

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persimpangan

Persimpangan dapat didefinisikan sebagai suatu area luas dimana dua atau lebih jalan bertemu atau bersilangan, termasuk jalan dan trotoar bagi pergerakan kendaraan yang melewatinya (AASHTO 2001 dalam C. Jotin Khisty dan B. Kent Lall, 2003:274). Berdasarkan pengaturan arus lalu lintas di kawasan, kawasan dibagi menurut satuan administrasinya dan dibagi menjadi kawasan peruntukan dan kawasan tidak peruntukan. Kemudian jenis sambungan dibedakan menjadi perlintasan sebidang dan perlintasan tidak sebidang berdasarkan metode geometri. Persimpangan tersebut penting untuk pengaturan lalu lintas karena berbagai kendaraan berinteraksi disana. Persimpangan bisa berupa simpang tiga, simpang empat, atau simpang lima. Masalah transportasi di persimpangan seringkali adalah kemacetan lalu lintas, kecelakaan, dan polusi udara. Kemacetan sering terjadi saat banyak kendaraan melintas di jam sibuk. Masalah ini dapat lebih parah karena desain persimpangan yang kurang tepat atau pengaturan lampu lalu lintas yang tidak sesuai dengan arus kendaraan. Selain itu, kecelakaan di persimpangan juga menjadi masalah yang signifikan, seringkali terjadi karena 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.

Menurut PKJI 2023 suatu simpang bisa dikatakan layak jika $DJ < 0,85$. Data sekunder dan data primer digunakan pada penelitian ini dimana data geometrik simpang dan volume lalu lintas termasuk dalam data primer sedangkan data sekunder mencakup peta lokasi serta jumlah penduduk digunakan sebagai faktor penyesuaian ukuran kota. Hasil dari analisis kinerja simpang tiga didapatkan nilai derajat kejenuhan 0,98, peluang antrian 39 – 77 %, tundaan 18 detik/smp dan tingkat pelayanan C sehingga kondisi arus lalu lintas sedang. (Prasetyo et al. 2024)

2.2 Titik Konflik Pada Simpang

Menurut Hobbs (1995), kendaraan yang melaju dari arah berbeda bertemu pada suatu kawasan, keadaan ini menyebabkan pengemudi dari arah berbeda bertabrakan. Konflik antar pengemudi terbagi menjadi dua bagian konflik, antara lain sebagai berikut:

1. Konflik pertama yaitu konflik antar kendaraan di perlintasan.
2. Intervensi kedua, yaitu konflik antara kendaraan yang bergerak ke arah lain, antara kiri dan pejalan kaki.

2.3 Karakteristik Simpang Tak Bersinyal

Ciri-ciri arus lalu lintas termasuk kecepatan, volume arus, kepadatan kendaraan, waktu dan jenis kendaraan. Penelitian ini melibatkan teknik geometri, trotoar, arus lalu lintas, dan kecepatan kendaraan. Arus lalu lintas diukur dalam satuan kend/jam, kre/jam, atau kre/hari. Kecepatan kendaraan diukur dalam kilometer per jam.

2.3.1 karakteristik Kendaraan

Di dalam lalu lintas, terdapat beragam jenis kendaraan yang masing-masing memiliki ciri khas tersendiri. Setiap jenis kendaraan memiliki beberapa perbedaan, seperti ukuran berat, kapasitas angkut, sumber tenaga, dan karakteristik pengendalian. Semua faktor ini berpengaruh pada pengoperasian lalu lintas dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 2.1 klasifikasi jenis kendaraan

Kode	Jenis kendaraan	Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 dengan Panjang tdk lebih dari 2,5 meter	Sepeda motor ,Scooter Moge
KR	Mobil penumpang, termasuk kendaraan roda 3 dengan panjang tdk lebih dari atau sama dengan 5,5 meter	Sedan, Jeep, Station wagon, Oplet, Minibus, Pickup,Truk
KS	Truk dan bus 2 sumbu dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12 meter	Bus kota dan Truk sedang
KB	Truk dengan jumlah samadenagn atau lebih dari 3 dengan panjan lebih dari 12 meter	Truk tronton dan Truk gandeng
KTB	Kendaraan tak bermotor	Sepeda dan becak

Sumber: (pkji 2023)

2.4 Kinerja Simpang

Kinerja simpang merupakan kualitas kondisi lalu lintas pada suatu persimpangan yang diukur dengan beberapa indikator seperti peluang antrian, derajat kejenuhan, tundaan dan tingkat pelayanan. Analisis kinerja simpang penting untuk memastikan bahwa persimpangan dapat menangani volume lalu lintas yang ada dengan baik, mengurangi kemacetan, dan meningkatkan keselamatan:

2.5 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Kekuatan notifikasi nonsinyal berkaitan dengan kekuatan persimpangan (transisi) yang tidak mempunyai lampu lalu lintas untuk masuk dan menjalankan lalu lintas. Kapasitas ini ditentukan oleh jumlah kendaraan yang dapat melakukan perjalanan melalui jaringan tersebut dalam jangka waktu tertentu (misalnya kendaraan per jam) tanpa menimbulkan kemacetan yang berarti. Kapasitas sambungan, C, dihitung untuk total aliran dari semua lengan sambungan dan didefinisikan sebagai produk dari kapasitas dasar (C0) dan faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan dari kondisi sekitar ke kondisi yang menguntungkan.

