

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pemodelan Transportasi**

Transportasi merupakan perpindahan manusia ataupun barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah prasarana bermotor ataupun tidak bermotor, transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan rutinitas hari-hari (Morlok, 1991).

Transportasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari prasarana atau sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan terjadinya pergerakan barang ataupun manusia ke seluruh wilayah-wilayah tujuan. Pemodelan adalah pencerminan dan penyederhanaan dari kondisi realita (eksisting), pemodelan yang baik adalah pemodelan yang dapat mencerminkan kondisi asli dari suatu lokasi atau objek yang dibuat. Akan tetapi untuk membuat suatu pemodelan yang baik akan membutuhkan dana yang besar dan data-data yang banyak. Kemampuan memilih model yang tepat sangat dibutuhkan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi karena keterbatasan biaya dan waktu (Tamin, 1997).

Pemodelan transportasi adalah media yang paling efektif dan efisien sehingga dapat menggabungkan semua faktor dan hasilnya dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan transportasi pada masa yang akan datang khususnya di daerah-daerah perkotaan.

#### **B. Simpang APILL**

Simpang adalah bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan yang merupakan tempat titik konflik dan atau tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih. Persimpangan juga dapat disebut sebagai pertemuan antara dua jalan atau lebih, baik sebidang ataupun tak sebidang dimana titik jaringan jalan bertemu dan lintasan jalan saling berpotongan (Morlok, 1991).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) adalah perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi

dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan kendaraan di persimpangan atau ruas jalan.

Simpang dengan Sinyal (APILL) adalah tempat pertemuan dua ruas jalan atau lebih pada titik jaringan jalan dan lintasan jalan yang saling berpotongan yang diatur oleh sistem dengan 3 aspek lampu yaitu, merah, kuning, dan hijau. Di daerah perkotaan terdapat banyak persimpangan, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis persimpangan, yaitu :

1. simpang sebidang
2. pembagian jalur jalan tanpa *ramp*, dan
3. *interchange* (simpang susun).

Simpang sebidang (*intersection at grade*) adalah simpang dimana dua jalan atau lebih bergabung, dengan tiap jalan mengarah keluar dari sebuah simpang dan membentuk bagian darinya. Jalan-jalan ini disebut kaki simpang atau lengan simpang. Dalam perancangan persimpangan sebidang, perlu mempertimbangkan elemen dasar yaitu :

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas jalan, pergerakan berbelok, kecepatan kendaraan, ukuran kendaraan dan penyebaran kendaraan.
3. Elemen fisik, seperti jarak pandang dan fitur-fitur geometrik.

### **C. Tingkat Pelayanan Simpang**

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas pada suatu ruas jalan ataupun persimpangan. Tingkat pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh nilai tundaan akibat dari peningkatan volume lalu lintas, nilai tingkat pelayanan pada persimpangan diklasifikasikan atas tingkat pelayanan A sampai dengan F. Hubungan nilai tundaan dengan tingkat pelayanan pada simpang menurut Peraturan Menteri (2015) dan AHCM (2010) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai tingkat pelayanan simpang berdasarkan PM No. 96 Tahun 2015 dan AHCM Tahun 2010

Tingkat Pelayanan	Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 (detik/skr)	<i>American Highway Capacity Manual</i> Tahun 2010 (detik/skr)
A	$\leq 5$	$\leq 10$
B	5,1 – 15	10 – 20
C	15,1 – 25	20 – 35
D	25,1 – 40	35 – 55
E	40,1 – 60	55 – 80
F	$\geq 60$	$\geq 80$

(Sumber : PM No. 96 Tahun 2015 dan AHCM 2010)

#### D. Biaya Kemacetan

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang melintasi ruas jalan ataupun simpang melebihi kapasitas rencana jalan, sehingga mengakibatkan kecepatan ruas jalan tersebut mendekati 0 km/jam sehingga terjadinya antrian. Kemacetan dapat dinilai dari nilai derajat kejenuhan pada ruas ataupun simpang yang ditinjau, jika nilai derajat kejenuhan  $\geq$  (lebih dari) 0,8 (PKJI, 2014).

Kemacetan disebabkan oleh beberapa faktor berikut :

1. Volume kendaraan melebihi kapasitas jalan.
2. Terdapatnya bangunan liar di pinggir jalan dan parkir liar di badan badan.
3. Perilaku disiplin para pengguna jalan.
4. Jalan rusak dan kesalahan dalam menentukan kebijakan pemilihan moda ataupun pembebanan jaringan.

Biaya kemacetan adalah biaya perjalanan yang disebabkan karena terjadinya tundaan lalu lintas ataupun volume kendaraan yang mendekati atau melebihi kapasitas pelayanan jalan (Cahyani, 2000 dalam Sugiyanto 2009).

Studi atau literatur penunjang penelitian tentang biaya kemacetan adalah sebagai berikut :

1. Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Yogyakarta.

Biaya kerugian akibat kelambatan arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan Gejayan Yogyakarta adalah sebesar Rp. 11.282.482,21 per jam. Kerugian ini disebabkan karena bertambahnya Biaya Operasional

Kendaraan (BOK) yang seharusnya tidak perlu dikeluarkan apabila kecepatan kendaraan sesuai dengan kecepatan desain perencanaan (Basuki dan Siswadi, 2008).

