

2 TINJAUAN PUSTAKA

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. Saparollah M, Sideman I, Rohani R, 2022, meneliti mengenai Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Raya Mataram-Sikur, Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat). Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu Jenis konflik yang umum terjadi di Persimpangan Jalan Raya Mataram-Sikur, Masbagik, berdasarkan metode *Traffic Conflict Technique*, adalah konflik serius dengan gerakan memotong (crossing). Tingkah laku yang tidak teratur yang dapat menimbulkan konflik atau kecelakaan di Persimpangan Jalan Raya Mataram-Sikur, Masbagik, adalah percepatan saat melakukan crossing menuju jalan minor. Jenis kecelakaan atau tabrakan yang rentan terjadi di Persimpangan Jalan Raya Mataram-Sikur, Masbagik, adalah *Rear-Angle*.

7. 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*.
8. 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.
9. 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.

10. 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.

2.2 Klasifikasi Jalan

Jalan merupakan seluruh bagian Jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.(Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, 2009). Ada dua jenis jalan, yaitu jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum adalah jalan yang dibangun dan dijaga oleh pemerintah untuk digunakan oleh semua orang. Sedangkan jalan khusus adalah jalan yang dibuat dan dijaga oleh perusahaan swasta atau individu tertentu dan tidak untuk digunakan oleh umum. Contohnya termasuk jalan perkebunan, jalan di dalam kompleks perusahaan, dan lain sebagainya.(Nurdin & Mursidi, 2022)

2.2.1 Pengklasifikasian dan Fungsi Jalan

Pengelompokan jalan berdasarkan sistem

1. Sistem Jaringan Jalan Primer

Jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan wilayah, menghubungkan semua yang simpul jasa distribusi berwujud kota.

2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk Masyarakat di dalam kota, yang menghubungkan antar dan dalam Kawasan di dalam kota.

Pengelompokan jalan berdasarkan fungsi

1. Jalan Arteri

Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri, perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien dengan memperhatikan kapasitas jalan masuk.

2. Jalan Kolektor

Jalan yang melayani angkutan pengumpul dengan ciri-ciri, perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri, perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Pengelompokan jalan berdasarkan status

1. Jalan Nasional

Jalan umum dengan fungsi arteri primer, menghubungkan antara ibukota provinsi, menghubungkan antar negara, jalan yang bersifat strategis nasional.

2. Jalan Provinsi

Jalan umum dengan fungsi kolektor primer, menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, jalan yang bersifat strategis regional.

3. Jalan Kabupaten

Jalan umum dengan fungsi kolektor primer, menghubungkan antara ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, menghubungkan antara ibukota kecamatan dengan ibukota kecamatan lainnya, menghubungkan ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, jalan strategis lokal di daerah kabupaten, jaringan jalan sekunder di luar daerah perkotaan.

2.3 Lalu Lintas

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 - Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, 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)

Karakteristik volume lalu lintas bersifat statis dan secara garis besar volumenya berulang. Ada beberapa hal yang harus diketahui dalam penentuan waktu yang dipilih dalam perhitungan diantaranya: (Prasetyanto, 2019)

1. Pola lalu lintas (*Traffic Pattern*)

Merupakan presentasi fluktuasi lalu lintas berupa grafik pada periode waktu tertentu. Volume bisa dinyatakan berupa jumlah maupun persentase. Terdapat volume dalam waktu puncak, jam dalam hari, hari dalam minggu, minggu dalam bulan, bulan dalam tahun, distribusi arah, dan distribusi lajur.

2. Pola lalu lintas jam-an (*Hourly Traffic Pattern*)

Untuk waktu volume lalu lintas teratur kurang dari satu jam (misal, 1, 5, 6, 15 menit) digambarkan dengan fluktuasi selama 1 jam, dan dinyatakan dengan waktu puncak.

3. Pola lalu lintas mingguan (*Weekly Traffic Pattern*)

Ditunjukkan pada tiap hari berurutan selama seminggu.

4. Pola lalu lintas bulanan (*Monthly Traffic Pattern*)

Ditunjukkan tiap bulan dalam setahun.

5. Distribusi Arah (*Directional Distribution*)

Menunjukkan variasi dalam arus selama waktu puncak, besar pada titik pengamatan selalu bervariasi.

6. Distribusi Lajur (*Lane Distribution*)

Distribusi volume lalu lintas dari jalan 2 jalur atau banyak lajur yang akan menggunakan lajur rencana.

Dalam lalu lintas terdapat yang namanya manajemen lalu lintas, Dimana merupakan pengaturan sistem lalu lintas dan sistem prasarana jalan dengan menggunakan beberapa metode ataupun teknik rekayasa tertentu tanpa membangun jalan baru dalam usaha untuk mencapai tujuan tertentu yang berhubungan dengan masalah lalu lintas. Tujuan dari manajemen lalu lintas adalah: (Prasetyanto, 2019)

1. Mendapatkan Tingkat efisiensi yang berasal dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh, sehingga didapat tingkatan aksesibilitas yang tinggi.
2. Meningkatkan keselamatan lalu lintas
3. Memperbaiki kondisi suatu lingkungan
4. Penggunaan energi yang efisien

2.4 Perlengkapan Dasar Manajemen Lalu Lintas

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

2.4.1 Rambu Lalu Lintas

Menerapkan sebuah perlengkapan berupa lambang, angka, huruf, kalimat atau keduanya, Dimana berfungsi sebagai peringatan, perintah, larangan ataupun petunjuk bagi pengguna jalan.

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 memberikan penjelasan lebih lanjut untuk suatu rambu mengenai ketentuan waktu, jenis kendaraan, jarak, dan ketentuan lain yang dipasang untuk dapat melengkapi rambu pada lalu lintas .

5. Rambu Sementara

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

2.4.2 Marka Jalan

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 Garis Serong

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

4. Tanda Lambang

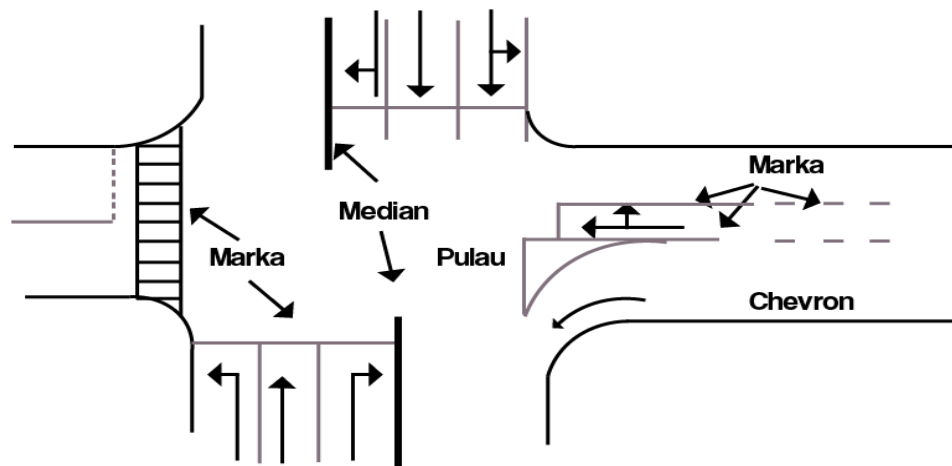
Digunakan untuk melengkapi rambu lalu lintas.

