

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Transportasi secara umum diartikan sebagai perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Proses ini melibatkan berbagai moda, seperti jalan raya, kereta api, laut, udara, dan jalur pipa, serta infrastruktur pendukung seperti jalan, rel, pelabuhan, dan bandara. Tujuan utama transportasi adalah memenuhi kebutuhan mobilitas manusia dan distribusi barang, sehingga menunjang aktivitas ekonomi, sosial, dan budaya masyarakat. Efisiensi, keselamatan, dan keberlanjutan menjadi aspek penting dalam pengembangan sistem transportasi modern. (Nur., 2021).

Transportasi mempunyai banyak fungsi bagi kehidupan manusia. Beberapa fungsi transportasi meliputi:

- a. Memenuhi kebutuhan mobilitas :fungsi paling dasar adalah memungkinkan manusia berpindah dari satu tempat ke tempat lain, baik untuk keperluan pekerjaan, pendidikan, rekreasi, maupun mengunjungi keluarga dan teman.
- b. Memudahkan akses terhadap sumber daya: Transportasi memungkinkan akses terhadap berbagai sumber daya, seperti makanan, air bersih, energi dan layanan kesehatan, yang mungkin tidak tersedia di lokasi tempat tinggal.
- c. Mendorong pertumbuhan ekonomi:Transportasi mendukung kegiatan ekonomi dengan memfasilitasi perdagangan, distribusi barang, dan pergerakan tenaga kerja. ini berkontribusi pada perkembangan ekonomi suatu daerah atau negara.
- d. Meningkatkan kualitas hidup:akses terhadap transportasi yang efisien dan terjangkau meningkatkan kualitas hidup dengan memberikan kemudahan dalam berbagai aktifitas, termasuk pendidikan, kesehatan, dan reaksi.

- e. Memperluas jaringan sosial: Transportasi memungkinkan interaksi sosial dengan orang-orang di berbagai lokasi, memperluas jaringan sosial dan memperkaya pengalaman hidup.
- f. Memfasilitasi perkembangan budaya: Transportasi memudahkan pertukaran budaya dan ide-ide antar kelompok masyarakat, memperkaya keragaman budaya.
- g. Mendukung sektor pariwisata : Transportasi merupakan kunci dalam industri pariwisata, memungkinkan wisata untuk mengunjungi berbagai destinasi wisata.
- h. Meningkatkan keamanan : Transportasi yang efisien dapat mendukung respon cepat terhadap keadaan darurat, seperti bencana alam atau kejahatan.
- i. Memperkuat integrasi Nasional: Di negara yang luas , transportasi menghubungkan berbagai wilayah dan kelompok masyarakat, memperkuat persatuan dan kesatuan nasional.

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Pasal 5 komponen prasarana transportasi terbagi menjadi dua kelompok yaitu :

1. Jalan yang berupa jalur gerak seperti jalan raya, jalan baja, jalan air, jalan udara dan jalan khusus
2. Terminal yang berupa suatu tempat pemberhentian alat transportasi guna menurunkan atau menaikkan penumpang dan barang seperti:
 - a) Terminal jalan raya (stasiun bus, halte bus dan lain-lain).
 - b) Terminal jalan rel yaitu kereta api.
 - c) Terminal jalan khusus seperti gudang dan lain-lain

Sarana transportasi yang memadai mendorong pertumbuhan ekonomi di perkotaan dan pedesaan, sekaligus meningkatkan kualitas pelayanan publik.

2.1.1 Sistem Transportasi

Transportasi merupakan kegiatan memindahkan orang atau barang dari satu lokasi ke lokasi lain dengan bantuan alat bantu seperti kendaraan yang digerakkan manusia atau mesin. Perencanaan transportasi merupakan hal yang krusial. Jika diabaikan, masalah transportasi seperti kemacetan, kecelakaan, dan lainnya akan muncul di masa depan (Ummah, 2019).

Transportasi merupakan tulang punggung perekonomian. Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mengatur tentang penggunaan jalan, aturan lalu lintas, dan registrasi kendaraan, yang semuanya mendukung kelancaran arus barang dan jasa, serta mobilitas tenaga kerja. Transportasi juga berperan penting dalam pengembangan sektor pariwisata, yang diatur dalam undang-undang khusus. Jenis-jenis Transportasi:

A. Transportasi Darat:

1. **Kendaraan Bermotor:** Mobil, bus, truk, sepeda motor, dan kendaraan roda tiga.
2. **Kereta Api:** Kereta api biasa, kereta api cepat, dan kereta bawah tanah (subway).
3. **Sepeda:** Sepeda biasa, sepeda listrik, dan sepeda motor listrik.

B. Transportasi Laut:

1. **kapal pesiar.** Kapal: Kapal kargo, kapal penumpang, kapal feri, dan
2. **Perahu:** Perahu kecil, perahu nelayan, dan perahu wisata.

C. Transportasi Udara:

1. **Pesawat Terbang:** Pesawat penumpang, pesawat kargo, pesawat militer, dan pesawat pribadi.
2. **Helikopter:** Helikopter untuk transportasi, helikopter militer, dan helikopter penyelamat.

D. Transportasi Pipa:

2.1.2 Jalan

Jalan secara umum adalah jalur yang menghubungkan dua titik atau lebih, baik di darat, udara, maupun air, yang difasilitasi untuk pergerakan manusia, hewan, atau kendaraan. Jalan bisa berupa jalur yang telah diaspal, tanah, atau air yang telah dipetakan dan ditandai untuk menjamin kelancaran dan keamanan pergerakan. Jalan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, memungkinkan mobilitas, akses ke berbagai tujuan, dan mendukung kegiatan ekonomi dan sosial (Collins ., 2021).

"Jalan, menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1980, adalah infrastruktur penting dalam sistem transportasi darat. Ini mencakup seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pendukung dan fasilitasnya, yang dirancang untuk mendukung lalu lintas. Jalan raya, khususnya, merupakan jalur yang dibangun di permukaan bumi untuk memfasilitasi pergerakan kendaraan dan pejalan kaki, hewan, dan barang. Tujuannya adalah untuk menciptakan jalur yang efisien dan cepat untuk perjalanan antar tempat. Perencanaan jalan raya yang baik sangat penting untuk mencapai tujuan ini."

Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, jalan dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsinya, yaitu:

A. Jenis-jenis jalan berdasarkan sistem jaringan Jalan

Jenis jalan dapat dibedakan berdasarkan sistem jaringan dan aktivitas yang terjadi di atasnya, yaitu:

1. Jalan Primer

Jalan primer adalah jalan utama yang menghubungkan antar pusat kota atau wilayah utama, serta berfungsi sebagai jalur utama untuk lalu lintas jarak jauh. Jalan ini memiliki peran vital dalam menghubungkan pusat-pusat perekonomian, pemerintahan, dan kegiatan sosial.

2. Jalan sekunder merupakan jalan yang menghubungkan jalan primer dengan jalan lokal, dan berfungsi sebagai jalur alternatif atau penghubung antar wilayah di dalam kota atau kabupaten. Jalan ini berperan penting dalam mendistribusikan lalu lintas dari jalan primer ke jalan lokal dan sebaliknya.

B. Jenis-jenis jalan menurut fungsinya

Berdasarkan fungsinya, jalan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu

a. Jalan Arteri

Jalan arteri dirancang untuk lalu lintas utama jarak jauh, dengan kecepatan tinggi dan akses terbatas untuk memastikan efisiensi.

b. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menghubungkan kota-kota besar yang berdekatan atau menghubungkan kota besar dengan kota menengah.

c. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan utama dengan kawasan sekunder, atau menghubungkan dua kawasan sekunder.

d. Jalan Kolektor

Jalan kolektor berfungsi untuk mengumpulkan atau mendistribusikan kendaraan untuk perjalanan jarak menengah, dengan kecepatan sedang dan akses terbatas.

e. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer menghubungkan kota-kota menengah atau menghubungkan kota menengah dengan kota kecil.

f. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan dua kawasan sekunder atau menghubungkan kawasan sekunder dengan kawasan yang lebih kecil.

g. Jalan Lokal

Jalan lokal melayani lalu lintas lokal dengan jarak pendek, kecepatan rendah, dan akses yang tidak terbatas.

h. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan dirancang untuk perjalanan jarak pendek dengan kecepatan rendah dan akses bebas. Contohnya adalah jalan di perumahan.

2.2. Definisi Simpang

Simpang adalah titik pertemuan dua atau lebih jalur jalan, baik itu jalan raya, jalan arteri, jalan kolektor, atau jalan lokal. Simpang berfungsi sebagai titik koneksi dan pengaturan arus lalu lintas, memungkinkan kendaraan berpindah dari satu jalur jalan ke jalur lainnya. Simpang juga membantu mengendalikan aliran kendaraan dengan rambu-rambu, lampu lalu lintas, dan marka jalan, serta memudahkan akses ke berbagai tujuan. Simpang merupakan bagian penting dari sistem jaringan jalan, namun juga bisa menjadi titik rawan kemacetan dan kecelakaan (PKJI 2023, 2023).

Persimpangan merupakan titik pertemuan dua atau lebih ruas jalan, di mana arus lalu lintas bertemu dan berpotensi terjadi konflik. Persimpangan bisa berupa persimpangan biasa, bundaran, atau simpang tingkat, di mana dua atau lebih jalan bertemu pada titik dengan perbedaan ketinggian. Persimpangan berfungsi sebagai titik koneksi dan pengaturan arus lalu lintas, memungkinkan kendaraan berpindah dari satu jalur jalan ke jalur lainnya. Perencanaan simpang merupakan faktor kunci dalam menentukan efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional, dan kapasitas lalu lintas di jalan raya. Masalah-masalah yang saling terkait di simpang meliputi:

A. Kemacetan

Simpang sering menjadi titik kemacetan karena jumlah kendaraan yang bertemu pada satu titik, terutama pada jam sibuk. Faktor-faktor yang menyebabkan kemacetan meliputi kapasitas jalan yang terbatas, kurangnya pengaturan lalu lintas yang efisien, dan tingginya volume kendaraan.

B. Kecelakaan:

Simpang memiliki potensi bahaya kecelakaan yang tinggi karena banyaknya arus lalu lintas yang saling berpotongan. Penyebab kecelakaan di simpang antara lain visibilitas yang buruk, kurangnya penerangan, kecepatan kendaraan yang tinggi, dan perilaku pengemudi yang tidak patuh pada aturan lalu lintas.

C. Polusi:

Simpang sering menjadi sumber polusi udara dan kebisingan karena banyaknya kendaraan yang berhenti dan melaju. Emisi gas buang dari kendaraan dan kebisingan lalu lintas dapat menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan di sekitar simpang.

D. Kepadatan Lalu Lintas:

Tingginya volume kendaraan yang melewati simpang dapat menyebabkan kepadatan lalu lintas, yang pada gilirannya dapat memperlambat arus kendaraan dan meningkatkan risiko kecelakaan.

E. Kurangnya Penanganan Antrian:

Simpang yang tidak efisien dalam menangani antrian kendaraan dapat menyebabkan penumpukan lalu lintas dan kemacetan yang lebih parah.

F. Kurangnya Ruang Manuver:

Simpang yang tidak dirancang dengan ruang manuver yang memadai bagi kendaraan besar seperti truk dapat menyulitkan arus lalu lintas dan meningkatkan risiko kecelakaan.

