

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis mencantumkan 10 penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian ini yaitu mengenai keselamatan lalu lintas pada simpang dan juga penelitian mengenai analisis kinerja simpang pada lokasi yang sama pada penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Sugiarto D, Rahmah A, Puserbumi, 2020, meneliti mengenai Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas dengan *Metode Traffic Conflict Technique* (TCT). Berdasarkan hasil analisis penelitiannya pada lokasi penelitian tersebut yaitu persimpangan terminal bayah terdapat banyaknya konflik yang terjadi, yang mana tidak hanya disebabkan oleh tidak waspadanya pengemudi kendaraan tetapi juga akibat faktor pejalan kaki yang tidak disiplin ketika menyeberangi ruas jalan, dan juga tidak terdapat rambu lalu lintas pada simpang tersebut, kemudian dari hasil pengamatan didapatkan 16 kejadian *Serious Conflic*.
2. R. Wildan Adri P, Nina Herlina, Asep Kurnia Hidayat, 2019, meneliti mengenai Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mitra Batik Kota Tasikmalaya). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memeriksa keadaan lalu lintas di simpang Mitra Batik dengan mempertimbangkan volume lalu lintas yang ada, melakukan analisis terhadap kinerja simpang bersinyal menggunakan metode MKJI 1997, serta mengevaluasi kinerja simpang bersinyal saat ini untuk merumuskan rekomendasi terbaik guna meningkatkan kinerja lalu lintas di simpang Mitra Batik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas maksimum kondisi eksisting simpang Mitra Batik sebesar 1032,1 smp/jam di arah barat, 485,2 smp/jam di arah utara, 861,5 smp/jam di arah timur, dan 712,1 smp/jam di arah selatan. Derajat kejenuhan simpang Mitra Batik untuk arah barat 0,87, untuk arah utara 0,65, untuk arah timur 0,87, dan untuk arah selatan 0,82. Dengan antrian 24,9 smp di arah barat dengan antrian sepanjang 174 m, 13,5 smp di arah utara dengan antrian sepanjang 95 m, 22,3 smp di arah timur dengan antrian sepanjang 156 m, dan 13,7 smp untuk di selatan dengan antrian sepanjang 96 m.(Adri et al., 2019).

3. Putra K, Hammi H, 2019, meneliti mengenai Penerapan The Swedish Traffic Conflict Technique pada Audit Keselamatan Jalan di Simpang Jalan Wonocolo – Jalan Bebekan Taman, Sidoarjo. Berdasarkan hasil penelitian tersebut Potensi terjadinya kecelakaan di lokasi tersebut tampak signifikan. Terlihat bahwa tingkat konflik mencapai puncak pada hari Senin dan Sabtu, di mana jumlah konflik mencapai 43 pada hari Senin dan mencapai titik tertinggi dengan 45 konflik pada hari Sabtu. Persimpangan tersebut kurang dilengkapi dengan rambu-rambu dan marka yang tidak jelas, sehingga berdampak pada pengendara yang melintasi persimpangan tersebut. Hal ini dapat berpotensi menimbulkan konflik, terutama mengingat jumlah arus lalu lintas yang cukup tinggi, mencapai 64.436 kendaraan dalam rentang waktu jam 06.00 hingga 20.00 WIB. Rekomendasi yang diajukan mencakup pembuatan median, perbaikan marka, pembuatan bundaran, dan pemasangan rambu-rambu guna mengurangi tingkat konflik serta meningkatkan kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan yang melewati persimpangan tersebut.
4. Handika Sugasta H, Mukti E, Said, meneliti mengenai Penerapan Metode *Traffic Conflict Technique* untuk Menentukan Tingkat Keselamatan Lalu Lintas. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil penelitian yaitu analisis menggunakan metode teknik konflik lalu lintas selama dua hari pengamatan (Sabtu dan Senin) menunjukkan bahwa jumlah konflik terbanyak terjadi di persimpangan Jalan Putri Daranante - Jalan Putri Darahitam - Jalan Alianyang. Pada hari Sabtu, terjadi 94 konflik, sementara pada hari Senin tercatat 199 konflik. Namun, berdasarkan tingginya nilai level konflik serius, terdapat persimpangan Jalan Harapan Jaya - Jalan Ampera - Jalan Prof. M. Yamin yang mencapai hasil analisis tertinggi pada level 29. Nilai maksimum kecepatan konflik berada di kisaran 40 – 45 km/jam dan nilai Time to Accident berada di kisaran 0,0 – 0,5 detik pada hari Senin. Kesimpulannya, tingkat keselamatan di persimpangan Jalan Harapan Jaya - Jalan Ampera - Jalan Prof. M. Yamin lebih rendah dibandingkan dengan persimpangan Jalan Putri Daranante - Jalan Putri Darahitam - Jalan Alianyang.
5. Sabrina D, Tinumbia N, Ihsan I, 2022, meneliti mengenai Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Simpang Tidak Bersinyal dengan Metode *Traffic*

*Conflict Technique* (TCT) (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Raya Tanah Baru - Jalan Raya Sawangan). Berdasarkan penelitiannya hasil penelitian tersebut yaitu Potensi terjadinya kecelakaan di lokasi tersebut cukup tinggi. Penggunaan metode TCT (*Traffic Conflict Technique*) memungkinkan identifikasi titik-titik konflik yang menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas, dengan tujuan meningkatkan keselamatan dan kenyamanan bagi para pengguna jalan. Berdasarkan rata-rata nilai Time to Accident (TA) sebesar 0,12 detik, dapat diklasifikasikan sebagai konflik serius. Jenis konflik yang dominan adalah berpotongan atau crossing, dengan kendaraan bermotor sebagai pihak yang sering terlibat. Minimnya rambu lalu lintas dan marka jalan menjadi penyebab utama konflik di lokasi penelitian, yang seringkali mengakibatkan pengguna sepeda motor melawan arus, sehingga tingkat keselamatan di persimpangan tersebut menjadi rendah.

6. Widyawan & Rukman, 2019, meneliti mengenai Analisis Kinerja Simpang Bersinyal untuk Meningkatkan Keselamatan pada Simpang Depok Kota Depok. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil Di simpang Depok, hasil analisis menunjukkan tingkat keseriusan konflik selama puncak pagi, di mana 127 kendaraan terlibat dalam konflik lalu lintas, dengan 81 kendaraan terlibat dalam konflik serius dan 46 kendaraan terlibat dalam konflik non-serius. Berdasarkan temuan ini, disarankan untuk mengatur simpang Depok dengan menggunakan tiga fase pada pengaturan APILL, yang telah terbukti mengurangi konflik lalu lintas. Rekomendasi tersebut, menggunakan tiga fase yang telah dianalisis, mampu mengurangi jumlah konflik. Sebelum perubahan, kondisi eksisting menunjukkan terjadinya 135 konflik, dengan 88 konflik crossing dan 32 konflik merging. Setelah dilakukan perubahan, jumlah konflik menurun menjadi 90, dengan 58 konflik crossing dan 32 konflik merging.
7. Tanjung, Permadi, 2023, meneliti mengenai Analisa Tingkat Keselamatan Lalu Lintas pada Simpang Empat Sijenjang dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT). Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu karakteristik konflik pada analisis rentang waktu selama dua jam pada 2 hari pelaksanaan penelitian didapatkan 280 kasus konflik. Jenis potensi kecelakaan yang terjadi yaitu konflik serius pada TA (*Time to Accident*) 0,10 dan waktu

perpanjangan 0,96 TA. Konflik terbanyak terjadi pada kecepatan 15 km/jam dengan jarak konflik 2 meter. Terdapat 44 konflik dengan kecepatan 30 km/jam dan jarak 3 meter. Kendaraan paling banyak terlibat konflik yaitu sepeda motor dengan 155 kejadian dari 280 total konflik.

8. Jasmita, Yulya, 2023, meneliti mengenai Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas pada Persimpangan dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) Studi Kasus Simpang Setia Budi. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu pada lokasi penelitian berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan dengan presentase konflik serius yaitu 91 % dan konflik tidak serius sebanyak 9 %, Dimana pada penelitian ini didapatkan kendaraan yang sering mengalami konflik yaitu sepeda motor. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pengendara yang tidak patuh terhadap rambu-rambu lalu lintas yang mengakibatkan terjadinya konflik.
9. Fajri, Muhammad, 2023, meneliti mengenai Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Simpang Empat Marene Menggunakan Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT). Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu konflik pada Analisa rentang waktu selama satu jam pada 3 hari penelitian didapatkan 73 kasus konflik, yang mana terdapat jenis konflik serius yang berpotensi kecelakaan pada waktu tersingkat TA (*Time to Accident*) 0,18 dan waktu terpanjangnya 0,53 TA (*Time to Accident*). Konflik terbanyak terjadi pada kecepatan 30 km/jam pada jarak 3 meter dan 16 konflik dengan kecepatan 30 km/jam dengan jarak 3 meter. Tipe kendaraan yang banyak mengalami konflik yaitu sepeda motor dengan jumlah 55 kejadian dari 73 total konflik.
10. Sholahudin, 2024, meneliti mengenai analisis keselamatan pada simpang menggunakan Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) yang berlokasi di simpang mitra batik kota tasikmalaya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan 266 konflik yang terjadi pada hari kerja dan libur. Dimana 256 konflik termasuk serious conflict dan 10 konflik termasuk konflik non-serious conflict. Kendaraan yang mendominasi terjadinya konflik tersebut adalah pengendara motor berdasarkan banyaknya konflik yang terjadi dilapangan.

