

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Transportasi mempunyai peranan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, baik dalam hal memindahkan manusia, barang atau hewan dari tempat asal ke tempat tujuan yang diinginkan. Transportasi secara umum berfungsi sebagai sarana untuk mempercepat suatu perjalanan menuju tujuan guna mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan pelayanan publik di suatu wilayah.

Transportasi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dalam waktu tertentu dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakan oleh manusia, hewan ataupun mesin.

2.2 Lajur Khusus Sepeda Motor

Lajur khusus sepeda motor merupakan lajur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pengendara sepeda motor, yang bertujuan untuk memisahkan lajur motor dengan kendaraan lainnya sehingga pergerakan lalu lintas lebih terorganisir dan dapat menurunkan angka kecelakaan yang melibatkan sepeda motor.

Adapun beberapa manfaat dibuatnya lajur khusus sepeda motor diantaranya seperti sebagai berikut:

1. Mengurangi tingkat kemacetan.
2. Dapat mengurangi pelanggaran lalu lintas dan meningkatkan ketertiban lalu lintas.
3. Mengurangi konflik antar sepeda motor dan kendaraan lainnya.
4. Laju kendaraan lebih teratur.

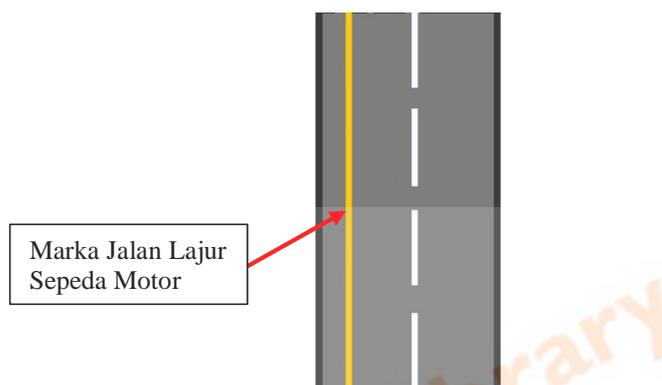
2.2.1 Jenis Pembatas Lajur

Adapun beberapa jenis pembatas lajur yang dapat digunakan untuk penerapan lajur khusus sepeda motor sebagai berikut:

1. Marka Jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang berupa garis berwarna putih ataupun berwarna kuning. Marka jalan berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah lalu lintas. Keuntungan dari penggunaan marka jalan yaitu tidak menghabiskan lahan sehingga geometrik jalan yang dapat digunakan lebih luas.

Berikut ini merupakan contoh dari penerapan marka lajur khusus sepeda motor seperti pada Gambar 2.1.



Sumber: *Google*, 2018

Gambar 2.1 Marka Jalan Lajur Khusus Sepeda Motor

2. Separator

Separator adalah suatu pemisah lajur berbentuk memanjang sejajar jalan yang terbuat dari plastik/beton/besi yang dimaksudkan untuk memisahkan lajur. Keuntungan dari penggunaan separator yaitu lebih aman karena laju kendaraan terpisah sedangkan kekurangan dari penggunaan separator ini yaitu menghabiskan lahan karena ukurannya yang cukup lebar. Berikut ini merupakan contoh dari separator yang terbuat dari plastik seperti pada Gambar 2.2.



