

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Keselamatan Berlalu Lintas**

Keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari resiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan. Lalu lintas dan angkutan jalan adalah satuan kesatuan sistem yang terdiri atas lalu lintas, angkutan jalan, jaringan lalu lintas dan angkutan jalan, prasarana lalu lintas dan angkutan jalan, pengemudi, pengguna jalan, serta pengelolannya. Pengawasan terhadap pelaksanaan program keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan meliputi Audit, Inspeksi, serta pengamatan dan pemantauan. Arti selamat dapat juga berarti suatu keadaan yang aman serta terhindar dan terlindungi secara fisik, sosial, pekerjaan atau berbagai konsekuensi lain dari kegagalan, kerusakan, kesalahan, kecelakaan, kerugian atau berbagai kejadian lain yang diinginkan. Ketentuan dalam Pasal 205 dan Pasal 207 Undang-Undang Nomor : 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menyebutkan hal tersebut dan menyebutkan untuk diatur dan dilaksanakan dengan Peraturan Pemerintah Nomor : 37 Tahun 2017 Tentang Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Lalu lintas adalah salah satu sarana transportasi masyarakat yang menunjang peranan vital dalam mempelancar pembangunan yang dilakukan. Perkembangan lalu lintas itu sendiri dapat memberi pengaruh baik pengaruh positif dan pengaruh negatif bagi kehidupan masyarakat. Masalah sikap berlalu lintas sudah merupakan suatu fenomena yang umum terjadi di kota-kota besar di negara yang sedang berkembang. Pertambahan jumlah kendaraan yang lebih cepat dibanding dengan pertambahan prasarana jalan mengakibatkan berbagai masalah lalu lintas, contohnya kemacetan dan kecelakaan. Keselamatan lalu lintas di Indonesia merupakan persoalan yang masih memprihatinkan. Hal ini didasari oleh fakta dimana masih tingginya

tingkat kecelakaan yang terjadi di jalan raya. Penyebab terjadinya kecelakaan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling terkait dan menjadi sebab dan akibat yang memicu terjadinya kecelakaan. Penciptaan keselamatan transportasi jalan bagi seluruh lapisan masyarakat pengguna jalan tentu perlu melibatkan seluruh komponen pengguna jalan, semua pengguna jalan berkewajiban ikut saling menjaga dalam berlalu lintas agar semua orang dapat selamat sampai tujuan perjalanan.

Dalam Undang-Undang Nomor : 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : 26 Tahun 2015 Tentang Standar Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menjelaskan bahwa “Keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan merupakan suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari resiko kecelakaan selama nerlalu lintas yang disebabkan oleh kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan. Secara umum keselamatan lalu lintas sangat ditentukan oleh 3 hal yakni :

- 1) Pengendara kendaraan bermotor
- 2) Kendaraan yang dipakai
- 3) Kondisi jalan dan lingkungan sekitar jalan.

Hal yang sama juga dikemukakan oleh *Road and Transport Authority NSW* (2016), bahwa komponen keselamatan di jalan adalah pengguna jalan atau faktor perilaku, faktor kendaraan, faktor jalan dan lingkungan sekitar sekitar jalan .

Keselamatan lalu lintas adalah suatu bentuk usaha atau cara untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang berupa keamanan, kenyamanan, dan perekonomian dalam memindahkan muatan (orang maupun barang/hewan) dengan menggunakan alat angkut tertentu melalui media atau lintasan tertentu dari lokasi/tempat asal sampai ke lokasi/tempat tujuan perjalanan. Keselamatan lalu lintas merupakan suatu program untuk menurunkan angka kecelakaan beserta seluruh akibatnya, karena kecelakaan mengakibatkan kerugian terhadap keluarga korban kecelakaan. Faktor lalu lintas menyangkut besar kecilnya arus lalu lintas, kecepatan dan komposisi jenis kendaraan semakin beragam, maka potensi terjadi kecelakaan semakin besar.

Dari buku pedoman keselamatan lalu lintas angkutan jalan yang dikeluarkan ADB [3] (*Asian Development Bank*) bersama dengan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat ada 3 (tiga) tahapan pendekatan intervensi peningkatan keselamatan jalan, yaitu :

a) Tahap 1

Membangkitkan kepedulian, hal ini merupakan salah satu permasalahan yang cukup memprihatinkan di Indonesia sehingga perlu perhatian yang tinggi untuk meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap pentingnya keselamatan dalam berlalu lintas yang dapat dilakukan melalui menyebar luaskan dampak kecelakaan, angka kecelakaan kepada para pengambil keputusan untuk menggugah mereka seperti Dewan Perwakilan Rakyat baik nasional maupun tingkat daerah, Pejabat Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah . Langkah lain yang perlu dilakukan pada tahapan ini adalah identifikasi dari permasalahan keselamatan lalu lintas termasuk meninjau kembali program yang telah dan sedang dilaksanakan.

b) Tahap 2

Rencana aksi prioritas, setelah mengenali permasalahan yang ditemukan dalam tahap 1 maka langkah selanjutnya adalah merumuskan program prioritas yang perlu segera dilaksanakan, apakah merumuskan kembali peraturan perundangan untuk meningkatkan keselamatan, menyempurnakan organisasi yang menangani permasalahan kecelakaan dan perumusan program keselamatan disertai dengan langkah untuk melakukan penertiban terhadap angka pelanggaran lalu lintas. Hal ini penting mengingat bahwa sebagian besar kecelakaan yang terjadi didahului oleh pelanggaran ketentuan/aturan lalu lintas.

c) Tahap 3

Program 5 tahun untuk keselamatan jalan, langkah strategis lebih lanjut adalah menyusun program keselamatan yang lebih makro untuk menurunkan angka kecelakaan secara nyata, misalnya dengan merubah undang-undang seperti yang telah dilaksanakan dengan telah terbitnya Undang-Undang

Nomor : 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, yang masih harus ditindaklanjuti dengan perumusan peraturan pelaksanaannya seperti misalnya peraturan pelaksanaan yang berkaitan dengan penerapan penegakan hukum elektronik. Langkah lain yang perlu dilaksanakan dalam program 5 tahun adalah identifikasi dan analisis *black spot* lokasi yang rawan kecelakaan dan dilanjutkan audit keselamatan, untuk kemudian dilakukan langkah perbaikan.

### **2.1.2 Kinerja Simpang**

Kinerja simpang merupakan hasil kerja optimum yang dapat dicapai oleh suatu persimpangan didalam suatu tempat atau lokasi tertentu dalam upaya untuk mencapai fungsi dan tujuan persimpangan tersebut sesuai dengan standar dan spesifikasi yang ada. Unsur terpenting didalam pengevaluasian kinerja simpang adalah lampu lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan, sehingga untuk menjaga agar kinerja simpang dapat berjalan dengan baik, kapasitas dan tingkat pelayanan perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi operasi simpang dengan lampu lalu lintas. Ukuran dari kinerja simpang dapat ditentukan berdasarkan panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Langkah terakhir dalam pemodelan lalu lintas adalah mengevaluasi kinerja simpang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja simpang seperti tundaan dan antrian. Menurut PP 43/1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, simpang adalah pertemuan 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.

Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan.

Persimpangan juga merupakan salah satu bagian terpenting dari jalan raya, dimana sebagian besar efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya

operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. Setiap persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari kaki persimpangan serta pergerakan perputaran. Pergerakan lalu lintas dikendalikan dengan berbagai cara, tergantung dari jenis persimpangannya.

Persimpangan-persimpangan merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan khususnya di daerah-daerah perkotaan karena persimpangan harus dimanfaatkan bersama oleh setiap orang yang ingin menggunakannya. Persimpangan jalan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan. Hal ini disebabkan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu, persimpangan tersebut harus dirancang dengan hati-hati, dengan mempertimbangkan efisiensi, keselamatan, kecepatan, biaya operasi dan kapasitas.

Tidak praktis dan tidak optimalnya kinerja simpang akan menimbulkan permasalahan. Karena itu, pengaturan kinerja simpang dan pemakaian sinyal yang optimal sangat diperlukan untuk mengatur arus lalu lintas agar tidak terjadi permasalahan pada persimpangan-persimpangan yang ada pada kota-kota besar maupun yang sedang mengalami perkembangan. Padatnya penduduk di kota-kota yang mulai berkembang merupakan faktor yang menyebabkan permasalahan lalu lintas.

Permasalahan pada simpang memiliki penyebab yang dapat mempengaruhi kinerja simpang. Persimpangan merupakan simpul pada jaringan jalan dimana ruas-ruas jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan yang menyebabkan volume lalu lintas tinggi. Selain itu desain geometri dan jarak pandang simpang yang buruk, kurangnya pengaturan angkutan umum, penyeberang pejalan kaki, dan pengendalian persimpangan yang kurang tepat (Sony Widyawan, 2019). Selain permasalahan penyediaan prasarana jalan yang tidak sebanding dengan penambahan jumlah kendaraan,

juga permasalahan seperti hambatan pada ruas dan simpang, sehingga menimbulkan kemacetan, tundaan atau hambatan, kecelakaan lalu lintas, naik turun penumpang dan parkir angkutan umum dan penyeberang pejalan kaki yang mempengaruhi kinerja simpang.

### **2.1.3 Disiplin Berlalu Lintas**

Disiplin berasal dari bahasa inggris "*discipline*", bahasa latin "*disciplina*" yang artinya belajar. Dalam bahasa indonesia, disiplin adalah ketaatan pada aturan, tata tertib, atau ketertiban. Disiplin dibentuk sebagai sikap menghargai, menghormati, patuh pada peraturan yang ada tertulis maupun tidak tertulis yang dijalankan tanpa mengeluh menerima sanksi bila melanggar. Peraturan lalu lintas diatur dalam UU Nomor : 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah gerak kendaraan dan orang di lintas jalan, yang berisi mengenai perintah dan larangan yang harus dipatuhi oleh semua masyarakat demi menjaga keselamatan dan keamanan saat berada di jalan, keselamatan dan keamanan berkendara harus tetap dijaga dengan mewujudkan sikap disiplin berlalu lintas.

Disiplin berlalu lintas dapat dilihat dari 4 (empat) aspek, yaitu :

1. Pemahaman terhadap peraturan lalu lintas yang termuat dalam UU Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dijadikan oleh pengendara sebagai pedoman saat di jalan raya. UU Lalu Lintas dan Angkutan Jalan berisikan mengenai apa yang boleh dilakukan ( Perintah ) dan apa yang tidak boleh dilakukan ( Larangan ) bagi pengguna jalan saat berkendara.
2. Tanggung jawab atas keselamatan baik pada diri sendiri maupun orang lain akan terwujud jika didukung dengan rasa saling menghargai sesama pengguna jalan raya.
3. Kehati-hatian berlalu lintas dapat terwujud dengan adanya rasa ketenangan jiwa yang selalu siap dan tidak lama dengan kondisi jalan raya saat mengendarai kendaraan bermotor. Kehati-hatian dapat terlihat pada sikap konsentrasi saat berkendara di jalan raya.
4. Kesiapan diri dan kondisi kendaraan harus tetap terjaga dan diperiksa terlebih dahulu agar tidak membahayakan pengemudi saat berkendara

di jalan raya.

Disiplin sebagai suatu sikap mental yang mengandung kerelaan untuk mematuhi semua ketentuan, peraturan, dan norma-norma yang berlaku dalam menunaikan tugas dan tanggung jawab. Di sisi lain, disiplin mengandung sebuah kontrol terhadap perilaku-perilaku yang telah dibuat berdasarkan peraturan dan standar-standar tertentu. Seseorang dikatakan disiplin dalam berlalu lintas jika mematuhi peraturan tentang apa yang boleh pada saat berlalu lintas di jalan, baik dalam bentuk rambu-rambu atau tidak.

Disiplin berlalu lintas, pengendara dapat melakukan dengan cara mentaati rambu-rambu lalu lintas, marka jalan, tanda isyarat di jalan raya, dan batas kecepatan berkendara. Sebaliknya, seseorang yang kurang memiliki disiplin berlalu lintas berdampak pada kecelakaan. Berdasarkan hasil observasi misalnya, seseorang bersepeda motor mengendarai di marka untuk jalan kaki memungkinkan pengendara tersebut selain mengganggu fasilitas orang berjalan juga dapat menimbulkan kecelakaan. Contoh lainnya, ada tanda lalu lintas 40 km yang artinya pengendara dalam menjalankan sepeda motor maksimal 40 km, tetapi pengendara melebihi batas tersebut yang memungkinkan terjadinya kecelakaan yang merugikan pengendara dan pengguna jalan lainnya. Kenyataan tersebut, menunjukkan banyaknya peraturan lalu lintas dilanggar oleh banyak orang. Pelanggaran lalu lintas yang dilakukan oleh pengendara saat di jalan raya menunjukkan pelanggaran Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Yang dimaksud dengan lalu lintas adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas lalu lintas, rambu-rambu lalu lintas, kendaraan, pengemudi, pengguna jalan serta pengelolanya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa disiplin berlalu lintas yaitu sikap patuh dan taat pengemudi dan pengguna jalan terhadap peraturan dan tata tertib yang ada di ruang lalu lintas.

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa disiplin adalah suatu sikap atau perilaku seseorang untuk mematuhi, mentaati dan melaksanakan peraturan yang berlaku dalam suatu tempat. Dalam hal ini disiplin berlalu lintas tentunya perilaku pengendara untuk mematuhi,

mentaati dan melaksanakan norma-norma dan aturan-aturan lalu lintas pada saat menggunakan sepeda motor di jalan.