## **2.2 Lalu Lintas**

Lalu lintas adalah gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Ruang lalu lintas sendiri didefinisikan sebagai prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan 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. (Sugiarto et al., 2022)

Berdasarkan undang – undang No. 22 tahun 2009 kita dapat mengetahui definisi lalu lintas yaitu gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Lalu lintas sangat berkaitan dengan angkutan jalan yang menjadi satu kesatuan sistem yaitu terdiri dari lalu lintas, angkutan jalan, jaringan lalu lintas dan angkutan jalan, kendaraan, pengemudi, pengguna jalan, serta pengelolaannya.(Undang. Nomor 22 Tahun 2009)

Dalam lalu lintas terdapat yang namanya arus lalu lintas, dimana merupakan interaksi antara pengemudi, kendaraan dan jalan. Pada dasarnya tidak akan ada arus lalu lintas yang sama bahkan ketika dalam keadaan yang sama, maka dari itu diperlukannya sebuah parameter untuk menunjukkan kondisi ruas jalan. Parameternya diantaranya adalah volume, kecepatan dan kerapatan, tingkat pelayanan, derajat kejenuhan dan derajat ringan.(Prasetyanto, 2019)

## **2.3 Kecelakaa Lalu Lintas**

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Kecelakaan lalu lintas dalam (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009) merupakan peristiwa yang terjadi tidak disengaja dan tidak diduga yang melibatkan beberapa kendaraan dengan atau bahkan tanpa pengguna jalan lainnya yang mengakibatkan adanya korban manusia dan kerugiian secara material. Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang sangat sulit untuk diprediksi kapan dan dimana terjadinya. Kecelakaan dapat mengakibatkan trauma, cedera ataupun kematian pada

korban. Permasalahan kecelakaan sangat susah untuk dapat diminimalisasi serta cenderung bertambah bersamaan dengan banyaknya pergerakan dari kendaraan(Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009).

Kecelakaan merupakan peristiwa yang tak terencana dan tidak dapat terkendali, di mana interaksi antara objek, bahan, atau radiasi dapat mengakibatkan cedera atau risiko cedera, yang sulit diprediksi kapan dan di mana terjadinya. Dampak kecelakaan tidak hanya berupa trauma, cedera, atau kecacatan, namun juga dapat berujung pada kematian. Tingkat kecelakaan sulit ditekan dan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan panjang jalan dan jumlah kendaraan yang bergerak. Informasi mengenai kecelakaan lalu lintas diperoleh dari pihak Kepolisian yang mencakup insiden-insiden kecelakaan lalu lintas, kendaraan yang terlibat, arus lalu lintas, dan kondisi lingkungan saat kejadian terjadi. Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang tak terduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa kehadiran pengguna jalan lainnya, yang mengakibatkan korban manusia serta kerugian materi. Penting untuk dicatat bahwa dari berbagai faktor penyebab kecelakaan, kemungkinan terdapat hubungan kausal sebab akibat dalam kejadian kecelakaan lalu lintas.(Hernawan, 2022)

Berbagai upaya pencegahan kecelakaan terus dilakukan untuk menekan angka kecelakaan yang terjadi. Salah satu upaya penanganan untuk pencegahan agar jumlah kecelakaan di Kota Tasikmalaya tidak bertambah banyak dapat dilakukan pada persimpangan. Dikarenakan persimpangan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan berpotensi menimbulkan kecelakaan lalu lintas antara kendaraan dengan kendaraan lainnya maupun kendaraan dengan pejalan kaki.

### **2.1.1 Jenis jenis Kecelakaan**

Menurut Undang-undang No.22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, kecelakaan lalu lintas dibagi menjadi 3 jenis, sebagai berikut :

1. Kecelakaan ringan adalah kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan atau barang.
2. Kecelakaan sedang adalah kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan pada korban dan kerusakan kendaraan atau barang.

3. Kecelakaan berat adalah kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau korban mengalami luka berat.

Kecelakaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Kecelakaan Fatal

kecelakaan fatal terjadi ketika kejadian tersebut menimbulkan korban meninggal 1 atau lebih.

2. Kecelakaan sedang

kecelakaan sedang terjadi ketika korban mengalami luka berat yang dapat mengancam nyawa meskipun hanya 1 orang akibat kecelakaan yang memerlukan penanganan lebih lanjut dan harus segera dibawa ke rumah sakit.

3. Kecelakaan ringan

kecelakaan ringan dikategorikan ketika korban mengalami luka yang tidak membahayakan nyawa dan tidak memerlukan pertolongan lebih lanjut dirumah sakit.

4. Kecelakaan lain-lain

kecelakaan lain-lain adalah kecelakaan yang tidak menimbulkan korban jiwa, luka berat, ataupun luka ringan namun menyebabkan kerugian material.

Jenis kecelakaan lalu lintas berdasarkan posisi kendaraan saat terjadinya kecelakaan dapat dibagi dalam enam kelompok yaitu :

1. Tabrakan depan-depan

Yaitu merupakan kecelakaan dua jenis kendaraan atau lebih yang bertabrakan pada bagian depan kendaraan masing-masing pada arah berlawanan.

2. Tabrakan depan-belakang

Yaitu merupakan kecelakaan dua jenis kendaraan atau lebih yang bertabrakan pada bagian depan kendaraan dengan bagian kendaraan lain pada arah dan jalan yang sama.

3. Tabrakan samping-depan atau samping

yaitu bagian samping suatu kendaraan bertabrakan dengan salah satu bagian kendaraan lain, baik bagian depan ataupun samping kendaraan tersebut pada arah yang sama atau berlawanan pada jalur berlainan.

4. Tabrakan mundur

Yaitu merupakan saat kendaraan sedang mundur dan bagian belakang kendaraan menabrak kendaraan atau pengendara lain yang berada dibelakang kendaraan tersebut.

5. Tabrakan sudut

yaitu kendaraan dengan arah yang berbeda tapi tidak berlainan arah (suatu kendaraan menabrak kendaraan lain dengan membentuk suatu sudut).

6. Kehilangan/lepas kendali

Yaitu merupakan kecelakaan yang terjadi pada saat pengemudi tidak dapat mengendalikan kendaraanya, sehingga terbalik dan keluar jalur.

## **2.4 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas**

Kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh beberapa faktor gabungan yang tidak berjalan dengan baik yaitu manusia sebagai pengguna, jalan sebagai prasarana, dan kendaraan sebagai sarana. Dalam mengatur hal tersebut dibutuhkan peraturan yang mengatur kenyamanan dan ketertiban lalu lintas. Dari hasil analisa, ada beberapa penyebab kecelakaan lalu lintas yang timbul dari faktor jalan dan lingkungan, yaitu kurangnya lampu penerangan jalan, kurangnya fasilitas pejalan kaki, tingginya kecepatan kendaraan, road side activity, kondisi geometris jalan, kelengkapan marka dan rambu jalan. Tingginya kecepatan kendaraan merupakan faktor yang sering menimbulkan terjadinya kecelakaan.

### **2.1.2 Faktor Manusia**

Faktor manusia merupakan semua faktor yang berhubungan dengan perilaku pengemudi dan pengguna jalan lain yang dapat berkontribusi terhadap tabrakan.

Faktor manusia merupakan faktor yang paling dominan dalam kecelakaan. Manusia menggunakan fasilitas jalan dan infrastruktur lain yang berhubungan dengan kendaraan dalam melakukan kegiatan sehari-hari, hal tersebut dapat membuat manusia menjadi korban ataupun penyebab kecelakaan lalu lintas

### **2.1.3 Faktor Pengemudi**

Menurut Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, pengemudi merupakan orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan dan telah memiliki surat izin mengemudi (SIM). Kelancaran dalam mengemudi tergantung pada keterampilan dan kesiapan pengemudi dalam

menjalankan kendaraan bermotornya. Besarnya tingkat kecelakaan pada jalan beberapa disebabkan oleh pengemudi yang lalai serta kurang fokus dalam memperhatikan rambu dan marka jalan yang dilewati. Sehingga dapat membahayakan diri sendiri dan pengguna jalan lainnya. Adapun beberapa faktor yang kecelakaan yang disebabkan oleh pengemudi itu sendiri, yaitu :

1. Pemahaman teori dan praktek tentang lalu lintas dan kendaraan yang diperoleh sebelumnya pada saat ujian untuk mendapatkan surat izin mengemudi (SIM).
2. Kepekaan pengemudi dalam hal mengingat jalan yang akan dilalui.
3. Kepekaan pengemudi dalam hal mengingat jalan yang akan dilalui.

#### **2.1.4 Faktor Pejalan Kaki**

Pejalan kaki menurut Undang-undang NO. 22 tahun 2009 adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas jalan. Fasilitas bagi pejalan kaki yaitu berupa trotoar dan zebracross untuk pejalan kaki menyebrang. Pejalan kaki wajib berjalan pada fasilitas yang telah disediakan. Akan tetapi saat ini fasilitas pejalan kaki khusus trotoar banyak disalahgunakan sebagai tempat berdagang pedagang kaki lima, sehingga pejalan kaki merasa tidak nyaman dalam melakukan aktifitasnya. Para perencana dalam merencanakan trotoar sebaiknya dibangun atau dirancang untuk pejalan kaki agar dapat menggunakan fasilitas pejalan kaki dengan aman dan nyaman. Sehingga pejalan kaki tidak berjalan di bahu jalan yang dapat membahayakan diri sendiri ataupun pengguna jalan yang lainnya.

#### **2.1.5 Faktor Kendaraan**

Kendaraan merupakan suatu sarana bagi manusia dan barang untuk dapat dengan mudah berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya. Kendaraan terdiri dari kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Kendaraan bermotor adalah suatu kendaraan yang digerakan oleh mesin, sedangkan kendaraan tidak bermotor adalah kendaraan yang digerakan langsung menggunakan tenaga manusia dan/atau hewan.

Kendaraan harus dalam keadaan siap pakai dalam hal ini kendaraan tersebut lengkap alat-alat perkakas kendaraan, mesin, rem, ban, lampu, kaca spion, sabuk pengaman dan lainnya dalam keadaan yang baik atau layak digunakan saat berkendara. Kendaraan yang tidak layak untuk digunakan sebaiknya tidak digunakan untuk mengangkut penumpang atau barang, karena akan memiliki resiko

yang tinggi dalam hal keselamatan. Perlunya aparat penegak hukum untuk tegas dalam menindak pelanggaran tersebut.