G. Perilaku Pengguna Jalan:

Perilaku pengemudi yang tidak disiplin, seperti melanggar rambu lalu lintas, menerobos lampu merah, atau mengemudi dalam keadaan mabuk, juga dapat menyebabkan masalah yang terkait pada simpang.

Persimpangan dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe berdasarkan karakteristik struktural dan fungsionalnya, yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tak sebidang.

1) Persimpangan Sebidang

Persimpangan sebidang adalah tipe persimpangan di mana dua atau lebih jalur jalan berada pada level yang sama tanpa adanya perbedaan ketinggian antara jalur-jalur tersebut. Artinya, kendaraan yang melintas di persimpangan sebidang harus berbagi ruas jalan yang sama tanpa adanya struktur fisik seperti jembatan atau underpass yang memisahkan jalur-jalur tersebut. Persimpangan sebidang sering kali menjadi titik potensial terjadinya kecelakaan karena kendaraan dari berbagai arah

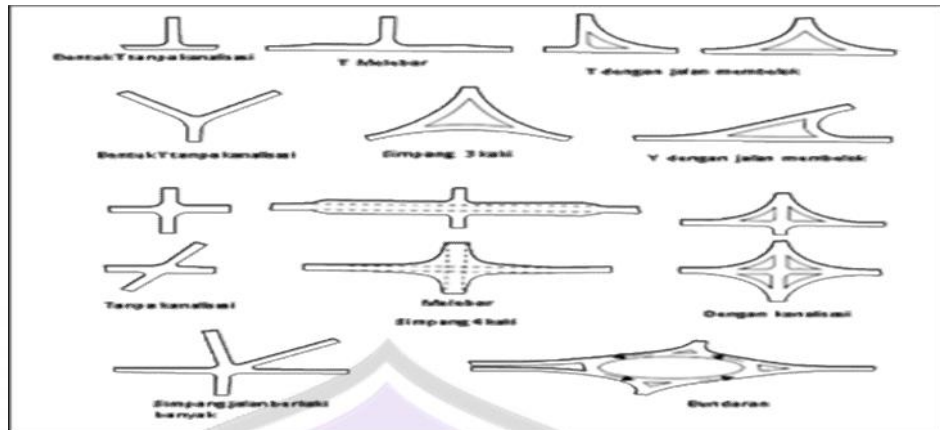
harus saling berpotongan di titik yang sama. Dalam persimpangan sebidang, jenis fasilitas pengaturan lalu lintasnya dibagi menjadi dua bagian.

a. Simpang bersinyal (*signalised intersection*)

Simpang bersinyal, atau yang dikenal sebagai "signalised intersection" dalam bahasa Inggris, adalah jenis persimpangan di mana aliran lalu lintas diatur oleh lampu lalu lintas. Pada persimpangan ini, lampu lalu lintas memberikan petunjuk kapan kendaraan dari setiap arah dapat bergerak, berhenti, atau berbelok. Sistem pengaturan lampu lalu lintas pada simpang bersinyal didesain untuk mengelola aliran kendaraan secara efektif, meningkatkan keselamatan lalu lintas, dan memaksimalkan kapasitas jalan. Simpang bersinyal umumnya digunakan di persimpangan dengan volume lalu lintas tinggi atau ketika terdapat kompleksitas arah pergerakan kendaraan yang rumit.

b. Simpang Tak Bersinyal (*unsignalised intersection*)

Simpang tak bersinyal, atau yang dikenal sebagai "unsignalised intersection" dalam bahasa Inggris, adalah jenis persimpangan di mana arus lalu lintas tidak diatur oleh lampu lalu lintas. Di sini, kendaraan harus mengikuti aturan prioritas jalan, petunjuk lalu lintas, dan tingkat kesadaran pengemudi untuk menentukan urutan pergerakan. Persimpangan tak bersinyal tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas yang memberikan instruksi langsung kepada kendaraan, sehingga pengemudi diharapkan menggunakan pertimbangan dan memperhatikan situasi sekitar saat melintas dengan aman. Persimpangan semacam ini biasanya terdapat di jalan lokal atau daerah pemukiman dengan volume lalu lintas yang relatif rendah.



Gambar 2.1 Jenis simpang sebidang Sumber: Marlok, E.K. (1991)
Sumber: PKJI, 2023

c. Persimpangan Tak Sebidang (*grade seperated intersection*)

Persimpangan tak sebidang, atau dikenal sebagai "grade separated intersection" dalam bahasa Inggris, adalah jenis persimpangan di mana jalur-jalur jalan yang berbeda dipisahkan baik secara vertikal maupun horizontal, sehingga tidak terjadi persilangan langsung antara arus lalu lintas yang berbeda. Dengan kata lain, kendaraan yang berada di jalur-jalur yang berbeda tidak bersilangan pada satu titik tertentu, melainkan melewati jalur-jalur terpisah. Persimpangan tak sebidang sering melibatkan infrastruktur seperti jembatan, underpass, flyover, atau interchange untuk memisahkan arus lalu lintas yang berbeda. Tujuan dari persimpangan semacam ini adalah untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas, mengurangi kemacetan, serta meningkatkan keselamatan jalan dengan menghindari persilangan langsung antara kendaraan.

Penanganan masalah-masalah yang terkait pada simpang memerlukan perencanaan yang matang, pengaturan lalu lintas yang efisien, serta kesadaran dan disiplin dari seluruh pengguna jalan untuk menciptakan lingkungan lalu lintas yang aman, lancar, dan berkelanjutan.

2.3. Pengaturan Simpang

Pengaturan simpang merujuk pada sistem perencanaan dan pengelolaan arus lalu lintas di titik pertemuan dua atau lebih jalur jalan. Tujuan utama

dari pengaturan simpang adalah untuk memastikan kelancaran, keamanan, dan efisiensi lalu lintas di persimpangan. Hal ini melibatkan desain yang cermat dari tata letak jalur, sinyal lalu lintas, rambu-rambu, dan marka jalan yang sesuai untuk mengatur aliran kendaraan. Pengaturan simpang juga mencakup pemilihan jenis simpang yang tepat sesuai dengan karakteristik lalu lintas di lokasi tertentu, seperti simpang T, simpang empat, simpang Y, atau bundaran. Dengan pengaturan yang baik, simpang dapat berkontribusi pada pengurangan kemacetan, peningkatan keamanan jalan, dan pengoptimalan kapasitas lalu lintas di area persimpangan. Solusi pengaturan simpang yang efektif merupakan bagian integral dari perencanaan transportasi perkotaan yang berkelanjutan dan memberikan dampak positif bagi mobilitas masyarakat serta pengguna jalan secara keseluruhan. Simpang bersinyal umumnya digunakan karena beberapa alasan, antara lain:

1. Pengaturan Aliran Lalu Lintas

Lampu lalu lintas pada simpang bersinyal membantu mengatur arus lalu lintas dari berbagai arah untuk memastikan kelancaran dan efisiensi pergerakan kendaraan.

2. Peningkatan Keamanan:

Dengan adanya sinyal lalu lintas yang jelas, simpang bersinyal membantu mengurangi risiko kecelakaan dengan memberikan petunjuk yang tegas kepada pengendara tentang kapan mereka boleh melaju, berhenti, atau berbelok.

3. Optimalisasi Kapasitas Jalan

Sistem pengaturan lampu lalu lintas pada simpang bersinyal dirancang untuk memaksimalkan kapasitas jalan dengan mengatur aliran kendaraan secara efisien guna mengurangi kemacetan dan meningkatkan efisiensi transportasi.

4. Pengaturan Arus Lalu Lintas

Simpang bersinyal membantu menyeimbangkan arus lalu lintas dari berbagai arah, memastikan distribusi lalu lintas yang merata dan mengurangi kepadatan di persimpangan.

5. Prioritas Lalu Lintas

Lampu lalu lintas pada simpang bersinyal dapat diprogram untuk memberikan prioritas kepada arus lalu lintas dengan volume lebih tinggi, membantu mengatur kecepatan dan aliran kendaraan secara lebih efektif.

Dengan menggunakan simpang bersinyal, interaksi antara pengendara dan pejalan kaki menjadi lebih aman dan teratur, serta membantu meningkatkan efisiensi dan keamanan lalu lintas secara keseluruhan.

2.4. Peralatan Pengendali Lalu lintas

Peralatan Pengendali Lalu Lintas mencakup berbagai perangkat fisik dan sistem yang digunakan untuk mengatur serta mengawasi arus lalu lintas di jalan raya. Ini meliputi lampu lalu lintas, rambu lalu lintas, marka jalan, CCTV lalu lintas, sensor kendaraan, sistem pengaturan lalu lintas adaptif, dan sistem informasi lalu lintas. Perangkat ini memiliki peran krusial dalam menjaga keamanan, kelancaran, dan efisiensi lalu lintas dengan memberikan panduan serta pengaturan yang diperlukan bagi pengemudi dan pejalan kaki di lingkungan jalan.

Beberapa peralatan kontrol lalu lintas yang sering digunakan termasuk:

A. Lampu Lalu Lintas

Digunakan sebagai sarana utama untuk mengatur arus lalu lintas dengan memberikan sinyal melalui lampu merah, kuning, dan hijau untuk mengontrol pergerakan kendaraan.

B. Rambu Lalu Lintas

Berfungsi sebagai petunjuk dan penanda bagi pengendara terkait aturan lalu lintas, seperti larangan berbelok, batas kecepatan, dan arah perjalanan.

C. Marka Jalan

Garis dan tanda pada permukaan jalan yang memberikan petunjuk bagi pengendara tentang jalur perjalanan, batas lajur, zebra cross, dan informasi lainnya.

D. Kamera Pengawas Lalu Lintas

Dipasang di beberapa lokasi untuk memantau kondisi lalu lintas, mendeteksi kecelakaan, dan memberikan pengawasan keamanan.

E. Sensor Kendaraan

Digunakan untuk mendeteksi keberadaan kendaraan pada persimpangan, terutama dalam sistem pengaturan lalu lintas adaptif.

F. Sistem Pengaturan Lalu Lintas Adaptif

Menggunakan sensor dan analisis data untuk menyesuaikan pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan kondisi lalu lintas aktual.

G. Sistem Informasi Lalu Lintas

Memberikan informasi lalu lintas real-time kepada pengendara melalui papan informasi elektronik, aplikasi seluler, atau situs web untuk membantu perencanaan perjalanan.

Peralatan kontrol lalu lintas ini memiliki peran krusial dalam menjaga keamanan, kelancaran, dan efisiensi lalu lintas di jalan raya. Untuk mengontrol lalu lintas di simpang, berbagai metode utama dapat digunakan, termasuk:

1. Penggunaan Lampu Lalu Lintas

Menggunakan sistem lampu lalu lintas untuk memberikan sinyal kepada pengemudi kapan harus berhenti, melaju, atau berbelok, sehingga mengatur aliran lalu lintas dengan jelas dari setiap arah.

2. Penggunaan Rambu Lalu Lintas

Pemasangan rambu lalu lintas yang sesuai untuk memberikan petunjuk tentang aturan dan informasi penting terkait lalu lintas di simpang, seperti larangan berbelok, prioritas jalan, dan petunjuk arah.

