

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Sedangkan pada pengertian yang lain, jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional (Agung et al., 2023).

2.2 Klasifikasi Jalan

2.2.1 Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan

1. Jalan Primer

Sistem primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional,

dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat pusat kegiatan.

2. Jalan Sekunder

Sistem sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

2.2.2 Berdasarkan Fungsi Jalan

1. Jalan Arteri

Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

2. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

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

4. Jalan Lingkungan

Jalan Lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata rata rendah.

2.2.3 Berdasarkan Status Jalan

1. Jalan Nasional

Jalan Nasional merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

2. Jalan Provinsi

Jalan Provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan Kabupaten

Jalan Kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

4. Jalan Kota

Jalan Kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa

Jalan Desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/ atau antar permukiman di dalam desa serta jalan lingkungan.

2.2.4 Berdasarkan Kelas Jalan

1. Jalan Kelas I

Jalan Kelas I merupakan jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.

2. Jalan Kelas II

Jalan Kelas II merupakan jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.

3. Jalan Kelas III

Jalan Kelas III merupakan jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu)

milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.

4. Jalan Kelas Khusus

Jalan Kelas Khusus merupakan jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton. Jalan Khusus merupakan jalan yang dibangun dan dipelihara oleh orang atau instansi untuk melayani kepentingan sendiri.

2.3 Simpang

Persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan, dapat berupa simpang atau simpang APILL atau bundaran atau simpang tidak sebidang (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

Persimpangan adalah pertemuan atau percabangan dari beberapa ruas jalan, baik yang sebidang maupun yang tidak sebidang, dan biasanya berkaitan dengan perpotongan antara lintasan kendaraan dari beberapa arah lalu lintas maupun perpotongan antara kendaraan dengan pejalan kaki, dimana hal ini akan menyebabkan konflik pertemuan arus, sehingga pada persimpangan sangat potensial terjadinya permasalahan lalu lintas (Yolan et al., 2023).

Sebuah jaringan jalan terbentuk dari beberapa jalan yang terhubung dan membentuk suatu persimpangan, pada umumnya kendaraan yang bertemu pada persimpangan menyebabkan adanya konflik yang menghambat arus lalu lintas pada sebuah jaringan jalan, namun hal tersebut bisa diantisipasi dengan adanya manajemen lalu lintas yang diberlakukan pada persimpangan yang ada, sehingga penurunan arus lalu lintas yang diakibatkan konflik kendaraan dapat berkurang (Keke & Siswoyo, 2021).

Persimpangan merupakan area di mana dua atau lebih jalan saling berpotongan sehingga memungkinkan kendaraan untuk berbelok atau berpindah dari satu jalur ke jalur lainnya. Persimpangan ini memiliki peran penting dalam pengaturan lalu lintas karena di sinilah terjadi interaksi antara kendaraan yang datang dari berbagai

arah. Persimpangan bisa berupa simpang tiga, simpang empat, atau simpang lima. Permasalahan transportasi yang kerap muncul di persimpangan mencakup kemacetan lalu lintas, kecelakaan, dan polusi udara. Kemacetan biasanya muncul pada jam sibuk akibat tingginya jumlah kendaraan yang melintas di titik tersebut, faktor ini sering diperparah oleh desain persimpangan yang tidak optimal atau pengaturan sinyal lalu lintas yang kurang sesuai dengan dinamika aliran kendaraan. Selain itu kecelakaan di persimpangan juga menjadi masalah yang signifikan, sering kali disebabkan oleh konflik antara kendaraan dari arah yang berbeda. Penyebab utama kecelakaan ini termasuk desain persimpangan yang tidak memadai, kurangnya sinyal atau marka jalan yang jelas serta perilaku pengemudi yang tidak disiplin (Prasetyo et al., 2024).

2.4 Jenis Simpang

Persimpangan jalan terdiri dari dua kategori utama (keadaan geometrik), yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang.

1. Persimpangan Sebidang

Menurut (Morlok, 1998), persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau ujung jalan masuk ke persimpangan mengarahkan lalu lintas masuk ke jalur yang dapat berlawanan dengan lalu lintas lainnya, seperti misalnya persimpangan pada jalan-jalan di kota.

2. Persimpangan Tak Sebidang

Simpang tak sebidang biasanya menyediakan gerakan membelok tanpa berpotongan, maka diperlukan tikungan yang besar dan sulit serta biaya yang mahal. Pertemuan jalan tak sebidang juga membutuhkan daerah yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi. Contoh keragaman tipe pertemuan jalan tak sebidang antara lain adalah bundaran dan layang-layang atas, pertigaan bentuk (Y) dimodifikasi satu jembatan, pertigaan bentuk (T) dimodifikasi bentuk jembatan dan sebagainya.

Jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

1. Simpang bersinyal (*Signalised Intersection*) adalah persimpangan jalan yang pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya diatur lampu sinyal untuk melewati persimpangan secara bergilir.
2. Simpang tak bersinyal (*Unsignalised Intersection*) adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut (Adha et al., 2023).

2.5 Karakteristik Simpang Tak Bersinyal

Karakteristik menjelaskan ciri arus lalu lintas secara kuantitatif dalam kaitannya dengan kecepatan, besarnya arus dan kepadatan lalu lintas serta hubungannya dengan waktu maupun jenis kendaraan yang menggunakan ruang jalan. Karakteristik lalu lintas yang di hitung dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik dibuat dalam bentuk sketsa yang memberikan gambaran tentang bentuk simpang dan mengenai informasi lebar jalur, bahu dan median.

2. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah kegiatan di samping segmen jalan yang berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas.

3. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melalui suatu titik pada suatu penggal jalan per satuan waktu yang dinyatakan dalam satuan kend/jam (Q_{kend}), atau skr/jam (Q_{skr}), atau skr/hari (LHRT) (Zain et al., 2019).

2.6 Kinerja

2.6.1 Klasifikasi Jenis Kendaraan

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jenis Kendaraan

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, mikrobus, pickup, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	Bustanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m	Bus antar kota, bus double decker city tour
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang $> 12,0$ m	Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

2.6.2 Kapasitas Simpang

2.6.2.1 Data Masukan Lalu Lintas

Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam perencanaan (q_{JP}) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor K sebagaimana Persamaan :

$$q_{JP} = LHRT \times K \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

LHRT : adalah volume lalu lintas rata-rata tahunan, dapat diperoleh dari perhitungan lalu lintas atau prediksi, dinyatakan dalam SMP/hari.

K : adalah faktor jam perencanaan, 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%.

2.6.2.2 Penghitungan Kapasitas Simpang

Kapasitas Simpang (C), dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan Simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0)

dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang :

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

C : adalah kapasitas Simpang, dalam SMP/jam.

C_0 : adalah kapasitas dasar Simpang, dalam SMP/jam.

F_{LP} : adalah faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.

F_M : adalah faktor koreksi tipe median.

F_{UK} : adalah faktor koreksi ukuran kota.

F_{HS} : adalah faktor koreksi hambatan samping.

F_{BK_i} : adalah faktor koreksi rasio arus belok kiri.

F_{BK_a} : adalah faktor koreksi rasio arus belok kanan.

$F_{R_{mi}}$: adalah faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

1. Kapasitas Dasar

C_0 ditetapkan secara empiris dari kondisi simpang yang ideal yaitu simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata (L_{RP}) 2,75 m, tidak ada median, ukuran kota 1–3 juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri (R_{BK_i}) 10%, rasio belok kanan (R_{BK_a}) 10%, rasio arus dari jalan minor (R_{mi}) 20%, dan $q_{KTB} = 0$. Nilai C_0 simpang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. 2 Kapasitas dasar Simpang-3 dan Simpang-4

Tipe simpang	C_0 , SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

2. Penetapan Tipe Simpang

Tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka. Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

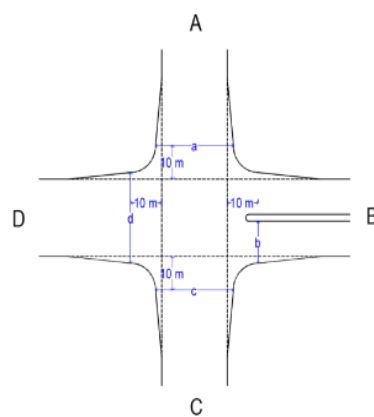
Tabel 2. 3 Kode tipe simpang

Kode tipe simpang	Jumlah lengan	Jumlah lajur jalan	Jumlah lajur jalan
	simpang	minor	mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

3. Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat

Nilai C_0 tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometri. Data geometri yang diperlukan untuk penetapan tipe simpang adalah jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat. Penetapan jumlah lajur per pendekat diuraikan dalam Gambar 2.6. 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 simpangannya. Berdasarkan lebar rata-rata pendekat, tetapkan jumlah lajur pendekat sehingga tipe simpang dapat ditetapkan. Untuk Simpang-3, pendekat minornya hanya A atau hanya C dan lebar rata-rata pendekat adalah $a/2$ atau $c/2$.



Lebar rata-rata pendekat mayor (B-D) dan minor (A-C)	Jumlah lajur (untuk kedua arah)
$L_{RP\ BD} = \frac{(b + \frac{d}{2})}{2} < 5,5\ m$	2
$L_{RP\ BD} \geq 5,5\ m$ (ada median pada lengan B)	4
$L_{RP\ AC} = \frac{(\frac{a}{2} + \frac{c}{2})}{2} < 5,5\ m$	2
$L_{RP\ AC} \geq 5,5\ m$	4

Gambar 2. 1 Penentuan jumlah lajur

4. Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-Rata

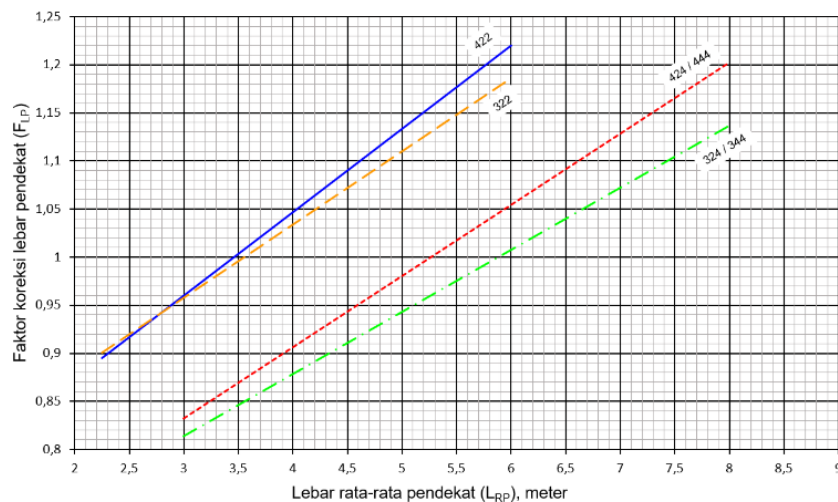
F_{LP} dapat dihitung dari Persamaan atau diperoleh dari grafik pada Gambar 2.7, yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (L_{RP}).