Kendaraan dapat menjadi faktor kecelakaan apabila terdapat malafungsi mesin kendaraan atau kendaraan sudah tidak layak jalan dan penggunaannya tidak sesuai ketentuan. Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan kecelakaan antara lain (Darwin et al., 2022):

1. Rem tidak berfungsi, kerusakan mesin, ban pecah, kemudi tidak baik atau kopel lepas, lampu mati, selip merupakan kondisi kendaraan yang tidak layak jalan.
2. Overload atau kelebihan muatan merupakan penggunaan kendaraan yang tidak sesuai ketentuan tertib lalu lintas
3. Desain kendaraan dapat merupakan faktor penyebab berat atau ringannya kecelakaan, tombol-tombol di *dashboard* kendaraan dapat mencederai orang terdorong kedepan akibat benturan, kolom pengemudi dapat menembus dada pengemudi pada saat kecelakaan.
4. Sistem lampu kendaraan mempunyai 2 tujuan yaitu agar pengemudi dapat melihat kondisi jalan didepannya sehingga konsisten dengan kecepatannya dan dapat membedakan atau menunjukkan kendaraan kepada pengamat dari segala penjuru tanpa menyilaukan.

## **2.5 Perlengkapan Dasar Manajemen Lalu Lintas**

Dalam menerapkan manajemen lalu lintas terdapat beberapa penerapan lalu lintas yang harus tersedia di antaranya seperti rambu dan marka yang merupakan pendukung dalam manajemen lalu lintas.

### **2.1.6 Rambu Lalu Lintas**

Menerapkan sebuah perlengkapan berupa lambing, angka, huruf, kalimat atau kedua nya, Dimana berfungsi sebagai peringatan, perintah, larangan ataupun petunjuk bagi pengguna jalan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Rambu Lalu Lintas

Sumber: (Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012)

1. Rambu Peringatan

Untuk memberi peringatan kepada pengguna jalan tentang bahaya yang akan dihadapi serta sifat dari bahaya tersebut.

2. Rambu Larangan dan Perintah

Untuk menandakan petunjuk yang seharusnya dipatuhi oleh pengguna jalan tentang kewajiban, Batasan maupun larangan dan prioritas.

3. Rambu Petunjuk

Untuk Memberi petunjuk pengguna jalan tentang tempat dan informasi maupun arah.

4. Rambu Tambahan

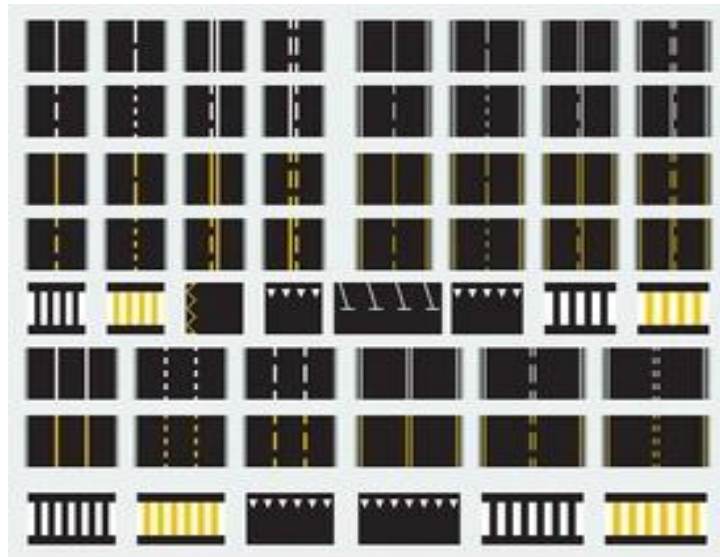
Dimaksudkan untuk memerikan penjelasan lebih lanjut untuk suatu rambu mengenai ketentuan waktu, jenis kendaraan, jarak, dan ketentuan lain yang dipasang untuk melengkapi rambu rambu yang ada.

5. Rambu Sementara

Rambu lalu lintas yang diperuntukan secara tidak permanen untuk pengaturan lalu lintas dalam keadaan darurat maupun sementara waktu.

### 2.1.7 Marka Jalan

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 seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Marka Jalan

Sumber: (Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012)

Tanda garis membujur, kerucut, melintang, sebagai tanda jalan lalu lintas yang ditempatkan di atas permukaan jalan. Tanda – tandanya meliputi:

1. Tanda Garis Membujur

Berupa garis utuh atau putus – putus searah Gerak arus lalu lintas.

2. Tanda Garis Melintang

Berupa garis utuh atau putus – putus yang tegak lurus dengan garis membujur

3. Tanda Gsris Serong

Tidak termasuk untuk garis membujur atau melintang (contoh pada chevron)

4. Tanda Lambang

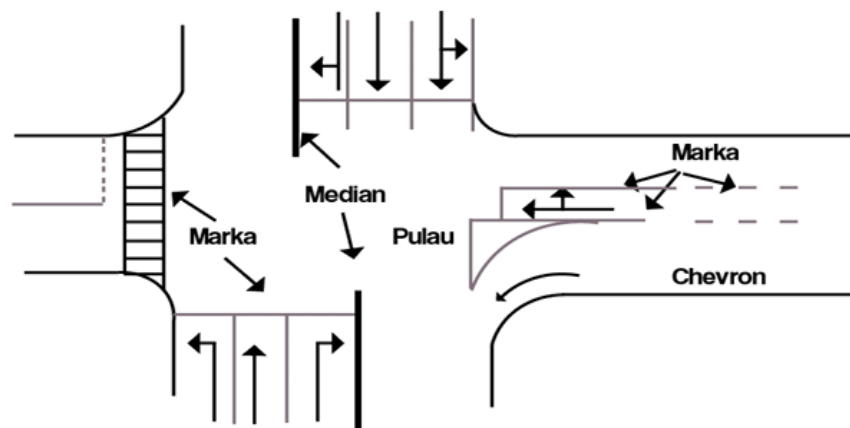
Digunakan untuk melengkapi rambu lalu lintas.

5. Kotak Persimpangan (Yellow Box)

Pada persimpangan yang dibatasi oleh tanda sebuah permukaan jalan yang berupa garis utuh menghubungkan batas – batas daerah yang dilengkapi dengan garis serong dengan betuk kisi – kisi.

#### 6. Paku Jalan

Berbentuk paku dengan kepala paku yang berbentuk empat segi panjang maupun bujur sangkar ataupun setengah lingkaran dengan atau tidak pemantul Cahaya dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jenis Marka Jalan

Sumber: (PKJI, 2023)

## 2.6 Transportasi

Transportasi adalah pemindahan barang orang dan jasa dari suatu tempat ke tempat lain. pemindahan ini mempunyai asas bahwa materi yang dipindahkan harus tetap dalam arti kondisinya ditempat yang baru tetap seperti sebelum dipindahkan.

Tingginya tingkat pertumbuhan penduduk membuat pembangunan wilayah dan daerah menjadi pesat, akibatnya peningkatan kebutuhan aktivitas seperti transportasi semakin bertambah.

Tujuan transportasi adalah penyelenggaraan pemindahan dengan aman, nyaman, dan ekonomis. Aman yang dimaksud dimana kondisi barang sesuai dengan kondisi pada saat barang sebelum dipindahkan. Nyaman disini dimaksudkan pada pelayanan barang sesuai dengan standar yang berlaku. Dan ekonomis dimaksudkan pada efektivitas dan efisiensi yang menjadi faktor utama agar tidak adanya pemborosan pada segi anggaran dan waktu.

## 2.7 Kendaraan

Kendaraan merupakan sebuah sarana transportasi pada jalan raya yang bisa dibedakan menjadi kendaraan bermotor dan juga kendaraan tidak bermotor. Untuk yang masuk kedalam kendaraan bermotor diantaranya adalah kendaraan dengan roda dua seperti sepeda motor, kendaraan beroda tiga seperti bajai, kendaraan beroda empat ataupun lebih contohnya mobil dan lainnya, sedangkan becak dan sepeda termasuk kedalam kendaraan nonmotor. Banyak juga kita temui kendaraan nonmotor di daerah perkotaan, sehingga kendaraan tersebut juga berpengaruh. Karena kendaraan nonmotor relative memiliki kecepatan yang rendah dan biasanya berada pada tepi luar jalan maka dari itu kendaraan tersebut dalam lalu lintas masuk kedalam kelompok hambatan samping (Mursidi & Nurdin, 2013).

Menurut PKJI 2023 mengatakan bahwa klasifikasi kendaraan pada arus lalu lintas dikategorikan menjadi, sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), bus besar (BB), dan truk berat (TB). Dalam PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia), untuk jenis kendaraan yang tidak bermotor (KTB) tidak dikonversikan dalam arus lalu lintas karena dianggap hambatan samping yang pengaruhnya dapat diperhitungkan dengan kapasitas dalam faktor koreksi kapasitas yang diakibatkan hambatan samping (FCHS) seperti pada Tabel 2.1 di bawah ini dan Gambar 2.4 sampai 2.8. (PKJI, 2023)

Tabel 2.1 Klasifikasi Kendaraan PKJI dan tipikalnya

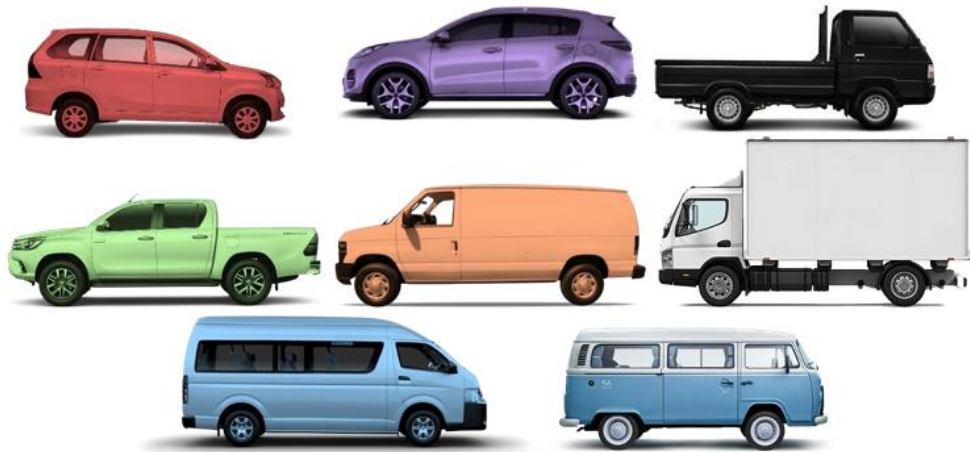
| Kode | Jenis Kendaraan   | Tipikal Kendaraan                                     |
|------|---|---|
| SM   | Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan Panjang <2,5 m  | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3               |
| MP   | Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan teknik $20 \leq 5,5$ m | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil    |
| KS   | Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m  | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang              |
| BB   | Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m  | Bus antar kota, bus <i>double decker city tour</i>    |
| TB   | Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel ( <i>semitrailer</i> ) dengan panjang $> 12,0$ m  | Truk tronton, truk semi <i>trailer</i> , truk gandeng |