3. Penandaan Marka Jalan

Pemanfaatan marka jalan yang terang dan tepat untuk memberi panduan kepada pengemudi mengenai jalur perjalanan, batas lajur, zebra cross, dan tanda-tanda lainnya, sehingga membantu mengatur aliran kendaraan dengan lebih teratur.

4. Penempatan Petugas Lalu Lintas

Menempatkan petugas lalu lintas di simpang tertentu untuk mengatur aliran kendaraan, memberikan arahan kepada pengemudi, dan memastikan kepatuhan terhadap aturan lalu lintas

5. Sistem Pengaturan Lalu Lintas Adaptif

Pemanfaatan teknologi mutakhir seperti sensor kendaraan dan sistem adaptif untuk mengontrol lampu lalu lintas berdasarkan volume lalu lintas aktual, sehingga meningkatkan efisiensi dan kelancaran lalu lintas. Dengan beragam metode pengendalian tersebut, simpang dapat diatur dengan lebih efisien demi menjamin kelancaran, keamanan, dan efisiensi lalu lintas di area persimpangan

2.5. Alih Gerak (*Manuver*) Kendaraan Dan Konflik – Konflik

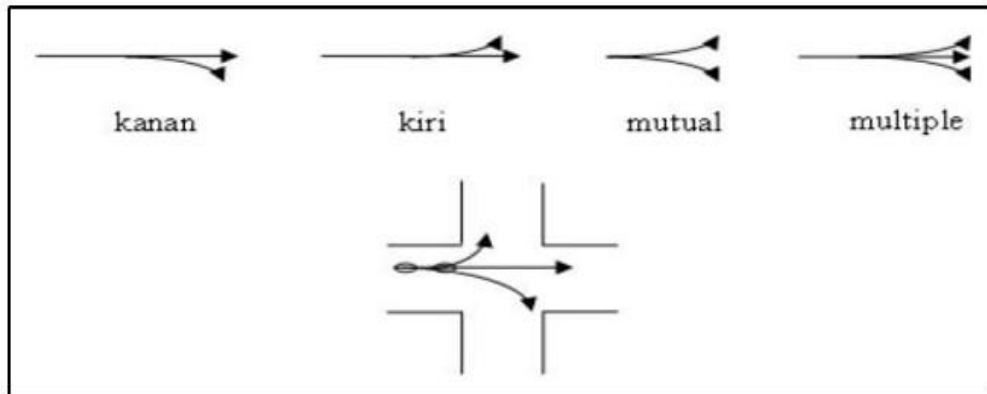
Alih gerak kendaraan mengacu pada aktivitas perubahan posisi kendaraan di jalan raya, seperti belok, berganti lajur, atau berhenti. Konflik lalu lintas terjadi saat ada potensi atau situasi di mana gerakan kendaraan bisa saling bertabrakan atau mengganggu di jalan. Konflik lalu lintas dapat bervariasi, seperti persilangan, bersilangan, atau situasi mendekati di persimpangan atau area jalan tertentu. Pemahaman tentang alih gerak kendaraan dan potensi konflik sangat penting untuk menjaga keselamatan dan kelancaran lalu lintas serta mencegah kecelakaan di jalan raya.

Terdapat 4 jenis dasar dari alih gerak kendaraan antara lain:

A. Berpencar (*diverging*)

Bergerak menjauh (*diverging*) dalam konteks lalu lintas berarti peristiwa di mana kendaraan memisahkan diri dari jalur yang sama untuk beralih ke jalur yang berbeda. Hal ini sering terjadi di persimpangan jalan atau saat kendaraan memilih jalur yang berbeda untuk melanjutkan perjalanan. Perilaku berpencar ini dapat memengaruhi aliran lalu lintas dan memerlukan perhatian ekstra untuk memastikan perpindahan jalur dilakukan dengan aman.

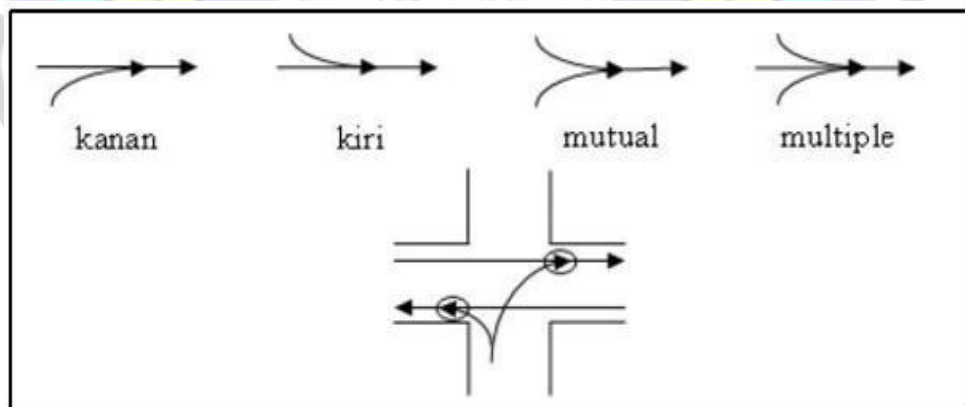
Gambar 2.2 Berpencar



Sumber: PKJI, 2023

B. Bergabung (*merging*)

Dalam konteks lalu lintas, "bergabung" (*merging*) mengacu pada situasi di mana kendaraan masuk dari jalur akselerasi atau jalur masuk ke dalam arus lalu lintas utama. Ini terjadi ketika kendaraan perlu menyatu dengan arus lalu lintas yang sedang bergerak di jalur utama. Proses bergabung ini membutuhkan perhatian dan keterampilan untuk menyesuaikan kecepatan kendaraan dengan arus lalu lintas yang ada tanpa mengganggu kendaraan lainnya.

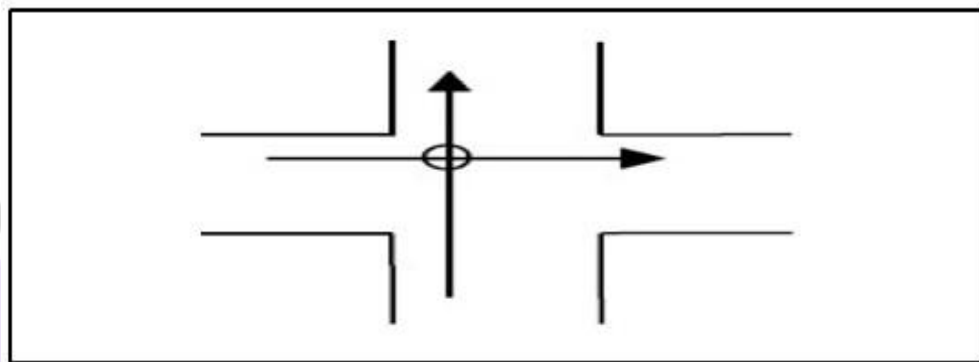


Gambar 2.3 Bergabung

Sumber: PKJI, 2023

C. Berpotongan (*crossing*)

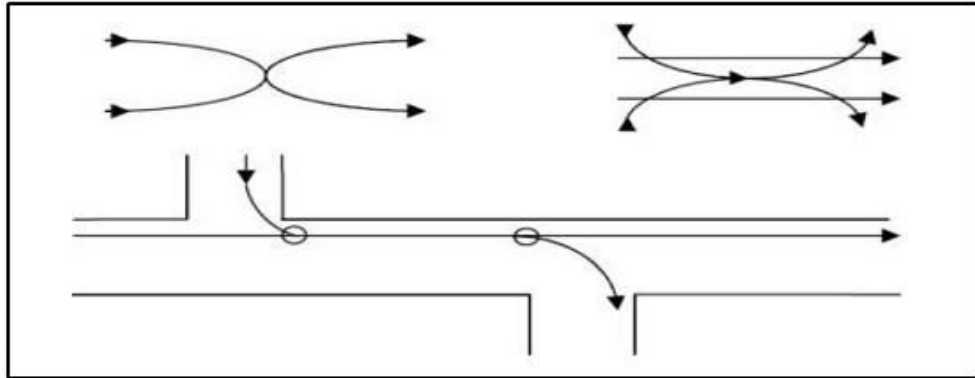
Dalam konteks lalu lintas, "berpotongan" (crossing) merujuk pada keadaan di mana dua atau lebih kendaraan bergerak melintasi jalur yang saling memotong atau bersilangan di titik tertentu di jalan. Biasanya terjadi di persimpangan atau area di mana jalur kendaraan bersilangan. Tindakan berpotongan ini membutuhkan koordinasi dan kehati-hatian tambahan dari pengemudi agar kendaraan dapat melintas dengan aman tanpa mengakibatkan tabrakan atau gangguan pada aliran lalu lintas.



Gambar 2.4 Berpotongan
Sumber: PKJI, 2023

D. Bersilangan (weaving)

Dalam konteks lalu lintas, "bersilangan" (weaving) merujuk pada tindakan dimana kendaraan seringkali berpindah-pindah lajur dengan frekuensi tinggi, kadang melintasi lajur kendaraan lain. Hal ini terjadi saat kendaraan mencoba untuk menyalip kendaraan lain, masuk dan keluar lajur, atau bergerak tidak konsisten di antara lajur. Perilaku ini dapat meningkatkan risiko kecelakaan karena menciptakan ketidakpastian dan kebingungan di antara pengemudi lain di sekitar.



Gambar 2.5 Bersilangan
Suber: PKJI, 2023

2.6. Simpang tak bersinyal

Simpang tak bersinyal, menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, adalah persimpangan jalan yang tidak dilengkapi dengan sistem pengaturan lalu lintas berupa lampu sinyal. Simpang tak bersinyal umumnya diatur dengan aturan prioritas jalan, di mana kendaraan yang berada di jalan utama memiliki hak utama untuk melintas, sedangkan kendaraan yang berada di jalan samping harus mengalah dan memberikan kesempatan kepada kendaraan di jalan utama untuk melintas terlebih dahulu.

2.6.1 Karakteristik Simpang Tak Bersinyal

Persimpangan merupakan komponen integral dari sistem jalan perkotaan. Di lingkungan perkotaan, persimpangan menjadi titik pertemuan bagi beberapa jalan, memungkinkan pengemudi untuk melanjutkan perjalanan, berbelok, atau berganti jalur. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai area umum di mana dua jalan atau lebih bertemu atau berpotongan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan yang mendukung pergerakan lalu lintas di dalamnya.

2.7. Kondisi Simpang

PKJI 2023 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023) memberikan kerangka kerja untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja simpang, baik simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal.

PKJI 2023 mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi kondisi simpang, termasuk:

- A. Volume lalu lintas: Jumlah kendaraan yang melintas di setiap lengan simpang dalam periode waktu tertentu.
- B. Geometri simpang: Bentuk dan ukuran simpang, termasuk lebar jalan, radius tikungan, dan jarak pandang.
- C. Sistem pengaturan lalu lintas: Sistem pengaturan lalu lintas yang digunakan di simpang, seperti lampu sinyal, rambu-rambu, atau aturan prioritas jalan.
- D. Tingkat pelayanan: Tingkat kenyamanan dan efisiensi arus lalu lintas di simpang, yang diukur berdasarkan parameter seperti derajat kejenuhan, panjang antrean, dan tundaan.