Kai (2016) menjelaskan ada beberapa faktor yang mempengaruhi kedisiplinan berlalu lintas yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi sosial budaya, sosial ekonomi dan pendidikan sedangkan faktor internal meliputi unsur sikap hidup, unsur tanggung jawab, unsur keinsyafan, unsur keyakinan, unsur kemampuan menyesuaikan diri, unsur kemampuan mengontrol diri. Dari sekian faktor penyebab ini, yang paling utama menyebabkan kecelakaan adalah faktor manusia, utamanya faktor kontrol diri. Kontrol diri mempunyai arti yaitu aktivitas pengendalian tingkah laku.

#### **2.14 Kondisi Kendaraan**

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Kondisi kendaraan adalah persyaratan yang harus dipenuhi kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan, dalam hal ini motor yang baik berupa persyaratan teknis dan laik jalan. Sepeda motor memiliki standar-standar kelengkapan yang wajib untuk memenuhi persyaratan teknis. Menurut Manurung, dkk (2019) Pemeriksaan persyaratan teknis pada kendaraan sepeda motor berfungsi untuk menghindari ancaman yang datang tiba-tiba saat mengendarai sepeda motor di jalan raya.

Kendaraan bermotor dipelihara dengan baik sehingga semua bagian kendaraan dapat berfungsi dengan baik, seperti mesin, rem kemudi, ban, lampu, kaca spion. Menurut Undang-Undang Nomor : 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 234, Pengemudi dan terutama pemilik kendaraan bertanggung jawab atas keselamatan kendaraannya. Apabila ada kelalaian pada kendaraannya hendaknya segera diperbaiki, memperbaiki di jalan umum di larang kecuali mengganti roda. Lampu rem dan lampu petunjuk arah harus kelihatan dengan jelas, dengan demikian pula warnanya harus sesuai dengan semestinya yaitu lampu rem warna merah dan lampu petunjuk arah/sein warna kuning kemerahan (Hengstz, 2006) dalam (Sumantri dan Misbahudin, 2017).

Komponen kondisi kendaraan pada sepeda motor menjadi penting

karena masing-masing darinya memiliki fungsi yang berbeda-beda yang dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan. Sebelum memulai perjalanan menggunakan sepeda motor, pengendara harus membiasakan memeriksa kondisi fisik sepeda motor yang akan digunakan. Hal tersebut dilakukan karena hanya diri sendiri yang mengetahui kondisi layak dan tidaknya sepeda motor tersebut untuk dijalankan agar permasalahan pada saat berkendara dapat dihindari. Peralatan yang dianjurkan diperiksa ialah (Departemen Perhubungan Darat, 2008 dalam Utari, 2010) :

1) Ban

Ban yang aus dan tekanan yang tidak sesuai akan menyebabkan jarak pengereman semakin panjang dan pengendalian menjadi tidak stabil saat menikung. Selain itu, tekanan angin yang sesuai menghasilkan pemakaian bahan bakar yang ekonomis serta aman digunakan saat berkendara.

2) Instrumen Lampu

Pastikan lampu sein, lampu rem, dan lampu depan semua menyala dengan lampu sein dan lampu rem berguna untuk memberikan tanda kepada pengguna jalan lain (seperti pengemudi mobil dan pejalan kaki) mengenai tujuan yang akan dilakukan oleh pengendara sepeda motor.

3) Kaca Spion

Kelengkapan kaca spion dan posisi kaca spion yang benar akan memberikan jarak pandang yang luas. Melihat kaca spion pada saat berkendara merupakan hal yang penting guna memeriksa langsung kondisi sekitar pengendara.

4) Rem

Memeriksa apakah rem depan dan belakang berfungsi, khususnya rem depan yang lebih efektif dalam pengereman.

Periksa juga tinggi permukaan minyak rem dan jarak tuas rem.

### 2.15 Konflik Lalu Lintas

Konflik adalah arus lalu lintas dari berbagai arah akan bertemu pada suatu titik persimpangan, kondisi tersebut menyebabkan terjadinya konflik antara pengguna jalan dari arah yang berbeda (Hobbes, 1995 dalam Setiawan, A.T.,2015). Konflik sebagai situasi dimana seorang pengguna kendaraan atau lebih yang saling mendekati atau mendekati obyek lain pada ruang dan waktu dengan sedemikian rupa sehingga menyebabkan resiko tabrakan jika pergerakan tidak dapat dirubah. Konflik lalu lintas adalah suatu kejadian lalu lintas yang melibatkan dua atau lebih pengguna jalan, di mana salah satu atau kedua pengemudi mengambil tindakan berubah haluan untuk menghindari terjadinya tabrakan. Sifat titik konflik ada dua yaitu:

1. Konflik primer, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalulintas yang saling memotong.
2. Konflik sekunder, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas belok kiri dengan pejalan kaki.

Menurut MKJI, (1997) Ada beberapa konflik yang dapat terjadi dipersimpangan, yaitu:

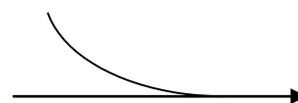
1. *Diverging*, yaitu dua aliran yang berpisah
2. *Merging*, yaitu dua aliran yang bergabung
3. *Crossing*, yaitu dua aliran yang berpotongan
4. *Weaving*, yaitu dua aliran yang besilangan

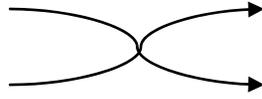
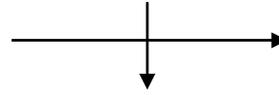
Berikut gambar yang bisa dilihat dibawah ini :

1. Berpencar (*diverging*)



2. Bergabung (*merging*)



3. Bersilang (*weaving*)4. Berpotongan (*crossing*)

Gambar 2.1 Jenis-jenis pergerakan (Saodang, 2004)

1. Berpencar (*diverging*)

Peristiwa berpencarnya kendaraan yang melewati suatu ruas jalan ketika kendaraan tersebut sampai pada titik persimpangan. Konflik ini dapat terjadi pada saat kendaraan melakukan gerakan membelok atau berganti jalur.

2. Bergabung (*Merging*)

Peristiwa bergabungnya kendaraan yang bergerak dari beberapa ruas jalan ketika bergabung pada suatu titik persimpangan, dan juga pada saat kendaraan melakukan pergerakan membelok dan bergabung.

3. Bersilang (*weaving*)

Peristiwa terjadinya perpindahan jalur atau jalinan arus kendaraan menuju pendekat lain, gerakan ini merupakan perpaduan dari gerakan *diverging* dan *merging*. Biasanya jenis konflik ini terjadi pada simpang yang diatur dengan bundaran.