Sumber: (PKJI 2023)



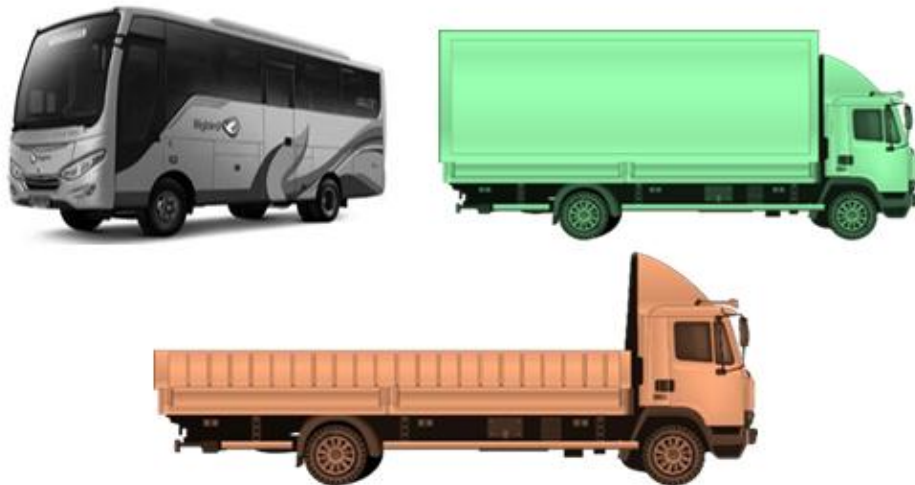
Gambar 2.4 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Sepeda Motor

Sumber: (PKJI 2023)



Gambar 2.5 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Mobil Penumpang

Sumber: (PKJI 2023)



Gambar 2.6 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Kendaraan Sedang

Sumber: (PKJI 2023)



Gambar 2.7 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Bus Besar

Sumber: (PKJI 2023)

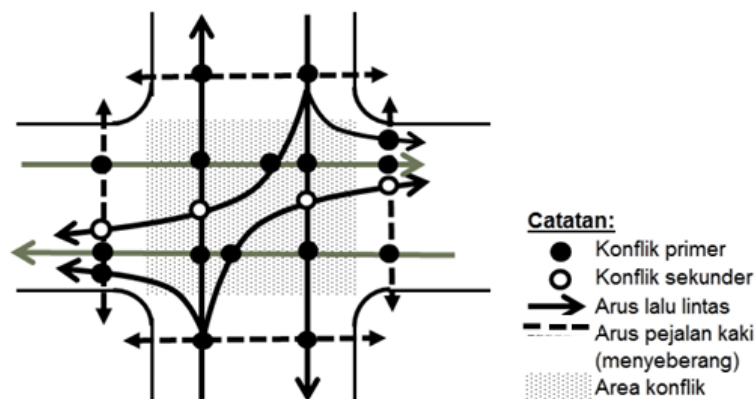


Gambar 2.8 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Truk Besar

Sumber: (PKJI 2023)

## 2.8 Alat Pengatur Isyarat Lalu Lintas (APILL)

APILL merupakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas yang digunakan untuk mengatur lalu lintas pada simpang dengan meminimalkan konflik yang terjadi di persimpangan baik itu konflik primer maupun konflik sekunder dengan cara memisahkan waktu berjalannya arus lalu lintas. Gambar 2.9 dibawah ini terdapat tipikal konflik pada simpang empat.



Gambar 2.9 Konflik Primer Dan Konflik Sekunder Pada Simpang 4

Sumber: (Kementerian Perhubungan, 2014)

APILL digunakan untuk tujuan mempertahankan kapasitas persimpangan pada jam puncak dan mengurangi kecelakaan akibat tabrakan antar kendaraan dari arah yang berlawanan. Untuk memenuhi aspek keselamatan, selain lampu isyarat

hijau dan merah, pengaturan APILL harus dilengkapi dengan lampu kuning dan isyarat lampu merah semua. Lampu kuning untuk memperingati arus yang sedang bergerak bahwa fase sudah berakhir dan lampu merah semua (*all red*) untuk menjamin agar kendaraan terakhir pada fase hijau yang baru berakhir memperoleh waktu yang cukup untuk keluar dari area konflik sebelum kendaraan pertama dari fase berikutnya memasuki area yang sama seperti pada Tabel 2.1.(PKJI, 2023)

Tabel 2.2 Nilai Normal Waktu Antar Hijau

| UKURAN SIMPANG | LEBAR JALAN RATA-RATA (m)      | NILAI NORMAL $W_{AH}$ (detik/fase) |
|----------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Kecil          | 6 sampai kurang dari 10        | 4                                  |
| Sedang         | 10 sampai kurang dari 15       | 5                                  |
| Besar          | Lebih dari atau sama dengan 15 | $\geq 6$                           |

Sumber: (PKJI 2023)

### 2.1.8 Kapasitas Simpang APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas)

Kapasitas simpang merupakan jumlah maksimum suatu arus lalu lintas yang bisa dilayani oleh simpang pada kondisi tertentu. Kapasitas pada simpang APILL dipengaruhi oleh nilai arus jenuh, total waktu hijau dalam satu siklus serta waktu siklus pada simpang. Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas pada simpang APILL adalah sebagai berikut:

$$C = J \times \frac{wh}{s} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- C = adalah kapasitas Simpang APILL, dalam SMP/jam.
- J = adalah arus jenuh, dalam SMP/jam.
- wh = adalah total waktu hijau dalam satu siklus, dalam detik.
- s = adalah waktu siklus, dalam detik.

### 2.1.9 Penentuan arus jenuh

Arus Jenuh merupakan hasil dari perkalian antara arus jenuh dasar ( $J_0$ ) dengan faktor koreksi yang berfungsi sebagai penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. Arus jenuh dasar ( $J_0$ ) adalah arus jenuh ( $J$ ) pada kondisi arus

lalu lintas dan geometri yang ideal. Arus jenuh dapat diperhitungkan dengan persamaan dibawah ini:

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKI} \times F_{BKA} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$F_{HS}$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat hambatan samping lingkungan jalan

$F_{UK}$  = Faktor koreksi  $J_0$  terkait ukuran kota

$F_G$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat kelandaian memanjang pendekat

$F_P$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat kendaraan yang parkir pertama.

$F_P$  dapat dihitung dari persamaan, yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau.

$$Fp = \frac{\left[ \frac{Lp}{3} - \frac{(L-2) \times \left( \frac{Lp}{3} - Wh \right)}{L} \right]}{Wh} \quad (2.3)$$

$L_P$  = jarak antara garis henti ke kendaraan yang parkir pertama pada lajur belok kiri atau panjang dari lajur belok kiri yang pendek, dalam meter.

$L$  = lebar pendekat, dalam meter.

$W_H$  = waktu hijau pada pendekat yang ditinjau (nilai normalnya 27 detik).

$F_{BKI}$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat arus lalu lintas yang membelok ke kiri

$F_{BKA}$  = faktor koreksi  $J_0$  akibat arus lalu lintas yang membelok ke kanan

Untuk perhitungan arus jenuh dasar dibedakan berdasarkan tipe pendekat, untuk tipe pendekat terlindung (tipe P) ditentukan oleh persamaan dibawah ini sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat ( $L_E$ ).

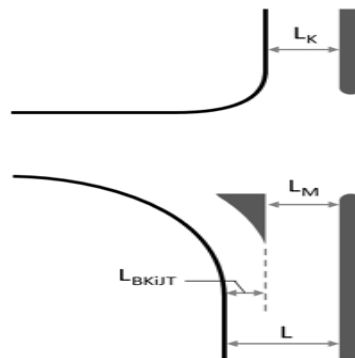
$$J_0 = 600 \times L_E \quad (2.4)$$

Penentuan arus jenuh dasar untuk tipe pendekat terlawan (tipe O) yang tidak dilengkapi dengan lajur belok kanan terpisah dan dilengkapi dengan lajur belok kanan terpisah didapatkan dari gambar dibawah ini berdasarkan PKJI 2023.

### 2.1.10 Penentuan lebar pendekatan efektif

Penentuan lebar pendekat efektif ( $L_E$ ) didasarkan pada beberapa parameter yaitu lebar ruas pendekat awal ( $L$ ), lebar masuk ( $L_M$ ), dan lebar keluar ( $L_K$ ). Ada beberapa kondisi dalam menentukan  $L_M$ , yaitu:

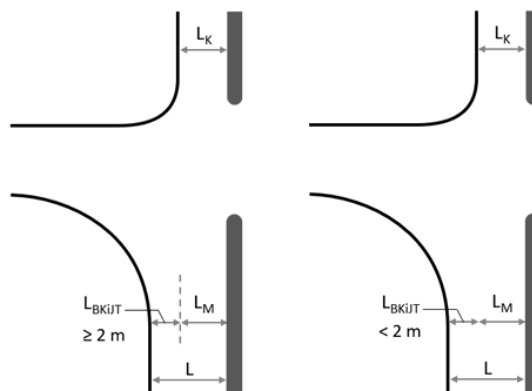
1. Untuk pendekat dengan pulau lalu lintas, arus belok kiri memiliki lebar lajur tersendiri sehingga lebar masuk ( $L_M$ ) merupakan lebar antara tepi pulau lalu lintas dengan median seperti Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Lebar pendekat dengan pulau lalu lintas

Sumber: (PKJI 2023)

2. Untuk pendekat tanpa pulau lalu-lintas, arus belok kiri jalan terus bisa membentuk lajur sendiri atau bisa bergabung dengan arus yang lurus tergantung dari ketersediaan ruang kendaraan yang belok kiri. Apabila  $L_{BKIJT}$  lebih dari 2 meter maka arus belok kiri dapat membentuk antrian sendiri sehingga  $L_M = L - L_{BKIJT}$ . Sedangkan apabila  $L_{BKIJT}$  kurang dari 2 meter maka arus belok kiri akan menyatu dengan arus lalu lintas yang lurus seperti Gambar 2.12.