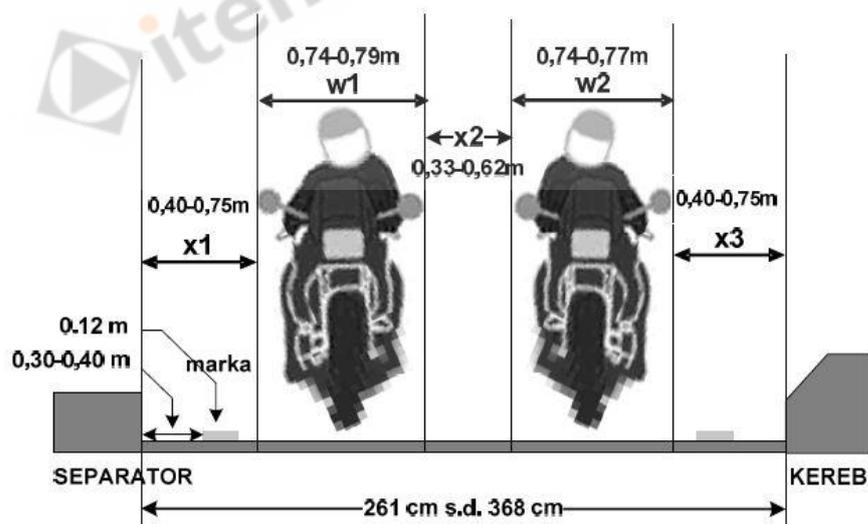
Sumber: *Google*, 2017

Gambar 2.2 Separator Plastik

2.2.2 Lebar Lajur

Dimensi lajur sepeda motor dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Dalam keadaan statis, sepeda motor rencana memiliki lebar yang diukur dari 2 kaca spion yang ada yaitu sebesar 0,74 - 0,79 m dan memiliki rata-rata panjang 1,75 m. Sehingga jika diasumsikan semua sepeda motor memiliki lebar 0,75 maka area yang dibutuhkan oleh satu pengendara motor adalah $1,31 \text{ m}^2$ ($0,75 \times 1,75 \text{ m}$).
2. Dalam keadaan beroperasi pada lajur dengan lebar lajur lebih besar dari 1,7 m, pengendara sepeda motor cenderung untuk membentuk lebih dari 1 garis khayal pada lajurnya, baik dalam keadaan arus lalu lintas rendah maupun arus lalu lintas tinggi.
3. Setiap kendaraan sepeda motor memiliki jarak aman yang diukur dari ujung spion yaitu berkisar antara 0,33 - 0,62 m.
4. Jika lebar motor 0,75 m dan jarak aman antar kendaraanya 0,35 m maka, pada saat dua kendaraan sepeda motor melaju secara bersamaan terhitung dari ujung spion kiri kendaraan satu dengan ujung kanan spion kendaraan sebelahnya yaitu sebesar 1,85 m. Adapun gambaran dari jarak aman antara dua kendaraan sepeda motor yang melaju secara bersamaan seperti pada Gambar 2.3.



Sumber: Puslitbang Jalan dan Jembatan, 2004

Gambar 2.3 Jarak Antar Sepeda Motor

2.3 Parameter Lalu Lintas

Dalam menghitung kinerja lalu lintas pada ruas jalan ada beberapa parameter yang digunakan seperti arus lalu lintas, volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing parameter seperti sebagai berikut:

2.3.1 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas (q) merupakan suatu ukuran yang menyatakan besar kecilnya jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan yang dilakukan selama kurang lebih 1 jam. Arus dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam atau kendaraan per menit.

2.3.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas (Q) merupakan jumlah kendaraan yang diamati pada titik tertentu dari satu ruas jalan selama rentang waktu tertentu. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam atau kendaraan per hari.

2.3.3 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan (V) merupakan tingkat gerakan di dalam suatu jarak dalam satu satuan waktu yang dinyatakan dengan satuan kilometer per jam. Adapun beberapa jenis kecepatan seperti sebagai berikut:

1. Kecepatan Setempat

Kecepatan setempat adalah kecepatan sesaat, survei kecepatan sesaat dapat dibagi menjadi survei otomatis, survei semi-otomatik dan survei manual.

2. Kecepatan Rata–Rata Ruang

Kecepatan rata–rata ruang merupakan kecepatan yang biasanya didapat dari hasil foto udara. Kecepatan rata–rata ruang dihitung dari hasil kali jarak dengan jumlah pengamatan yang kemudian dibagi dengan waktu tempuh kendaraan.

3. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan diukur berdasarkan waktu tempuh kendaraan, termasuk waktu berhenti kendaraan akibat adanya hambatan.