4. Berpotong (*crossing*)

Peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur lain pada persimpangan, biasanya keadaan demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan.

Survei konflik lalu lintas dilakukan di simpang untuk menghasilkan data yang reliabel. Sehingga dilakukan uji reliabilitas konflik guna memastikan bahwa data yang didapatkan dapat dipercaya. Untuk melakukan uji reliabilitas menggunakan tabel *chi square*, kemudian dilakukan klasifikasi konflik lalu lintas. Setelah diketahui tingkat keseriusan konflik yang terjadi, maka dilakukan penghitungan angka keseriusan konflik per 100 kendaraan. Hal ini dilakukan untuk menganalisis data kendaraan yang terlibat konflik dalam setiap 1000 kendaraan.

### 2.1.6 Arus Lalu Lintas

Menurut MKJI (1997), Arus Lalu lintas (Q) dapat didefinisikan Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, Perhitungan dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak Pagi, siang dan sore. Arus lalu lintas untuk setiap gerakan Belok kiri (QLT), Belok kanan (QRT), Lurus (QST) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing - masing pendekat terlindung dan terlawan.

**Tabel 2.1**

**Nilai Emp untuk Jenis Kendaraan Berdasarkan Pendekat**

Tipe Kendaraan	Emp untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Sepeda Motor (MC)	0.2	0,4
Kendaraan Ringan (LV)	1.0	1.0
Kendaraan Berat (HV)	1.3	1.3

*Sumber : MKJI, 1997*

Perhitungan untuk masing-masing rasio kendaraan yang membelok ke kiri dan ke kanan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

1. Rasio Belok Kanan (PRT)

$$PRT = \frac{QRT}{Q_{total}}$$

Keterangan: PRT = rasio belok kanan

QRT = arus lalu lintas belok kanan (smp/jam)

Qtotal = arus lalu lintas total (smp/jam)

2. Rasio Belok Kiri (PLT)

$$PLT = \frac{QLT}{Q_{total}}$$

Keterangan:

PLT = Rasio belok kiri

QLT = Arus lalu lintas belok kiri (smp/jam)

Qtotal = Arus lalu lintas total (smp/jam)

3. Rasio kendaraan tidak bermotor ( $P_{UM}$ ) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P_{UM} = \frac{Q_{UM}}{Q_{MV}}$$

Keterangan:

$P_{UM}$  = Rasio kendaraan tidak bermotor

$Q_{UM}$  = Arus kendaraan tidak bermotor (smp/jam)

$Q_{MV}$  = Arus kendaraan bermotor (kend/jam)

Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi empat jenis kendaraan, (MKJI, 1997) :

- a. Kendaraan ringan /*Light vehicle* (LV).
- b. Kendaraan berat/*Heavy Vehicle* (HV).
- c. Sepeda Motor/*Motor cycle* (MC).
- d. Kendaraan Tidak Bermotor/*Un Motorized* (UM)

### 2.1.7 Prosedur Perhitungan Kinerja Simping Bersinyal

Berdasarkan MKJI (1997), prosedur perhitungan analisis kinerja simping bersinyal yang digunakan untuk mengetahui kinerja simping adalah sebagai berikut :

#### 1. Arus jenuh

Arus jenuh adalah besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan.

##### a. Arus Jenuh Dasar (So)

Menurut Arus jenuh dasar adalah besarnya keberangkatan di antrian dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau). Untuk perhitungan

arus jenuh dasar didasari dari jenis tipe pendekat yaitu:

- Pendekat Terlindung (P)  
Adalah arus berangkat tanpa konflik dengan arus lalu lintas yang berlawanan. Untuk pendekat terlindung, dihitung menggunakan rumus:  
 $S_o = 600 \times W_e$
- Pendekat Terlawan (O)  
Adalah arus berangkat dari pendekat dengan konflik dengan arus lalu lintas yang berlawanan. Sebagai fungsi dari  $S_o$  adalah lebar pendekat efektif ( $W_e$ ), besarnya arus belok kanan (QRT) dan besar arus belok kanan terhalang (QRTO).

b. Arus Jenuh Nyata (S)

Arus jenuh nyata ialah hasil perkalian dari arus jenuh dasar untuk keadaan standar dengan faktor-faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi ideal yang ditetapkan sebelumnya (smp/jam hijau) (MKJI, 1997).

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

Dimana:

- S = Arus jenuh nyata (smp/jam).  
 $S_o$  = Arus jenuh dasar (smp/jam).  
 $F_{CS}$  = Faktor koreksi ukuran kota.  
 $F_{SF}$  = Faktor koreksi hambatan samping.  
 $F_G$  = Faktor koreksi kelandaian.  
 $F_P$  = Faktor koreksi parkir.  
 $F_{RT}$  = Faktor koreksi belok kanan.  
 $F_{LT}$  = Faktor koreksi belok kiri.

2. Waktu Siklus

Waktu siklus dan waktu hijau meliputi Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian, Waktu Hijau, dan Waktu Siklus yang Disesuaikan.

a. Waktu Siklus Sebelum penyesuaian (Cua)

Waktu siklus adalah waktu untuk urutan lengkap dan indikasi

sinyal. Waktu siklus sebelum penyesuaian (cua) untuk pengendalian waktu tetap dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Cua = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR)$$

Dimana:

Cua = Panjang siklus sebelum penyesuaian (detik)

LTI = Jumlah waktu yang hilang setiap siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

FRcrit = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

IFR =  $\sum(FR_{crit})$  = Rasio arus simpang = Jumlah FRcrit dari seluruh fase pada siklus tersebut.

**Tabel 2.2**  
**Pengaturan Waktu Siklus**

<b>Tipe Pengaturan</b>	<b>Waktu siklus yang Layak (detik)</b>
2 Fase	40 – 80
3 Fase	50 – 100
4 Fase	80 – 130

*Sumber : MKJI, 1997*

Jika waktu siklus lebih rendah dari waktu yang disarankan, akan menyebabkan kesulitan bagi para pejalan kaki untuk menyebrang jalan. Siklus yang melebihi 130 detik harus dihindari kecuali pada kasus sangat khusus (simpang sangat besar). Karena hal itu sering kali menyebabkan kerugian dalam kapasitas keseluruhan. Jika perhitungan menghasilkan waktu siklus yang jauh lebih tinggi dari batas yang disarankan, maka hal ini menandakan bahwa kapasitas dari denah simpang tersebut adalah tidak mencukupi.

b. Waktu Hijau (g)

Waktu hijau adalah waktu nyala hijau dalam suatu pendekat.