Gambar 2.11 Lebar pendekat tanpa pulau lalu lintas

Sumber:(PKJI 2023)

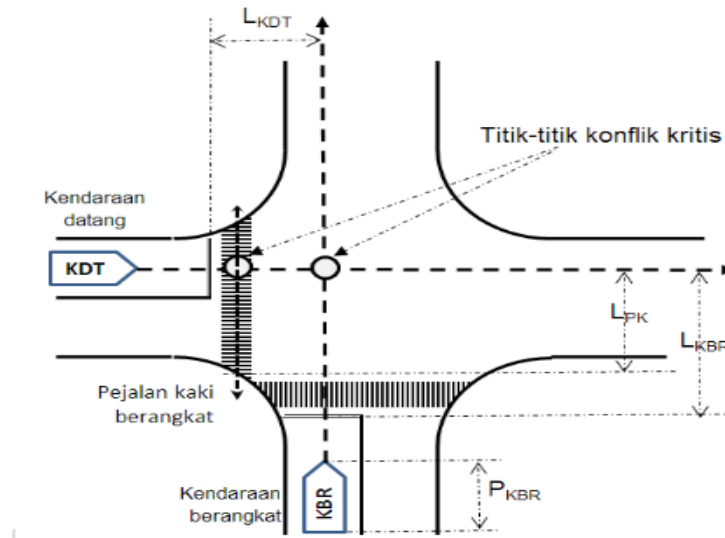
## **2.9 Kinerja APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas)**

### **2.1.11 Fase Sinyal APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas)**

Dalam kepentingan analisis perencanaan, tentukan pengaturan awal fase yang dapat memberikan kapasitas paling besar yaitu pengaturan dua fase. Untuk kepentingan evaluasi simpang APILL eksisting, sangat memungkinkan terjadi variasi pengaturan fase eksisting yang kompleks untuk kepentingan dalam manajemen lalu lintas.

### **2.1.12 Waktu Isyarat APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas)**

Waktu merah semua ( $W_{MS}$ ) diperlukan untuk pengosongan area konflik dalam simpang APILL pada akhir setiap fase. Waktu ini memberikan kesempatan bagi kendaraan terakhir ( $K_{BR}$ ) melewati garis henti pada akhir isyarat kuning sampai dengan meninggalkan titik konflik. Jarak ini adalah panjang lintasan keberangkatan ( $L_{KBR}$ ) ditambah panjang kendaraan berangkat ( $P_{KBR}$ ) sebelum kedatangan kendaraan pertama yang datang dari arah lain ( $K_{DT}$ ) pada fase berikutnya yang melewati garis henti pada awal isyarat hijau sampai dengan ke titik konflik yang sama dengan jarak lintasan  $L_{KDT}$ . Jadi,  $W_{MS}$  merupakan fungsi dari kecepatan dan jarak dari kendaraan yang berangkat dan yang datang dari garis henti masing-masing arah sampai ke titik konflik, serta panjang dari kendaraan yang berangkat ( $P_{KBR}$ ). Dalam hal waktu lintasan pejalan kaki ( $L_{PK}$ ) lebih lama ditempuh dibandingkan  $L_{KBR}$ , maka  $L_{PK}$  yang menentukan panjang lintasan berangkat seperti pada Gambar 2.13.



Gambar 2.12 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan

Sumber: (Kementerian Perhubungan, 2014)

Berikut merupakan persamaan yang digunakan dalam menghitung nilai  $W_{ms}$ :

$$W_{ms} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{L_{kbr} + P_{kbr}}{V_{kbr}} e - \frac{L_{kdt}}{V_{kdt}} \\ \frac{L_{pk}}{V_{kp}} \end{array} \right. \quad (2.5)$$

Keterangan:

$L_{KBR}, L_{KDT}, L_{PK}$  = Jarak garis henti ke titik konflik masing – masing untuk kendaraan yang berangkat, kendaraan yang datang, dan pejalan kaki, dalam meter.

$P_{KBR}$  = Panjang kendaraan yang berangkat, dalam meter.

$V_{KBR}, V_{KDT}, V_{PK}$  = Kecepatan untuk masing-masing kendaraan berangkat, kendaraan datang, dan pejalan kaki, dalam meter

Apabila pabila periode  $W_{MS}$  untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, maka waktu hijau hilang total ( $W_{HH}$ ) untuk simpang APILL untuk setiap siklus dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu antar hijau menggunakan persamaan:

$$W_{HH} = \sum_i (W_{MS} + W_k)_i \quad (2.6)$$

Keterangan:

$W_{MS}$  = Adalah waktu merah semua, dalam detik.

$W_k$  = Adalah waktu kuning, dalam detik.

Waktu isyarat lalu lintas terdiri atas waktu siklus ( $s$ ) dan waktu hijau ( $W_H$ ). Dalam penentuan waktu siklus untuk sistem kendali tetap dapat dilakukan dengan rumus Webster (1966). Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menentukan waktu siklus dan waktu hijau untuk setiap fase ( $i$ ).

$$S = \frac{(1,5 \times W_h + 5)}{(1 - \sum R_{q/j \text{ kritis}})} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$S$  = Waktu siklus, dalam detik

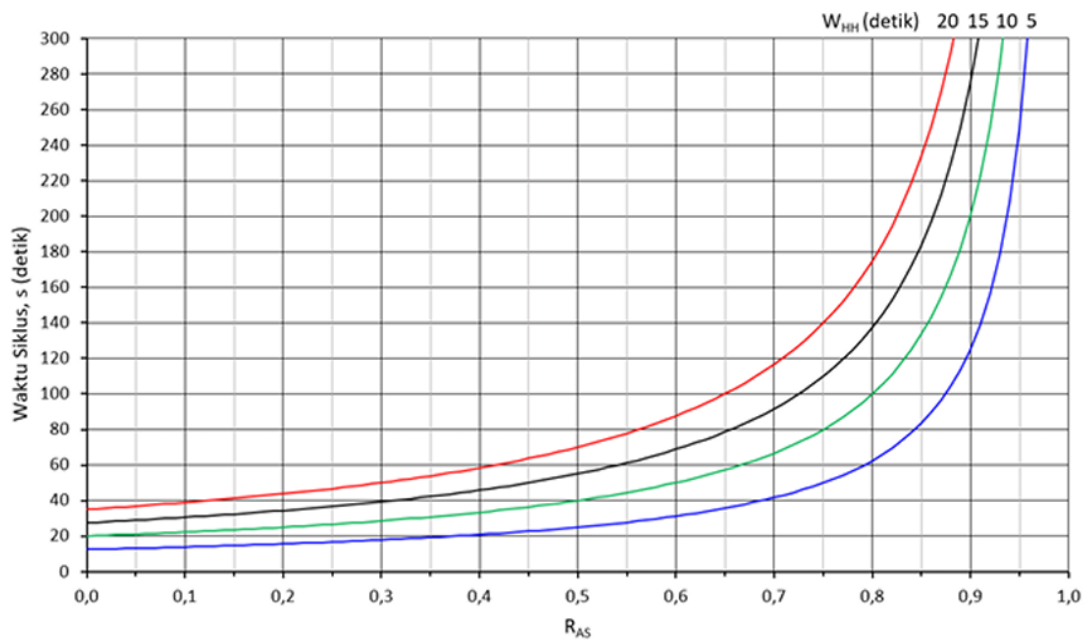
$W_{HH}$  = Jumlah waktu hijau hilang per siklus, dalam detik.

$R_{q/J}$  = Rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh,  $q/J$

$R_{q/J \text{ kritis}}$  = Nilai  $R_{q/j}$  yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama.

$\sum R_{q/J \text{ kritis}}$  = Rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua  $R_{q/j \text{ kritis}}$  dari semua fase) pada siklus tersebut.

Waktu siklus juga dapat ditentukan menggunakan grafik waktu siklus sebelum dikoreksi seperti Gambar 2.14.



Gambar 2.13 Penempatan waktu siklus sebelum dikoreksi

Sumber: (PKJI, 2023)

Waktu siklus yang layak dan tepat dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.3 berikut ini berdasarkan PKJI 2023.

Tabel 2.3 Waktu siklus (s) yang layak

| Tipe pengaturan       | S yang layak (Detik) |
|-----------------------|----------------------|
| Pengaturan dua-fase   | 40 – 80              |
| Pengaturan tiga-fase  | 50 – 100             |
| Pengaturan empat-fase | 8 – 130              |

Sumber: (PKJI, 2023)

Nilai WH atau waktu hijau pada setiap fase dihitung menggunakan rumus berikut:

$$W_{HI} = (s - H_i) \times \frac{Rq/J \text{ kritis}}{\sum Rq/J \text{ kritis}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

$W_{HI}$  = Waktu hijau pada fase ke i

I = Indeks untuk fase ke i

## 2.10 Kapasitas Simpang APILL

Kapasitas simpang merupakan jumlah maksimum suatu arus lalu lintas yang bisa dilayani oleh simpang pada kondisi tertentu. Kapasitas pada simpang APILL dipengaruhi oleh nilai arus jenuh, total waktu hijau dalam satu siklus serta waktu siklus pada simpang. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam menghitung kapasitas pada simpang APILL:

$$C = J \times \frac{W_H}{s} \quad (2.9)$$

Keterangan:

$C$  = Kapasitas Simpang APILL, dalam SMP/Jam.

$J$  = Arus Jenuh, dalam SPM/Jam.

