

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1. Persimpangan Jalan**

Menurut Abubakar, dkk., (1995). Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan-persimpangan adalah merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah perkotaan. Menurut Hobbs (1995), persimpangan jalan adalah simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan yang dimana arus kendaraan dari berbagai pendekatan bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Menurut (AASHTO, 2001), Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendara di dalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan di daerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, di mana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan pindah jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu-lintas di dalamnya.

### 2.1.1 Tujuan simpang

Menurut Khisty dan Lall (1998), tujuan dari pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik di antara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Berikut ini adalah empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang :

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, dan waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu-lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan.
3. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur-fitur geometris.
4. Faktor ekonomi, seperti biaya dan manfaat, dan konsumsi energi.

### 2.1.2 Jenis simpang

Menurut Risdiyanto(2008), jenis simpang dibedakan menjadi :

1. Simpang tak bersinyal (*unsignalised intersection*)

Simpang tak bersinyal banyak dipakai pada volume lalu lintas yang rendah. Pada simpang jenis ini hak utama pada simpang diperoleh berdasarkan aturan *General Priority Rule*, di mana kendaraan yang lebih dulu berada pada simpang mempunyai hak jalan lebih dahulu, daripada kendaraan yang akan memasuki simpang tersebut.

## 2. Simpang bersinyal (*signalised intersection*)

Pada simpang dengan menggunakan sinyal, arus kendaraan memasuki simpang secara bergantian yang diatur dengan menggunakan lampu lalu lintas. Arus lalu lintas yang melaluinya cukup tinggi, sehingga penggunaan simpang tak bersinyal sudah tidak memadai lagi. Lampu lalu lintas mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak jalan bagi pergerakan lalu lintas termasuk pejalan kaki.

## 3. Bundaran (*roundabout*) – bagian jalinan

Bundaran adalah alternatif lain pengganti lampu lalu lintas. Bundaran lebih disukai apabila:

- a. Arus pada tiap lengan relatif seimbang.
- b. Terdapat volume yang tinggi untuk lalu lintas membelok ke kanan.
- c. Jika persimpangan mempunyai lebih dari 4 lengan.

## 4. Simpang susun (*interchange*)

Persilangan seringkali merupakan *bottle neck* (bagian yang mempunyai kapasitas terkecil), sehingga kapasitas suatu jaringan jalan sering ditentukan oleh kapasitas persilangannya. Oleh karena itu, pada arus lalu lintas yang sangat tinggi, persilangan dibuat tidak sebidang (simpang susun) guna meningkatkan kapasitasnya. Bentuk yang paling banyak dipakai adalah bentuk semanggi.

## **2.2 Manajemen Lalu Lintas**

Menurut Fachrurrozy (2000), Manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu tujuan tertentu tanpa perlu penambahan/pembuatan infrastuktur

baru. Menurut Malkhamah, (1995) , manajemen lalu lintas dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian yaitu:

1. Manajemen lalu lintas dengan melakukan perubahan sistem jalan secara fisik, seperti: perubahan pada *lay out* pertemuan jalan, pengaturan kecepatan lalu lintas dengan pengasaran permukaan jalan, pemasangan lampu lalu lintas, dan sebagainya.
2. Manajemen lalu lintas dengan melakukan perubahan sistem jalan secara non fisik, seperti: pengaturan dengan lampu lalu lintas, penerapan sistem jalan satu arah, pengaturan waktu dan tempat untuk parkir, dan sebagainya.
3. Penyediaan informasi bagi pemakai jalan, seperti informasi mengenai arah, marka pembagian badan jalan, pemberian nama jalan, informasi trayek angkutan umum, dan sebagainya.
4. Penetapan tarif untuk pemakai prasarana lalu lintas, misalnya pemberlakuan tarif parkir sesuai waktunya (jam sibuk atau di luar jam sibuk), tarif angkutan umum, *road pricing*, dan sebagainya.