Perhitungan waktu hijau untuk setiap fase dapat dihitung dengan rumus:

$$g(i) = (c - LTI) \times PR_i \geq 10 \text{ detik}$$

Dimana:

$$g(i) = \text{Tampilan waktu hijau pada fase } i \text{ (detik)}$$

$$c = \text{Waktu siklus (detik)}$$

$$LTI = \text{Waktu hilang total persiklus (detik)}$$

$$PR_i = \text{Rasio Fase } FR_{crit} / \sum(FR_{crit}).$$

Syarat untuk waktu hijau minimal adalah 10 detik, apabila lebih kecil dari 10 detik dapat mengakibatkan pelanggaran lampu lalu lintas yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyebrang jalan, dan bila disesuaikan harus dimasukkan dalam waktu siklus.

c. Waktu Siklus yang disesuaikan (c)

Waktu siklus yang disesuaikan (c) dihitung pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dengan waktu hilang. Dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (MKJI,1997):

$$c = \sum g + LTI$$

Dimana:

$$c = \text{Waktu siklus yang telah disesuaikan (detik)}$$

$$\sum g = \text{Jumlah waktu hijau pada setiap fase (detik)} \quad LTI = \text{Waktu hilang total (detik)}$$

3. Waktu Antar Hijau

Pada persimpangan yang menggunakan lampu lalu lintas, beberapa aliran lalu lintas dimungkinkan untuk mendapatkan hak jalan bersamaan, sementara aliran lainnya dihentikan. Fase lampu lalu lintas adalah periode dimana pada periode tersebut satu pergerakan atau lebih diberi lampu hijau secara bersamaan (Khisty, 2005). Pengaturan antar fase diatur dengan jarak waktu penyela/ waktu jeda supaya terjadi kelancaran ketika pergantian antar

fase. Istilah ini disebut dengan waktu antara hijau (*intergreen*) yang berfungsi sebagai waktu pengosongan (*clearance time*). Waktu antar hijau terdiri dari waktu kuning dan waktu merah semua (*all red*).

Waktu antar hijau bertujuan untuk:

- a. Waktu kuning merupakan peringatan bahwa kendaraan akan berangkat maupun berhenti. Besaran waktu kuning ditetapkan berdasarkan kemampuan seorang pengemudi untuk dapat melihat secara jelas namun singkat, biasanya ditetapkan sebesar tiga detik.
- b. Waktu semua merah digunakan untuk memberikan waktu pengosongan (*clearance time*) sehingga resiko kecelakaan dapat dikurangi.

**Tabel 2.3**

**Nilai Normal Waktu Antar Hijau**

Ukuran simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu antar hijau
Kecil	6-9 m	4 detik/fase
Sedang	10-14 m	5 detik/fase
Besar	$\geq 15$ m	$\geq 6$ detik/fase

*Sumber : MKJI, 1997*

#### 4. Waktu Hilang

Waktu hilang adalah jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap (detik). Waktu hilang dapat diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan (MKJI.,1997).

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua sebesar:

Waktu merah semua dapat dirumuskan :

$$CT = \frac{LEV + IEV}{VEV} - \frac{LAV}{VAV}$$

Keterangan :

CT = waktu merah semua (detik),

LEV, LAV = jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m),

IEV = panjang kendaraan yang berangkat (m),

VEV, VAV = kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/detik)

Waktu Hilang dapat dirumuskan :

LTI =  $\Sigma$  (merah semua + kuning) i

Keterangan:

LTI = waktu hilang total per siklus (detik),

## 5. Perilaku Lalu Lintas

Ukuran kualitas dari kinerja Simpang adalah dengan menggunakan variable sebagai berikut :

### a. Kapasitas (C)

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan.

Kapasitas simpang dinyatakan dengan rumus:

$C = S \times g/c$  Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam hijau) g = Waktu hijau (detik)

c = Panjang siklus (detik)

### b. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio volume (Q) terhadap kapasitas (C) . Rumus untuk menghitung derajat kejenuhan adalah:

$DS = Q/C$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan.

Q = Total arus aktual (smp/jam).

C = Kapasitas aktual.

c. Panjang Antrian (NQ)

Panjang antrian adalah banyaknya kendaraan yang berada pada Simpang tiap jalur saat nyala lampu merah (MKJI, 1997). Parameter ini digunakan untuk perencanaan pengendalian parkir tepi jalan atau angkutan umum stop, panjang kebutuhan pelebaran Simpang dan panjang kebutuhan lebar belok kiri boleh langsung. Rumus untuk menentukan rata-rata panjang antrian berdasarkan MKJI 1997, adalah:

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right]$$

Untuk  $DS < 0,5$  ;  $NQ_1 = 0$

Dimana :

$NQ_1$  = Jumlah sampai yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

$DS$  = Derajat kejenuhan.

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

- Jumlah Antrian Selama Fase Merah ( $NQ_2$ ) :

$$NQ_2 = C \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Dimana :

$NQ_2$  = Jumlah smp yang datang dari fase merah.

$GR$  = Rasio hijau.

$c$  = Waktu siklus (detik).

$Q_{masuk}$  = Arus lalu lintas yang masuk diluar LTOR (smp/jam).

- Jumlah kendaraan antri menjadi :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

d. Angka Henti (NS)

Angka henti (NS) masing – masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata – rata kendaraan berhenti per smp, ini termasuk henti berulang sebelum melewati garis stop Simpang (MKJI, 1997).

Dihitung dengan rumus :

$$NS = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Keterangan:

$c$  = Waktu siklus (detik)

$Q$  = Arus lalu lintas (smp/jam)

e. Tundaan (*Delay*)

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan kendaraan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan dapat diperoleh melalui perhitungan :

- Tundaan Lalu Lintas (DT)

$$DT = \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

Keterangan :

DT = Tundaan lalu lintas rata – rata pada pendekat (det/smp)

GR = Rasio Hijau (g/c)

DS = Derajat Kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ1 = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

- Tundaan Geometri (DG)

$$DG = (1 - p_{sv}) \times p_T \times 6 + (p_{sv} \times 4)$$

Keterangan :

DG = Tundaan Geometrik rata–rata pada pendekat (det/smp)

Psv = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

PT = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat, Nilai normal 6 detik untuk kendaraan belok tidak berhenti dan 4 detik untuk yang berhenti didasarkan anggapan - anggapan : Kecepatan = 40 km/jam, Kecepatan belok tidak berhenti = 10 km/jam,

Percepatan dan perlambatan = 1,5 m/det<sup>2</sup>, kendaraan berhenti

melambat untuk meminimumkan tundaan

Tundaan (D)  $D = DT + DG$

Keterangan :

D = Tundaan rata – rata suatu pendekat

DT = Tundaan lalu lintas rata – rata suatu pendekat (det/smp)

DG = Tundaan geometri rata – rata suatu pendekat (det/smp)

### 2.1.8 Faktor – Faktor Penyesuaian (F)

Faktor penyesuaian merupakan faktor untuk menyesuaikan nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variabel (MKJI, 1997). Faktor penyesuaian nilai dasar dan untuk kedua tipe pendekat terlindung (P) dan pendekat terlawan (O) terdiri dari sebagai berikut :

#### 1. Faktor Ukuran Kota ( $F_{CS}$ )

Faktor ukuran kota adalah ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu daerah perkotaan (MKJI, 1997). Untuk menentukan nilai faktor ukuran kota dapat dilihat dalam Tabel 2.4.