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.



Gambar 2.1 Jenis Marka Jalan

(Sumber : (Prasetyanto, 2019))

2.5 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 didaerah 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.

Menurut PKJI 2023 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) 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 (FC_{HS}). (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), 2023)

Tabel 2.1 Klasifikasi kendaraan PKJI dan tipikalnya

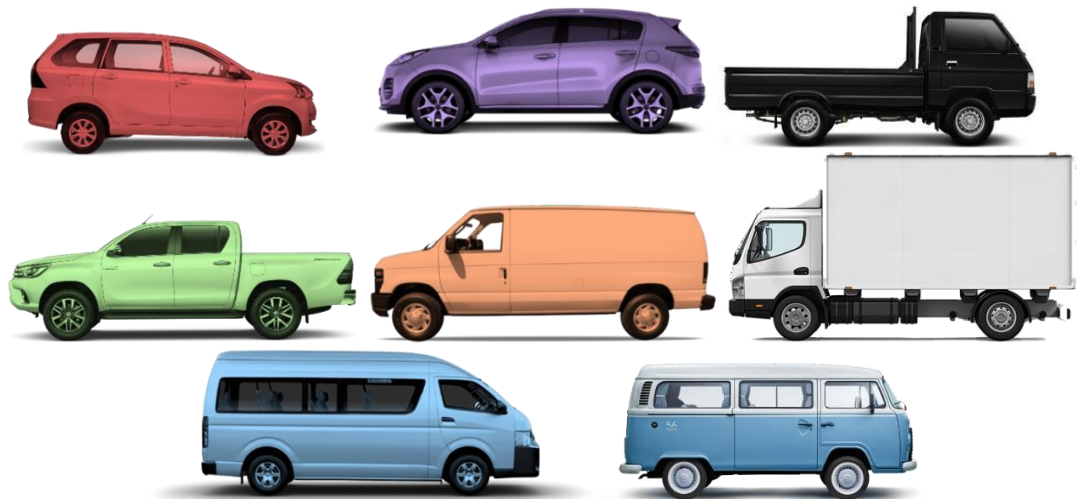
KODE	Jenis Kendaraan	Tipikal Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan Panjang $< 2,5$ m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m	Sedan, jeep, minibus, microbus, <i>pickup</i> , 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 : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, 2023)

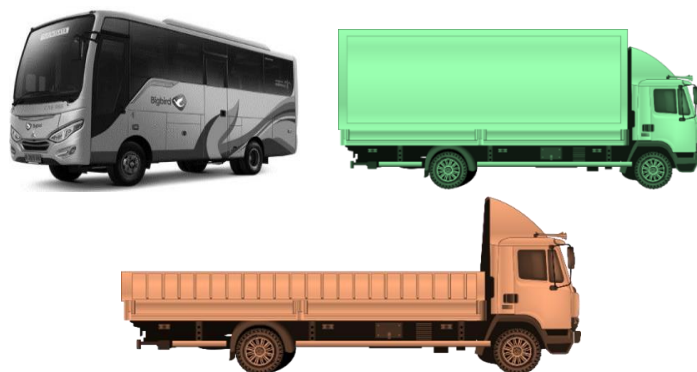


Gambar 2.2 Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor

(Sumber : PKJI 2023)



Gambar 2.3 Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang
(Sumber : PKJI 2023)



Gambar 2.4 Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang
(Sumber : PKJI 2023)



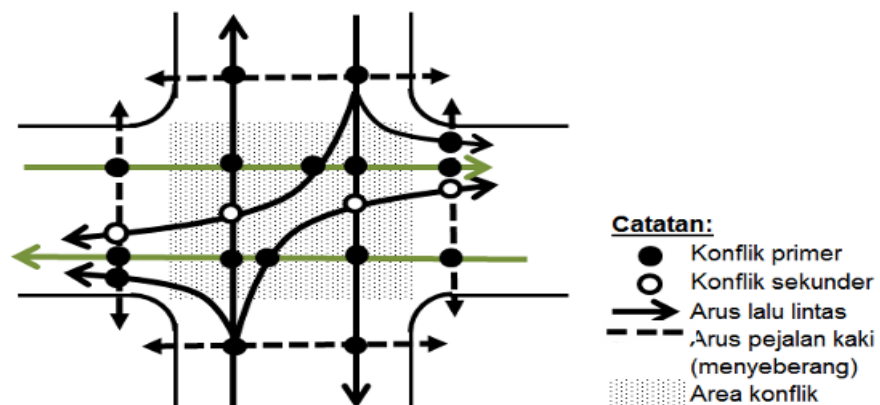
Gambar 2.5 Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar
(Sumber : PKJI 2023)



Gambar 2.6 Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar
(Sumber : PKJI 2023)

2.6 Simpang 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. Dibawah ini terdapat gambar tipikal konflik pada simpang empat.



Gambar 2.7 Konflik primer dan konflik sekunder pada simpang 4
(Sumber : PKJI 2023)

APILL digunakan untuk menjaga kapasitas persimpangan selama jam sibuk dan mengurangi kecelakaan yang disebabkan oleh tabrakan antar kendaraan dari

arah yang berlawanan. Untuk memprioritaskan keselamatan, pengaturan APILL harus mencakup lampu kuning sebagai peringatan bagi kendaraan yang sedang bergerak bahwa fase telah berakhir, serta lampu merah semua untuk memastikan kendaraan terakhir dari fase sebelumnya memiliki cukup waktu untuk keluar dari area konflik sebelum kendaraan pertama dari fase berikutnya memasuki area yang sama (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), 2023).

2.6.1 Kondisi Geometrik Simpang, Pengaturan Lalu Lintas, Lingkungan Simpang APILL

Kondisi geometrik Simpang APILL dilakukan perhitungan secara terpisah untuk setiap pendekatnya, dimana satu lengan simpang dapat terdiri dari satu pendekat atau lebih (menjadi dua atau lebih sub-pendekat), termasuk pengaturan fasenya. Untuk setiap pendekat atau sub-pendekat, lebar efektif (L_E) ditetapkan dengan mempertimbangan lebar pendekat pada bagian jalur masuk dan pada bagian jalur keluar simpang APILL.