4. Kecepatan Gerak

Kecepatan gerak merupakan kecepatan yang dihitung berdasarkan waktu tempuh kendaraan, tetapi perhitungan waktu tempuhnya hanya pada saat kendaraan bergerak.

2.4 Pemodelan Mikro-Simulasi Program PTV Vissim 9

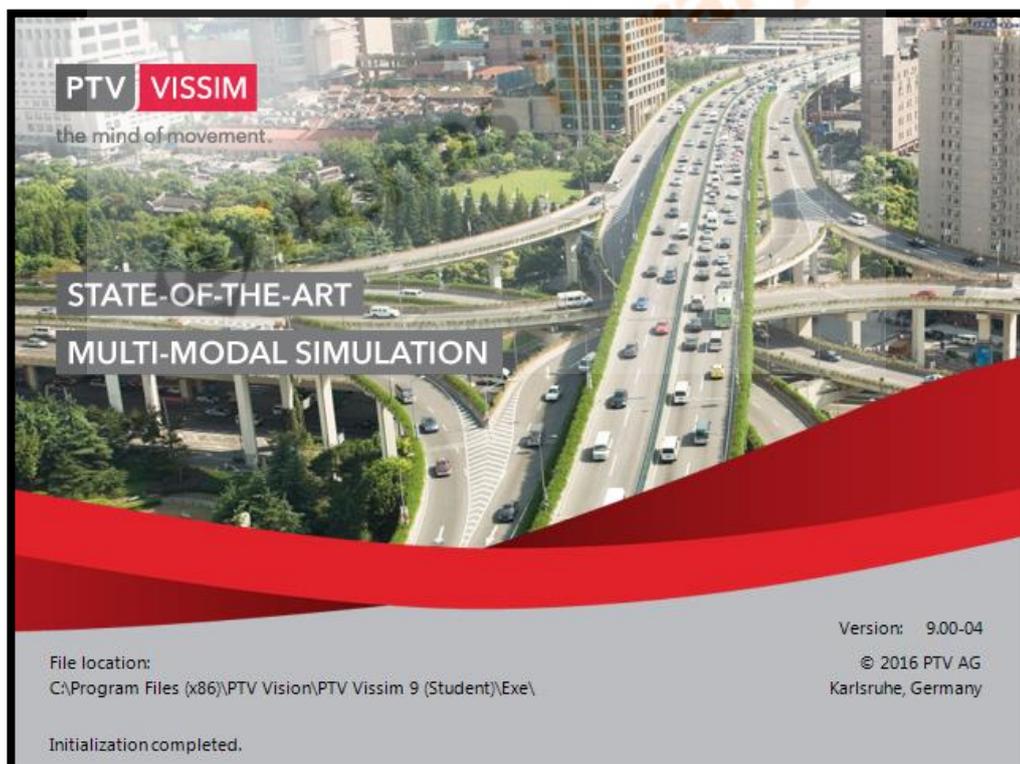
Model simulasi lalu lintas merupakan sebuah pendekatan yang efektif untuk menganalisis operasi lalu lintas, karena model simulasi menghasilkan *output* yang relatif mendekati kondisi nyata. Kebanyakan model simulasi berdasarkan pada kondisi nyata *non-mixed traffic* fokus pada lalu lintas dengan kendaraan roda empat dan sistem kontrol berdasarkan penggunaan lajur kendaraan.

2.4.1 Pemodelan Arus Lalu Lintas

Teori mengenai pemodelan arus lalu lintas sudah ada sejak tahun 1940an, dimana terori-teori ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Membuat model abstrak arus lalu lintas dengan sederhana dan efisien.
2. Membuat *framework* kesatuan yang dapat memodelkan arus lalu lintas kendaraan yang saling berhubungan satu sama lain.