$W_H$  = Total waktu hijau dalam siklus, dalam detik

$s$  = Waktu siklus, dalam detik

Arus jenuh merupakan hasil dari perkalian antara arus jenuh dasar ( $J_0$ ) dengan faktor koreksi yang berfungsi sebagai penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. Arus jenuh dasar ( $J_0$ ) adalah arus jenuh ( $J$ ) pada kondisi arus lalu lintas dan geometri yang ideal. Arus jenuh dapat diperhitungkan dengan persamaan dibawah ini:

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKl} \times F_{BKa} \quad (2.10)$$

Keterangan:

$J_0$  = Arus jenuh dasar (SMP/Jam)

$F_{HS}$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat hambatan samping lingkungan jalan

$F_{UK}$  = Faktor koreksi  $J_0$  terkait ukuran kota

$F_G$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat kelandaian memanjang pendekat

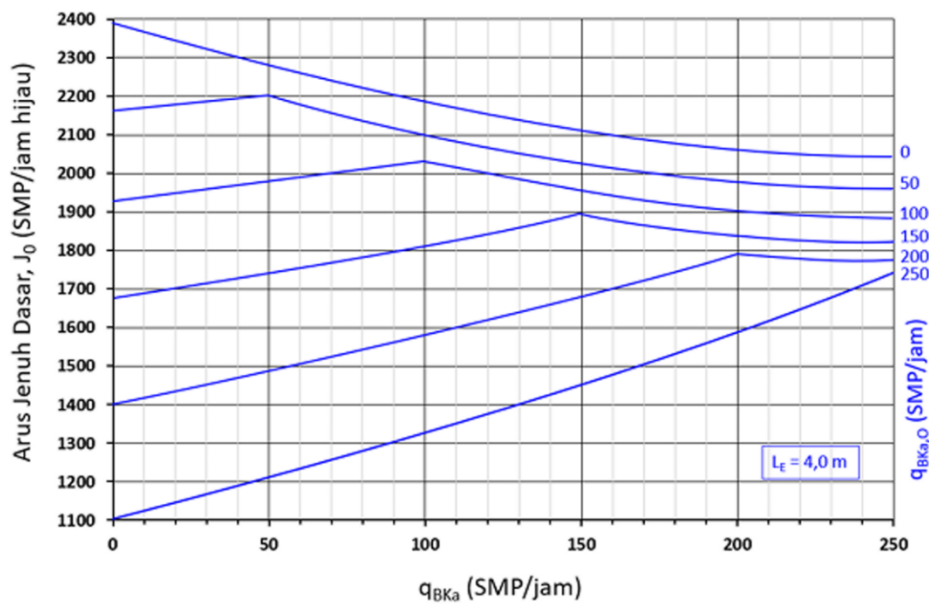
$F_P$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama

$F_{BKl}$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat arus lalu lintas yang membelok kiri

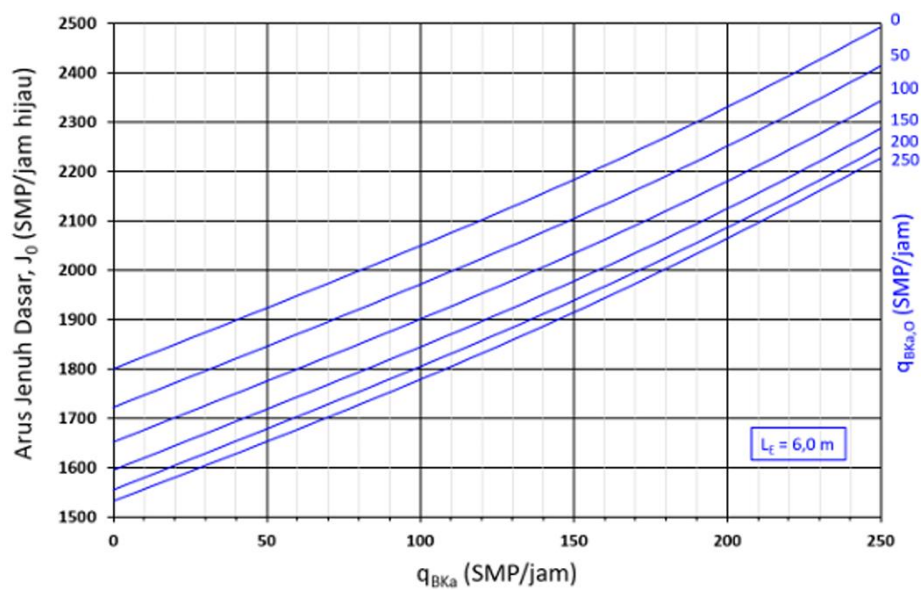
$F_{BKk}$  = Faktor koreksi  $J_0$  akibat arus lalu lintas yang membelok kanan

$$J_0 = 600 \times L_E \quad (2.11)$$

Penentuan arus jenuh dasar untuk tipe pendekat terlawan (tipe O) yang tidak dilengkapi dengan lajur belok kanan terpisah dan dilengkapi dengan lajur belok kanan terpisah didapatkan dari gambar dibawah ini berdasarkan PKJI 2023.



Gambar 2.14 Arus jenuh dasar ( $J_0$ ) untuk pendekat tak terlindung (tipe O) tanpa lajur belok kanan terpisah



Gambar 2.15 Arus jenuh dasar ( $J_0$ ) untuk pendekatan tak terlindung (tipe O) tanpa lajur belok kanan terpisah

Kemudian terdapat beberapa nilai faktor penyesuaian dalam menentukan nilai arus jenuh yang akan dihasilkan, diantaranya didapatkan dari tabel serta gambar dibawah ini:

Tabel 2.4 Faktor Koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )

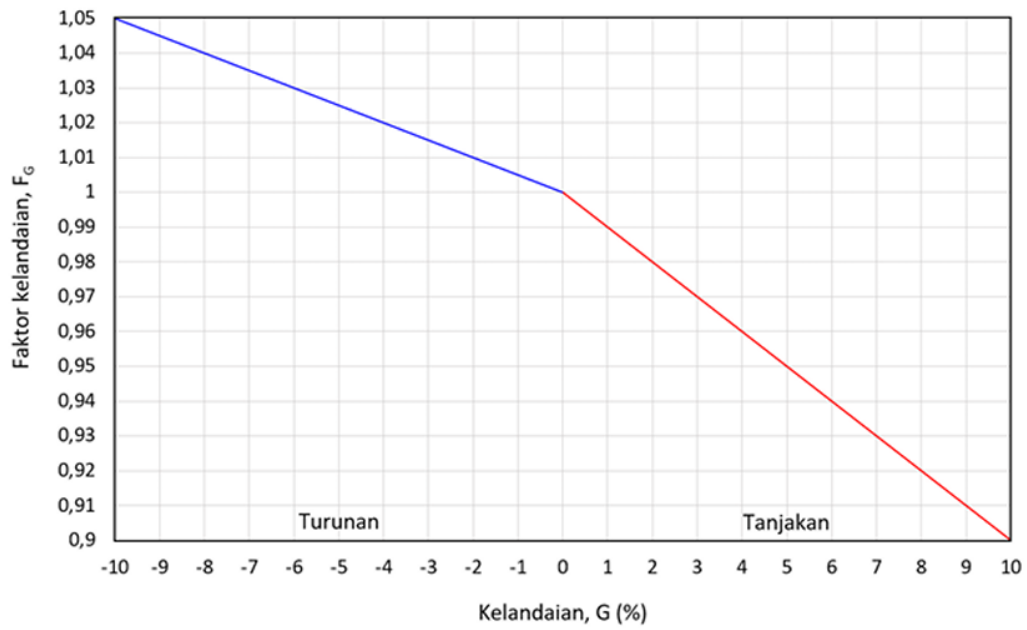
| <b>Jumlah penduduk kota (juta Jiwa)</b> | <b>Faktor koreksi ukuran kota (<math>F_{UK}</math>)</b> |
|---|---|
| >3,0                                    | 1,05  |
| 1,0 – 3,0                               | 1,00  |
| 0,5 – 1,0                               | 0,94  |
| 0,1 – 0,5                               | 0,83  |
| <0,1                                    | 0,82  |

Sumber: (PKJI, 2023)

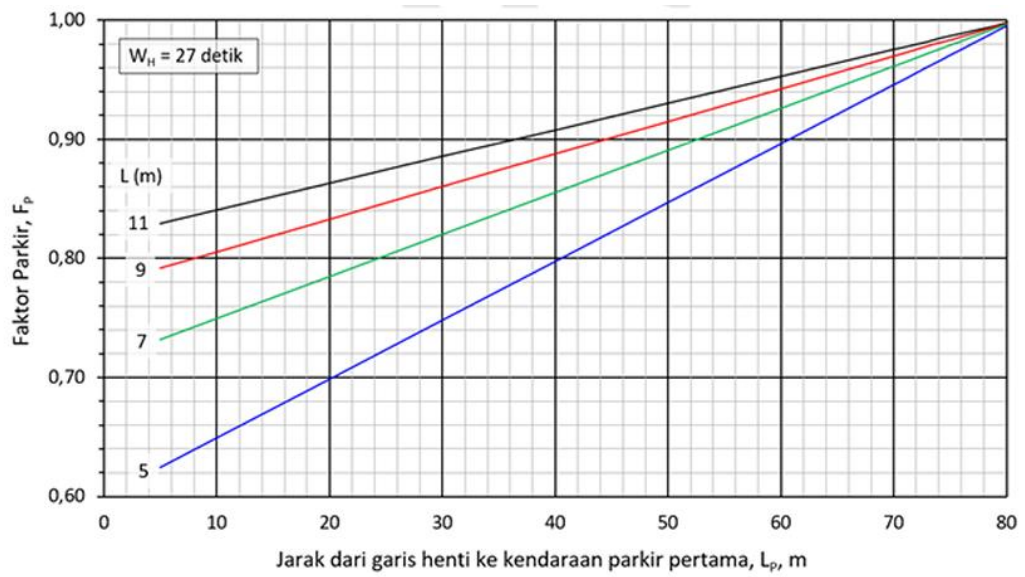
Tabel 2.5 Faktor koreksi untuk tipe lingkungan hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor ( $F_{HS}$ )