Tabel 2.2 Parameter Kondisi Geometrik, Pengaturan Sinyal dan Kondisi Lingkungan Simpang APILL

Parameter	Keterangan
Lebar Pendekat (L)	Lebar awal bagian pendekat yang diperkeras, digunakan oleh lalu lintas memasuki Simpang APILL, dalam meter.
Lebar Jalur Masuk (L_M)	Lebar pendekat diukur pada garis henti, dalam meter.
Lebar Jalur Keluar (L_K)	Lebar pendekat diukur pada bagian yang digunakan lalu lintas keluar Simpang APILL, dalam meter.
Lebar Jalur Efektif (L_E)	Lebar jalur yang tersedia setelah dikurangi oleh ruang parkir atau penghalang lainnya yang menutup jalur lalu lintas, dalam meter.
Kelandaian (G)	Kelandaian memanjang pendekat, jika menanjak ke arah Simpang APILL diberi tanda positif, dan jika menurun ke arah Simpang APILL diberi tanda negatif, dinyatakan dalam satuan %.
Waktu Antar Hijau (W_{AH})	Periode waktu kuning ditambah waktu merah semua antara 2 (dua) fase isyarat yang berurutan, dalam detik.

Parameter	Keterangan
Waktu Hijau Hilang Total (W_{HH})	Jumlah semua periode antar hijau (HA) dalam satu siklus lengkap, dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus (s) dengan jumlah waktu hijau (H) dalam semua fase yang berurutan, dalam detik.
Waktu Isyarat Kuning (W_K)	Waktu dimana lampu kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat, dalam detik.
Waktu Isyarat Merah (W_M)	Waktu isyarat lampu merah sebagai larangan berjalan bagi kendaraan – kendaraan pada lengan Simpang APILL yang ditinjau, dalam detik.
Waktu Isyarat Merah Semua (W_{MS})	Waktu isyarat merah menyala bersamaan pada setiap pendekat, dalam detik.
Waktu Siklus (s)	Waktu untuk urutan lengkap suatu isyarat APILL, dalam detik.
Lahan Komersial (KOM)	Lahan disekitar Simpang APILL yang didominasi oleh kegiatan komersial (contoh: pertokoan, restoran, perkantoran) dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Lahan Permukiman (KIM)	Lahan sekitar simpang yang didominasi oleh tempat permukiman dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Lahan Akses Terbatas (AT)	Akses terbatas bagi hanya pejalan kaki atau kendaraan tertentu.

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, 2023)

2.6.2 Kondisi Arus Lalu Lintas

Kondisi arus lalu lintas dikategorikan per jenis kendaraan bermotor dan tak bermotor (q_{MP} , q_{KB} , q_{SM} , q_{KTB}) dengan distribusi gerakan arus lalu lintas lurus (LRS), belok kanan (BKa), dan belok kiri (BKl). Data arus lalu lintas ditulis pada masing – masing pendekat dengan kode U, S, T, B ataupun sub-pendekat U1, U2. Nilai arus lalu lintas dalam kend/jam dikonversikan ke dalam SMP/jam menggunakan nilai EMP yang sesuai dengan masing – masing pendekat baik itu terlindung atau terlawan. Nilai EMP untuk setiap jenis kendaraan pada tipe pendekat terlindung dan terlawan terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Ekuivalensi mobil penumpang (EMP)

Jenis Kendaraan	EMP untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
MP	1,00	1,00
KS	1,30	1,30
SM	0,15	0,40

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, 2023)

2.7 Kinerja APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas)

2.7.1 Fase Sinyal APILL

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.

2.7.2 Waktu Isyarat APILL

Waktu merah semua (W_{MS}) dibutuhkan untuk pengosongan area konflik pada simpang APILL disetiap akhir fase. Waktu ini memberikan kesempatan terakhir kendaraan untuk melewati garis henti pada akhir isyarat lampu kuning sampai kendaraan tersebut meninggalkan area konflik. Waktu hijau hilang total (W_{HH}) merupakan jumlah semua periode antar hijau dalam satu siklus lengkap, dapat juga didapatkan dari beda antara waktu siklus (s) dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan, dalam detik. Titik konflik kritis pada masing – masing fase (i) merupakan titik yang dapat menghasilkan nilai W_{MS} terbesar. Berikut merupakan persamaan yang digunakan dalam menghitung nilai W_{MS} dan W_{HH} :

$$M_{semua} = \text{Max} \left\{ \frac{L_{KBR} + P_{KBR}}{\frac{V_{KBR}}{\frac{L_{PK}}{V_{PK}}}} - \frac{L_{KDT}}{V_{KDT}} \right. \quad (2.1)$$

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.

$$W_{HH} = \sum_i (W_{MS} + W_K) i \quad (2.2)$$

Keterangan:

W_{MS} = Waktu merah semua, dalam detik.

W_K = 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).

$$s = \frac{(1,5xW_{HH} + 5)}{(1 - \sum R_{q/j \text{ kritis}})} \quad (2.3)$$

Keterangan:

S = Waktu siklus, dalam detik

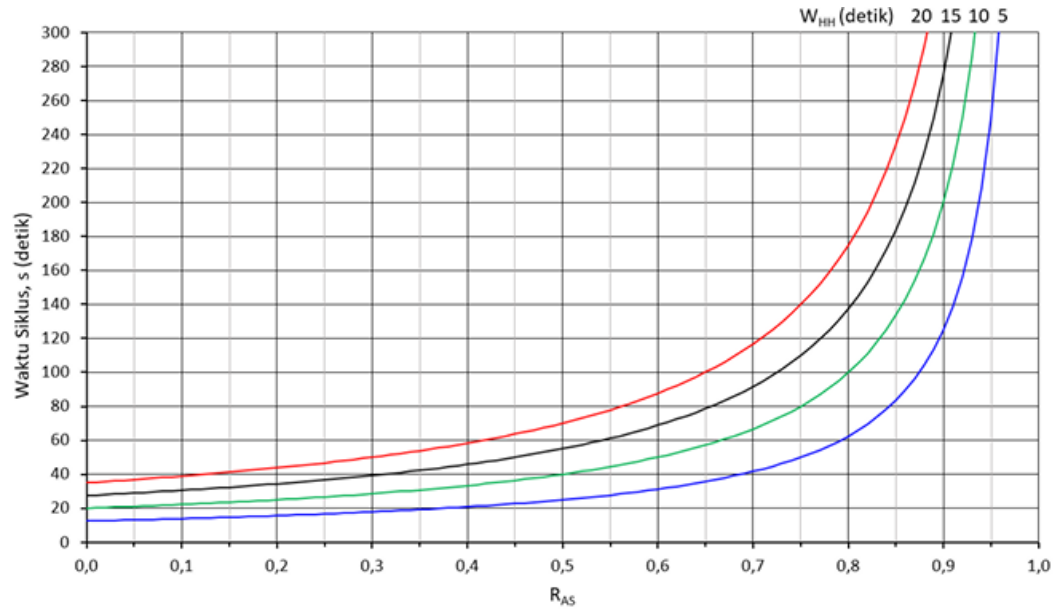
W_{HH} = Jumlah waktu hijau hilang per siklus, dalam detik.