2.7.1. Kondisi Geometrik Simpang

Kondisi geometrik simpang menurut PKJI 2023 merujuk pada bentuk dan ukuran fisik simpang, termasuk lebar jalan, radius tikungan, jarak pandang, dan bentuk simpang itu sendiri. Faktor-faktor ini sangat berpengaruh pada kapasitas simpang, kelancaran arus lalu lintas, dan tingkat keselamatan. PKJI 2023 tidak secara eksplisit menampilkan gambar geometrik simpang, namun menekankan pentingnya aspek geometrik dalam analisis kinerja simpang, karena mempengaruhi kemampuan simpang untuk menampung volume lalu lintas, mengurangi potensi kemacetan, dan meningkatkan keselamatan bagi pengguna jalan.

Parameter geometrik yang penting untuk dipertimbangkan dalam analisis kapasitas simpang menurut PKJI 2023:

- A. Lebar Jalan: Lebar jalan pada setiap lengan simpang sangat berpengaruh pada kapasitas simpang. Semakin lebar jalan, semakin banyak kendaraan yang dapat melintas secara bersamaan.
- B. Radius Tikungan: Radius tikungan pada simpang mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas dan keselamatan. Radius tikungan yang terlalu kecil dapat menyebabkan kesulitan bagi kendaraan untuk berbelok, terutama bagi kendaraan besar.

- C. Jarak Pandang: Jarak pandang di simpang sangat penting untuk keselamatan. Pengemudi harus dapat melihat dengan jelas kondisi lalu lintas di sekitar simpang untuk dapat mengambil keputusan yang tepat.
- D. Bentuk Simpang: Bentuk simpang, seperti simpang empat, simpang tiga, atau simpang T, mempengaruhi aliran lalu lintas dan potensi kemacetan.
- E. Fasilitas Tepi Jalan: Fasilitas tepi jalan, seperti trotoar, jalur sepeda, dan tempat parkir, juga dapat mempengaruhi geometri simpang dan kinerja simpang.

2.7.2. Kondisi Lalu Lintas

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, kondisi lalu lintas dapat dilihat dari beberapa hal, di antaranya:

A. Volume lalu lintas

Jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu.

Volume lalu lintas biasanya diukur dalam kendaraan per hari, kendaraan per menit, atau kendaraan per jam.

B. Arus lalu lintas

Nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan satuan mobil penumpang (smp).

C. Derajat kejenuhan

Perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Nilai derajat kejenuhan yang mendekati 1 berarti kondisi jalan sudah mendekati jenuh.

D. Klasifikasi kendaraan

Kendaraan pada arus lalu lintas diklasifikasikan menjadi 5 jenis, yaitu mobil penumpang, kendaraan sedang, sepeda motor, bus besar, dan truk berat.

2.7.3. Kondisi Lingkungan

PKJI 2023, data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut:

2.1. Tipe lingkungan jalan

Pengkategorian tipe lingkungan jalan ditetapkan menjadi tiga, yaitu komersil, permukiman, dan akses terbatas. Pengkategorian tersebut berdasarkan fungsi tata guna lahan dan aksesibilitas jalan dari aktivitas yang ada di sekitar simpang. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dengan kriteria sebagaimana

2.2. Kriteria hambatan simpang

Hambatan simpang dikategorikan menjadi tiga yaitu Tinggi, Sedang, dan Rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas simpang jalan di daerah Simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekat, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan Bus berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur.

2.3. Klasifikasi ukuran kota yaitu ukuran besar diklasifikasikan berdasarkan jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu kota tersebut, ukuran kota sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas. Kelas ukuran kota dapat dilihat pada tabel 2.6.

2.8. Data Masukan Lalu Lintas

Data masukan lalu lintas diperlukan untuk dua hal, yaitu pertama data arus lalu lintas eksisting dan kedua data arus lalu lintas rencana. Data lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain (qJD) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor k.

$$JD = LHRT \times k \dots\dots\dots(2.1)$$

keterangan:

LHRT = volume lalu lintas harian rata-rata tahunan, dinyatakan dalam

skr/hari.

K = faktor jam rencana, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Nilai k yang dapat digunakan untuk jalan perkotaan berkisar antara 7% sampai dengan 12%. LHRT dapat ditaksir menggunakan data survei perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survei perhitungan lalu lintas yang berlaku (DJBM, 1992).

Dalam survei perhitungan lalu lintas, kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa kelas sesuai dengan ketentuan yang berlaku, seperti klasifikasi di lingkungan DJBM (1992) baik yang dirumuskan pada tahun 1992 maupun yang sesuai dengan klasifikasi Integrated Road Management System (IRMS) (Tabel 3.). Untuk tujuan praktis, Tabel 3. Dapat digunakan untuk mengkonversikan data lalu lintas dari klasifikasi IRMS atau DJBM (1992) menjadi data lalu lintas dengan klasifikasi MKJI'97. Klasifikasi MKJI'97, dalam pedoman ini masih juga digunakan. Dengan demikian, data yang dikumpulkan melalui prosedur survei yang dilaksanakan sesuai klasifikasi IRMS maupun DJBM 1992, dapat juga digunakan untuk perhitungan kapasitas.

Tabel 2.1 pandanan Klasifikasi jenis kendaraan

IRMS (11 kelas)	DJBM (1992) (8 kelas)	MKJI'97 (5 kelas)
1. Sepeda motor, Skuter, Kendaraan roda tiga	1. Sepeda motor, Skuter, Sepeda kumbang, dan Sepeda roda tiga	1. SM:Kendaraan bermotor roda 2 dan 3 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m
2. Sedan, Jeep, Station wagon	2. Sedan, Jeep, Station wagon	2. KR: Mobil penumpang

3. Opelet, Pickupopelet, Suburban, Kombi, dan Minibus	3. Opelet, Pickupopelet, Suburban, Kombi, dan Minibus	(Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobuss), Pickup, Truk Kecil, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5 m.
4. Pickup, Mikro-truk, dan Mobil hantaran	4. Pickup, Mikro-truk, dan Mobil hantaran	
5a. Bus kecil	5. Bus	3. KS: Bus dan Truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 1.2 m.
5b. Busbesar		
6. Truk 2 sumbu	6. Truk 2 sumbu	
7a. Truk 3 sumbu	7. Truk 3 sumbu atau lebih dan Truk gandeng	4. KB: Truk 3 sumbu dan truk kombinasi (Truk Gandeng Dan Truk Tempelan), dengan panjang lebih dari 12 m.
7b. Truk Gandeng		
7c. Truk Tempelan (Semi Trailer)		
8. KTB: Sepeda, Becak, Dokar, Kretek, Andong	8. KTB: Sepeda, Becak, Dokar, Kretek, Andong	5. KTB: Sepeda, Becak, Dokar, Kretek, Andong

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Arus lalu lintas, Q , dinyatakan dalam skr per jam untuk satu atau lebih periode, misalnya pada periode jam puncak pagi, siang, atau sore. Q dikonversi dari satuan kendaraan per jam menjadi skr per jam dengan menggunakan nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) untuk masing-masing pendekatan. Perlu diperhatikan, dalam satu pendekatan kadang terdapat dua tipe pendekatan yang berbeda pada masing-masing fasenya. Jika hal ini ditemui pada saat analisis, maka nilai ekr yang digunakan juga menjadi satu, sesuai tipe pendekatan masing-masing fase tersebut. Nilai ekr untuk tiap

Tabel 2.2 Ekivalen Kendaraan Ringan, KS dan SM

Jenis Kendaraan	Ekr Untuk Tipe Pendekat	
	QTotal >1000 skr/jam	QTotal <1000 skr/jam
KR	1,0	1,0
KB	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber: pedoman Kapasitas Jalan Indonesia(PKJI 2023)

- A. KR (Kendaraan Ringan) adalah kendaraan Mobil penumpang (Sedan Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobus), Pickup, Truk Kecil dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5 m.
- B. KB (Kendaraan Berat) adalah kendaraan Truk 3 sumbu dan Truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan), dengan panjang lebih dari 12,0m*).
- C. SM (Sepeda Motor) adalah kendaraan bermotor roda 2 dan 3 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m.

2.8.1 Kapasitas Dasar (C_0)

PKJI 2014, kapasitas dasar ditetapkan secara empiris dari kondisi simpang yang ideal yaitu Simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata 2,75 m, tidak ada median, ukuran kota 1 – 3 Juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri 10%, rasio belok kanan 10%, rasio arus dari jalur minor 20%, dan arus kendaraan tak bermotor (q_{KTB}) = 0. nilai C_0 Simpang ditunjukkan dalam Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang (C_0)

Tipe Simpang	C_0 , skr/jam
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.8.2 penempatan tipe Simpang

PKJI 2023, tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka dapat dilihat dalam tabel 2.4. Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

Tabel 2.4 Penentuan Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah lengan	Jumlah lajur	Jumlah lajur
	Simpang	Jalan Minor	Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.8.3 Kapasitas Simpang (C)

PKJI 2014, Kapasitas dasar merupakan kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar). Kapasitas dasar (skr/jam) ditentukan oleh tipe simpang Untuk dapat menentukan kapasitas harus melalui beberapa tahap maka terlebih dahulu menentukan kapasitas dasar (C_0), faktor koreksi lebar rata-rata pendekat (F_{LP}), faktor koreksi tipe median (F_M), faktor koreksi ukuran kota (F_{UK}), faktor koreksi lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor (F_{HS}), faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BK_i}), faktor koreksi rasio belok kanan (F_{BK_a}), dan faktor koreksi rasio arus dari jalan minor ($F_{R_{mi}}$). Kapasitas simpang dihitung menggunakan rumus:

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}}$$

.....2.2 Dengan :

- C = Kapasitas Simpang (skr/jam)
- C_0 = Kapasitas dasar Simpang (skr/jam)
- F_{LP} = Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- F_M = Faktor koreksi tipe median
- F_{UK} = Faktor koreksi ukuran kota
- F_{HS} = Faktor koreksi hambatan samping
- F_{BK_i} = Faktor koreksi rasio arus belok kiri
- F_{BK_a} = Faktor koreksi rasio arus belok kanan

F_{mi} = Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

2.8.4 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP})

PKJI 2023, penetapan jumlah lajur perpendekat diuraikan dalam Gambar 2.7. Pertama, harus dihitung lebar rata-rata pendekat jalan Mayor (L_{RP} BD) dan lebar rata-rata pendekat jalan Minor (L_{RP} AC) yaitu rata-rata lebar pendekat dari setiap kaki Simpangnya. Berdasarkan lebar rata-rata pendekat, tetapkan jumlah lajur pendekat sehingga tipe Simpang dapat ditetapkan

Tabel 2.5 Penetapan Lebar Rata-rata Pendekat (L_{RP})

Lebar rata-rata pendekat Mayor (B-D) dan Minor (C)	Jumlah lajur (untuk kedua arah)
$\frac{L}{2} = \frac{+d}{2} < 5,5 \text{ m}$	2
LRP BD 5,5m (ada median pada lengan B)	4
$LRP C = \frac{L}{2} < 5,5 \text{ m}$	2
$LRP AC \geq 5,5 \text{ m}$	4

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.8.5 Faktor koreksi Lebar Pendekatan Rata-Rata (F_{LP})

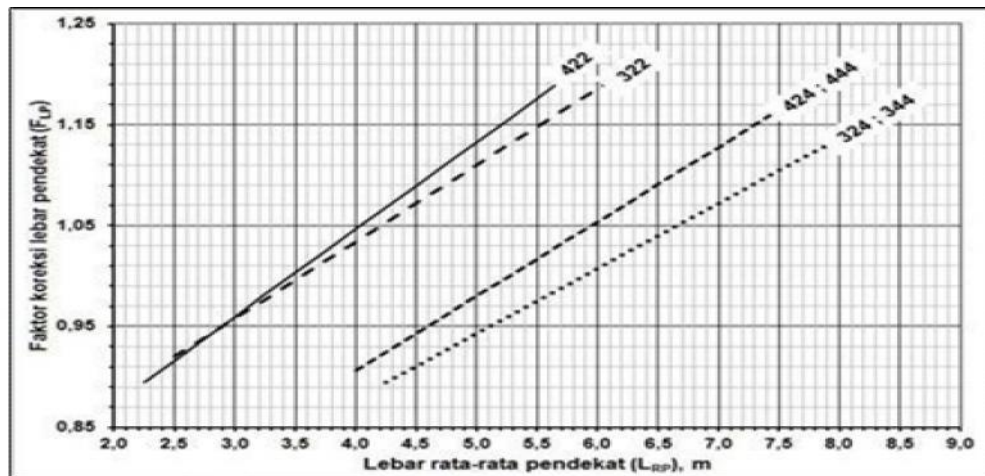
PKJI 2014, faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP}) ini merupakan faktor koreksi untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan F_{LP} dapat dihitung dari persamaan dibawah ini atau di peroleh dari Gambar 2.7, yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (L_{RP}) yaitu lebar rata- rata pendekat.