| Tipe Lingkungan     | Hambatan Samping             | Tipe fase  | Rasio kendaraan tak bermotor |      |      |      |      |             |
|---------------------|------------------------------|------------|------------------------------|------|------|------|------|-------------|
|                     |                              |            | 0,00                         | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | $\geq 0,25$ |
| Komersial (KOM)     | Tinggi                       | Terlawan   | 0,93                         | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70        |
|                     |                              | Terlindung | 0,93                         | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 | 0,81        |
|                     | Sedang<br>Rendah             | Terlawan   | 0,94                         | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,71        |
|                     |                              | Terlindung | 0,94                         | 0,92 | 0,89 | 0,88 | 0,86 | 0,82        |
|                     |                              | Terlawan   | 0,95                         | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,72        |
|                     |                              | Terlindung | 0,95                         | 0,93 | 0,90 | 0,89 | 0,87 | 0,83        |
| Perumahan (KIM)     | Tinggi                       | Terlawan   | 0,96                         | 0,91 | 0,86 | 0,81 | 0,78 | 0,72        |
|                     |                              | Terlindung | 0,96                         | 0,94 | 0,92 | 0,99 | 0,86 | 0,84        |
|                     | Sedang<br>Rendah             | Terlawan   | 0,97                         | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,79 | 0,73        |
|                     |                              | Terlindung | 0,97                         | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,85        |
|                     |                              | Terlawan   | 0,98                         | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,80 | 0,74        |
|                     |                              | Terlindung | 0,98                         | 0,96 | 0,94 | 0,94 | 0,88 | 0,86        |
| Akses Terbatas (AT) | Tinggi/<br>Sedang/<br>Rendah | Terlawan   | 1,00                         | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75        |
|                     | Terlindung                   | 1,00       | 0,98                         | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,88 |             |

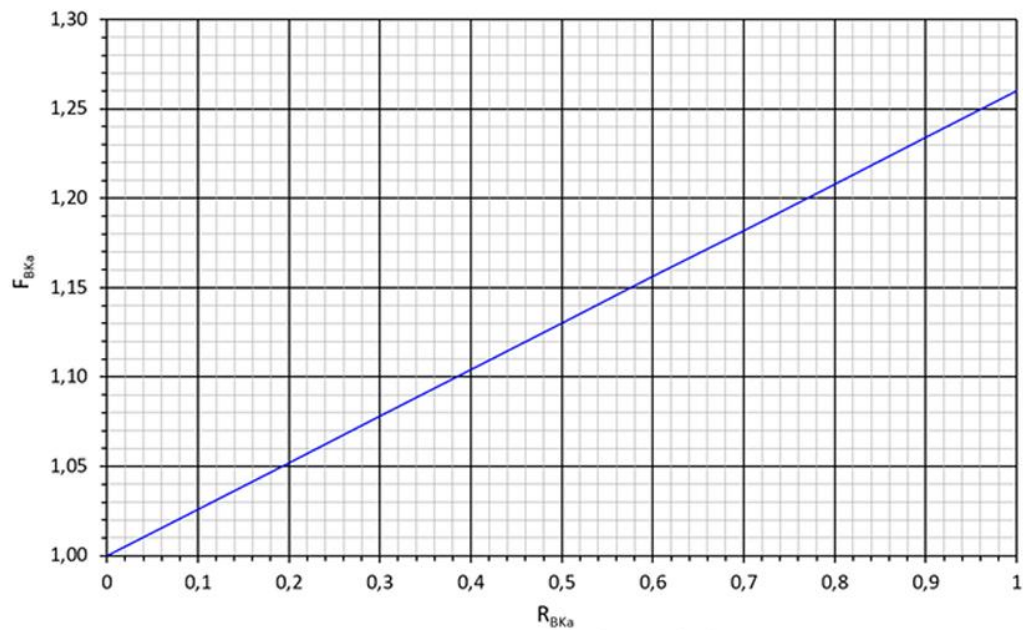
Sumber: (PKJI, 2023)



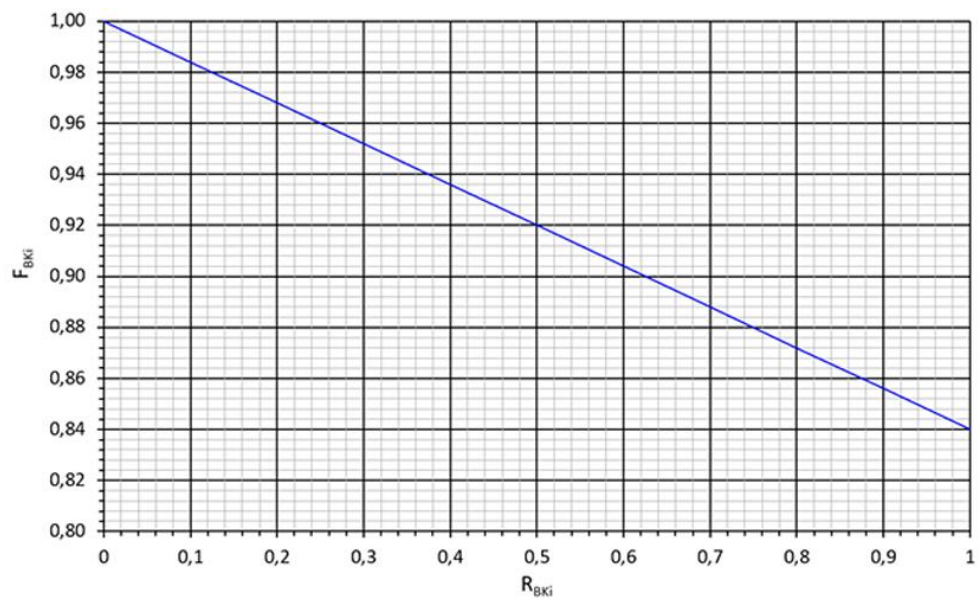
Gambar 2.16 Faktor koreksi untuk kelandaian ( $F_G$ )



Gambar 2.17 Faktor koreksi untuk pengaruh parkir ( $F_p$ )



Gambar 2.18 Faktor koreksi untuk belok kanan ( $F_{BKa}$ ) pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan  $L_E$  ditentukan oleh  $L_M$



Gambar 2.19 Faktor koreksi untuk belok kiri ( $F_{BKi}$ ) pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan  $L_E$  ditentukan oleh  $L_M$

## 2.11 *Level of Service (LOS)*

Menurut Pemerintah Republik Indonesia tahun 2015, Tingkat pelayanan adalah kemampuan ruas jalan dan persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Yang mencakup tingkat pelayanan antara lain:

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

Berdasarkan Pemerintah Republik Indonesia, 2015, klasifikasi tingkat pelayanan pada persimpangan, adalah sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan A (kondisi tundaan  $< 5$  detik/kendaraan).
2. Tingkat pelayanan B (kondisi tundaan  $> 5$  detik/kendaraan).
3. Tingkat pelayanan C (kondisi tundaan antara  $> 15$  detik/kendaraan sampai 25 detik/kendaraan).
4. Tingkat pelayanan D (kondisi tundaan  $> 25$  detik/kendaraan sampai 40 detik/kendaraan).
5. Tingkat pelayanan E (kondisi tundaan  $> 40$  detik/kendaraan sampai 60 detik/kendaraan).
6. Tingkat pelayanan F (kondisi tundaan  $> 60$  detik/kendaraan).

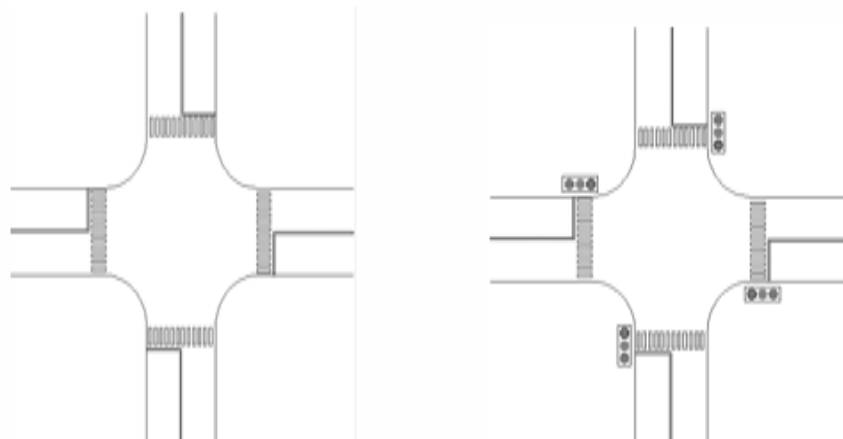
## **2.12 Penelitian Konflik Pada Persimpangan**

Persimpangan merupakan pertemuan atau percabangan suatu jalan, baik sebidang maupun tidak, dengan kata lain dapat diartikan juga sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan yang termasuk di dalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan (Prasetyanto, 2020). Persimpangan dapat dikatakan lokasi yang mempunyai risiko tinggi dikarenakan pengguna jalan yang berbeda (mobil, truk, bus, pejalan kaki, dan sepeda motor) dengan ruang yang sama. Jika dilihat dari banyaknya negara, dengan meningkatkan keselamatan pada persimpangan dapat mengurangi jumlah kecelakaan pada lalu lintas.

Persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang. Dengan kata lain persimpangan dapat diartikan sebagai dua

jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan dan termasuk didalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan. Menurut Morlok Arisandi, Y. (2015) berdasarkan cara pengaturannya persimpangan dikelompokkan menjadi:

1. Simpang tak bersinyal, simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. pada simpang ini pengendara memakai jalan tanpa adanya pengaturan dalam waktu berjalan yang membuat pengendara harus memutuskan apak cukup aman ketika pengendara memasuki pada area persimpangan dapat dilihat pada Gambar 2.21.
2. Simpang bersinyal, simpang ini menggunakan pengoperasian lalu lintas dimana pengaturan tersebut mengguna traffic light atau lampu lintas. pengendara dapat melaju, pelan-pelan, atau berhenti sesuai dengan warna pengoperasian dari lampu lalu lintas yang dapat dilihat pada Gambar 2.21.