Untuk tipe simpang 422 $F_{LP}=0.70+0.0866 L_{RP}.....(2.3)$

Untuk tipe simpang 424 atau 444 $F_{LP}=0.61+0.0740 L_{RP}.....(2.4)$

Untuk tipe simpang 322 $F_{LP}=0.73+0.0760 L_{RP}.....(2.5)$

Untuk tipe simpang 324 atau 344 $F_{LP}= 0.62+ 0.0646 L_{RP}.....(2.6)$



Gambar 2. 2 Faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP})

5. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor

Median disebut lebar jika mobil penumpang dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median lebih besar atau sama dengan 3,0 m. Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh dalam Tabel 2.4. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan 4 (empat) lajur.

Tabel 2. 4 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor, F_M

Kondisi simpang	Tipe simpang	Factor koreksi, F_M
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1.00
Ada media di jalan mayor dengan lebar <3m	Median sempit	1.05
Ada median di jalan mayor dengan lebar \geq 3m	Median lebar	1.20

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

6. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Semakin besar kota semakin agresif pengemudi menjalankan mobilnya sehingga dianggap menaikkan kapasitas. FUK dibedakan berdasarkan besarnya populasi penduduk. Nilai FUK dapat dilihat dalam Tabel berikut.

Tabel 2. 5 Faktor koreksi ukuran kota (F_{UK})

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F_{UK}
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 : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

7. Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor

Pengaruh kondisi lingkungan jalan, hambatan samping, dan besarnya arus KTB, akibat kegiatan di sekitar simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (F_{HS}). 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 diuraikan dalam Tabel.

Pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi 3 (tiga) yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping 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.

Tabel 2. 6 Tipe lingkungan jalan

Tipe lingkungan jalan	Kriteria
------------------------------	-----------------

Komersial	Lahan yang di gunakan untuk kepentingan komersial,misalnya pertokoan,rumah makan,perkantoran,dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan
Permukiman	Lahan di gunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuklangsung atau sangat terbatas,misalnya karena adanya penghalang fisik;akses harus melalui jalan samping.

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

Tabel 2. 7 Kriteria kelas hambatan samping

Kelas hambatan samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh adanya aktivitas angkutan umum seperti menaikkan turunkan penumpang atau menyetem, pejalan kaki atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat,kendaraan keluar masuk simpang 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 : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

Tabel 2. 8 F_{HS} sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan,hambatan samping dan R_{KTb}

F_{HS} untuk nilai R_{KTb}

Tipe lingkungan jalan	Hambatan samping	0.00	0.05	0.10	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	0.70
	Rendah	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.86	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.88	0.82	0.78	0.74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

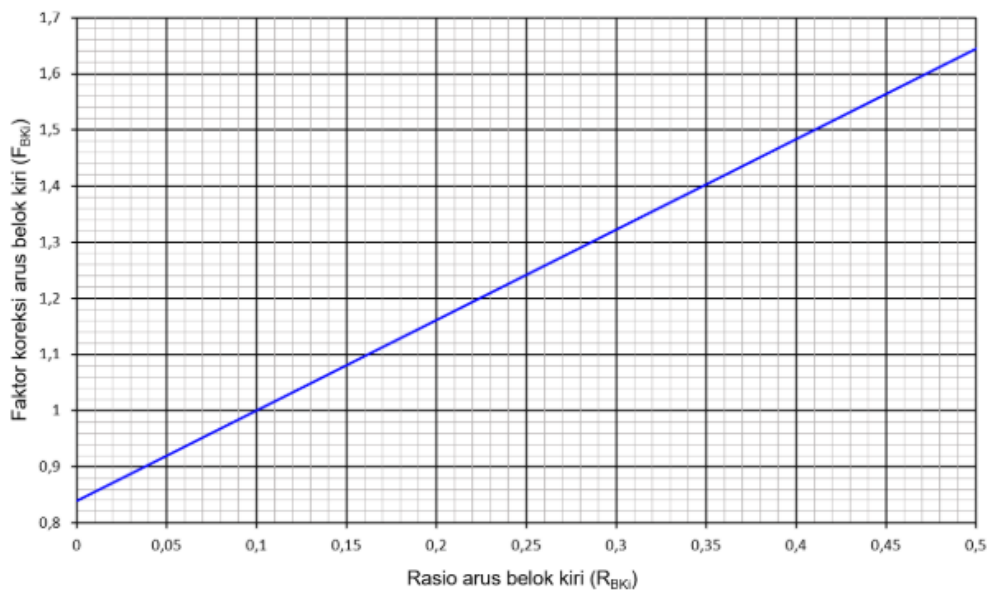
$$F_{HS} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS} (R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB}) \dots\dots\dots(2.7)$$

8. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri

F_{BK_i} dapat dihitung menggunakan persamaan (ix) atau dari grafik pada Gambar 2.8.

$$F_{BK_i} = 0.84 + 1.61 R_{BK_i} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan : R_{BK_i} adalah rasio belok kiri



Gambar 2. 3 Fakor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BK_i})