2.4.2 Program PTV Vissim 9



Gambar 2.4 Program PTV Vissim 9

Program PTV Vissim 9 seperti pada Gambar 2.4 di atas merupakan salah satu program untuk mempermudah rekayasa transportasi khususnya dalam perencanaan jalan perkotaan. Vissim adalah simulasi mikroskopik, berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan. Vissim dikembangkan oleh *PTV Planung Transport Verkehr AG di Karlsruhe*, Jerman. Nama ini berasal dari “*Vekehr In Stadten – SIMulationsmodell*” (bahasa Jerman untuk “Lalu lintas di kota – Model Simulasi”).

Program PTV Vissim 9 dapat digunakan untuk menganalisis operasi lalu lintas dan angkutan umum dibawah batasan konfigurasi garis jalan, komposisi lalu lintas, sinyal lalu lintas dan tempat pemberhentian. Sehingga program ini akan sangat bermanfaat untuk mengevaluasi berbagai macam alternatif rekayasa transportasi dan tingkat perencanaan yang paling efektif serta program ini akan sangat membantu dalam perencanaan lalu lintas.

PTV Vissim mampu menampilkan sebuah simulasi dengan berbagai jenis dan karakteristik dari beberapa jenis kendaraan seperti sebagai berikut:

1. *Vehicles* (mobil, bus dan truck).
2. *Public transport* (tram, bus).
3. *Cycles* (sepeda, sepeda motor).
4. Pejalan kaki (pedestrian).

Dengan visual 3D, PTV Vissim mampu menampilkan sebuah animasi yang realistis dari simulasi yang dibuat dan tentunya penggunaan PTV Vissim dapat mengurangi biaya dari perancangan yang akan dibuat secara nyata. Penggunaan model ini dapat memodelkan segala jenis perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi. Perhitungan-perhitungan keefektifan yang beragam bisa dimasukkan pada PTV Vissim seperti kecepatan, tundaan, antrian, waktu tempuh dan berhenti. Penggunaanya dapat memasukan data-data untuk menganalisis sesuai dengan kebutuhannya.

PTV Vissim dapat digunakan untuk beberapa kasus antara lain sebagai berikut:

1. Membangun jaringan jalan dan persimpangan.
2. Perencanaan perkembangan lalu lintas.
3. Perencanaan transportasi massal.

2.4.3 Parameter Mikro Simulasi Lalu Lintas Berbasis Vissim

Adapun beberapa parameter yang digunakan untuk melakukan simulasi lalu lintas pada program vissim sebagai berikut:

1. *Base Data*

Kondisi lalu lintas yang beragam sangat mempengaruhi satu sama lain, sehingga harus menyediakan variabilitas tertentu. Berikut ini merupakan parameter yang digunakan dalam penelitian ini:

a. *Vehicle Type*

Vehicle type merupakan perintah untuk menggabungkan kendaraan dengan karakteristik mengemudi teknis serupa di jenis kendaraan.

b. *Vehicle Categories*

Vehicle categories merupakan perintah untuk menentukan kategori kendaraan yang menyertakan interaksi kendaraan yang serupa.

c. *Vehicle Input*

Vehicle input merupakan perintah untuk memasukan jumlah arus lalu lintas sesuai dengan hasil survei lapangan.

d. *2D/3D Model*

2D/3D model merupakan perintah untuk pemilihan jenis kendaraan yang akan dimasukan dalam simulasi.

e. *Desired Speed Distribution*

Desired speed distribution merupakan kecepatan dari masing-masing jenis kendaraan yang dimodelkan dalam simulasi.

f. *Driving Behavior*

Driving behavior merupakan parameter yang secara langsung mempengaruhi perilaku pengendara sehingga dapat mensimulasikan lalu lintas di lapangan.

2. *Traffic Network*

a. *Link* merupakan salah satu elemen dasar dari jaringan lalu lintas yang berfungsi sebagai penghubung. *Link* dapat menginput geometrik jalan seperti lebar lajur, jumlah lajur, kendaraan yang diblok dan sebagainya.

b. *Vehicle Composition*

Pengaturan seberapa besar presentasi setiap jenis kendaraan terhadap arus lalu lintas yang ada.