**Tabel 2.4**  
**Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ )**

Ukuran Kota (CS)	Penduduk (Juta)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ )
Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	>3,0	1,05

*Sumber ; MKJI, 1997*

#### 2. Faktor Hambatan Samping ( $F_{SF}$ )

Faktor hambatan samping ialah interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh di pendekat (MKJI, 1997).

Untuk menyederhanakan peranannya dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas dari yang terendah sampai yang tertinggi. Tingkat hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada tabel 2.5.

**Tabel 2.5**  
**Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan**

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200m perjam	Kondisi khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman; jalan dengan jalan Samping
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman; beberapa kendaraan umum, dsb
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersil; aktivitas sisi jalan Tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersil dengan aktivitas pasar di samping jalan

*Sumber : MKJI, 1997*

### 3. Faktor Jarak Parkir Tepi Jalan (FP)

Faktor jarak parkir tepi jalan dapat disesuaikan dengan rumus sebagai berikut :

$$FP = [Lp/3 - (Wa-2) \times (Lp/3 - g) \times Wa]/g$$

Dimana:

FP = Faktor jarak parkir tepi jalan

Wa = Lebar pendekat (m)

G = Waktu hijau (detik)

Lp = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang parkir pertama (m)

### 4. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)

Faktor koreksi terhadap arus belok kanan pada pendekat yang ditinjau, dapat dihitung dengan rumus:

$$FRT = 1 + PRT \times 0,26$$

Dimana:

PRT = QRT/Qtotal, Rasio untuk lalu lintas yang berbelok ke kanan.

### 5. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)

Faktor koreksi terhadap arus belok kiri pada pendekat yang ditinjau, dapat dihitung menggunakan rumus:

$$FLT = 1 - PLT \times 0,16$$

Dimana:

PLT = QLT/Qtotal, Rasio untuk lalu lintas yang berbelok kiri

## 2.1.9 Tingkat Pelayanan ( *Level Of Service* )

Tingkat pelayanan menurut HCM (2000), adalah suatu pengukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional dalam suatu aliran lalu lintas, dan persepsinya oleh pengendara atau penumpang. Pada umumnya, tingkat pelayanan menjelaskan suatu kondisi yang dipengaruhi oleh kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan untuk bergerak, gangguan lalu lintas, kenyamanan, kenikmatan dan keamanan. Tingkat pelayanan (*Level Of Service*) untuk persimpangan bersinyal didefinisikan dalam pengertian tundaan kendali. Tundaan kendali rata - rata di hitung untuk setiap kelompok lajur dan disatukan untuk setiap cabang dan persimpangan sebagai satu

kesatuan. (Council,2000). Berikut adalah tabel hubungan tundaan dengan tingkat pelayanan :

**Tabel 2.6**  
**Indeks Tingkat Pelayanan Simpang**

<b>Tingkat Pelayanan</b>	<b>Tundaan (det/smp)</b>	<b>Keterangan</b>
A	$\leq 10$	Baik Sekali
B	$> 10 - 20$	Baik
C	$> 20 - 35$	Sedang
D	$> 35 - 55$	Kurang
E	$> 55 - 80$	Buruk
F	$\geq 80$	Buruk Sekali

*Sumber: Highway Capacity Manual, 2000*

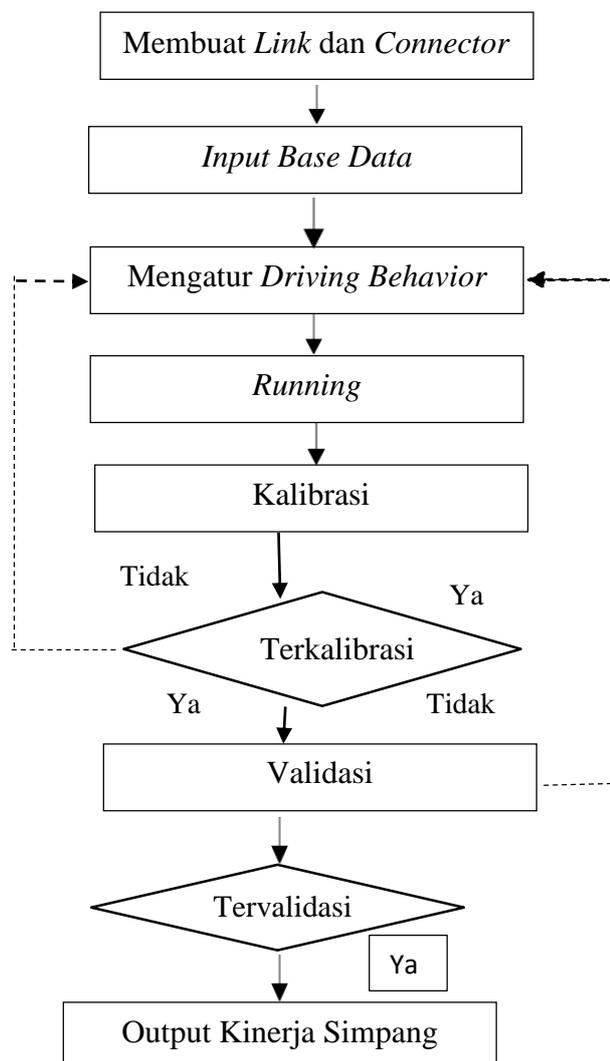
#### **2.1.10 PTV VISSIM**

Pengertian VISSIM 9.0 menurut PTV *Planung Transport Verkehr* AG (2016) adalah “*VerkehrStadten–SIMulationsmodell*” atau yang lebih dikenal dengan VISSIM adalah perangkat lunak simulasi aliran Mikroskopis untuk model lalu lintas perkotaan. VISSIM model simulasi telah dipilih untuk mengkalibrasi kondisi jalan. VISSIM merupakan simulasi mikroskopik atau mikrosimulasi, yang berarti tiap karakteristik kendaraan maupun pejalan akan disimulasikan secara individual. Perhitungan-perhitungan keefektifan yang beragam dapat dimasukkan pada software VISSIM, ada umumnya yang dimasukkan kedalam pemodelan VISSIM antara lain tundaan, kecepatan antrian, waktu tempuh dan berhenti. Program VISSIM juga dapat menganalisa lalu lintas yang dapat disesuaikan parameter yang ingin dibuat. Hasil output VISSIM dapat mensimulasikan pergerakan lalu lintas dan pejalan kaki yang output nya dapat berupa hasil tingkat pelayanan, tundaan bahkan panjang antrian kendaraan sehingga tepat untuk digunakan sebagai

dasar acuan permodelan lalu lintas. Program VISSIM diharapkan dapat membantu menggambarkan arus lalu lintas atau kondisi di lapangan kedalam media simulasi yang hampir seluruh orang dapat mengetahui karena output berupa simulasi lalu lintas 3-Dimensi sehingga bisa tergambar kondisi yang ada menurut Saputra (2019).