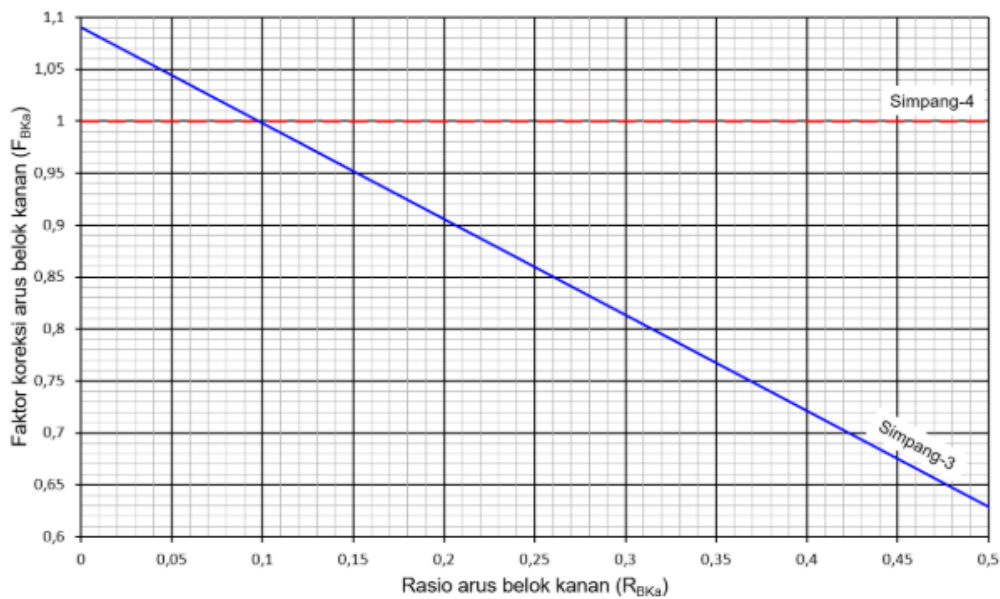
9. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan

F_{BKa} dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan atau diperoleh dari grafik dalam Gambar 2.9.

Untuk Simpang-4: $F_{BKa} = 1,0$ (2.9)

Untuk Simpang-3: $F_{BKa} = 1,09 - 0,922 R_{BKa}$ (2.10)

Keterangan : R_{BKa} adalah rasio belok kanan.



Gambar 2. 4 Faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{BKa})

10. Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor

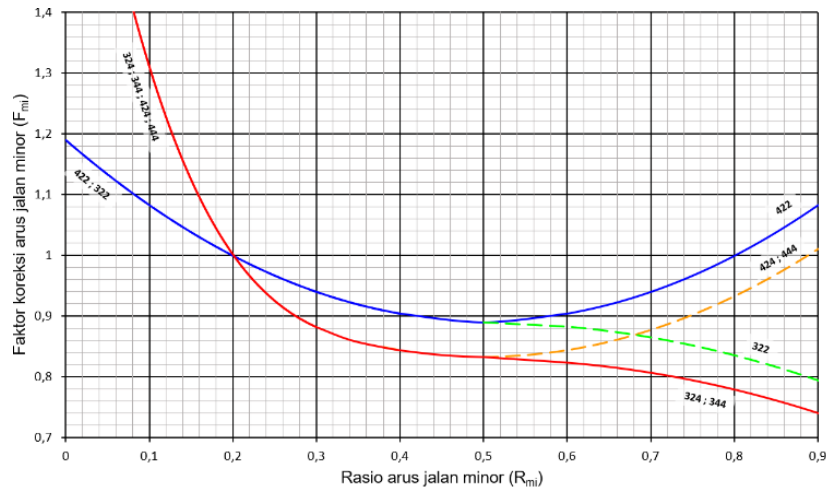
F_{mi} dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 2.9 atau diperoleh secara grafis menggunakan grafik dalam Gambar 2.10. F_{mi} tergantung dari R_{mi} dan tipe simpang.

Tabel 2. 9 Faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{mi}) dalam bentuk persamaan

Tipe simpang	F_{mi}	R_{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,9
424 dan 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5-0,9

324 dan 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)



Gambar 2. 5 Faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{mi})

2.6.3 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Semua nilai arus lalu lintas yang masuk ke simpang dan masih dinyatakan dalam satuan kend/jam perlu dikonversikan menjadi SMP/jam menggunakan nilai EMP pada Tabel 2.10.

Tabel 2. 10 Nilai EMP untuk KS dan SM

Jenis kendaraan	EMP	
	$q_{TOTAL} \geq 1000$	$q_{TOT} < 1000$
	Kend/jam	
MP	1.0	1.0
KS	1.8	1.3
SM	0.2	0.5

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

2.6.4 Derajat Kejenuhan

Direktorat jenderal Bina Marga (2023) menyatakan bahwa derajat kejenuhan (D_j) adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Nilai

derajat kejenuhan dapat di hitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$D_j = \frac{q}{c} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

D_j : Derajat Kejenuhan

q : Kapasitas Segmen Jalan (SMP/jam)

c : semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk ke dalam simpang (SMP/jam).

2.6.5 Tundaan

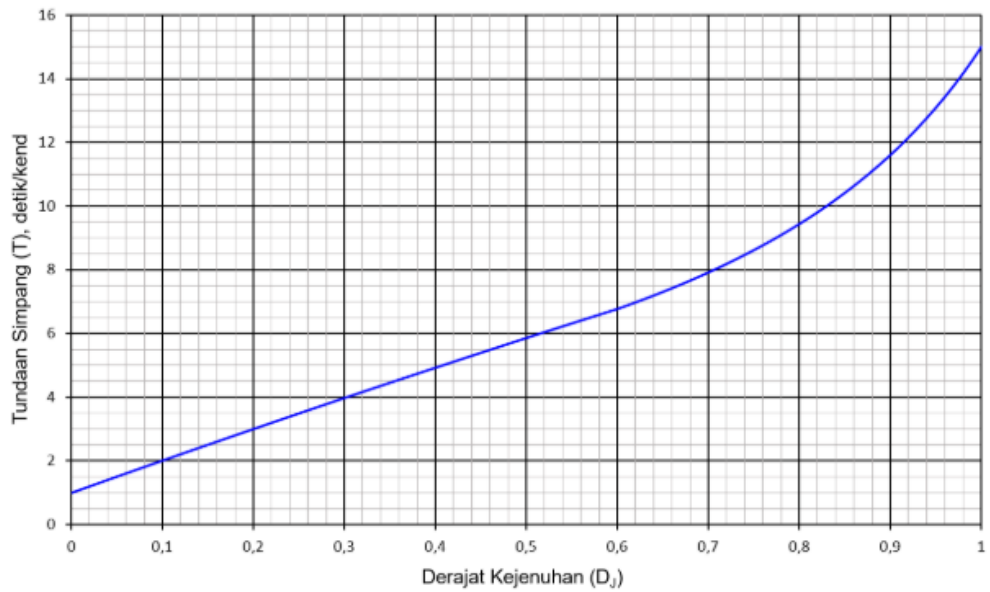
Tundaan (T) terjadi karena 2 (dua) hal, yaitu tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometri (T_G). T_{LL} adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Bedakan T_{LL} dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja atau jalan minor saja. T_G adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti. T dihitung menggunakan Persamaan :