Untuk Tipe Simpang 422 $= F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP} \dots 2.3$

Untuk Tipe Simpang 424 dan 44 $= F_{LP} = 0,62 + 0,0740 L_{RP} \dots 2.4$

Untuk Tipe Simpang 322 $= F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP} \dots 2.5$

Untuk Tipe Simpang 324 atau 344 $= F_{LP} = 0,70 + 0,0646 L_{RP} \dots 2.6$



Gambar 2.6 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP)

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.8.6 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (F_M)

PKJI 2014, median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median 3 m. Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan Mayor diperoleh dalam Tabel 2.5. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan Mayor dengan 4 lajur.

Tabel 2.6 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)

Kondisi Simpang	Tipe Median	Faktor koreksi (F_M)
Tidak ada median jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median jalan mayor, lebar < 3 m	Median Sempit	1,05
Median jalan mayor, lebar 3 m	Median Lebar	1,20

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

2.8.7 Aktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

PKJI 2014, faktor koreksi ukuran kota dipengaruhi oleh besar kecilnya jumlah ukuran populasi penduduk dalam variabel juta, dicantumkan dalam tabel

2.7

Tabel 2.7 Klasifikasi dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)

Ukuran kota	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.8.8 Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Kriteria Hambatan Samping (F_{HS}) dan Rasio Kendaraan Tak Bermotor

PKJI 2023, Pengaruhnya kondisi lingkungan jalan, HS dan besarnya arus kendaraan fisik, KTB akibat kegiatan disekitar simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan Pengkategorian tipe lingkungan jalan dan hambatan samping, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan masing-masing pada Tabel 2.8 dan 2.9 yang keseluruhannya digabungkan menjadi satu nilai termasuk rasio Kendaraan Tak Bermotor (R_{KTB}), disebut faktor koreksi Hambatan Samping (F_{HS}) ditunjukkan dalam Tabel 2.10 dibawah ini.

Tabel 2.8 Kriteria Hambatan Samping

Hambatan Samping	
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

Tabel 2.9 Tipe Lingkungan Jalan

Tipe Lingkungan Jalan	Kriteria
Komersial	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Pemukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses Terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik; akses harus melalui jalan samping.

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

Tabel 2.10 FHS Sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, HS dan RKTB

Tipe Kelas Hambatan Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS})							
lingkungan jalan	Samping (H_s)	$R_{KTB}:0,00$	0,05	0,03	0,15	0,20	$>0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,84	0,79	0,74
Akses Terbatas	Tinggi /Sedang/ Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

Kementerian PU, (2023) menyatakan bahwa hambatan samping (F_{HS}) adalah interaksi antara arus kendaraan-kendaraan dan kegiatan samping simpang jalan yang mengakibatkan turunnya kapasitas jalan pada pendekatan yang bersangkutan Rasio kendaraan tak bermotor (R_{KTB}) adalah perbandingan arus kendaraan tak bermotor terhadap jumlah arus kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor. (Kementerian PU, 2014) Untuk mencari nilai faktor hambatan samping).

2.8.9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i})

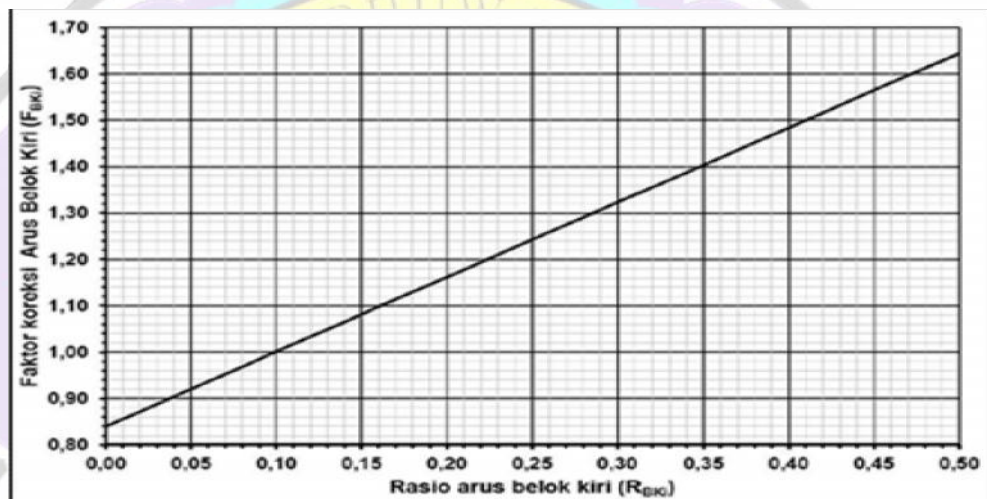
PKJI 2023, untuk menghitung faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BK_i}), persamaan yang digunakan adalah persamaan di bawah atau dapat ditentukan melalui diagram pada gambar 2.8 dibawah ini.

$$F_{BK_i} = 0,84 + 1,61 R_{BK_i} \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan:

F_{BK_i} = Faktor koreksi arus belok kiri.

R_{BK_i} = Rasio belok kiri.



Gambar 2.7 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i})
Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.8.10 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BK_a})

PKJI 2023, karena simpang yang akan diteliti adalah Simpang tiga maka faktor koreksi rasio arus belok kanan, persamaan yang digunakan adalah persamaan di bawah atau dapat ditentukan melalui diagram pada gambar 2.9 dibawah ini.

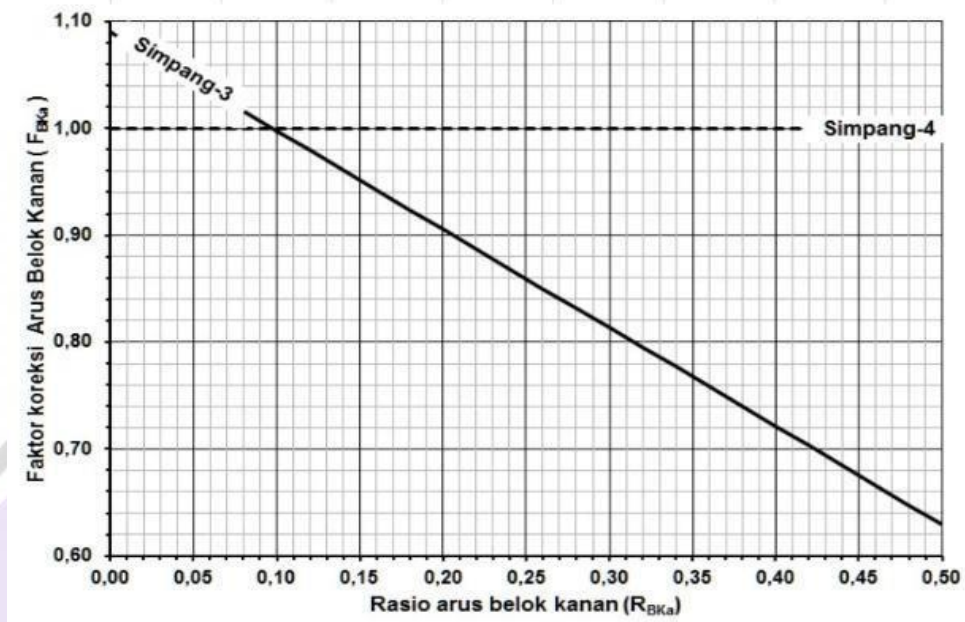
Untuk simpang 4 $F_{BK_a} = 1,0 \dots\dots\dots 2.8$

Untuk simpang 3 $F_{BK_a} = 1,09 - 0,922 R_{BK_a} \dots\dots\dots 2.9$

Keterangan:

F_{BKl} = Faktor koreksi arus belok kiri.

R_{BKl} = Rasio belok kiri.



Gambar 2.8 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BKa})
Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

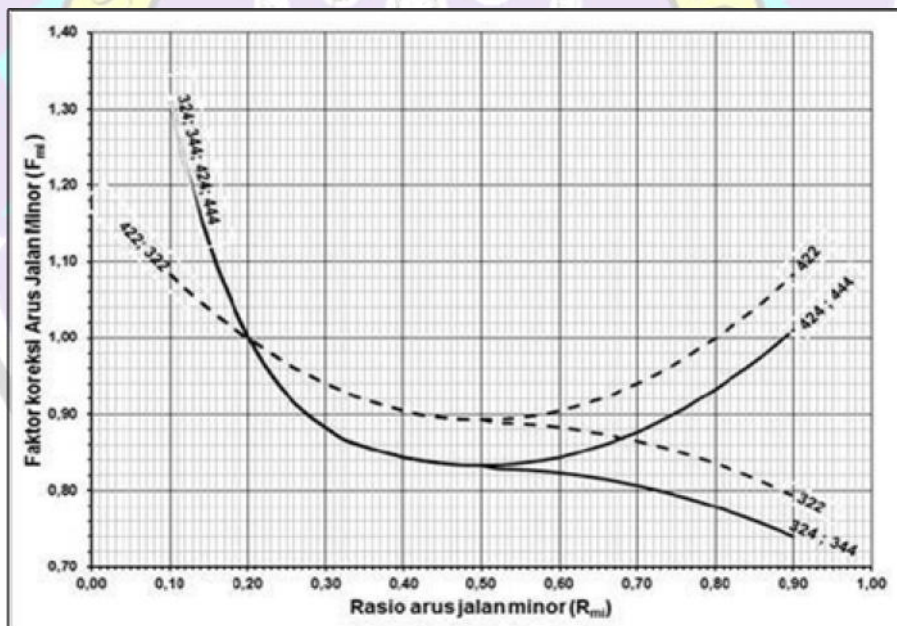
2.8.11 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi})

PKJI 2023, faktor koreksi rasio arus dari jalan minor (F_{mi}) dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 2.11 atau diperoleh secara grafis menggunakan diagram dalam Gambar 2.10, F_{Rmi} tergantung dari rasio dari jalan Minor (R_{Mi}) dan tipe simpang, Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan rasio dari jalan Minor (R_{Mi}) untuk analisis kapasitas.

