

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Transportasi**

Transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari sarana/prasarana dan sistem yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruhan wilayah sehingga terkomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkannya akses ke semua wilayah.

Menurut Tamin (1997), prasarana transportasi mempunyai dua peran utama, yaitu:

Sebagai alat bantu untuk mengarahkan pembangunan di daerah perkotaan; dan sebagai prasarana bagi pergerakan manusia atau barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut. Dengan melihat dua peran yang disampaikan di atas, peran utama sering digunakan oleh perencana pengembang wilayah untuk dapat mengembangkan wilayahnya sesuai dengan rencana. Misalnya akan dikembangkan suatu wilayah baru dimana pada wilayah tersebut tidak akan pernah ada peminatnya bila wilayah tersebut tidak disediakan sistem prasarana transportasi. Sehingga pada kondisi tersebut, prasarana transportasi akan menjadi penting untuk aksesibilitas menuju wilayah tersebut dan akan berdampak pada tingginya minat masyarakat untuk menjalankan kegiatan ekonomi. Hal ini merupakan penjelasan peran prasarana transportasi yang kedua, yaitu untuk mendukung pergerakan manusia dan barang. Permasalahan transportasi menurut Tamin (1997), tidak hanya terbatas pada terbatasnya prasarana transportasi yang ada, namun sudah merambah kepada aspek-aspek lainnya, seperti pendapatan rendah, urbanisasi yang cepat, terbatasnya sumber daya, khususnya dana, kualitas dan kuantitas data yang berkaitan dengan transportasi, usnya dana, kualitas dan kuantitas data yang berkaitan dengan transportasi, 5 kualitas sumber daya manusia, disiplin yang rendah, dan lemahnya perencanaan dan pengendalian, sehingga aspek-aspek tersebut memperparah masalah transportasi.

## **B. Jalan**

Menurut UU No.22 Tahun 2009 Jalan adalah seluruh bagian Jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Pengguna Jalan adalah orang yang menggunakan Jalan untuk berlalu lintas. Marka Jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan Jalan atau di atas permukaan Jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus Lalu Lintas dan membatasi daerah kepentingan Lalu Lintas. Pengelompokan Jalan menurut kelas Jalan sebagaimana dimaksud pada ayat terdiri atas:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton;
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton;
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton;
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi

4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

Penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan dilakukan oleh:

1. Pemerintah, untuk jalan nasional;
2. Pemerintah provinsi, untuk jalan provinsi;
3. Pemerintah kabupaten, untuk jalan kabupaten; atau
4. pemerintah kota, untuk jalan kota.

Setiap Jalan yang digunakan untuk Lalu Lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan Jalan berupa:

1. Rambu Lalu Lintas;
2. Marka Jalan;
3. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas;
4. Alat penerangan Jalan;
5. Alat pengendali dan pengamanan Pengguna Jalan;

### **C. Simpang Bersinyal**

Persimpangan Menurut Peraturan Pemerintah No. 43 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, simpang adalah pertemuan atau percabangan jalan baik sebidang maupun yang tak sebidang. Simpang merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara pergerakan kendaraan dengan pergerakan kendaraan lainnya.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan pertimbangan lingkungan.

Menurut Morlok (1988), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis yaitu:

1. Simpang jalan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal Lalu lintas. pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka

cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut,

2. Simpang jalan dengan sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

#### **D. Lalu lintas**

Menurut UU No.22 Tahun 2009 Lalu lintas adalah gerak kendaraan dan orang diruang Lalu lintas jalan.rambu Lalu lintas adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambing, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan.pemberi isyarat Lalu lintas adalah perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi dengan isyarat yang berbunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan.

Menurut 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
2. bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas jam puncak;
3. untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil)
4. untuk /memotong jalan utama;
5. untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), penggunaan sinyal pada lampu 3 (tiga) warna (hijau, kuning,merah) bertujuan untuk memisahkan lintas dari gerakan-gerakan lalu

lintas yang bertentangan dalam dimensi waktu. Hal ini adalah mutlak bagi gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan saling konflik. Sinyal juga dapat digunakan untuk memisahkan gerakan konflik yaitu gerakan membelok dari lalu lintas lurus, melawan, atau untuk memisahkan gerakan lalu lintas membelok dari pejalan kaki yang menyeberang.