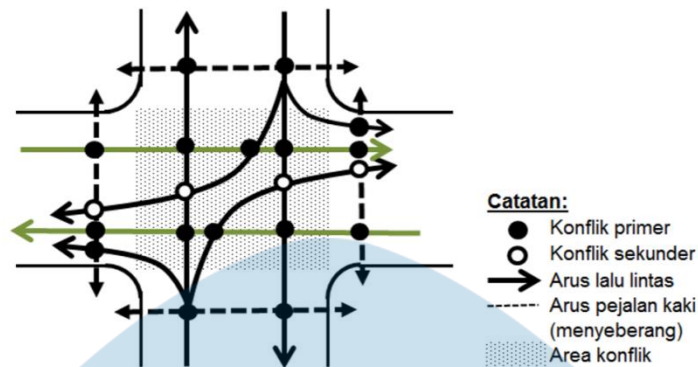
### **2.3 Alat Pengendali Lalu Lintas**

Menurut Khisty dan Lall (1998), peralatan pengendali lalu- lintas meliputi rambu, penghalang yang dapat dipindahkan, dan lampu lalu-lintas. Seluruh alat tersebut dapat digunakan secara terpisah atau digabungkan bila perlu. Kesemuanya adalah sarana utama pengaturan, peringatan, atau pemaduan lalu-lintas, di seluruh jalan dan jalan raya. Alat pengendalian lalu-lintas berfungsi menjamin keamanan dan keefisienan persimpangan dengan cara memisahkan aliran kendaraan yang saling bersinggungan pada waktu yang tepat. Dengan kata

lain, hak prioritas untuk melalui suatu persimpangan, selama periode waktu tertentu, diberikan hanya kepada satu atau beberapa aliran lalu-lintas saja. Menurut Morlok (1991), sinyal lalu lintas terdiri dari tiga macam yaitu hijau untuk berjalan, kuning berarti memperbolehkan kendaraan untuk memasuki pertemuan apabila tidak terdapat kendaraan lainnya sebelum lampu merah muncul dan merah untuk berhenti. Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) adalah alat yang mengatur arus lalu lintas menggunakan 3 isyarat lampu yang baku, yaitu merah, kuning, dan hijau. Penggunaan 3 warna tersebut bertujuan memisahkan lintasan arus lalu lintas yang saling konflik dalam bentuk pemisahan waktu berjalan. Tujuan digunakan lampu lalu lintas di persimpangan adalah :

1. Mempertahankan kapasitas simpang pada jam puncak.
2. Mengurangi kejadian kecelakaan akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang berlawanan.

Prinsip APILL adalah dengan cara meminimalkan konflik baik konflik primer maupun konflik sekunder. Konflik primer adalah konflik antara dua arus lalu lintas yang saling berpotongan, dan konflik sekunder adalah konflik yang terjadi dari arus lurus yang melawan atau arus membelok yang berpotongan dengan arus lurus atau pejalan kaki yang menyeberang (MKJI, 1997).



**Gambar 2.1. Konflik Primer Dan Konflik Sekunder Pada Simpang APILL 4 Lengan (MKJI, 1997)**

#### **2.4 Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL**

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Tujuan analisis kapasitas adalah memperkirakan kapasitas dan kinerja lalu lintas pada kondisi tertentu terkait desain atau eksisting geometrik, pengaturan fase dan waktu isyarat, arus lalu lintas dan lingkungan Simpang APILL. Dengan perkiraan nilai kapasitas dan kinerja, memungkinkan dilakukan perubahan desain Simpang APILL untuk memperoleh kinerja lalu lintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas dan tundaannya. Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat nilai derajat kejenuhan untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan kondisi lalu lintas pada masa pelayanan terkait dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur pelayanan yang diinginkan dari Simpang APILL tersebut. Jika nilai derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi (misal  $>0,75$ ), maka perlu dilakukan perubahan desain yang berkaitan dengan penetapan fase dan waktu isyarat, lebar pendekat dan membuat perhitungan baru.

## **2.5 Karakteristik Geometrik Simpang**

Menurut Khisty dan Lall (1998), desain geometris jalan raya mengacu pada pengaturan terhadap dimensi-dimensi kasat mata dari jalan (*street*) dan jalan raya (*highway*). Tujuan utamanya adalah menyediakan pergerakan lalu lintas yang aman, efisien, dan ekonomis. Para perancang juga harus mempertimbangkan dampak sosial dan dampak lingkungan yang mungkin muncul dengan adanya pembangunan berbagai fasilitas transportasi, baik yang baru maupun yang dibangun ulang. Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama segmen jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan, yaitu :

1. Tipe jalan yang menentukan perbedaan pembebanan lalu lintas.
2. Lebar jalur lalu lintas yang dapat mempengaruhi nilai kecepatan arus bebas dan kapasitas.
3. Kereb dan bahu jalan yang berdampak pada hambatan samping di sisi jalan.
4. Median yang mempengaruhi pada arah pergerakan lalu lintas,
5. Nilai alinemen, nilai alinemen jalan yang terdapat di jalan perkotaan dianggap bertopografi datar, maka pengaruh alinemen jalan ini dapat diabaikan.