$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots (2.12)$$

T_{LL} adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan Persamaan-persamaan berikut atau diperoleh menggunakan Gambar 2.11 berdasarkan nilai D_j .

$$\text{Untuk } D_j \leq 0,60: T_{LL} = 2 + 8,2078 D_j - (1 - D_j) \dots\dots\dots (2.13)$$

$$\text{Untuk } D_j > 0,60: T_{LL} = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 D_j) - (1 - D_j)^2 \dots\dots\dots (2.14)$$



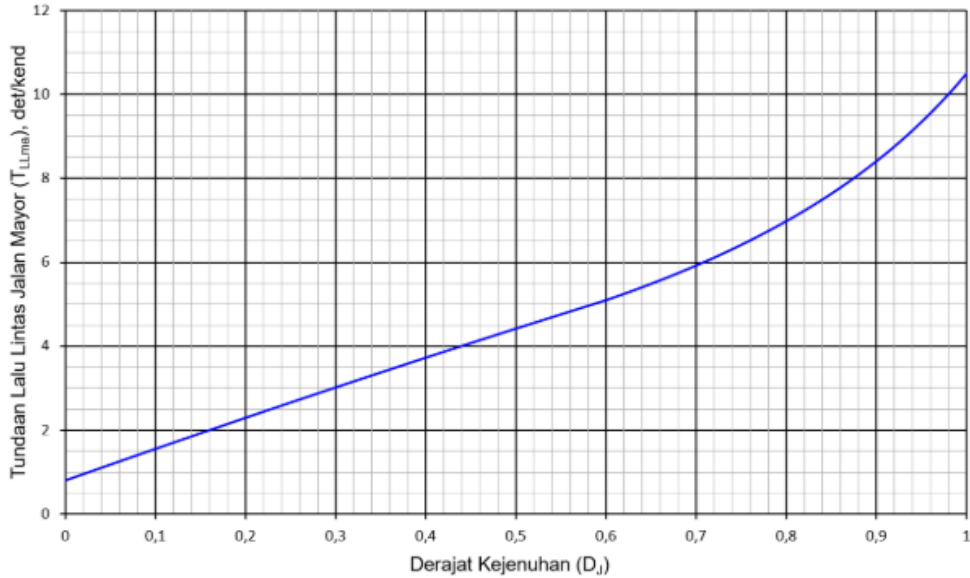
Gambar 2. 6 Tundaan lalu lintas simpang sebagai fungsi dari D_J

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 berikut atau diperoleh menggunakan Gambar 2.12 berdasarkan nilai D_J .

Untuk $D_J \leq 0,60$: $T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_J - (1 - D_J)^{1,8}$ (2.15)

Untuk $D_J > 0,60$: $T_{LLma} = 1,0503 / (0,3460 - 0,2460 D_J) - (1 - D_J)^{1,8}$ (2.16)

Kapasitas Simpang



Gambar 2. 7 Tundaan lalu lintas jalan mayor sebagai fungsi dari D_j

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 T_{LL} dan T_{LLma} , dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}} \dots\dots\dots (2.17)$$

Keterangan:

q_{KB} : adalah arus total kendaraan bermotor yang masuk simpang, dalam SMP/jam.

q_{ma} : adalah arus kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor, dalam SMP/jam.

TG adalah tundaan geometri rata-rata seluruh simpang, dapat dihitung menggunakan persamaan 2.19 dan persamaan 2.20 :

Untuk $D_j < 1$: $T_G = (1 - D_j) \times \{6 R_B + 3 (1 - R_B)\} + 4 D_j$ (detik/SMP) (2.18)

Untuk $D_j \geq 1$: $T_G = 4$ detik/SMP (2.19)

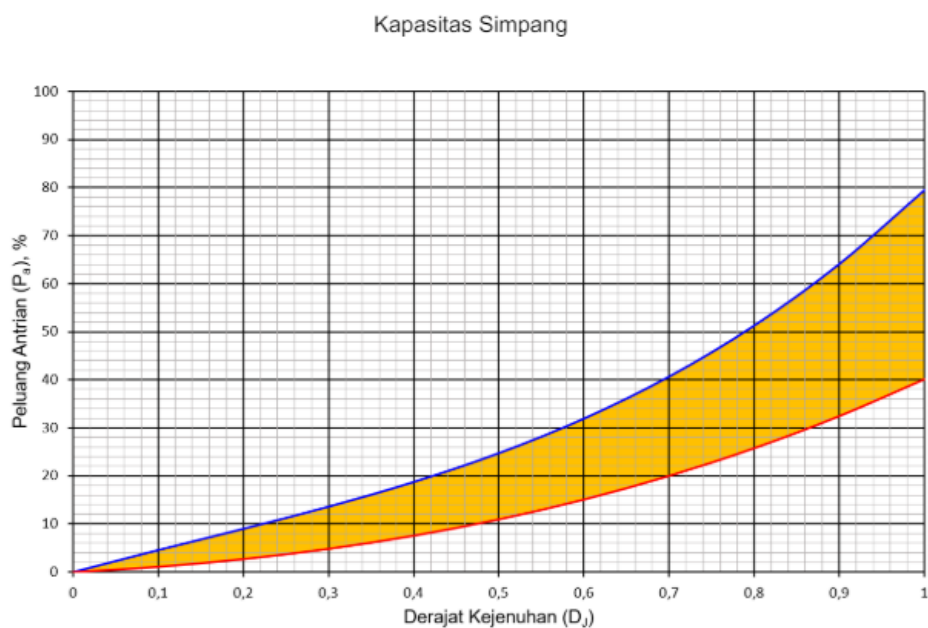
Keterangan : R_B adalah rasio arus belok terhadap arus kendaraan bermotor total simpang