**Gambar 2.1**

**Alur Permodelan Berbasis Vissim**



*Sumber : Ulfah, 2017*

Menurut Hakim (2019), data dan parameter yang digunakan untuk melakukan simulasi pada PTV VISSIM 9.0 adalah sebagai berikut:

1. *Base Data*, merupakan data-data 2D/3D model, *vehivle types*, *vehicle classes*, *vehicle input*, *desired speed distributions*, *conflict areas*, dan *signal controllers*.
2. *Traffic Network*, merupakan parameter pembuat jaringan jalan, seperti *links*, dan *connector*.
3. *Evaluation*, merupakan parameter untuk mengevaluasi hasil pemodelan seperti *nodes*, *data collections*, dan *vehicle travel times*.
4. *Perilaku Pengemudi*, merupakan sifat individu yang kemungkinan terjadi di lapangan karena adanya interaksi dengan faktor lainnya seperti jarak kendaraan, percepatan, perlambatan, serta aturan lalu lintas yang ada..
5. *Kalibrasi dan Validasi*, kalibrasi adalah penyesuaian parameter untuk menyesuaikan pemodelan dengan keadaan nyata. Salah satu parameter tersebut yaitu perilaku pengemudi, sedangkan validasi adalah proses pengujian kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil observasi dan hasil simulasi. Proses validasi dilakukan berdasarkan jumlah volume arus lalu lintas dan panjang antrian.

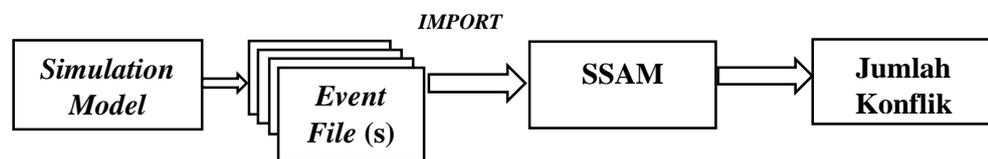
#### **2.1.11 SSAM (*Surrogate Safety Assasment Model*)**

Menurut Al Rajie (2015), *Surrogate Safety Assessment Model (SSAM)* merupakan suatu metode yang dikembangkan oleh *Federal Highway Administration Research and Technology* yang dilakukan dengan cara menggabungkan antara mikrosimulasi dan analisis konflik secara otomatis serta menganalisis frekuensi dan karakter dari tipe konflik antar kendaraan pada suatu arus lalu lintas yang digunakan untuk menilai keselamatan lalu lintas tanpa menunggu jumlah kecelakaan dan cedera benar-benar terjadi

Menurut FHWA (2008), *Software SSAM* dikembangkan untuk menghasilkan output secara otomatis berdasarkan analisis konflik yang terjadi dengan langsung memproses dari data simulasi pergerakan. kendaraan. Para peneliti menetapkan format data pergerakan kendaraan dengan standar

terbuka yang dirancang untuk menyediakan lokasi dan dimensi setiap kendaraan kira-kira setiap sepersepuluh detik. Namun, format file pergerakan lalu lintas yang dapat dibaca oleh software SSAM saat ini baru didukung oleh empat model mikroimulasi lalu lintas, yaitu VISSIM, AIMSUN, Paramics, dan TEXAS.

**Gambar 2.2**  
**Alur Kerja SSAM**



## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai pedoman dasar pertimbangan maupun perbandingan bagi peneliti dalam upaya memperoleh arah dan kerangka berfikir.

**Tabel 2.7**  
**Penelitian Terdahulu**

Judul Penelitian	Analisis Kinerja Simpang Bersinyal untuk Meningkatkan Keselamatan pada Simpang Depok Kota Depok.
Penulis	Sony Widyawan Rukman (2019)
Variabel Penelitian	Variabel yang digunakan : 1. Konflik Lalu Lintas (X4) 2. Keselamatan Berlalu Lintas (Y)
Metode Analisis	Metode yang digunakan dalam metode ini adalah metode kuantitatif dengan menggunakan uji validitas dan uji GEH.
Hasil Penelitian	Kinerja simpang Depok Kota Depok dalam kondisi yang kritis dan diperlukan penanganan dengan tundaan simpang yaitu 99,56 detik/smp dengan tingkat pelayanan F, sedangkan untuk derajat kejenuhannya mencapai angka kritis yaitu >0,75 dengan nilai pada masing –masing kaki simpang yaitu: Kaki simpang utara: 0,99 Kaki simpang selatan: 0,99 Kaki simpang barat: 0,99 Kaki simpang timur: 0,99 Berdasarkan hasil survei pada simpang Depok maka didapat tingkat keseriusan konflik pada waktu peakpagi yaitu 127 kendaraan terlibat konflik lalu lintas 81 kendaraan terlibat konflik serius dan 46 kendaraan terlibat konflik non serius. Berdasarkan hasil analisis direkomendasikan untuk pengaturan APILL pada simpang Depok menggunakan

	<p>pengaturan fasenya menjadi 3 fase yang membuat konflik lalu lintas berkurang. Rekomendasi penggunaan 3 fase yang telah dianalisis dapat menurunkan jumlah terjadinya konflik, dimana pada kondisi eksisting terjadi 135 konflik dengan 88 konflik <i>crossing</i> dan 32 konflik <i>merging</i> dan setelah dilakukan perubahan jumlah konfliknya menurun menjadi 90 konflik dengan 58 konflik <i>crossing</i> dan 32 konflik <i>merging</i>.</p>
<p>Hubungan dengan Penelitian</p>	<p>Dari kesimpulan jurnal terdahulu, terdapat variabel yang sama dan berkaitan erat dengan penelitian penulisan saat ini yaitu : Konflik Lalu Lintas.</p>

*Sumber Penelitian : Sony Widyawan Rukman (2019) Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*