## **2.6 Volume Lalu Lintas**

Menurut Risdiyanto (2008), volume lalu lintas adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting pada rekayasa lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah pergerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap moda lalu lintas saja, seperti: pejalan kaki, mobil, bus atau mobil

barang, atau kelompok-kelompok campuran moda. Menurut Hobbs (1995), Studi-studi volume lalu lintas pada dasarnya bertujuan untuk menetapkan:

1. Nilai kepentingan relatif suatu rute.
2. Fluktuasi dalam arus.
3. Distribusi lalu lintas pada sebuah sistem jalan.
4. Kecenderungan pemakaian jalan.

Menurut Risdiyanto (2008), jenis- jenis volume lalu lintas yaitu :

1. LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan) adalah volume lalu lintas rata-rata 24 jam pada suatu lokasi yang ditentukan selama satu tahun penuh (365 hari), yang adalah jumlah total kendaraan yang lewat di tempat itu dalam satu tahun dibagi dengan jumlah hari dalam satu tahun(365 hari).
2. LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) adalah volume lalu lintas rata-rata 24 jam pada suatu lokasi yang ditentukan untuk beberapa periode waktu kurang dari satu tahun. LHR dapat diukur untuk enam bulan, sebulan, satu musim, seminggu, dan seterusnya. LHR adalah jumlah yang sah untuk periode pengukuran tersebut.
3. VJP (Volume Jam Perencanaan) adalah volume lalu lintas yang dipakai dalam perancangan dan analisis operasional.

## **2.7 Arus Lalu Lintas**

Menurut Khisty dan Lall (1998), paling tidak terdapat delapan variabel atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan arus lalu lintas, dan beberapa karakteristik aliran lainnya diturunkan dari variabel-variabel ini. Tiga variabel utama adalah:

1. Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu.
2. Volume dan tingkat arus adalah dua ukuran yang berbeda. Volume adalah jumlah sebenarnya kendaraan yang diamati atau diperkirakan melalui suatu titik selama rentang waktu tertentu. Sedangkan tingkat arus adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik dalam waktu kurang dari 1 jam, tetapi diekivalenkan ke tingkat rata-rata per jam.
3. Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari lajur atau jalan, dirata-ratakan terhadap waktu.

### **2.8 Kondisi Lingkungan**

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kondisi lingkungan merupakan faktor penting dalam penentuan jenis simpang dengan parameter sebagai berikut:

1. Pemukiman (KIM) merupakan tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
2. Komersial (COM) merupakan tata guna lahan komersial (sebagai contoh toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
3. Akses terbatas (RA) merupakan jalan masuk terbatas atau tidak sama sekali.
4. Ukuran kota (CS) merupakan jumlah penduduk dalam suatu perkotaan. Maksud dari ukuran kota merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas, karena dianggap adanya korelasi antara ukuran kota dengan sifat pengemudi.

5. Hambatan samping (SF) adalah interaksi arus lalu lintas dan kegiatan di simpang jalan yang menyebabkan pengurangan arus jenuh di dalam pendekatan parameter pengaturan sinyal.

## **2.9 Unsur Kendaraan**

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), unsur-unsur kendaraan yang dapat mempengaruhi suatu kondisi di persimpangan adalah sebagai berikut:

1. Unsur lalu lintas adalah benda atau pejalan kaki sebagai bagian dari lalu lintas.
2. Kendaraan adalah unsur lalu lintas di atas roda.
3. Kendaraan ringan (LV) adalah kendaraan bermotor ber as 2 dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 meter sampai 3,0 meter (meliputi mobil penumpang, minibus, *pickup* dan truk kecil).
4. Kendaraan berat (HV) adalah kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bus AKAP, truk 2 as, truk 3 as dan *trailer*).
5. Sepeda motor (MC) adalah kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda.
6. Kendaraan tidak bermotor (UM) adalah kendaraan yang rodanya digerakan oleh orang atau hewan (meliputi becak, andong, sepeda).