b>	1054	1669	1143	619	1669	665	66	837	809	3030	2627	303
<b>UM</b>	114	68	77	48	125	102	7	77	76	157	194	37

Sumber : hasil pengumpulan data

c. Tinjauan Terhadap Pendekat Selatan

(1). Perhitungan Arus Jenuh

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

(a). Arus jenuh dasar  $S_o$ , untuk

Pendekat tipe : terlawan (O)

Lebar efektif ( $w_e$ ) : 5,50 m

Dari grafik lampiran 1 – 1 atau dengan rumus  $S_o = 600 \times w_e$

$$= 600 \times 5,00 = 3000 \text{ smp/jam hijau}$$

(b). Faktor penyesuaian ukuran kota  $F_{CS}$

Jumlah penduduk = 3.220.808 didapat  $F_{CS} = 1,05$

(c). Faktor penyesuaian hambatan samping  $F_{SF}$ , dari table lampiran 1 – 2

untuk :

Lingkungan jalan : Pemukiman

Kelas hambatan samping : Rendah

Rasio kendaraan tidak bermotor = 0,0774

Maka didapat nilai  $F_{SF} = 0,900$

(d). Faktor penyesuaian kelandaian  $F_G$ , dari grafik lampiran 1 – 2, untuk :

Kelandaian 0% maka didapat nilai  $F_G = 1,0$

(e). Faktor penyesuaian parkir, dari grafik lampiran 1 – 3 didapat nilai

$$F_P = 1,0$$

(f). Faktor penyesuaian belok kanan, dari grafik lampiran 1 – 4 untuk :

$$F_{RT} = 0,391 \text{ maka didapat nilai } F_{RT} = 1,10$$

## 2.2. Simpang Jalan

Menurut Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996), persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Persimpangan merupakan faktor yang penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan khususnya di daerah perkotaan.

## 2.3. Kapasitas Persimpangan

Menurut *Highway Capacity Manual* (HCM, 1994) kapasitas persimpangan adalah arus maksimum kendaraan yang dapat melewati persimpangan menurut kontrol yang berlaku, kondisi lalu lintas, kondisi jalan dan kondisi isyarat lampu lalu lintas, dalam satu satuan tertentu. Interval waktu yang digunakan untuk analisis kapasitas adalah 15 menit dengan pertimbangan sebagai interval yang terpendek selama arus stabil.

## 2.4. Simpang Bersinyal

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) ditetapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu. Hal ini adalah keperluan yang mutlak bagi gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan yang saling berpotongan. Sinyal dapat juga digunakan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu lintas lurus melawan,

## **2.6. Hasil-hasil Penelitian Terdahulu**

### **2.6.1. I Wisnu Kartika dan Harjanto (1999), Studi Kasus Arus Lalu Lintas pada Jaringan Persimpangan Gondomanan dan Persimpangan jalan Ibu Ruswo Daerah Istimewa Yogyakarta**

Topik dari tugas akhir ini adalah kapasitas dan tingkat pelayanan pada persimpangan Gondomanan dan persimpangan jalan Ibu Ruswo Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan rumusan masalah yang dikemukakan sebagai berikut :

1. Bagaimana kapasitas dan tingkat pelayanan pada persimpangan tersebut.
2. Bagaimana kemampuan persimpangan jalan dalam menampung arus lalu lintas.

Hasil analisis dari penelitian ini terhadap kapasitas dan tingkat pelayanan dengan standar HCM 1994 dan MKJI 1997, didapat bahwa tingkat pelayanan kedua persimpangan tersebut masih sangat rendah. Hal ini dapat diketahui dari hasil perhitungan delay menurut HCM, pada persimpangan Gondomanan di dapat 59,233 detik/kendaraan, dan pada persimpangan Ibu Ruswo sebesar 154,868 detik/kendaraan. Sedangkan kalau menggunakan hitungan menurut MKJI 1997 di dapat delay pada persimpangan Gondomanan sebesar 74,199 detik/kendaraan dan pada persimpangan Ibu Ruswo sebesar 37,754 detik/kendaraan. Kemampuan persimpangan jalan dalam menampung arus lalu lintas ditentukan oleh pengaturan lamanya lampu lalu lintas pada tiap pendekat. Dalam kasus persimpangan Gondomanan diperoleh perbaikan tingkat pelayanan sebesar 38,605 detik/kendaraan.