Judul Penelitian	Evaluasi Kinerja Dan Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Kediri Kabupaten Tabanan)
Penulis	A.A.A Made Cahaya Wardani, Made Novia Indriani, I Nengah Merta Saputra (2018)
Variabel Penelitian	Variabel yang digunakan : 1. Kinerja Simpang (X1) 2. Keselamatan Berlalu Lintas (Y)
Metode Analisis	Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dengan menggunakan uji validitas dan uji GEH.
Hasil Penelitian	<p>Kinerja simpang bersinyal pada kondisi eksisting menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan pada pendekat Jl.Dr.Ir. Soekarno sebesar 2.46 melebihi ketentuan MKJI 1997 sebesar 0.85. Panjang antrian tertinggi pada simpang diperoleh sebesar 180 m. Tundaan rata-rata simpang yang dihasilkan sebesar 1096.31 detik/smp dan masuk dalam tingkat pelayanan simpang F sesuai dengan Permenhub No. 14 Tahun 2006.</p> <p>Alternatif yang optimal untuk pemecahan masalah kemacetan lalu lintas pada simpang tersebut adalah alternatif 4 yaitu dengan merubah waktu siklus 100 detik dengan waktu hilang 12 detik, maka kinerja simpang bersinyal diperoleh derajat kejenuhan tertinggi pada pendekat utara sebesar 0,75, pendekat timur sebesar 0.71 dan pendekat barat sebesar 0.73. Panjang antrian tertinggi 103 m. Tundaan rata-rata simpang didapat sebesar 38.38 detik/smp dan tingkat pelayanan simpang D sesuai dengan Permenhub No.14 Tahun 2006.</p>

Hubungan dengan Penelitian	Dari kesimpulan jurnal terdahulu, terdapat variabel yang sama dan berkaitan erat dengan penelitian penulisan saat ini yaitu : Kinerja Sempang.
----------------------------	--

*Sumber penelitian : A.A.A Made Cahaya Wardani, Made Novia Indriani, I Nengah Merta Saputra (2018).*

Judul Penelitian	Meningkatkan Sikap Disiplin Berlalu Lintas Melalui Layanan Bimbingan Kelompok dengan Teknik <i>Role Playing</i>
Penulis	Zuni Fatmaningsih , Dwi Yuwono Puji Sugiharto, Maria Theresia Sri Hartati (2018)
Variabel Penelitian	Variabel yang digunakan : 1. Disiplin Berlalu Lintas (X2) 2. Keselamatan Berlalu Lintas (Y)
Metode Analisis	Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dengan menggunakan uji validitas dan uji GEH.
Hasil Penelitian	Layanan bimbingan kelompok dengan teknik role playing terbukti efektif untuk meningkatkan sikap disiplin berlalu lintas siswa pengendara sepeda motor kelas X IPS SMA N 12 Semarang. Dimana terjadi kenaikan dari hasil <i>pretest</i> yang termasuk dalam kategori sedang menjadi kategori sangat tinggi pada hasil <i>postestnya</i> . Penelitian ini berimplikasi pada pihak terkait, diantaranya bagi guru BK, sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan sikap disiplin berlalu lintas siswa dengan menggunakan layanan bimbingan kelompok teknik role playing. Sikap disiplin berlalu lintas siswa harus menjadi perhatian penting bagi guru BK karena guru BK tidak hanya menangani kebutuhan siswa yang terkait dengan akademis saja, tetapi juga terkait dengan non akademis seperti halnya sikap dan perilaku siswa.
Hubungan dengan Penelitian	Dari kesimpulan jurnal terdahulu, terdapat variabel yang sama dan berkaitan erat dengan penelitian penulisan saat ini yaitu : Disiplin Berlalu Lintas.

*Sumber penelitian : Zuni Fatmaningsih , Dwi Yuwono Puji Sugiharto, Maria Theresia Sri Hartati (2018)*

Judul Penelitian	Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku <i>Safety Riding</i> Pengemudi Ojek Online (GoJek) di Kota Medan Sumatera Utara.
Penulis	Jasmen Manurung, Mido Ester Sitorus, Rinaldi. (2019)
Variabel Penelitian	Variabel yang digunakan : 1. Kondisi Motor (X3) 2. Keselamatan Berlalu Lintas (Y)
Metode Analisis	Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dengan menggunakan uji validitas dan uji GEH.
Hasil Penelitian	Menunjukkan bahwa pengendara dengan kondisi kendaraan yang kurang lengkap cenderung memiliki perilaku berkendara yang <i>unsafe</i> . Hasil uji statistik <i>Chi Square</i> didapatkan p-value 0,000 ( $p < 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara kondisi kendaraan dengan perilaku <i>safety riding</i> pada pengendara Go-Jek.
Hubungan dengan Penelitian	Dari kesimpulan jurnal terdahulu, terdapat variabel yang sama dan berkaitan erat dengan penelitian penulisan saat ini yaitu : Kondisi Motor

Sumber penelitian : Jasmen Manurung, Mido Ester Sitorus, Rinaldi. (2019)

Judul Penelitian	Analisis Simpang Bersinyal Pada Simpang 4 Jl. Siliwangi Kota Tasikmalaya
Penulis	Farhan Sholahudin, Agi Rivi H. (2020)
Variabel Penelitian	Variabel yang digunakan : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konflik Lalu Lintas (X4)</li> <li>2. Keselamatan Berlalu Lintas (Y)</li> </ol>
Metode Analisis	Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dengan menggunakan uji validitas dan uji GEH.
Hasil Penelitian	<p>Kinerja simpang 4 Jl. Siliwangi Tasikmalaya mendekati kondisi kritis dengan nilai derajat kejenuhan 0,70 dengan <i>level of service</i> D. Dengan nilai masing-masing derajat kejenuhan per kaki simpang adalah sebagai berikut:</p> <p>Kaki Simpang Utara : 0,68  Kaki Simpang Selatan : 0,75  Kaki Simpang Barat : 0,65  Kaki Simpang Timur : 0,69</p> <p>Konflik lalu lintas yang terjadi pada simpang Jl. Siliwangi Tasikmalaya sebanyak 218 kejadian, dengan jumlah konflik serius sebanyak 96 kejadian dan konflik non serius sebanyak 122 kejadian dengan masing-masing jumlah jenis konflik lalu lintasnya yaitu <i>crossing</i> sebanyak 119 kejadian (55%), <i>merging</i> sebanyak 76 kejadian (35%) dan <i>diverging</i> sebanyak 22 kejadian (10%).</p> <p>Setelah dilakukan analisis, direkomendasikan pengaturan ulang waktu siklus untuk menekan dan meminimalisir penurunan tingkat kinerja simpang Jl. Siliwangi Tasikmalaya agar dapat berfungsi dengan optimal. Hal ini dapat dilihat dari perubahan kinerja simpang dari kondisi eksisting dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,70 dengan level D, kemudian setelah dilakukan penanganan berdasarkan hasil</p>

	rekomendasi nilai derajat kejenuhan (DS) menjadi sebesar 0,58 dengan level C.
Hubungan dengan Penelitian	Dari kesimpulan jurnal terdahulu, terdapat variabel yang sama dan berkaitan erat dengan penelitian penulisan saat ini yaitu : Konflik Lalu Lintas.

*Sumber penelitian : Farhan Sholahudin, Agi Rivi H. (2020)*

**Gambar 2.3**  
**Kerangka Pemikiran**