2. Pengembangan Model Biaya Kemacetan bagi Pengguna Mobil Pribadi di Daerah Pusat Perkotaan Yogyakarta (Sugiyanto, dkk. 2011). Biaya umum transportasi pada kondisi sebenarnya di kawasan Malioboro, Yogyakarta, dengan panjang jalan 1,414 KM adalah Rp. 5.513,77 setiap perjalanan sedangkan pada kondisi arus bebas adalah Rp. 2.914,99 setiap perjalanan, sehingga biaya kemacetan bagi pengguna mobil pribadi di kawasan ini adalah Rp. 2.914,99 setiap perjalanan. Semakin rendah kecepatan lalu lintas aktual, semakin besar biaya kemacetan lalu lintas yang ditimbulkan.
3. Studi Biaya Kemacetan di Denpasar, Bali.

Biaya kemacetan pada kawasan Gajah Mada Denpasar berdasarkan metode perbedaan tingkat kecepatan kendaraan dengan biaya kemacetan yang diformulasikan oleh Tzedakis pada tahun 1980. Hasil dari penelitian yang dilakukan selama 12 jam pada tahun 1999 didapatkan besarnya biaya kemacetan yang terjadi berkisar 11 milyar per tahun dan pada tahun 2005 berkisar 40 milyar (Cahyani, 2000).

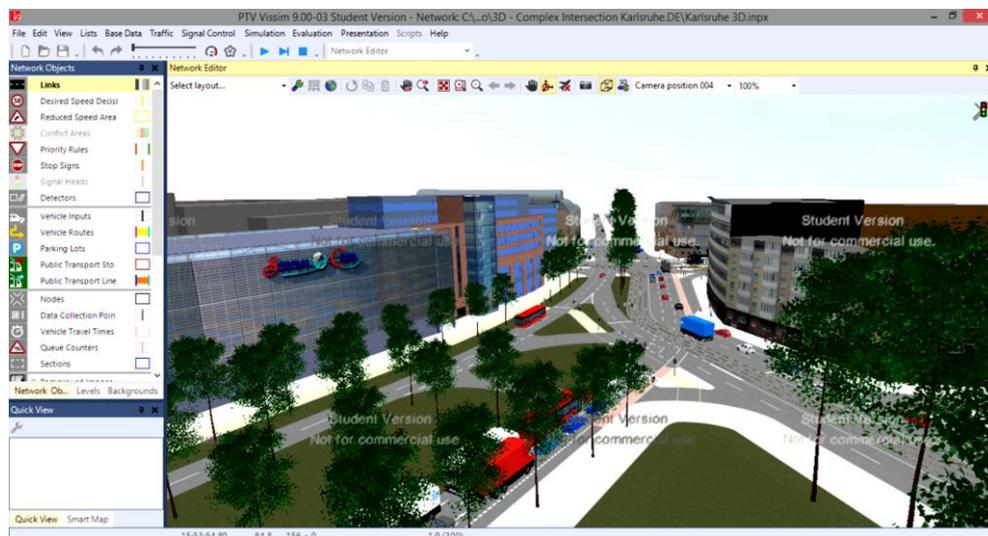
## **E. PTV VISSIM**

Model simulasi lalu lintas dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu *makroskopik* (simulasi jaringan transportasi secara *section by section*), *mesoskopik* (model simulasi yang menggabungkan sifat *makroskopik* dan *mikroskopik*) serta *mikroskopik* (simulasi pergerakan kendaraan individu dalam arus lalu lintas) (Aghabayk, 2013 dalam Putri 2015).

Simulasi *mikroskopik* atau yang biasa disebut dengan mikrosimulasi ini dimaksudkan sebagai setiap jenis moda transportasi dan juga pejalan kaki yang disimulasikan secara terpisah. Pemodelan dan simulasi sistem transportasi kini semakin diminati karena kemudahannya dalam proses pergantian berbagai keunggulan yang dapat diimplementasikan di lapangan.

*Vissim* termasuk dalam perangkat lunak kategori *mikroskopik* yang memiliki keunggulan dapat memodelkan berbagai jenis kendaraan termasuk sepeda motor, mobil dan kendaraan tidak bermotor. *Vissim* adalah perangkat lunak simulasi aliran Mikroskopis untuk pemodelan lalu lintas (khususnya daerah perkotaan). Hal ini dikembangkan oleh PTV (*Planung Transportasi Verkehr AG*) di Karlsruhe, Jerman pada tahun 1992. Nama ini berasal dari "*Verkehr Städten - SIMulationsmodell*" (bahasa Jerman untuk "lalu lintas di kota - model simulasi").

*Software* pemodelan transportasi *vissim* dikembangkan untuk dapat memodelkan lalu lintas perkotaan dan angkutan umum yang tersusun dari 2 fasilitas utama yaitu, *traffic simulator* (pergerakkan kendaraan) dan *signal state generator* (lampu lalu lintas). Kemampuan utama dan fasilitas dari *software vissim* adalah fasilitas *complex modelling of junction behavior*, yang dapat menggambarkan seperti yang terjadi pada kenyataannya. Keunggulan lainnya adalah fitur fasilitas multimoda, *flexibility in network coding*, dan *output 3D animation*. Untuk tampilan demo 3D *vissim 9* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tampilan demo 3D PTV *Vissim* 9.00 – 03.  
(Sumber : PTV *Vissim*)