$R_{q/j}$ = 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 $R_{q/j}$ kritis dari semua fase) pada siklus tersebut.

Waktu siklus juga dapat ditentukan menggunakan grafik waktu siklus sebelum dikoreksi pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Penetapan waktu siklus sebelum dikoreksi

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

Tabel 2.4 Waktu siklus (s) yang layak

Tipe pengaturan	s yang layak (detik)
Pengaturan dua-fase	40 – 80
Pengaturan tiga-fase	50 – 100
Pengaturan empat-fase	80 - 130

(Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), 2023)

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

$$W_{Hi} = (s - W_{HH}) \times \frac{R_{q/J \text{ Kritis}}}{\sum_i (R_{q/J \text{ Kritis}})_i} \quad (2.4)$$

Keterangan:

W_H = Waktu hijau pada fase i, detik.

i = Indeks untuk fase ke i.

2.8 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:

$$C = Jx \frac{w_H}{s} \quad (2.5)$$

Keterangan:

C = Kapasitas Simpang APILL, dalam SMP/Jam.

J = Arus Jenuh, dalam SPM/Jam.

w_H = Total waktu hijau dalam satu 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:

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \quad (2.6)$$

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.

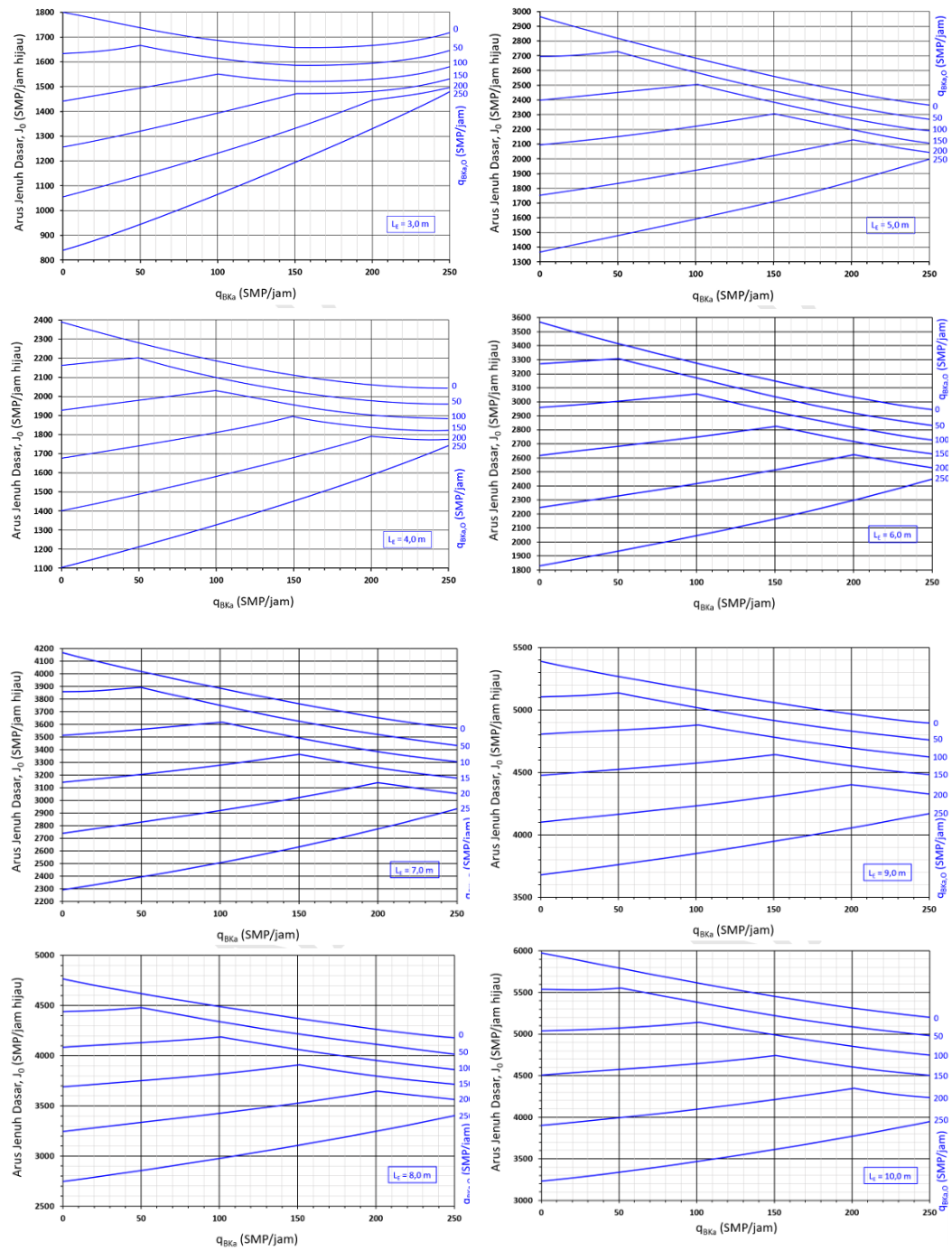
F_{BK_i} = Faktor koreksi J_0 akibat arus lalu lintas yang membelok kiri.

F_{BK_a} = Faktor koreksi J_0 akibat arus lalu lintas yang membelok kanan.