Tabel 2.11 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi}) Dalam Bentuk Persamaan

Tipe Simpang	F _{mi}	R _{mi}
422	$1,19 \times R_{Mi2} - 1,19 \times R_{Mi} + 1,19$	0,1 – 0,9
424 & 444	$1,66 \times R_{Mi4} - 33,3 \times R_{Mi3} + 25,3 \times R_{Mi2} - 1,11 \times R_{Mi2} - 1,11 \times R_{Mi} + 1,11$ $8,6 \times R_{Mi} + 1,95$	0,1 – 0,3 0,3 – 0,9
322	$1,19 \times R_{Mi2} - 1,19 \times R_{Mi} + 1,19$ $-0,595 \times R_{Mi2} + 0,595 \times R_{Mi} + 0,74$	0,1 – 0,5 0,5 – 0,9
324 & 244	$16,6 \times R_{Mi4} - 33,3 \times R_{Mi3} + 25,3 \times R_{Mi2} - 1,11 \times R_{Mi2} - 1,11 \times R_{Mi} + 1,11$ $-0,555 \times R_{Mi2} + 0,555 \times R_{Mi} + 0,69$ $8,6 \times R_{Mi} + 1,95$	0,1 – 0,3 0,3 – 0,5 0,5 – 0,9

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)



Gambar 2.9 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi})

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.9. Batas Variasi Data Empiris

Batas data empiris ini merupakan ketetapan dalam PKJI 2023 yang digunakan untuk menghitung kapasitas Simpang.

Tabel 2.12 Batas Variasi Data Empiris Kapasitas Simpang

Variabel	Rata-rata	Minimum	Maksimum
LP	5,90	3,50	7,00
R_{Bki}	0,26	0,06	0,50
R_{Bka}	0,29	0,09	0,51
Rmi	0,29	0,15	0,41
%KR	56	34	78
%KS	5	1	10
%SM	32	15	54
R_{KTB}	0,07	0,01	0,25

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.10. Perilaku Lalu lintas

Perilaku lalu lintas adalah nilai kuantitatif dari kondisi operasional fasilitas lalu lintas di jalan untuk memberikan suatu layanan terhadap sistem lalu lintas jalan tersebut. Perilaku lalu lintas pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan dan tundaan peluang antrian.

2.10.1 Derajat Kejenuhan (D_j)

Derajat Kejenuhan (DJ) adalah semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam dibagi dengan kapasitas simpang itu sendiri dalam satuan skr/jam (Kementerian PU, 2023). Oleh karena itu nilai derajat kejenuhan (DJ) tidak memiliki satuan. Simpang yang mempunyai tingkat kinerja lebih baik yaitu simpang yang memiliki nilai derajat kejenuhan tidak lebih dari 0,85 pada jam puncak tahun rencana. Apabila nilai derajat kejenuhan lebih besar dari 0,85 maka kinerja simpang dalam melayani lalu lintas tersebut masih buruk, untuk itu perlu dilakukan upaya perbaikan baik berupa perubahan desain geometriknya maupun manajemen lalu lintas. Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas total terhadap kapasitas.

Derajat Kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus (PKJI 2023) :

$$DJ = q / C \dots\dots\dots 2.10$$

Keterangan

q = Semua arus lalu lintas yang masuk Simpang dalam satuan skr/jam.

q dihitung menggunakan rumus

$$q = q_{kend} \times F_{skr} \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan

F_{skr} = Faktor skr yg dihitung menggunakan persamaan

$$F_{skr} = e_{krKR} \times \%q_{KR} + e_{krKS} \times \%q_{KS} + e_{krSM} \times \%q_{SM} \dots\dots 2.12$$

e_{krKR}, e_{krKS}, e_{krSM} masing-masing adalah ekr untuk KR, KS, dan SM yang dapat diperoleh dari Tabel 2.11. q_{KR}, q_{KS}, q_{SM} masing-masing adalah q untuk KR, KS, dan SM.

C : Kapasitas (skr/jam)

2.10.2 Tingkat pelayanan simpang

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas.

Tabel 2.13 Tingkat pelayanan simpang

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	NVK (Q/C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendaki stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	≥ 1,00

Sumber: PKJI 2023

2.10.3 Tundaan (T)

PKJI 2023, tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometrik (T_G). Tundaan lalu lintas adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Tundaan lalu lintas dibedakan dari seluruh simpang, dari jalan Mayor saja atau jalan Minor saja. Waktu Tundaan (T) dihitung menggunakan persamaan berikut:

Waktu Tundaan dapat dihitung menggunakan rumus (PKJI 2014):

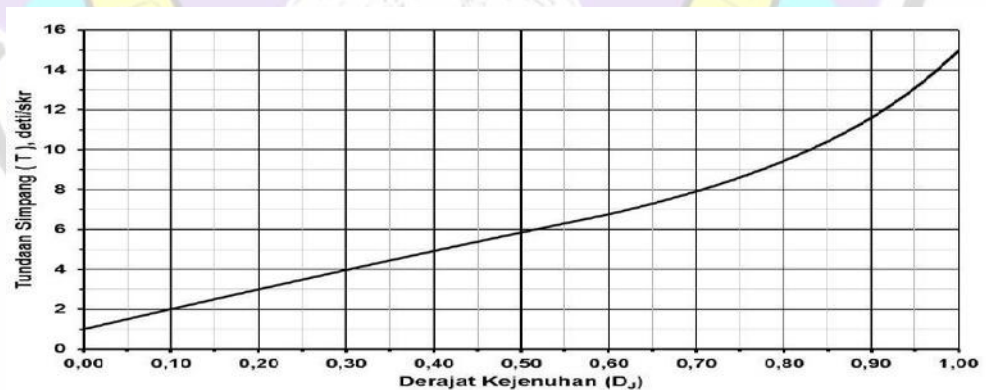
$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots 2.13$$

Keterangan:

T_{LL} = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari DJ dapat dilihat pada Gambar 2.14.

$$\text{Untuk } DJ \leq 0,60: T_{LL} = 2 + 8,2078 DJ - (1 - DJ)^2 \dots\dots\dots 2.14$$

$$\text{Untuk } DJ > 0,60: T_{LL} = \left(\frac{1,2}{D} - 0,2 \right) - (1 - DJ) \dots\dots\dots 2.15$$



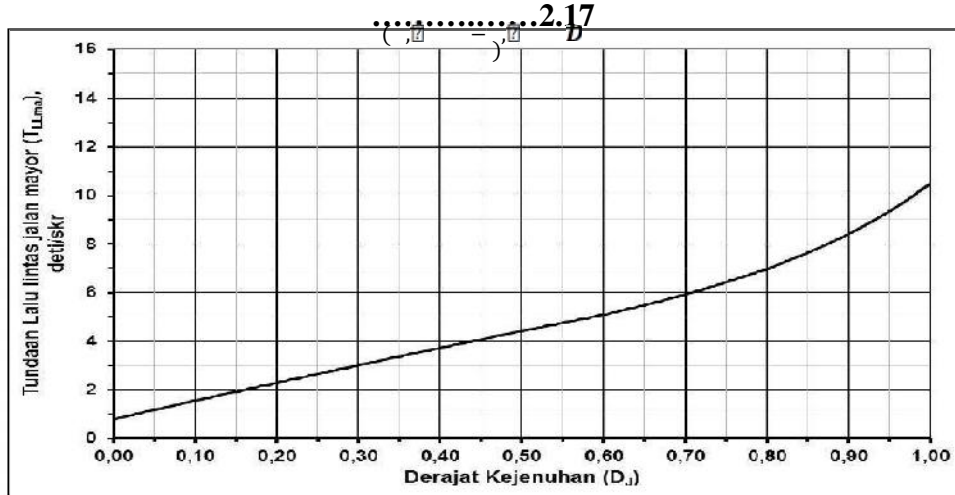
Gambar 2.10 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari DJ
Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.10.4 Tundaan Lalu Lintas Untuk Jalan Mayor

Tundaan lalu lintas untuk jalan Mayor (T_{LLma}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari jalan Mayor, dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari DJ (Gambar 2.15).

Untuk DJ ≤ 0,60: $TLL_{ma} = 1,8 + 5,8234 DJ - (1 - DJ)^{1,8}$ 2.16

Untuk DJ > 0,60: $TLL_{ma} = \frac{1,8}{(1 - DJ)^{1,8}}$



Gambar 2.11 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor Sebagai Fungsi dari DJ
Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.10.5 Tundaan Lalu Lintas Untuk Jalan Minor (T_{LLmi})

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari jalan minor, ditentukan dari TLL dan TLL_{ma} , dihitung menggunakan persamaan dibawah:

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times TLL + q_{ma} \times TLL_{ma}}{q_{TOT}} \dots\dots\dots 2.18$$

Keterangan:

q_{TOT} = arus total yang masuk simpang, skr/jam

q_{ma} = arus yang masuk simpang dari jalan mayor, skr/jam

2.10.6 Tundaan Geometrik (GT)

PKJI 2014, Tundaan geometrik adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu Simpang dan/atau terhenti. Tundaan geometrik rata-rata seluruh Simpang, dapat diperkirakan menggunakan persamaan dibawah:

Untuk $DJ < 1$: $TG=(1-DJ)\times\{6 RB+3(1-RB)\}+4 DJ,(dtk/skr)..... ..2.19$

Untuk $DJ \geq 1$: $TG = 4 \text{ dtk/skr}$

Keterangan:

TG = Tundaaan geometrik, detik/skr

RB = Rasio arus belok terhadap arus total Simpang

DJ = Derajat kejenuhan

2.10.7 Tundaaan simpang (D)

Dihitung menggunakan formula panduan PKJI,2014 setelah diketahui nilai tundaan geometrik simpang (TG) dan nilai tundaan lalu lintas simpang (TLL).

$$T = TLL + TG \text{ (det/smp)}$$

2.10.8 Peluang Antrian (P_A)

Peluang antrian (P_A) dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan persamaan dibawah atau ditentukan menggunakan Gambar 2.13 P_A tergantung dari DJ Nilai derajat kejenuhan (DJ) digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang.

