

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Simpang**

Simpang jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat/lengan dengan arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Pada sistem transportasi jalan dikenal tiga macam simpang yaitu pertemuan jalan sebidang, pertemuan jalan tak sebidang dan kombinasi keduanya (HOBBS, 1995). Simpang bersinyal berdasarkan pengaturan lalulintasnya ada dua jenis yaitu simpang tiga lengan dan simpang empat lengan (MKJI, 1997).

#### **2.2 Karakteristik Sinyal Lalulintas**

Sinyal lalulintas adalah suatu peralatan yang dioperasikan secara manual, mekanis atau elektrik untuk mengatur kendaraan – kendaraan agar berhenti atau berjalan. Biasanya alat ini terdiri dari tiga warna yaitu merah, kuning dan hijau.

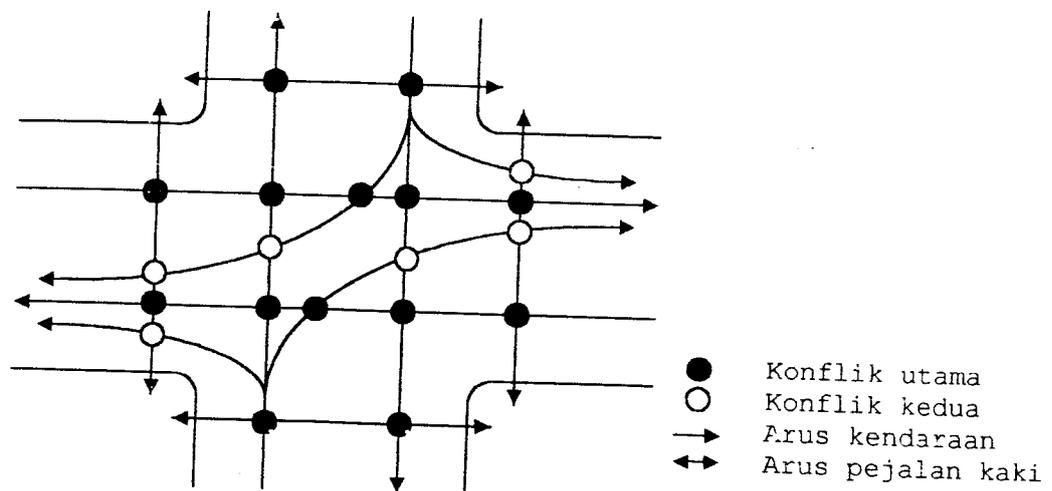
Penggunaan sinyal dengan tiga warna diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan lalulintas yang menyebabkan konflik, baik konflik utama maupun konflik kedua (lihat Gambar 2.1).

Jika hanya konflik utama yang dipisahkan, pengaturan sinyal lalu lintas hanya dengan dua fase dapat memberikan kapasitas tertinggi dalam beberapa

kejadian. Penggunaan lebih dari dua fase biasanya akan menambah waktu siklus. Namun demikian, penggunaan sinyal tidak selalu meningkatkan kapasitas dan keselamatan dari simpang tertentu karena berbagai faktor lalulintas (MKJI 1997).

Menurut MKJI 1997, beberapa definisi pengaturan sinyal antara lain:

- a. fase sinyal adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalulintas,
- b. waktu siklus adalah waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal di dalam suatu pendekatan yang sama dalam satuan detik,
- c. waktu hijau adalah waktu nyala hijau suatu pendekatan dalam satuan detik,
- d. rasio hijau adalah perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus suatu pendekat dalam satuan detik,
- e. waktu merah semua adalah waktu ketika sinyal merah menyala bersamaan pada pendekat – pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan dalam satuan detik,
- f. waktu hilang adalah jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap. Waktu hilang juga dapat diperoleh dari selisih antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan,
- g. waktu kuning adalah waktu ketika lampu kuning dinyalakan setelah hijau pada suatu pendekat dalam satuan detik.