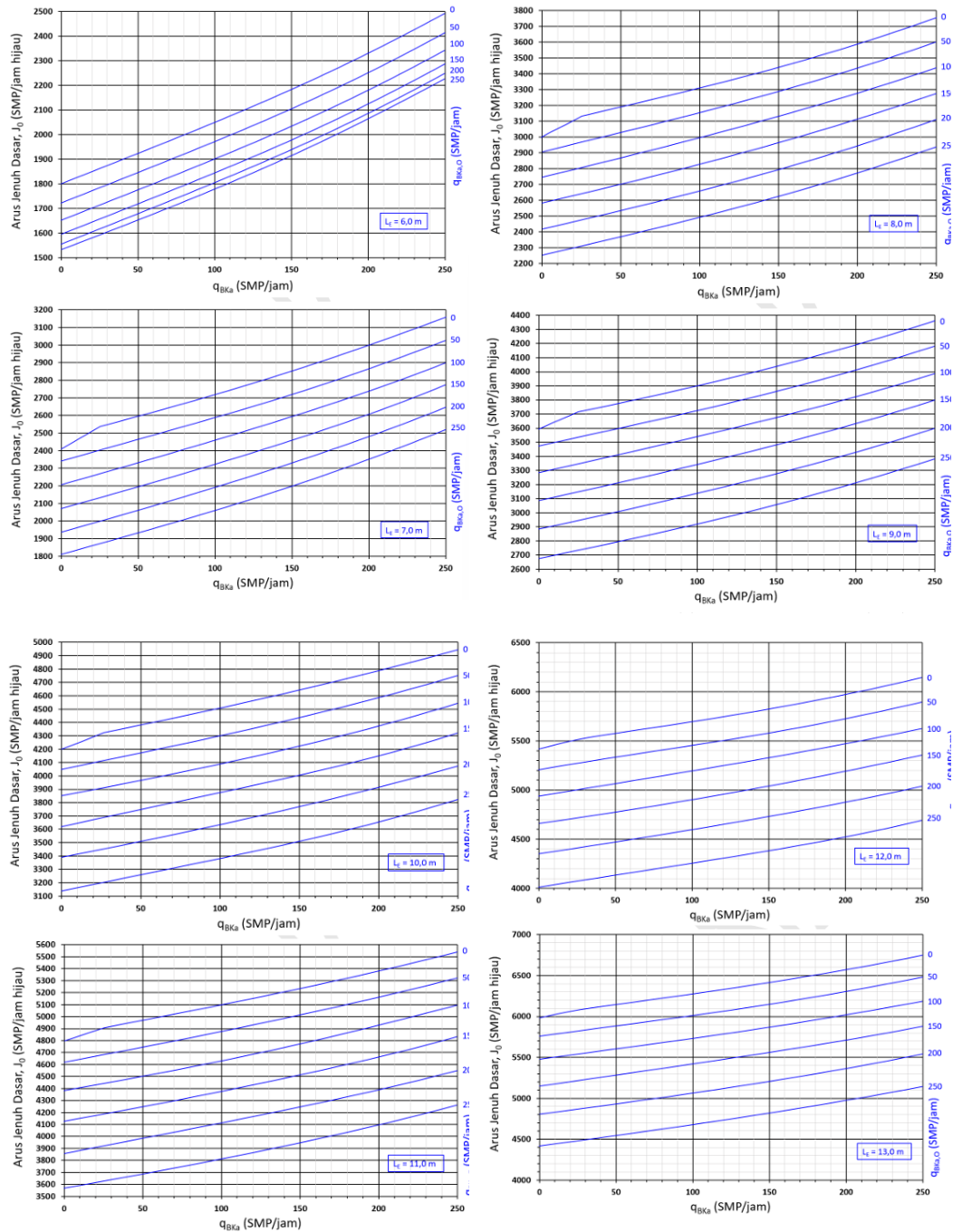
Untuk perhitungan arus jenuh dasar dibedakan berdasarkan tipe pendekat, untuk tipe pendekat terlindung (tipe P) ditentukan oleh persamaan dibawah ini sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat (L_E).

$$J_0 = 600 \times L_E \quad (2.7)$$

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



Gambar 2.10 Arus jenuh dasar (J_0) untuk pendekat tak terlindung (tipe O) yang dilengkapi 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 2.5 Faktor koreksi ukuran kota (F_{UK})

Jumlah penduduk kota (juta jiwa)	Faktor koreksi ukuran kota (F_{UK})
>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

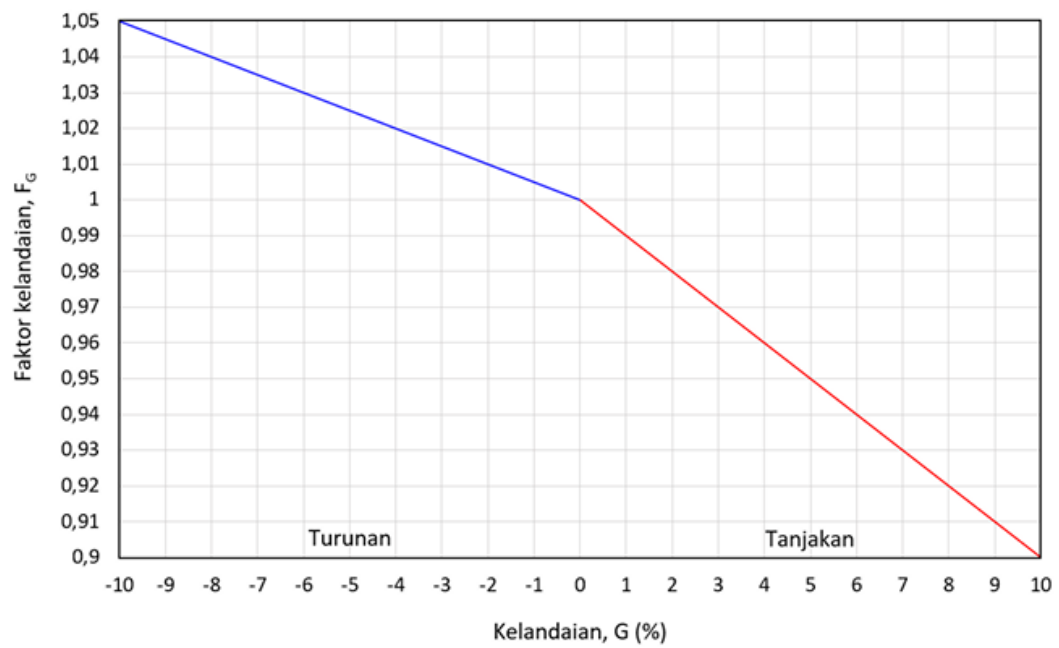
(Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), 2023)

Tabel 2.6 Faktor koreksi untuk tipe lingkungan hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor (F_{HS})