### **E. Sinyal dan Pengaturan**

Sinyal adalah suatu isyarat untuk melanjutkan atau meneruskan suatu kegiatan biasanya sinyal ini berbentuk tanda-tanda, Lampu-lampu, Suara-suara,

Sinyal digunakan dengan alasan satu atau lebih (MKJI, 1997) yaitu:

1. Untuk menghindari kemacetan sebuah simpang oleh arus yang berlawanan. Sehingga kapasitas simpang dapat dipertahankan selama keadaan lalu lintas puncak.
2. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan yang disebabkan tabrakan antara kendaraan – kendaraan yang berlawanan arah. Pemasangan sinyal dengan alasan keselamatan umumnya diperlukan bila kecepatan kendaraan yang mendekati simpang sangat tinggi dan atau jarak pandang terhadap gerakan gerakan yang berlawanan tidak memadai yang disebabkan oleh bangunan – bangunan atau tumbuh – tumbuhan yang dekat pada sudut–sudut simpang.
3. Untuk mempermudah menyeberangi jalan utama bagi kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan minor.

Menurut Malkhamah (1995), Lampu Merupakan alat pengatur lalulintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak berjalan pergerakan lalulintas(termaksud pejalan kaki) secara bergantian pada pertemuan jalan. Tujuan diterapkannya pengaturan dengan lampu lalu lintas adalah:

1. Menciptakan pergerakan dan hak berjalan secara bergantian dan teratur sehingga meningkatkan daya dukung pertemuan jalan dalam melayani arus lalulintas,
2. Hirarki rute: rute utama diusahakan untuk mengalami kelambatan (delay) minimal,

3. Pengaturan prioritas (misalnya untuk angkutan umum) dapat dilaksanakan,
4. Menciptakan gap pada arus lalu lintas yang padat untuk memberi hak berjalan arus lalu lintas lain (seperti sepeda, pejalan kaki) memasuki persimpangan, dan menciptakan iring-iringan (platoon) pada arus lalu lintas yang padat,
5. Mengurangi terjadinya kecelakaan dan kelambatan lalu lintas,
6. Memberikan mekanisme pengaturan lalu lintas yang lebih efektif dan murah dibandingkan pengaturan manual,
7. Mengurangi tenaga polisi dan menghindarkan polisi dari polusi udara, kebisingan, dan resiko kecelakaan,
8. Memberikan rasa percaya kepada pengemudi bahwa hak berjalannya terjamin dan menumbuhkan sikap disiplin.

#### **F. Simpang Bersinyal Menurut MKJI (1997)**

Perilaku adalah ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi operasional fasilitas dari pengukuran kuantitas sendiri diartikan sebagai kemampuan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan dalam melayani ditinjau dari volume kendaraan yang dapat ditampung oleh jalan tersebut pada kondisi tertentu. Perilaku pada simpang bersinyal meliputi: kapasitas, panjang antrian, rasio kendaraan terhenti, tundaan, derajat kejenuhan, waktu siklus, dan arus.

##### **1. Kapasitas**

Menurut pasal 1 Kementrian Perhubungan No 14 tahun 2006 Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung volume lalu lintas ideal per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang (smp)/jam.

##### **2. Panjang Antrian**

Panjang antrian (queue length) merupakan jumlah kendaraan yang antri pada suatu pendekat. Dan pendekat sendiri adalah daerah suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati

garis henti. Satuan panjang antrian adalah satuan mobil penumpang (smp) (MKJI, 1997).

### 3. Tundaan

Menurut MKJI (1997), Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal:

- a. Tundaan Lalu lintas (DT) karena interaksi lalu-lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
- b. Tundaan Geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah.