2.6.6 Peluang Antrian

P_a dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan Persamaan-persamaan berikut atau ditentukan menggunakan Gambar 2.13. P_a tergantung dari D_J dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas Simpang.

Batas atas peluang : $P_a = 47,71 D_J - 24,68 D_J^2 + 56,47 D_J^3$ (2.20)

Batas bawah peluang : $P_a = 9,02 D_J + 20,66 D_J^2 + 10,49 D_J^3$ (2.21)



Gambar 2. 8 Peluang antrian (P_a , %) pada simpang sebagai fungsi dari D_J

2.6.7 Tingkat Pelayanan Simpang

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015, Tingkat pelayanan adalah ukuran kualitas jalan ketika melayani arus lalu lintas (Kementrian Perhubungan, 2015).

Penentuan tingkat pelayanan simpang tak bersinyal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 11 Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat Pelayanan	Derajat Kejuhan	Keterangan
A	0,00 – 0,20	Arus bebas, kecepatan bebas
B	0,20 – 0,44	Arus stabil, kecepatan mulia terbatas
C	0,45 – 0,74	Arus stabil, kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan
D	0,75 – 0,84	Arus tidak stabil, kecepatan menurun
E	0,85 – 1,00	Arus stabil, kendaraan tersendat
F	$\geq 1,00$	Arus terhambat, kecepatan rendah

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga 2023)

2.7 Solusi Peningkatan

1. Perubahan geometrik (pelebaran jalan dan penambahan lajur)

Perubahan geometrik melibatkan modifikasi fisik pada jalan raya untuk meningkatkan kapasitas dan kelancaran lalu lintas. Pelebaran jalan adalah proses memperluas lebar jalan untuk menampung lebih banyak kendaraan, mengurangi kemacetan, serta meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengendara. Penambahan lajur berarti menambah jumlah jalur kendaraan pada suatu jalan untuk mengurangi kepadatan, mempercepat aliran lalu lintas, dan memberikan fleksibilitas lebih bagi pengendara dalam memilih jalur yang lebih cepat.

2. Lampu lalu lintas (APILL)

Lampu lalu lintas atau APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) digunakan untuk mengatur aliran kendaraan di persimpangan jalan dengan cara memberi sinyal kepada pengendara dan pejalan kaki. Lampu ini memiliki tiga warna utama: merah (berhenti), kuning (hati-hati), dan hijau (jalan). Sistem APILL membantu mengurangi kecelakaan dan memastikan keteraturan lalu lintas, serta memberi prioritas pada arah tertentu untuk meningkatkan efisiensi aliran lalu lintas.

3. Rambu lalu lintas (larangan parkir, pengaturan prioritas)

Rambu lalu lintas adalah tanda atau petunjuk yang dipasang di jalan untuk memberikan informasi atau instruksi kepada pengendara dan pengguna jalan lainnya. Rambu larangan parkir memberi tahu pengendara di area mana mereka tidak boleh parkir untuk menjaga kelancaran lalu lintas. Rambu pengaturan prioritas memberikan petunjuk mengenai hak utama jalan, seperti pada rambu prioritas yang memberi tahu pengendara jalan mana yang harus memberi jalan kepada kendaraan dari arah lain, untuk mencegah kecelakaan dan mengatur aliran lalu lintas secara efisien.

4. Penerapan sistem satu arah

Sistem satu arah adalah pengaturan lalu lintas di mana kendaraan hanya boleh berjalan dalam satu arah pada suatu jalan tertentu. Sistem ini digunakan untuk mengurangi kemacetan, mempermudah aliran lalu lintas, dan meningkatkan keselamatan di area yang padat.

2.8 Keterbaruan Penelitian

Penelitian ini menganalisis kinerja simpang tiga tak bersinyal dengan menggunakan PKJI 2023, yang diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat dan relevan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan PKJI 2014. Beberapa aspek yang menjadi keterbaruan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 12 Keterbaruan Penelitian

No.	PKJI 2014	PKJI 2023
1.	Jenis kendaraan diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama : a. Kendaraan Ringan (KR) b. Kendaraan Berat (KB) c. Sepeda Motor (SM)	Klasifikasi kendaraan lebih terperinci menjadi lima kategori : a. Mobil Penumpang (MP) b. Kendaraan Sedang (KS): c. Sepeda Motor (SM) d. Bus Besar (BB) e. Truk Berat (TB)
2.	Satuan konversi untuk analisis arus lalu lintas menggunakan	Satuan konversi untuk analisis arus lalu

satuan kendaraan ringan (SKR/jam). Dari satuan Kend/jam menjadi SKR/jam.

lintas menggunakan satuan mobil penumpang (SMP/jam). Dari satuan Kend/jam menjadi SMP/jam.

3. Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS}) adalah nilai penting dalam analisis kapasitas jalan yang menggabungkan tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio Kendaraan Tak Bermotor (R_{KTB}). F_{HS} digunakan untuk menyesuaikan kapasitas dasar jalan, dengan asumsi bahwa pengaruh KTB setara dengan kendaraan ringan. Hambatan samping, yang dikategorikan menjadi tinggi, sedang, dan rendah, mencerminkan aktivitas di sisi jalan yang dapat mengganggu arus lalu lintas. Tidak ada persamaan untuk menghitung lebih detail mengenai F_{HS} .

Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS}) adalah nilai tunggal yang mencerminkan kombinasi pengaruh kondisi lingkungan jalan, hambatan samping, dan arus Kendaraan Tak Bermotor (KTB) terhadap kapasitas jalan. Dalam perhitungan standar, diasumsikan bahwa KTB memiliki pengaruh yang setara dengan mobil penumpang, sehingga faktor konversi (EMP_{KTB}) adalah 1,0. Namun, jika diperlukan analisis yang lebih rinci, terutama untuk jenis KTB seperti sepeda, persamaan :
 $F_{HS} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS} (R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB})$ dapat digunakan untuk menghitung F_{HS} dengan nilai EMP_{KTB} yang disesuaikan.

2.9 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 13 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tujuan	Variabel yang Diteliti	Metode Analisa	Hasil	Manfaat
1	Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Yulius Usman-Jalan Sulawesi, Kota Malang)	(Ama , Arifianto, and Rahma 2023)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengetahui karakteristik simpang 2. Untuk mengetahui kinerja simpang 3. Untuk proyeksi 5 tahun mendatang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas Derajat 2. Kejenuhan 3. Tundaan 4. Peluang 5. Antrian 	PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipe lingkungan jalan komersial dan tipe simpang 322. 2. Kapasitas (C) sebesar 2383 detik/jam, nilai DJ sebesar 0,79, tingkat pelayanan (D) sebesar 4,2 dtk/menit, dan nilai peluang antrian (QP) memiliki batas atas dan bawah masing-masing sebesar 25% dan 50%. 3. Prediksi 5 tahun ke depan volume lalu lintas (Q) = 2833 Skr/jam dan nilai DJ= 1,18, tingkat pelayanan F. 	Mengetahui karakteristik, kinerja, dan proyeksi 5 tahun dari simpang.
2	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Ruas Jalan Menur Pumpungan – Jalan Manyar	(Wibowo and Widayanti 2023)	Untuk mengetahui nilai kapasitas, derajat kejenuhan, perilaku lalu Lintas, dan mengetahui solusi yang didapat untuk menangani simpang.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas, 2. Derajat Kejenuhan, 3. perilaku lalu lintas 	PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai kapasitas sebesar 3744 skr/jam, Derajat Kejenuhan (DJ) sebesar 0,955, dan hasil LOS E. 2. Perilaku lalu lintas mendapatkan nilai tundaan simpang sebesar 17,16 detik/skr, dan peluang antrian dengan batas bawah 	Mengetahui kapasitas,derajat kejenuhan,altern untuk Perbaikan kinerja simpang.

	Indah Raya – Jalan Manyar Tirtoyoso di Kota Surabaya dengan Metode PKJI 2014					sebesar 37% dan batas atas sebesar 72%. 3. Setelah alternatif perbaikan didapatkan hasil yang lebih stabil seperti kapasitas 5226 skr/jam, DJ menjadi 0,684, nilai tundaan simpang menjadi 11,23 detik/skr dan peluang antrian dengan batas bawah sebesar 19% dan batas atas sebesar 39%.	
3	Evaluasi Simpang Tiga Tak Bersinyal, Jalan Brantas, Kota Batu, Jawa Timur	(Chandra & Poerwanto, 2022)	Untuk menganalisis kinerja simpang dan mencari solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang	1. Kapasitas 2. Derajat Kejenuhan 3. Tundaan 4. Peluang Antrian	PKJI 2014	1. Hasil kinerja simpang kondisi existing menunjukkan simpang mempunyai $DS \geq 0,85$ 2. Perbaikan simpang dilakukan dengan melakukan pelebaran jalan dan menambah (APILL 3. Hasil perbaikan menunjukkan $DS \leq 0,85$	Mengetahui solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang
4	Analisa Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Jl. Raya Sekarpuro – Jl. Raya Ki Ageng Gribig – Jl. Wisnuwardhana Kec. Pakis, Kab. Malang)	(Yolan et al., 2023)	1. Untuk mengetahui karakteristik dan kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Raya Sekarpuro – Jalan Raya Ki Ageng Gribig – Jalan Wisnuwardhana 2. Untuk solusi terbaik dalam memecahkan masalah pada simpang.	1. Volume lalu lintas 2. Kapasitas 3. Derajat Kejenuhan 4. Tundaan 5. Peluang Antrian	PKJI 2014	1. Volume kendaraan = 11449,5 skr/jam, 2. Derajat Kejenuhan (DJ) = 1,0 (Tingkat Pelayanan F) 3. Solusi alternatif yang ditawarkan Memperkecil hambatan samping, membuat trotoar bagi pejalan kaki, dan Memberi marka jalan (zebra cross).	Mengetahui karakteristik dan kinerja simpang