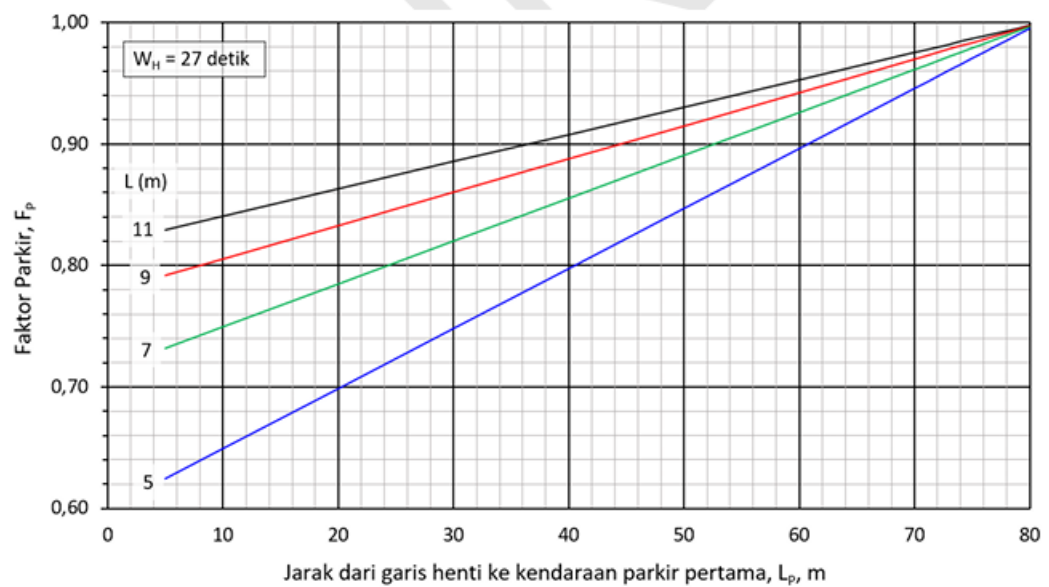
Tipe Lingkungan	Hambatan Samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,0 0	0,05	0,1 0	0,1 5	0,2 0	≥0,2 5
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,8	0,8	0,7	0,7	0,70
		Terlindung	0,93	8	4	9	4	0,81
	Sedang	g	0,94	0,9	0,8	0,8	0,8	0,71
		Terlawan	0,94	1	8	7	5	0,82
	Rendah	Terlindung	0,95	0,8	0,8	0,8	0,7	0,72
		g	0,95	9	5	0	5	0,83
		Terlawan		0,9	0,8	0,8	0,8	
		Terlindung		2	9	8	6	
		g		0,9	0,8	0,8	0,7	
				0	6	1	6	
				0,9	0,9	0,8	0,8	
				3	0	9	7	
Permukiman (KIM)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,9	0,8	0,8	0,7	0,72
		Terlindung	0,96	1	6	1	8	0,84
	Sedang	g	0,97	0,9	0,9	0,9	0,8	0,73
		Terlawan	0,97	4	2	9	6	0,85
	Rendah	Terlindung	0,98	0,9	0,8	0,8	0,7	0,74
		g	0,98	2	7	2	9	0,86
		Terlawan		0,9	0,9	0,9	0,8	
		Terlindung		5	3	0	7	
		g		0,9	0,8	0,8	0,8	
				3	8	3	0	
				0,9	0,9	0,9	0,8	
				6	4	4	8	

Tipe Lingkungan	Hambatan Samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Akses Terbatas (AT)	Tinggi/ Sedang/ Rendah	Terlawan	1,00	0,9	0,9	0,8	0,8	0,75
		Terlindung	1,00	5	0	5	0	0,88
		g		0,9	0,9	0,9	0,9	
				8	5	3	0	

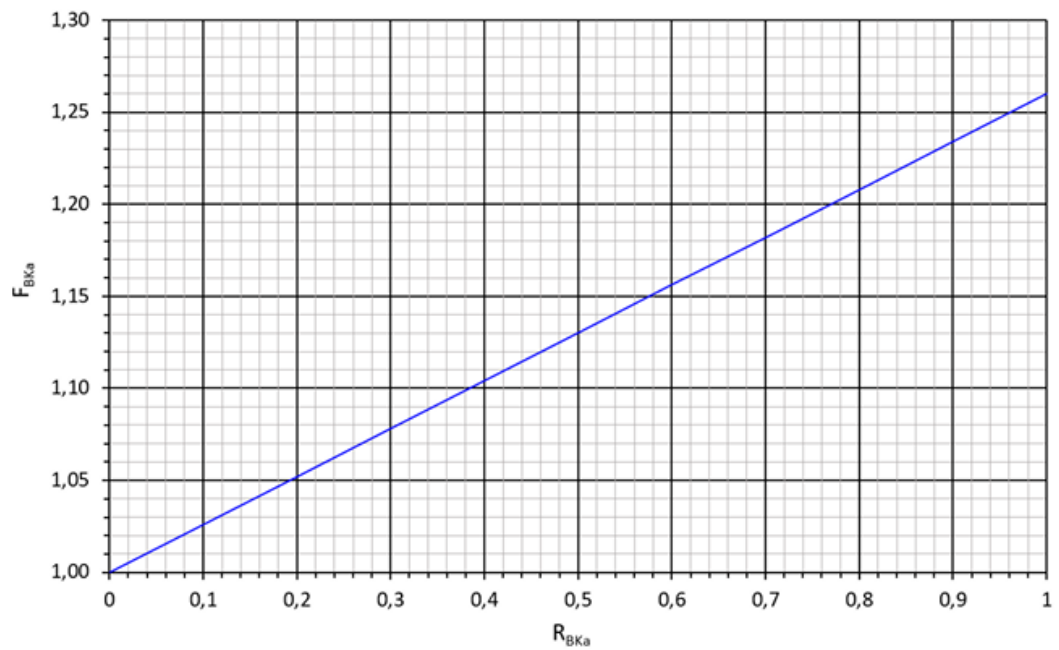
(Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), 2023)



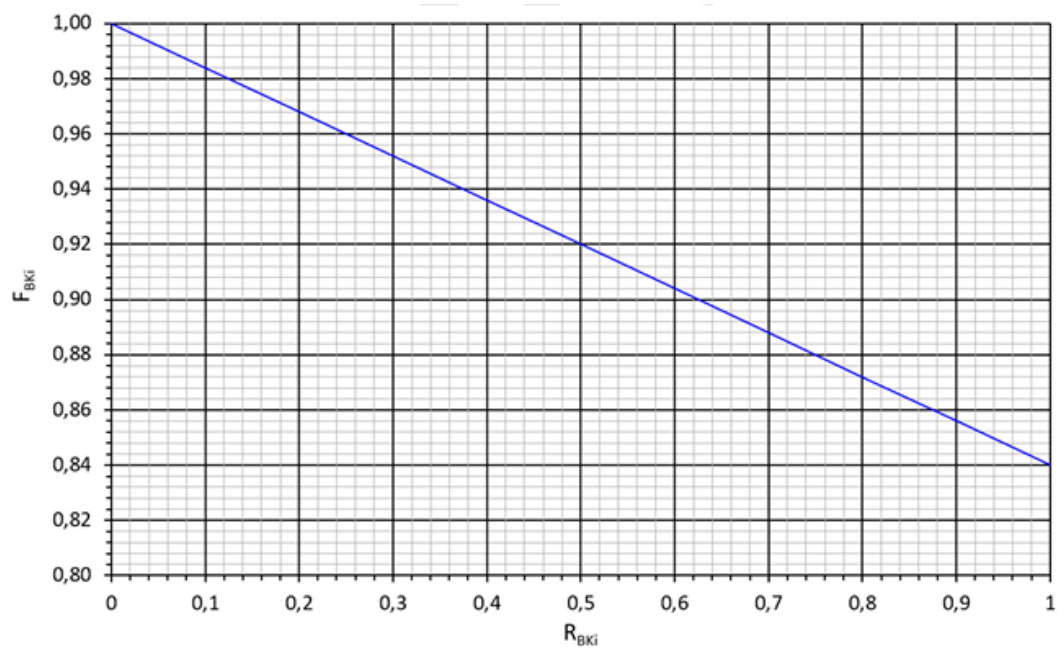
Gambar 2.11 Faktor koreksi untuk kelandaian (F_G)



Gambar 2.12 Faktor koreksi untuk pengaruh parkir (F_P)



Gambar 2.13 Faktor koreksi untuk belok kanan (F_{BKa}) pada pendekatan tipe P dengan jalan dua arah, dan L_E ditentukan oleh L_M



Gambar 2.14 Faktor koreksi untuk belok kiri (F_{BKi}) untuk pendekatan tipe P tanpa B_{KiJT} , dan L_E ditentukan oleh L_M

2.9 Keselamatan Lalu Lintas pada Simpang

Persimpangan merupakan pertemuan atau percabangan suatu jalan, baik sebidang maupun tidak, dengan kata lain dapat diartikan juga sebagai dua jalur atau

lebih luas jalan yang berpotongan yang termasuk di dalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan (Saprollah et al., 2022). 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.