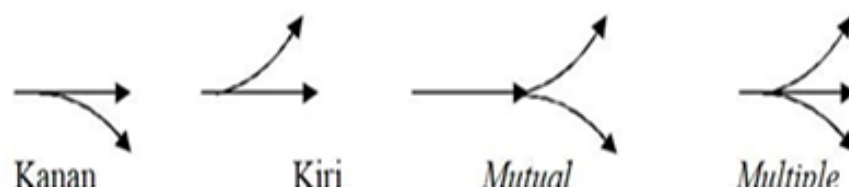


Gambar 2.20 Simpang Tak Bersinyal dan Bersinyal

Sumber: (PKJI 2023)

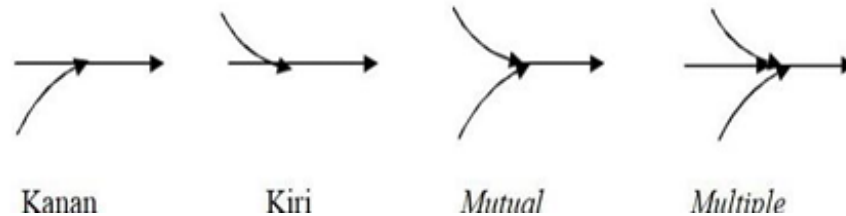
Pada Persimpangan terdapat 4 jenis pergerakan arus lalu lintas yang menimbulkan konflik yang dapat dilihat pada Gambar 2.22 sampai Gambar 2.25. :

1. Pemisah (*diverging*)

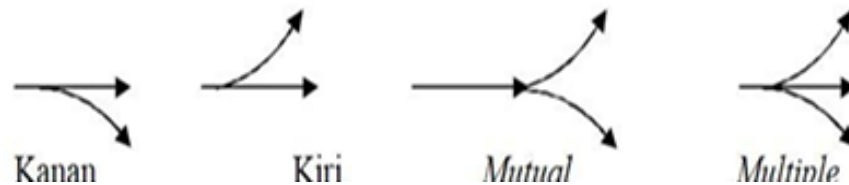


Gambar 2.21 Gerakan Pemisah (*diverging*)

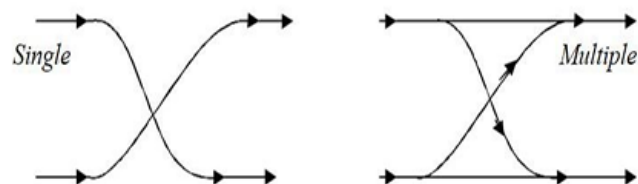
Sumber: (PKJI 2023)

2. Penggabungan (*merging*)Gambar 2.22 Gerakan Penggabungan (*merging*)

Sumber: (PKJI 2023)

3. Persilangan (*crossing*)Gambar 2.23 Gerakan Persilangan (*crossing*)

Sumber: (PKJI 2023)

4. Jalinan (*weaving*)Gambar 2.24 Gerakan Jalinan (*weaving*)

Sumber: (PKJI 2023)

**2.13 Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT)**

*Traffic Conflict Technique* (TCT) merupakan salah satu pendekatan pengamatan yang melibatkan identifikasi insiden kecelakaan yang hampir terjadi (*Near-missed Accident*) yang memiliki potensi untuk berkembang menjadi kecelakaan sesungguhnya. Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) juga diterapkan sebagai upaya untuk meningkatkan keselamatan dalam lalu lintas. (Almqvist & Ekman, 2001)

*Traffic conflict technique* (TCT) adalah salah satu metode untuk mengidentifikasi kecelakaan yang hampir terjadi yang berhubungan dekat dengan kecelakaan. Metode ini dikembangkan oleh *Departement Of Traffic Planinng And Engineering Di Lund University* di swedia. Dalam metode ini konflik terbagi menjadi *serious conflict* dan *non serious conflict*. Pengelompokan tipe konflik tersebut ditentukan oleh dua variabel yaitu kecepatan dan *time to accicent* (TA).

*Time to accident* adalah waktu yang tersisa untuk tindakan menghindar dari potensi tabrakan jika pengguna jalan tidak merubah kecepatan kendaraanya serta tidak mengubah arah laju kendaraanya.

$$TA = \frac{d}{v} \quad (2.9)$$

Keterangan :

d = jarak menuju titik potensial kecelakaan atau tabrakan (m).

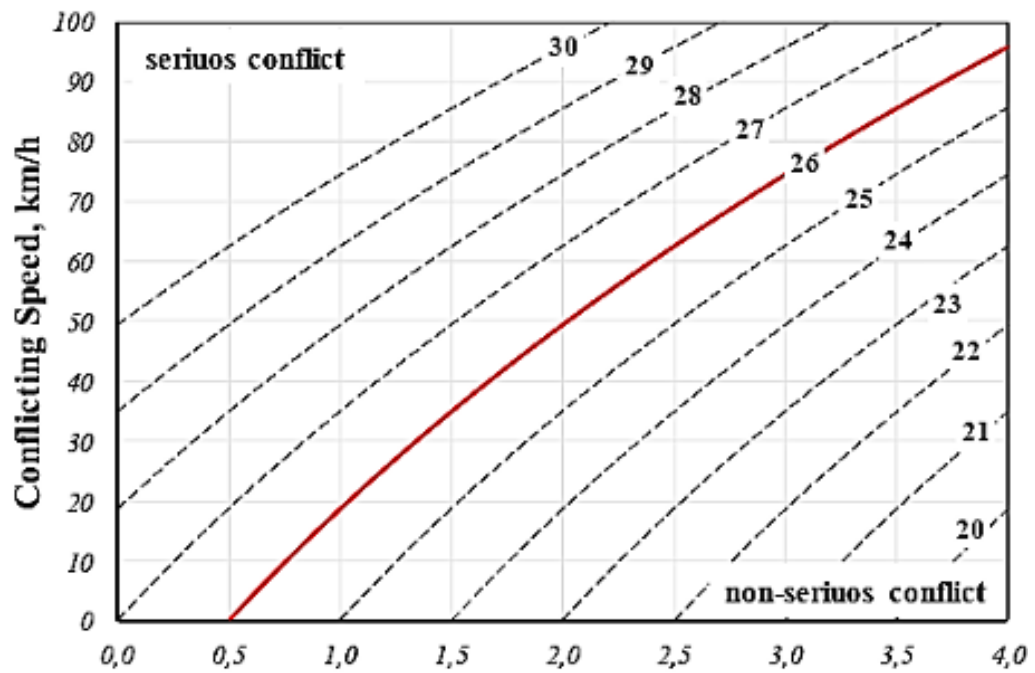
v = kecepatan kendaraan saat menghindari pengguna jalan yang tidak tertib (km/jam).

Tabel 2.6 Nilai *Time to Accident*

| Speed |      | Distance (m) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| km/h  | m/s  | 0,5          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  |
| 5     | 1,4  | 0,4          | 0,7 | 1,4 | 2,2 | 2,9 | 3,6 | 4,3 | 5,0 | 5,8 | 6,5 | 7,2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10    | 2,8  | 0,2          | 0,4 | 0,7 | 1,1 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 2,9 | 3,2 | 3,6 | 5,4 | 7,2 | 9,0 |     |     |     |     |     |     |
| 15    | 4,2  | 0,1          | 0,2 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,4 | 3,6 | 4,8 | 6,0 | 7,2 | 8,4 | 9,6 |     |     |     |
| 20    | 5,6  | 0,1          | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,7 | 3,6 | 4,5 | 5,4 | 6,3 | 7,2 | 8,1 | 9,0 | 9,9 |
| 25    | 6,9  | 0,1          | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,2 | 2,9 | 3,6 | 4,3 | 5,0 | 5,8 | 6,5 | 7,2 | 7,9 |
| 30    | 8,3  | 0,1          | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 3,0 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 5,4 | 6,0 | 6,6 |
| 35    | 9,7  | 0,1          | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,5 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 3,6 | 4,1 | 4,6 | 5,1 | 5,7 |
| 40    | 11,1 | 0,0          | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,4 | 1,8 | 2,3 | 2,7 | 3,2 | 3,6 | 4,1 | 4,5 | 5,0 |
| 45    | 12,5 |              | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 4,0 | 4,4 |
| 50    | 13,9 |              | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 1,1 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 2,9 | 3,2 | 3,6 | 4,0 |
| 55    | 15,3 |              | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 3,3 | 3,6 |
| 60    | 16,7 |              | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,3 |
| 65    | 18,1 |              | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 70    | 19,4 |              | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,6 | 2,8 |
| 75    | 20,8 |              | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,4 | 2,6 |
| 80    | 22,2 |              | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,3 | 2,5 |
| 85    | 23,6 |              | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 |
| 90    | 25,0 |              | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 |
| 95    | 26,4 |              | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 |
| 100   | 27,8 |              | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 |

Sumber: (Hydén & Linderholm, 1984)

Berdasarkan pada Tabel 2.7 semakin rendah nilai TA maka menunjukkan bahwa konflik lebih dekat dengan tabrakan. Dalam hal tersebut kecepatan pengendara mempengaruhi keberhasilan menghindari tabrakan, misal saat pengendara melaju dengan kecepatan tinggi memerlukan jarak dan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan kendaraan yang melaju dengan kecepatan rendah untuk bisa berhenti. Jadi nilai kecepatan yang lebih tinggi akan mengakibatkan kecelakaan yang lebih parah.



Gambar 2.25 Grafik Konflik

Sumber: (Hydén & Linderholm, 1984)

Berdasarkan Gambar 2.26 Grafik konflik digunakan untuk menentukan tingkat keparahan konflik berdasarkan nilai TA dan v. Garis merah pada grafik menunjukkan batas dalam tingkatan keseriusan kecelakaan, konflik dengan tingkat keparahan diatas nilai 26 menunjukkan bahwa konflik tersebut termasuk golongan serius.