5	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Kota Malang (Studi Kasus Jalan S. Supriadi - Jalan Satsui Tubun Kecamatan Sukun)	(Agung et al., 2023)	Menganalisis performa Jalan S. Supriadi – Jalan Satsui Tubun saat eksisting maupun 10 tahun kedepan dan merekomendasikan teknik penanganan yang tepat di simpangan tersebut.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume kendaraan 2. Derajat Kejenuhan 3. Tundaan 4. Peluang Antrian. 	Metode kuantitatif deskriptif dan PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai volume kendaraan pada tahun 2023 adalah 5249 skr/jam, nilai DJ adalah $1,0 > 0,85$, tingkat pelayanan F dan Tundaan adalah 28,3 det/skr tingkat pelayanan B. 2. Hasil analisis 10 tahun mendatang, DJ masih memenuhi persyaratan PKJI 2014. Pada tahun 2023 tingkat volume lalu lintas pada pendekatan timur, selatan, dan utara masing-masing senilai 666 smp/jam, 979 smp/jam, 1042 smp/jam sedangkan nilai DJ masing-masing senilai 0,71; 0,49; dan 0,71. 	Mengetahui kinerja simpang dan menyediakan alternatif untuk perbaikan simpang
6	Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jl. Raya Mojokerto-Lamongan – Jl.Raya Gedeg-Ploso)	(Daffa Habiballoh et al., 2023)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menganalisa kinerja simpang 2. Untuk memberikan solusi dari permasalahan persimpangan 3. Untuk mengetahui kinerja simpang dalam 5 tahun kedepan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume kendaraan 2. Derajat Kejenuhan 3. Tundaan 4. Peluang Antrian 	PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dj pada jam puncak mencapai 1,04; Tundaan maksimum 20,89 det/skr. 2. Alternatif perbaikan dengan Pemasangan APILL dengan skenario 2 fase dan pelebaran geometrik meningkatkan kinerja. 3. Analisis prediksi kendaraan 5 tahun mendatang dengan skenario alternatif III, Dj diperkirakan mencapai 	Mengetahui analisis kinerja simpang, alternatif perbaikan simpang dan prediksi kinerja 5 tahun mendatang

						maksimum 0,84 pada tahun 2023. Sementara itu, tundaan rata-rata maksimum mencapai 10,69 detik/kend.	
7	Evaluasi Simpang Tiga Tanpa Sinyal Pada Pertigaan Pasar Sempolan Jember	(Zagala et al., 2023)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis kinerja lalu lintas simpang. 2. Mengetahui Prediksi kinerja simpang 5 tahun mendatang 3. Mengetahui alternatif perbaikan simpang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume kendaraan 2. Kapasitas 3. Derajat Kejenuhan 4. Tundaan 5. Peluang Antrian 	PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi Saat Ini: Kapasitas 3165,23 skr/jam, Derajat Kejenuhan (DJ) 0,53, Tingkat Pelayanan C, Tundaan (T) 10,33 det/skr, Peluang Antrian (PA) 12%–27%. 2. Kondisi 5 Tahun ke Depan (2026): Kapasitas 3165,23 skr/jam, DJ 0,68, Tingkat Pelayanan C, Tundaan (T) 11,79 det/skr, PA 19%–39%. Solus. 3. Alternatif (Pelebaran jalan major dan larangan belok kanan pada jalur minor) (Alternatif 2): Kapasitas 4173,1 skr/jam, DJ 0,47, Tingkat Pelayanan C, Tundaan (T) 9,70 det/skr, PA 10%–23% 	Mengetahui kinerja simpang, prediksi kinerja lima tahun mendatang, dan alternatif perbaikan simpang.
8	Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga	(Putri et al., 2023)	Untuk mengevaluasi kinerja operasional dari simpang jalan Hangtuh dan Jalan Danau Beratan dan analisis 5 tahun ke depan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume lalu lintas, 2. Derajat Kejenuhan, 3. Tundaan, 4. Peluang Antrian 	PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi eksisting menunjukkan Tingkat pelayanan C, dan tundaan simpang yaitu sebesar 10,5 det/skr. 	Memprediksi kinerja simpang 5 tahun mendatang

Hang Tuah-Danau Beratan)

2. Kapasitas sebesar 3878 skr/jam, arus lalu lintas sebesar 1871,6 skr/jam, DJ sebesar 0,53, peluang antrian sebesar 7,67 % (batas atas) dan 26,99 % (batas bawah).
3. Analisis 5 tahun mendatang, Derajat kejenuhan Pada tahun 2027, dengan total arus lalu lintas sebesar 2.321 di barat simpang, 1.439 pada timur simpang dan 344 pada selatan simpang.

9	Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Karyawiguna - Jalan Akordion Barat - Jalan Sasando, Tunggulwulung, Loakwaru, Kota Malang)	(Pajangga et al., 2023)	Untuk mengetahui kinerja simpang tiga, termasuk kapasitas, derajat kejenuhan, dan dampak kemacetan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume Lalu Lintas 2. Kapasitas 3. Derajat Kejenuhan 4. Tundaan 5. Peluang Antrian 	PKJI 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume lalu lintas tertinggi = 3024 skr/jam 2. Kapasitas = 2282 skr/jam 3. Derajat kejenuhan = 1,3 4. Tingkat pelayanan F 	Mengetahui kinerja simpang, kapasitas dan derajat kejenuhan.
10	Analisis Kinerja Simpang Takbersinyal Persimpangan	(Karels et al., 2021)	Untuk mengetahui kondisi kapasitas dan kinerja simpang tak bersinyal di Jalan W. J. Lalamentik dan Jalan Amabi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas 2. Derajat Kejenuhan 3. Tundaan 4. Peluang Antrian 	PKJI 2014	<p>Kinerja simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting memberikan nilai</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas 4.499,7 	Mengetahui kondisi kapasitas dan kinerja

Jalan W. J.
Lalamentik Dan
Jalan Amabi Kota
Kupang

2. Tundaan 16,107,
3. Peluang antrian 34-67
4. Derajat kejenuhan 0,91
5. Tingkat pelayanan b (aliran arus yang stabil).

simpang tak
bersinyal.

2.10 Diagram Kajian Teori