Gambar 2.1 Konflik-konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan  
 Sumber: Gambar 1.2.1 Simpang bersinyal MKJI 1997

### 2.3 Perilaku Lalulintas

Perilaku lalulintas menyatakan ukuran yang menerangkan kondisi seperti yang dinilai oleh Pembina jalan. Perilaku lalulintas pada simpang bersinyal meliputi waktu sinyal, kapasitas, rasio kendaraan terhenti, panjang antrian dan tundaan rata-rata ( MKJI 1997 ).

#### 2.3.1 Kapasitas

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai arus lalulintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu. Kapasitas biasanya dalam kendaraan/jam atau smp/jam ( MKJI 1997 ).

#### 2.3.2 Nilai Konversi Satuan Mobil Penumpang

Pada umumnya lalulintas pada jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan ringan dan kendaraan tak bermotor.

Perhitungan dilakukan per-jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore.

Arus lalu lintas ( $Q$ ) untuk setiap gerakan (belok – kiri QLT, lurus QST dan belok – kanan QRT) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi smp per-jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) terlindung dan terlawan (lihat Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Nilai ekivalen mobil penumpang (emp)

Jenis kendaraan	emp untuk tipe pendekatan	
	Terlindung	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

Keterangan :

LV (kendaraan ringan) : kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

HV (kendaraan berat) : kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi : bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)

MC (sepeda motor) : kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda ( meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

### 2.3.3 Volume Lalulintas

Volume lalulintas menurut MKJI 1997 adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu jalan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalulintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar sehingga tercipta keamanan dan kenyamanan. Satuan volume lalulintas yang digunakan sehubungan dengan analisis panjang antrian adalah volume jam perencanaan (VJM) dan kapasitas.

### 2.4 Panjang antrian

Panjang antrian merupakan jumlah kendaraan yang antri dalam suatu lengan atau pendekat. Panjang antrian diperoleh dari perkalian jumlah rata – rata antrian (smp) pada awal sinyal hijau dengan luas rata – rata yang digunakan per smp ( $20m^2$ ) dan pembagian dengan lebar masuk simpang (MKJI 1997).

### 2.5 Arus Lalulintas Jenuh

Suatu siklus disebut jenuh apabila pada akhir siklus (akhir nyala hijau) masih terdapat kendaraan antri. Model keberangkatan kendaraan dibuat dengan asumsi bahwa tidak ada kendaraan yang melewati garis henti pada saat lampu merah menyala efektif (Malkamah 1994).

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) menunjukkan rasio arus lalulintas pada pendekat terhadap kapasitas. Pada nilai tertentu, derajat kejenuhan dapat menyebabkan antrian yang panjang pada kondisi lalulintas puncak (MKJI 1997).

## 2.6 Kecepatan

Kecepatan merupakan indikator dari kualitas gerakan lalu lintas yang digambarkan sebagai suatu jarak yang dapat ditempuh dalam waktu tertentu dan biasanya dinyatakan dalam km/jam (Hobbs 1995).

Ada tiga macam kecepatan, yaitu :

1. kecepatan perjalanan (*journey speed*), adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut,
2. kecepatan setempat (*spot speed*), adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan, dan
3. kecepatan bergerak (*running speed*), adalah kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi panjang jalur saat waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

## 2.7 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

Baru Leksana dan Muhammad Zakir ( 1999 ) dalam penelitiannya pada simpang empat bersinyal Demak Ijo Yogyakarta menganalisis panjang antrian dengan menggunakan program MKJI 1997 dan membandingkan dengan panjang antrian lapangan. Hasil dari penelitian tersebut adalah  $k = 625$  lebih mendekati panjang antrian lapangan dibandingkan dengan nilai  $k = 600$  ( tetapan MKJI 1997 ). Perhitungan MKJI 1997 sesuai kondisi simpang menunjukkan nilai panjang antrian rata – rata sebesar 11.29 smp. Analisis statistik menggunakan chi square,

regresi linier dan korelasi linier dengan hasil panjang antrian lapangan dan MKJI 1997 menunjukkan hubungan yang baik dengan tingkat kepercayaan 96,24 %.