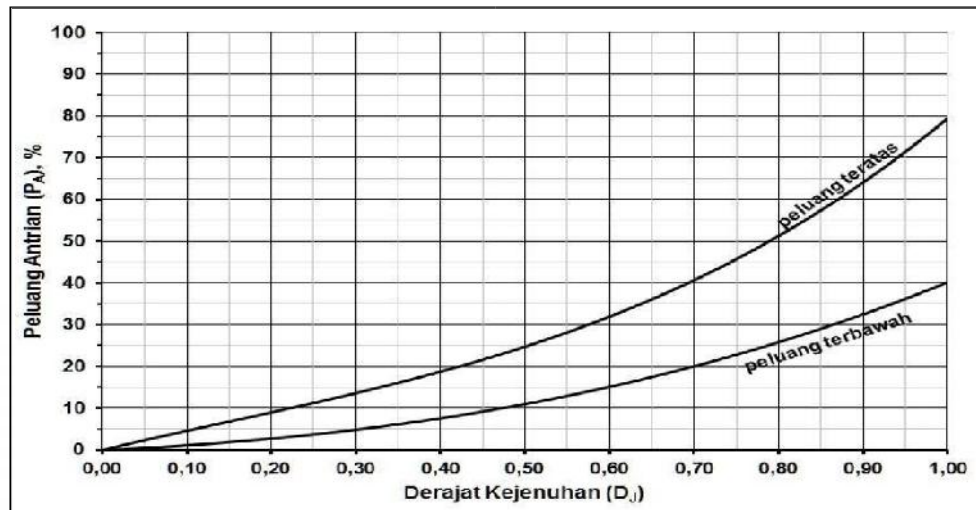
$$\text{Batas Atas peluang : } PA = 47,71 DJ - 24,68 DJ^2 + 56,47 DJ^3 \text{2.20}$$

$$\text{Batas Bawah peluang : } PA = 9,02 DJ + 20,66 DJ^2 + 10,49 DJ^3 \text{ ...2.21}$$

Keterangan:

PA = Peluang antrian

DJ = Derajat Kejenuhan



Gambar 2.12 Peluang Antrian Sebagai Fungsi dari DJ
Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

2.11. Penilaian Kerja

Untuk mencapai kinerja simpang yang baik, maka perlu dilakukan terhadap analisis simpang dengan penilaian kinerja simpang. Kementerian PU, (2023) menjelaskan cara melakukan penilaian kinerja dengan melihat nilai derajat kejenuhan, yaitu ($D_j < 0,85$). Jika nilai D_j yang diperoleh terlalu tinggi (misal $> 0,85$), maka perlu dilakukan perubahan desain ulang yang berkaitan dengan lebar pendekat dan membuat perhitungan baru. Hal itu dilakukan agar meningkatkan pelayanan simpang, utamanya dengan penambahan lebar rata-rata pendekat atau manajemen lalu lintas yang lain untuk memungkinkan arus lalu lintas masuk simpang berkurang. Besarnya nilai D_j mempengaruhi nilai T dan P_A . Nilai T ini dapat digunakan untuk menganalisis biaya manfaat akibat kehilangan nilai waktu Sedangkan nilai P_A digunakan untuk mengevaluasi desain geometrik terkait panjang lajur khusus untuk lajur membelok agar antrian yang terbentuk tidak menghalangi arus lalu lintas pada lajur utama dan ketersediaan ruang untuk menampung kendaraan yang antri, sehingga tidak menutupi pergerakan kendaraan-kendaraan pada simpang yang berdekatan (Kementerian PU, 2023)

2.12. Fasilitas Pengaturan Pada Simpang

Fasilitas pengaturan lalu lintas pada ruas jalan dan simpang sangat berperan dalam menciptakan ketertiban, kelancaran dan keamanan bagi lalu lintas jalan raya, sehingga keberadaanya sangat dibutuhkan untuk memberikan petunjuk dan pengarahan bagi pemakai jalan raya. Pengaturan lalu lintas tersebut adalah rambu dan marka jalan.

2.12.1 Rambu-rambu

sesuai dengan fungsinya maka rambu-rambu dapat dibedakan dalam tiga golongan, yaitu:

a. Rambu peringatan

Rambu ini memberikan peringatan pada pemakai jalan, adanya kondisi pada jalan atau sekitarnya yang berbahaya untuk operasional kendaraan.

b. Rambu Pengatur (Regulatory Devices)

Rambu jenis ini berfungsi memberikan perintah dan larangan bagi pemakai jalan berdasarkan hukum dan peraturan, yang dipasang pada tempat yang ditentukan larangan tersebut berarti pelanggaran dan dapat diberikan sanksi hukum.

c. Rambu Petunjuk (Guiding Devices)

Rambu ini berfungsi untuk memberikan petunjuk atau informasi kepada pemakai jalan tentang arah, tujuan kondisi daerah ini.

2.12.2 Marka Jalan

Marka lalu lintas adalah semua garis-garis, pola-pola, kata-kata warna atau benda-benda lain (kecuali rambu) yang dibuat pada permukaan bidang dipasang atau diletakkan pada permukaan atau peninggian atau pada bendabenda di dalam atau berdekatan pada jalan, yang dipasang secara resmi dengan maksud untuk mengatur memperingatkan, atau memberi pedoman pada lalu lintas.

2.12.3 Pengendali Lampu Lalu lintas

Konflik antara arus lalu lintas dikendalikan dengan isyarat lampu. Konflik juga dapat dihilangkan dengan melepaskan hanya satu arus lalu lintas, tetapi akan mengakibatkan hambatan yang besar bagi arus pejalan kaki persimpangan dan secara keseluruhan mengakibatkan penggunaan persimpangan tidak efektif. Oleh sebab itu perlu diperhitungkan untuk mengalirkan beberapa arus secara bersamaan untuk mempertinggi efisiensi penggunaan persimpangan dengan tidak mengurangi pada aspek keselamatan.

Pengendalian alat pemberi isyarat lalu lintas dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut.

a. Waktu tetap

Alat pemberi isyarat lalu lintas dikendalikan berdasarkan waktu yang telah ditetapkan lebih dahulu, berdasarkan hasil survei sebelumnya. B. Dipengaruhi oleh arus lalu lintas.

Pengendaliannya dipengaruhi oleh arus lalu lintas sehingga penggunaan persimpangan menjadi lebih efektif dan waktu tunggu yang lebih pendek. Hal ini terjadi pada persimpangan yang berdekatan sehingga alat pemberi isyarat lalu lintas akan sangat bermanfaat bila lalu lintas pada persimpangan tersebut dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga hambatan total pada semua persimpangan dapat dikoordinasikan dengan baik.

b. Fase sinyal

Fase sinyal umumnya mempunyai dampak yang besar pada tingkat kinerja dan keselamatan lalu lintas sebuah simpang daripada jenis pengaturan. Waktu hilang sebuah simpang bertambah dan rasio hijau untuk setiap fase berkurang bila fase tambahan diberikan. Maka sinyal akan efisien bila dioperasikan hanya dengan dua fase, yaitu hanya waktu hijau untuk konflik utama dipisahkan. Tetapi dari sudut keselamatan lalu lintas, angka kecelakaan umumnya berkurang bila konflik utama antara

lalu lintas belok kanan dipisahkan dengan lalu lintas terlawan, yaitu dengan fase sinyal terpisah untuk lalu lintas belok kanan.

- c. Fase dan lajur terpisah untuk lalu lintas belok kanan.

Fase dan lajur terpisah untuk lalu lintas belok kanan disarankan terutama pada keadaan-keadaan berikut:

Bila terdapat lebih dari satu lajur terpisah untuk lalu lintas belok kanan pada salah satu pendekat.

Bila arus belok kanan selama jam puncak melebihi 200 kendaraan/jam dan keadaan berikut dijumpai: (jumlah lajur mencukupi kebutuhan kapasitas untuk lalu lintas lurus dan belok kiri sehingga lajur khusus lalu lintas tidak diperlukan, jumlah kecelakaan untuk kendaraan belok kanan di atas normal dan usaha-usaha keselamatan lainnya yang tidak dapat diterapkan).

- d. Apabila faktor belok Kanan Melebihi 200 kend/jam maka di rekomendasikan *Traffic light*.
- e. Belok Kiri Langsung

Belok kiri langsung sedapat mungkin digunakan bila ruang jalan yang tersedia mencukupi untuk belok kiri melewati antrian lalu lintas lurus dari pendekat yang sama dan dengan aman bersatu dengan arus lalu lintas lurus dari fase lainnya yang masuk ke lengan simpang yang sama.

2.13. Analisis Penanganan Dampak Lalu Lintas

Analisa dari penanganan dampak lalu lintas ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk meminimalakan dampak lalu lintas. Adapun langkah-langkah penanganan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Do nothing, tidak melakukan kegiatan pada kondisi jaringan jalan yang ada.

- b. Do something, melakukan upaya peningkatan perbaikan geometrik ruas dan simpang, pembangunan jalan baru atau mengoptimalkan prasarana yang tersedia (manajemen lalu lintas).



2.14. Penelitian Terdahulu

Tujuan dari penelitian terdahulu adalah sebagai upaya penelitian untuk mencari perbandingan sehingga dapat menemukan inspirasi atau konsep baru untuk penelitian yang akan di ambil dan selanjutnya di samping itu kajian atau penelitian terdahulu membantu peneliti dalam memposisikan serta memberi gambaran penelitian

Tabel 2.14 hasil penelitian terdahulu

No	Judul&Nama	Tujuan	Manfaat	Variabel	Hasil
1	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara (Hasibuan & Muchammad Zaenal Muttaqin, 2021).	Tujuan dari penelitian ini adalah yaitu untuk mengetahui kinerja lalu lintas eksisting pada persimpangan di Jl. Simpang empat pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara.	Untuk di lakukan evaluasi dan analisa baik kinerja pengaturan lalu lintas, pelebaran jalan, kondisi ekstisting dari simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal untuk dapat mengatasi permasalahan yang ada secara optimal.	Variabel masukan untuk lebar pendekatan dan tipe simpang Nilai kapasitas dasar (Co) Variabel masukan untuk tipe median jalan utama	hasil penelitian menunjukkan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada kondisi eksisting dengan adanya parkir disisi jalan yang mengurangi lebar efektif, didapat jumlah arus total maksimum 2341 smp/jam, kapasitas (C) = 2707,06 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) = 0,86, tundaan simpang (D) = 14,62 detik/smp dan peluang antrian (QP) 30,03 – 59,32%. Maka dari itu perlu dilakukan perhitungan ulang dengan berbagai alternatif agar nilai DS memenuhi persyaratan Manual Kapasitas Jalan Indonesia yaitu < 0,75.