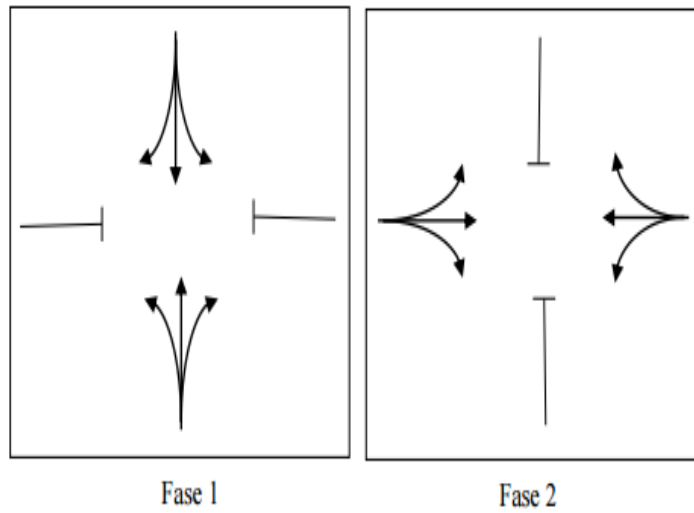
Maka sifatnya (jumlah jalur, jenis permukaan, tata letak geometrik, pemberhentian bus, dan penyeberangan pejalan kaki), dan bentuk pengendalian (rambu-rambu, pengaturan arus/jalur, bundaran di persimpangan, pengendalian pembelokan, pemisahan dengan ketinggian permukaan) semuanya mempengaruhi jenis dan jumlah penundaan yang terdistribusi pada para pemakai (MKJI, 1997).

4. Derajat Kejenuhan Adalah Rasio dari arus lalu-lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat ( $Q \times c / S \times g$ ). Nilai Derajat kejenuhan menunjukkan apakah simpang tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam satuan sama yaitu smp/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisa perilaku. Derajat kejenuhan yang terjadi harus dibawah 0,85 dan perencanaan harus dibawah 0,85 (MKJI, 1997).

5. Waktu Siklus Menurut MKJI 1997, waktu siklus (cycle time) adalah Waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (Sebagai contoh, diantara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama; det.)

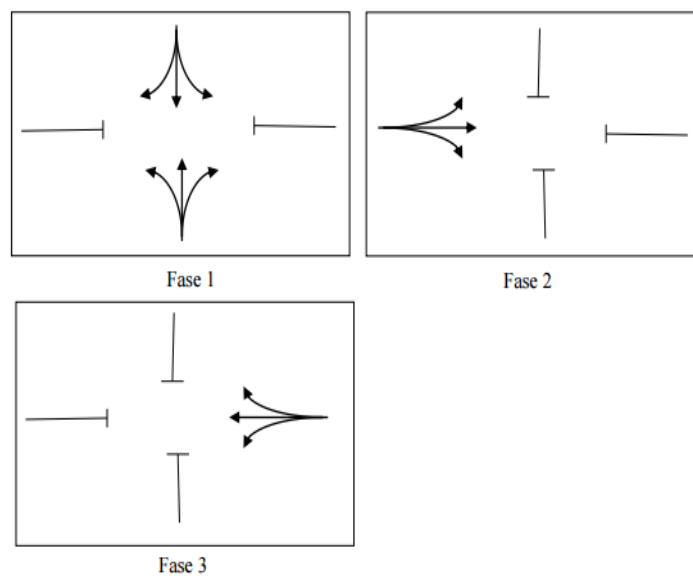
Menurut Munawar (2004) Fase adalah suatu rangkaian dari kondisi yang diberlakukan untuk suatu arus atau beberapa arus. Contoh:

a. Suatu perempatan dengan 2 fase



Gambar 2.1 perempatan dengan 2 fase

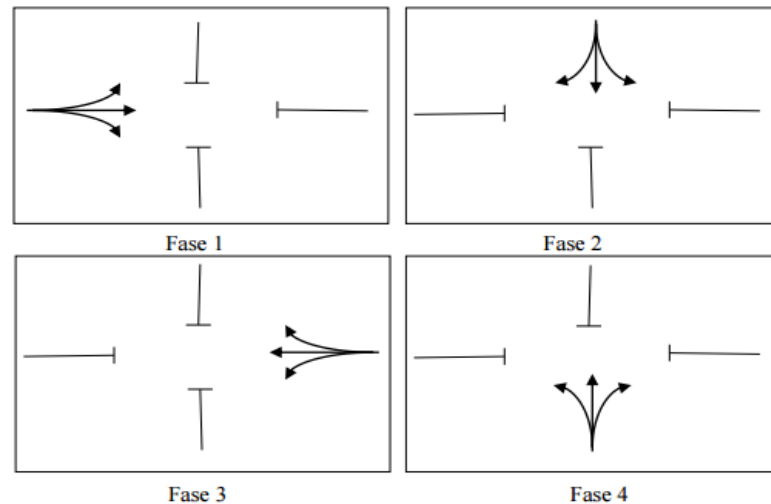
b. Suatu perempatan dengan 4 fase



Gambar 2.2 perempatan dengan 3 fase



c. Suatu perempatan dengan 4 fase



Gambar 2.3 perempatan dengan 4 fase

6. Arus

Menurut MKJI 1997, Arus adalah jumlah unsur yang melalui titik tak terganggu di hulu pendekat per satuan waktu. Sebagai contoh yaitu kebutuhan dengan satuan kendaraan/jam atau smp/jam.

7. Volume

Menurut Pasal 1 Kementrian Perhubungan No 14 tahun 2006 Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang (smp)/jam.

8. Hambatan Samping

Menurut (MKJI) 1997, Hambatan samping adalah Dampak terhadap perilaku lalu-lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkotdan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluarsisi jalan dan kendaraan lambat. Hambatan samping yang terutama sangat mempengaruhi pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah:

- a. Pejalan kaki.
- b. Angkutan umum, kendaraan berhenti, dan parkir.

- c. Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan.
- d. Kendaraan yang bergerak lambat, misalnya: becak, kereta kuda, kendaraan tak bermotor.

### **G. Tabel Tingkat Pelayanan Simpang**

Menurut Peraturan Menteri No 96 tahun 2015 Penetapan tingkat pelayanan simpang bertujuan untuk menetapkan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan atau pada persimpangan.

Tingkat pelayanan harus memenuhi indikator:

1. Rasio antara volume dan kapasitas jalan;
2. Kecepatan yang merupakan kecepatan batas kecepatan batas atas dan kecepatan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi di daerah;
3. Waktu perjalanan
4. Kebebasan bergerak
5. Keamanan,
6. Keselamatan
7. Ketertiban
8. Kelancaran
9. Penilaian pengemudi terhadap arus lalu lintas

### **H. Penelitian Terdahulu**

Revy, (2013), melakukan studi analisis dampak lalu lintas akibat pembangunan Hartono *Lifestyle Mall* di Solo Baru. Didapatkan kesimpulan bahwan estimasi tarikan dan bangkitan sebesar 318 smp/jam yang terdiri dari 183 kendaraan ringan/jam dan 270 sepeda motor/jam. Analisis simpang bersinyal Carrefour Solo Baru pada kondisi eksisting dan setelah pembangunan *do nothing*, tetapi tundaan rata – rata *do something* dengan penanganan yaitu *green time*. Pada kondisi eksisting didapat hasil DS 0,89 pada kondisi setelah pembangunan menjadi 0,97.

Esti Maulidiah, (2016) melakukan studi tentang analisis simpang bersinyal Gejayan studi kasus Ringroad Utara Jalan Gejayan Sleman Yogyakarta ,didapatkan hasil Kapasitas yang diperoleh sebesar 592.814 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 1.50 dan tundaan rata-rata simpang (D) 672.2915. Alternatif yang paling efisien yaitu dengan penambahan *fly over* sehingga kapasitas pada persimpangan tersebut lebih efektif.

Tabel 2.1 Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan	Tundaan (detik kendaraan)*	Keterangan
A	$\leq 5,0$	Baik Sekali
B	5,10 – 15,0	Baik
C	15,1 – 25,0	Sedang
D	25,1 – 40,0	Kurang
E	40,1 – 60,0	Buruk
F	>60	Buruk Sekali

Sumber: Peraturan Menteri 96 Tahun 2015