3. Evaluation

a. Simulation Countinuous

Simulation countinuous merupakan suatu perintah untuk menjalankan simulasi pemodelan yang sudah dibuat.

b. Data Collection

Data collection merupakan suatu parameter untuk mengevaluasi hasil *output* dari simulasi yang sudah dimodelkan contohnya data kecepatan dan data arus.

2.4.4 Kalibrasi dan Validasi PTV Vissim 9

Kalibrasi dilakukan untuk menyamakan perilaku berkendara pemodelan dengan kondisi di lapangan agar mendapatkan hasil yang mendekati observasi di lapangan. Kalibrasi dilakukan dengan metode *trial and error*, dengan cara mengubah nilai parameter perilaku pengemudi. Parameter yang diubah pada proses *trial and error* yaitu sebagai berikut:

1. *Desired position at free flow* : Posisi pergerakan kendaraan saat arus bebas.
2. *Overtake on same lane* : Posisi kendaraan untuk menyiap dalam satu lajur.
3. *Average standstill distance* : Menentukan jarak rata-rata antara dua kendaraan berurutan.
4. *Additive part of safety distance* : Nilai yang digunakan dalam perhitungan jarak aman sebesar d .
5. *Multiplicative part of safety distance* : Nilai yang digunakan dalam perhitungan jarak aman sebesar d .

Validasi pada vissim dilakukan untuk melihat kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil simulasi dengan hasil observasi dilapangan. Metode yang digunakan untuk validasi adalah *Geoffrey E. Havers (GEH)*, apabila nilai GEH memenuhi persyaratan maka data dapat mewakili kondisi di lapangan.

Adapun rumus dasar validasi dengan statistik GEH seperti sebagai berikut:

Rumus umum:

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{pemodelan} - q_{pengamatan})^2}{0,5 \times (q_{pemodelan} + q_{pengamatan})}} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

q = Data arus lalu lintas (kend/jam)

$qpemodelan$ = Data arus lalu lintas dari hasil keluaran pemodelan vissim (kend/jam)

$qpengamatan$ = Data arus lalu lintas dari hasil survei di lapangan (kend/jam)

Hasil perhitungan rumus GEH akan ditampilkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kesimpulan Dari Hasil Hitungan GEH

Nilai GEH	Keterangan
$GEH < 5,0$	Diterima
$5,0 \leq GEH \leq 10$	Kemungkinan model <i>error</i> atau data buruk
$GEH > 10$	Ditolak

Sumber: Muty.M, 2015

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasari oleh penelitian sebelumnya yang serupa, hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kinerja lalu lintas ruas jalan setelah adanya lajur khusus sepeda motor. Adapun penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil yang Disimpulkan
Febri Zukhruf Russ Bona Frazila Sony S Wibowo	Efektivitas Jalur Sepeda Motor Pada Jalan Perkotaan Menggunakan Model Simulasi-Mikro	Tingginya proporsi sepeda motor di ruas jalan menyebabkan menurunnya kinerja ruas jalan yang dapat dilihat dari menurunnya kecepatan mobil penumpang. Dengan dibuatnya lajur khusus sepeda motor kinerja ruas jalan dapat meningkat.
Mullakkal Mattew Vortisch	<i>Modelling of motorcycle movements in mixed traffic conditions</i>	Pengendara sepeda motor cenderung memilih sudut yang lebih besar saat menyalip kendaraan didepannya. Hal ini tentunya akan mempengaruhi laju kendaraan disekitarnya.

(Lanjutan)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil yang Disimpulkan
Erika Buchari	<i>Travel Behaviour of Motorcycle Riders in Congestion</i>	Perilaku pengendara sepeda motor dibuat menjadi 3 kategori yaitu, Zig-zag, berkendara diantara kendaraan dan memblokir pergerakan kendaraan lainnya. Sehingga dibutuhkan perlakuan khusus untuk pengendara sepeda motor agar tidak mempengaruhi kinerja ruas jalan.