<p>2 Analisis kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Imam Bonjol-Hos cokroaminoto, Labuhan haji (Hamdi et al., 2021).</p>	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Volume lalu lintas dan kapasitas simpang</p>	<p>Untuk mengetahui kinerja simpang tersebut, apakah simpang masih stabil dan sesuai ambang batas yang ditentukan atau melebihi analisis data kapasitasnya dengan cara merujuk pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).</p>	<p>Volume kendaraan pada simpang Volume arus total masuk dari jalan utama (Qmi)</p>	<p>Hasil penelitian dan analisa maka didapatkan lebar rata-rata pendekat (Wi) 5,65 meter, volume arus lalu lintas (Qtot) 1615 smp/jam, kapasitas sebenarnya (C) 3362,97 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan (DS) 0,480, tundaan lalu lintas simpang (DTi) 4,90 det/smp, tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) 3,660 det/smp. Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI) 8,273 det/smp, tundaan geometrik simpang (DG) 5,472 det/smp, tundaan simpang (D) 10,373 det/smp dan peluang antrian (QP) 10,25% - 28,83%. Berdasarkan hasil analisa perhitungan diatas, dapat di simpulkan bahwa simpang Jalan Imam Bonjol - Hos Cokroaminoto Labuhan Haji memiliki tingkat pelayanan yang masih baik dan stabil serta memenuhi persyaratan dari pedoman MKJI 1997.</p>
--	---	---	---	---



3 Analisis Kinerja Tak Bersinyal Di Simpang Gladag Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi (Purnomo Ambawani, 2022).	Penelitian bertujuan menganalisa simpang tak bersinyal apakah tingkat pelayanan simpang tersebut belum sesuai dengan peraturan yang diisyaratkan	Untuk meningkatkan kinerja dan pelayanan pada simpang tersebut	Perhitungan kapasitas dasar (C) Perhitungan derajat kejenuhan (DS)	Hasil analisis diperoleh DS (derajat kejenuhan) Simpang Gladag sebesar 0,45 det/kend, DT1 (Tundaan 1) sebesar 4,57 det/kend, Tundaan jalan Mayor (DMA) sebesar 3,42 det/kend, Tundaan Geometrik (DG) sebesar 26,04 det/kend, tundaan rata – rata / waktu tunggu kendaraan sebesar 31,01 det/kend. Hasil perhitungan kinerja disimpang Gladak di kategorikan tingkat pelayanan D. Sedangkang perhitungsn dengan menggunakan rumusan simpang bersinyal pada simpang gladag, angka tundaan rata-rata nya menurun menjadi 23,9 detik/kendaraan, sehingga simpang ini di kategorikan termasuk simpang yang mempunyai tingkat pelayanan C. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) pada simpang Gladag sudah tepat untuk meningkat kan kinerja dan pelayanan pada simpang.
---	--	--	---	---

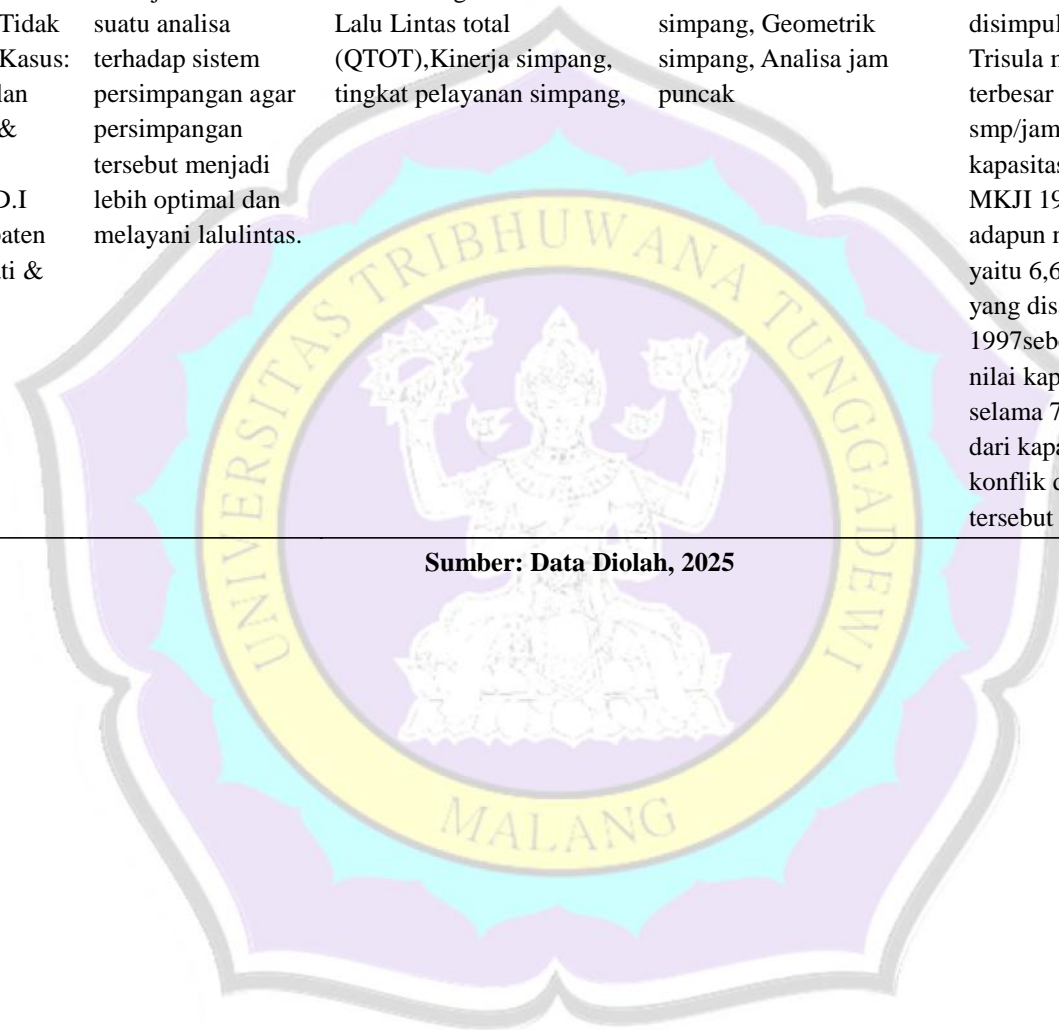


4	<p>Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Di Simpang 3 Kudang, Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya) (Sidiq et al., 2021).</p>	<p>Untuk menganalisis karakteristik lalu lintas, kinerja eksisting, memberikan penanganan terhadap kinerja simpang</p>	<p>Untuk mengetahui karakteristik lalu lintas, kinerja eksisting ,memberikan penanganan terhadap kinerja simpang</p>	<p>Kapasitas, Derajat Kejenuhan (DS), Tundaan, Peluang Antrian (QP%), Level of service (LOS)</p>	<p>Hasil analisis nilai tundaan yaitu tundaan di Jln. Raya Timur Singaparna (Jln.Mayor) di arah barat sebesar 12,77 det/smp dengan tingkat pelayanan C dan tundaan di arah timur sebesar 10.59 det/smp dengan tingkat pelayanan B. Untuk tundaan di Jln.K.H.Z. Mustofa (Jln.Minor) di arah selatan sebesar 9.90 det/smp dengan tingkat pelayanan B. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa karakteristik lalu lintas di simpang 3 kudang sangat tinggi, tingkat pelayanan di simpang sampai pada tingkat C. Rekomendasi yang tepat pada kinerja simpang 3 kudang perlu dilakukan pelebaran jalan sebagai prioritas utama serta penambahan rambu lalu lintas dan marka jalan.</p>
---	--	--	--	--	--

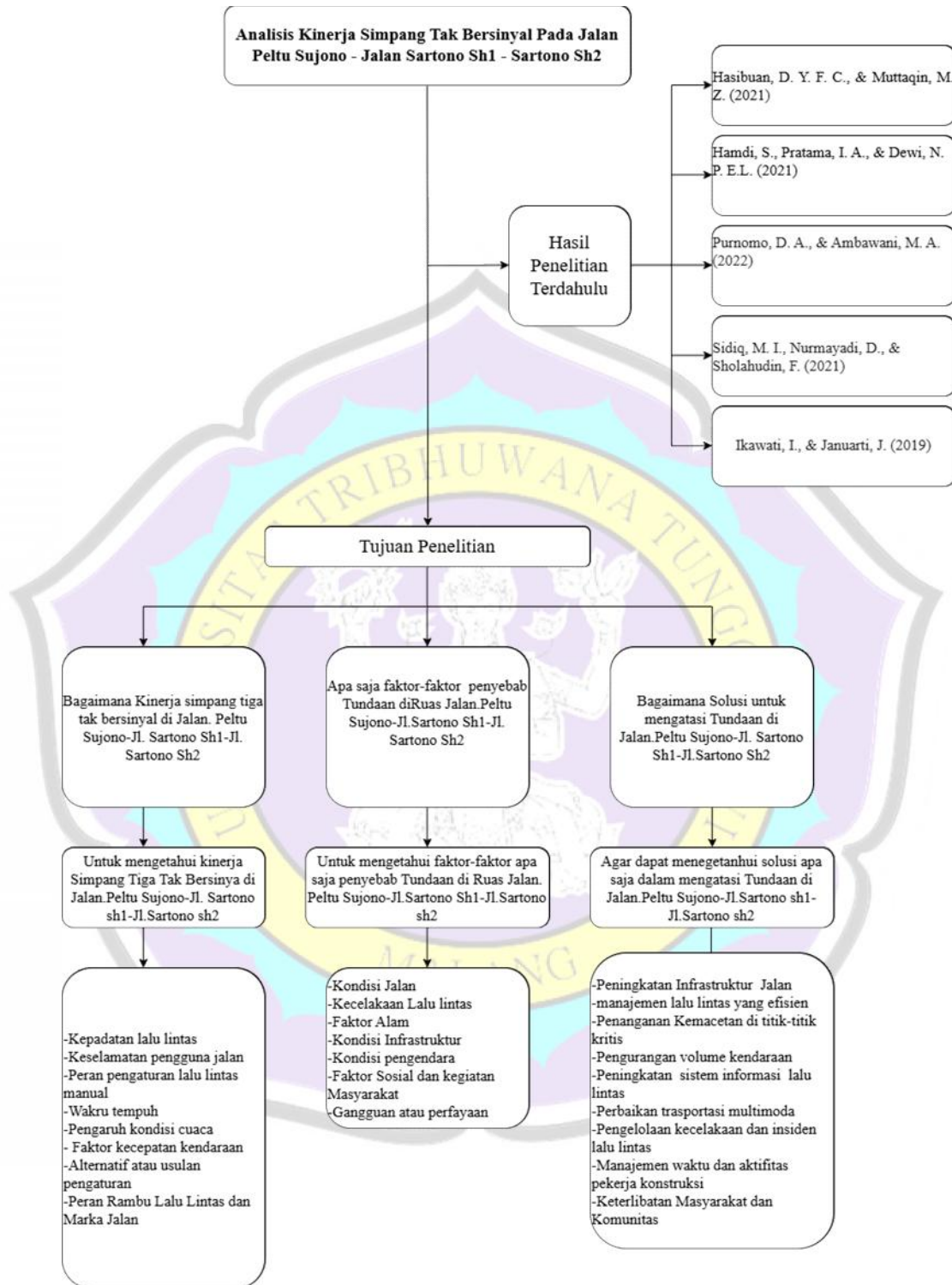


<p>5 Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Jendral (Ikawati & Januarti, 2019) Sudirman-Jalan D.I Panjaitan, Kabupaten Indramayu (Ikawati & Januarti, 2019).</p>	<p>Bertujuan dilakukan suatu analisa terhadap sistem persimpangan agar persimpangan tersebut menjadi lebih optimal dan melayani lalulintas.</p>	<p>Untuk mengetahui Volume Lalu Lintas total (QTOT), Kinerja simpang, tingkat pelayanan simpang,</p>	<p>Kondisi Geometrik simpang, Geometrik simpang, Analisa jam puncak</p>	<p>Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Tiga Trisula memiliki nilai arus lalulintas terbesar yaitu sebesar 5293,6 smp/jam, nilai ini jauh dari nilai kapasitas dasar yang di sarankan oleh MKJI 1997 hanya 2700 smp/jam, adapun nilai derajat kejenuhan (DS) yaitu 6,65. Nilai ini jauh dari nilai yang disarankan MKJI Tahun 1997 sebesar kurang dari 0,75. Karena nilai kapasitas dalam pengamatan selama 7 hari rata-rata selalu melebihi dari kapasitas dasar maka untuk titik konflik dan kemacetan pada simpang tersebut</p>
--	---	--	---	--

Sumber: Data Diolah, 2025



2.15. Kerangka Teori



Gambar 2.13 Kerangka Teori