Pada perkotaan jumlah persimpangan lebih banyak dengan volume kendaraan yang tinggi sehingga bisa membawa risiko kecelakaan yang lebih besar juga. Kecelakaan yang terjadi pada persimpangan memiliki risiko keparahan yang tinggi diakibatkan kecepatan kendaraan yang relatif tinggi. Persimpangan dapat dibagi menjadi empat kategori, yaitu: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012)

1. Persimpangan empat kaki
2. Persimpangan T
3. Persimpangan Y
4. Persimpangan multi kaki

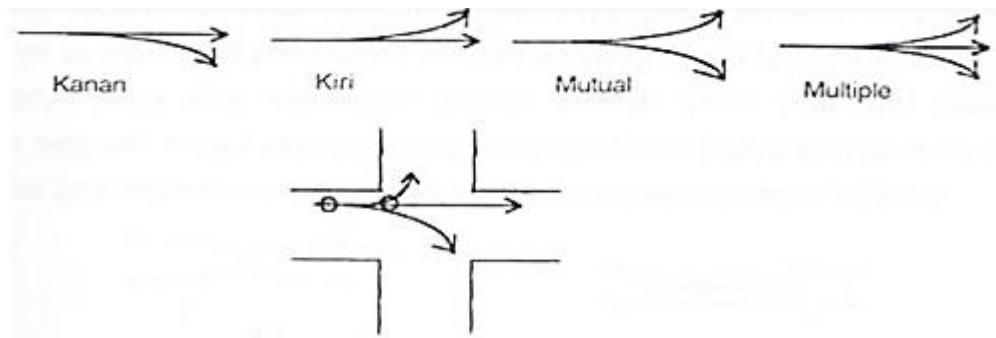
Menurut Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga Terdapat prinsip dasar keselamatan pada persimpangan yang mana menjadi titik rawan kecelakaan, prinsip keselamatan tersebut diantaranya adalah: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012)

1. Memberikan jarak pandang yang cukup pada persimpangan, serta jarak pandang yang dapat memadai para pengendara yang akan mendekat ataupun berhenti di persimpangan;
2. Meminimalkan jumlah titik konflik pada persimpangan;
3. Mengurangi kecepatan relative antar kendaraan;
4. Mengutamakan pergerakan lalu lintas yang ramai;
5. Memisahkan konflik (jarak dan waktu);
6. Mendefinisikan dan meminimalkan wilayah konflik;
7. Mendefinisikan pergerakan kendaraan;
8. Menentukan kebutuhan ruang milik jalan;
9. Mengakomodasi semua pergerakan pengguna jalan (kendaraan dan non-kendaraan);
10. Menyederhanakan persimpangan;

11. Meminimalkan tundaan bagi pengguna jalan.

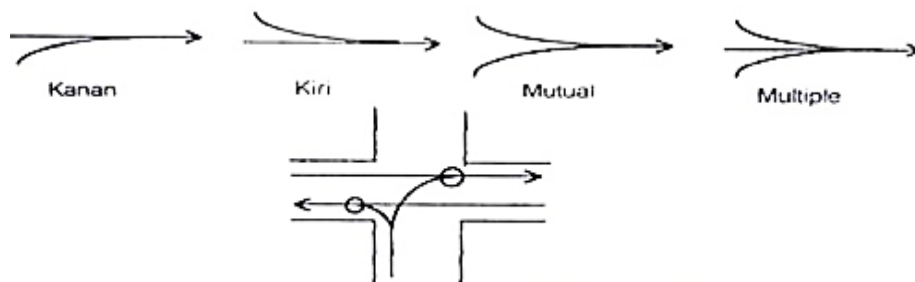
Terdapat 4 jenis pergerakan arus lalu lintas pada persimpangan sebidang yang menimbulkan konflik yaitu :(Prasetyanto, 2019)

1. Pemisahan (*diverging*)



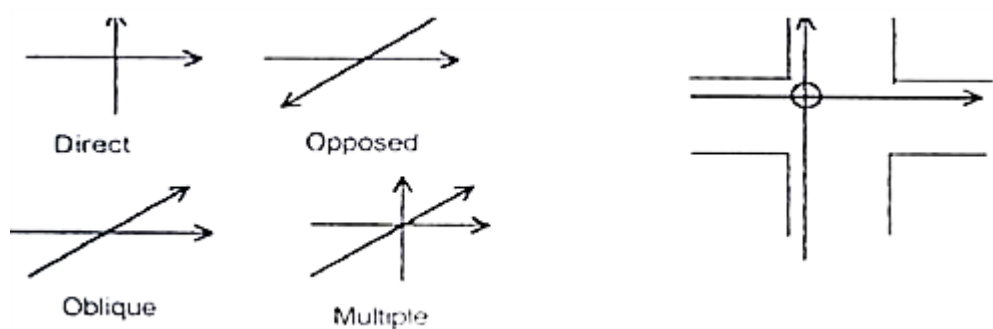
Gambar 2.15 Arus Pemisah (*Diverging*)

2. Penggabungan (*merging*)



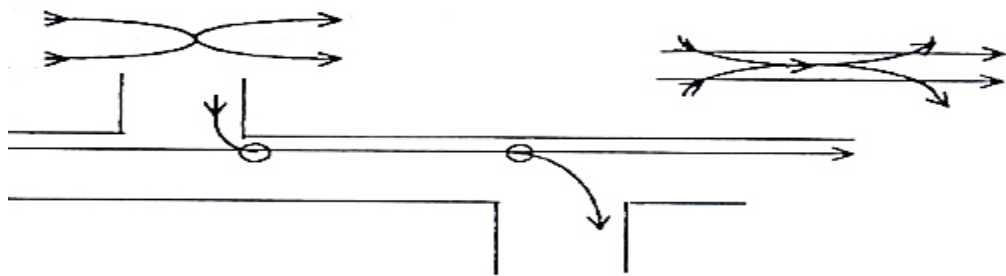
Gambar 2.16 Arus Penggabung (*Merging*)

3. Persilangan (*crossing*)



Gambar 2.17 Arus Persilangan (*Crossing*)

4. Jalinan (*weaving*)



Gambar 2.18 Arus Jalinan (*Weaving*)

2.10 Kecelakaan Lalu Lintas

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 & Anisarida, 2020)

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.

2.11 Volume Arus Lalu Lintas

Volume atau arus lalu lintas merupakan suatu jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam arus jalan pada satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam (Q_{kend}), smp/jam atau kendaraan perhari dalam bentuk LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan). Volume merupakan sebuah variabel yang paling penting juga pada rekayasa lalu lintas, pada dasarnya adalah proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah Gerakan per satuan waktu pada suatu lokasi tertentu. Jumlah gerakannya dihitung meliputi hanya tiap moda lalu lintas seperti, pejalan kaki, bus, mobil atau yang lainnya.(Risdiyanto, 2014)

2.12 Metode Traffic Conflict Techinque (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 (Putra & Hammi, 2019). Metode ini dapat membantu untuk menemukan Tingkat keselamatan yang efektif dalam mengurangi sebuah konflik yang terjadi di lalu lintas. Konflik di suatu lalu lintas ini terjadi ketika ada dua atau lebih pengguna jalan yang berada pada jalur tabrakan dan berisiko mengalami tabrakan jika ada salah satu pengguna jalan yang tidak melakukan pergerakan pengelakan pada saat itu terjadi.

Metode ini dikembangkan oleh *Departemen of Traffic Planning and Engineering* di Universitas Lund, Swedia. Dalam pendekatan ini, konflik terbagi menjadi dua kategori, yaitu konflik serius (*Serious Conflict*) dan konflik non-serius (*non Serious Conflict*). Pengelompokan jenis konflik tersebut didasarkan pada dua variabel, yaitu kecepatan dan waktu menuju kecelakaan (*Time to Accident*, TA) (Laureshyn & Várhelyi, 2018). *Time to Accident* (TA) adalah waktu yang tersisa sebelum terjadinya tabrakan potensial jika pengemudi tidak mengubah kecepatan atau arah kendaraannya. Jika nilai TA lebih rendah itu menunjukkan bahwa konflik mendekati tabrakan dan demikian itu lebih parah. Perhitungan nilai TA ini adalah

dengan perkiraan jarak menuju suatu titik yang berpotensi kecelakaan atau tabrakan (d) m dengan kecepatan kendaraan ketika menghindar (v) km/jam. Rumusnya yaitu:

$$TA = d/v \quad (2.8)$$

Keterangan :

TA = *Time to Accident*

d = Jarak menuju suatu titik yang berpotensi kecelakaan atau tabrakan (m)

v = Kecepatan kendaraan ketika menghindar (km/jam)

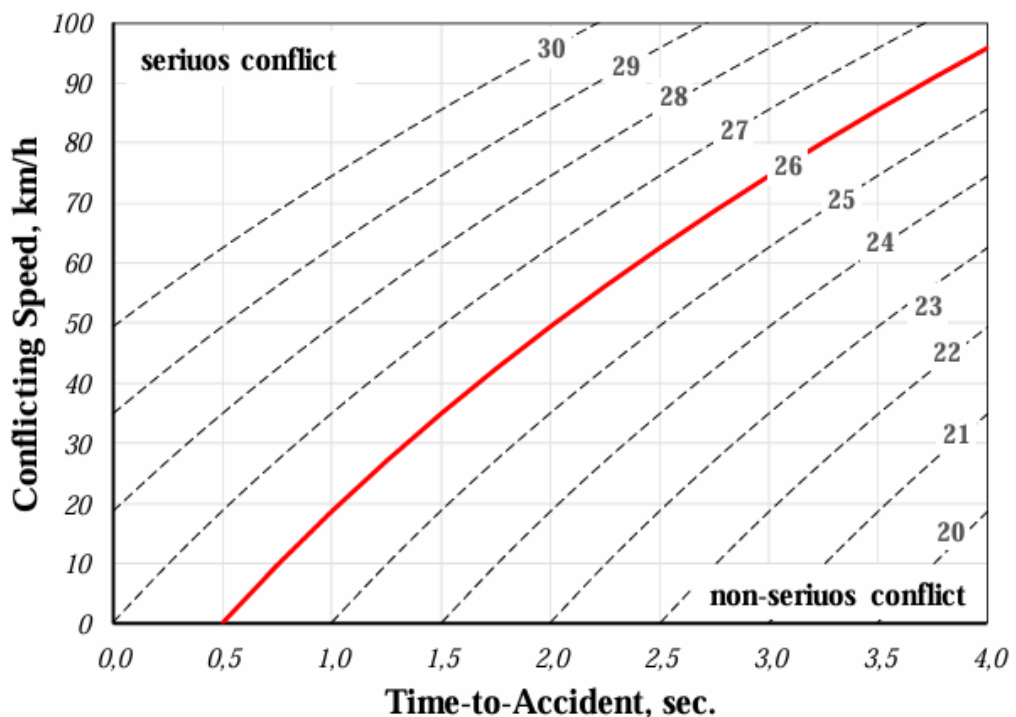
Tabel 2.7 Nilai TA (*Time to Accident*)

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 : (Laureshyn & Várhelyi, 2018))

TA (*Time to Accident*) mencerminkan waktu yang masih tersisa bagi pengemudi untuk menghindari tabrakan. Semakin rendah nilai TA (*Time to Accident*), semakin dekat konflik dengan tabrakan yang sebenarnya. Kecepatan kendaraan akan mempengaruhi kemampuan pengemudi untuk menghindari tabrakan, seperti misalnya, pengereman dari kecepatan tinggi akan memerlukan

jarak dan waktu yang lebih lama untuk berhenti. Oleh karena itu, nilai kecepatan atau v yang lebih tinggi akan menandakan tingkat konflik yang lebih serius. TA (*Time to Accident*) pada kejadian konflik bisa dikatakan Serious Conflict atau non-Serious Conflict dari kecepatan para pengguna jalan yang mengalami konflik sesaat sebelum terjadi konflik sampai saat terjadi sebuah konflik dan juga rentang waktu antar para pengguna jalan yang mengalami konflik sampai kemungkinan terjadinya kecelakaan.



Gambar 2.19 Diagram Konflik batas *Serous Conflict* dan *Non-Serious Conflict*
(Sumber : (Laureshyn & Várhelyi, 2018))

Suatu insiden yang mengakibatkan kecelakaan akan dikategorikan sebagai *Serous Conflict* jika nilai kecepatan kendaraan dan nilai *time to accident* berada di atas kurva, sementara insiden yang hampir menyebabkan kecelakaan disebut *Non-Serious Conflict*. Jika nilai kecepatan kendaraan dan nilai *time to accident* berada di bawah kurva, juga dianggap sebagai *Non-Serious Conflict*.