2.6 Kapasitas Simpang

Kapasitas persimpangan diperoleh dari total volume yang memasuki dari setiap lengan persimpangan dan diartikan sebagai hasil kali kapasitas dasar (C0), yakni kapasitas dalam kondisi baik, dengan penyesuaian yang mempertimbangkan variasi kondisi dari keadaan ideal. (Hasyim et al. 2024)

$$C = C0 \times FM \times FLP \times FUK \times FBKi \times FHS \times FBka \times Frmi....(ii)$$

Dimana:

C = Kapasita

C0 = Kapasitas dasar

FLP = Faktor lebar pendekat

FM = Faktor dari median

FUK = Faktor dari ukuran lokasi/kota

FHS = Faktor hambatan dari samping

FBki = Faktor dari rasio kiri

FBka = Faktor dari rasio kanan

FRmi = Faktor dari jalan minor

2.7 Kapasitas Dasar Simbang (Co)

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan di suatu persimpangan jalan dalam kondisi tertentu. Ukuran kapasitas ini dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Untuk persimpangan tiga arah yang tidak dilengkapi sinyal, dengan tipe simpang 322 memiliki kapasitas dasar sebesar 2700 smp/jam.

Tabel 2.2 kapasitas dasar (Co) menurut tipe simpang PKJI 2023

Tipe simpang	Kapasitas dasar (skr/jam)
322	2700
342	2900
324 dan 344	3200
422	2900
424 dan 444	3400

2.8 Perhitungan Penetapan Lebar Pendekat Rata – Rata

Nilai lebar pendekat rata – rata dapat ditentukan setelah mendapatkan data geometrik simpang bisa menggunakan rumus sebagai berikut.

1. Lebar pendekat rata – rata jalan minor pendekat (A) :

A

$$\overline{L_A} = \frac{11,3}{2}$$

$$\overline{L_A} = 5,65$$

$$L_A = 5,65 \text{ m}$$

2. Lebar pendekat rata – rata pada jalan mayor pendekat (B):

B

$$\overline{L_B} = \frac{15}{2}$$

$$\overline{L_B} = 7,5$$

$$L_B = 7,5 \text{ m}$$

3. Lebar pendekat rata – rata pada jalan mayor pendekat (C):

$$C$$

$$L_C = 2$$

$$15,3$$

$$\overline{L_C} = 2$$

$$L_C = 7,65 \text{ m}$$

Setelah ditemukan lebar rata – rata semua pendekat jalan minor maupun mayor maka dapat di hitung lebar rata-rata pendekat pada simpang dengan rumus sebagai berikut.

$$L_{RP} = \frac{(L_{RPA} + L_{RPB} + L_{RPC})}{3}$$

Jumlah Lengan Simping
(5,65 + 7,5 + 7,65)

$$L_{RP} = 6,9 \text{ m}$$

2.9 Perhitungan Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor

Perhitungan faktor koreksi lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tidak bermotor dapat dilakukan dengan mengumpulkan data observasi dari lapangan serta mengamati aktivitas di sekitar simpang. Simping 3 yang terletak di Wika, Kota Balikpapan, merupakan area komersial yang tidak dilengkapi dengan sinyal dan memiliki tingkat hambatan samping yang cukup tinggi. Untuk menentukan nilai faktor koreksi hambatan samping, kita perlu mengetahui Rasio Kendaraan Tidak Bermotor (*RKTB*). Di simpang 3 tersebut, nilai *RKTB* tercatat sebesar 0,0038. Dengan informasi ini, kita dapat melanjutkan perhitungan menggunakan rumus yang relevan.

$$(R_{KTBSesungguhnya}) = R_{KTB} \times (1 - R_{KTB} \times (EMP_{KTB} = 1,0))$$

$$(R_{KTBSesungguhnya}) = 0,0038 \times (1 - (0,0038 \times 1,0))$$

$$(R_{KTBSesungguhnya}) = 0,0039$$

A. Perhitungan Faktor Koreksi Arus Belok Kiri

Untuk mendapatkan nilai faktor koreksi arus belok kiri terlebih dahulu mengetahui nilai Rasio Belok Kiri yang didapatkan dari data arus lalu lintas (Tabel 3.6). Pada simpang 3 tidak bersinyal Wika Kota Balikpapan memiliki nilai $R_{BK_i} = 0,26$ Perhitungan faktor koreksi belok kanan arus belok kiri bisa dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned}F_{BK_i} &= 0,84 + 1,61 \times R_{BK_i} \\F_{BK_i} &= 0,84 + (1,61 \times 0,26) \\F_{BK_i} &= 1,25\end{aligned}$$

B. Perhitungan Faktor Koreksi Arus Belok Kanan

Untuk mendapatkan nilai faktor koreksi arus belok kanan terlebih dahulu mengetahui nilai Rasio Belok Kanan yang didapatkan dari data arus lalu lintas (Tabel 6). Pada simpang 3 tidak bersinyal Wika Kota Balikpapan memiliki nilai $R_{BK_a} = 0,27$. Perhitungan faktor koreksi belok arus belok kanan bisa dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned}F_{BK_a} &= 1,09 - 0,922 \times R_{BK_a} \\F_{BK_a} &= 1,09 - (0,922 \times 0,27) \\F_{BK_a} &= 0,84\end{aligned}$$

C. Perhitungan Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor

Perhitungan Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor ($F_{R_{mi}}$) ini dapat ditentukan dengan mengetahui Rasio Arus Dari Jalan Minor (R_{Mi}). Nilai R_{Mi} ini di dapatkan dari data arus lalu lintas dalam (Tabel 6). Pada simpang 3 tidak bersinyal Wika Kota Balikpapan memiliki nilai $R_{Mi} = 0,27$. Maka perhitungan faktor koreksi rasio arus dari jalan minor dapat dihitung setelah mengetahui nilai R_{Mi} dengan menggunakan rumus sebagai berikut

Tabel 2.3 Faktor Koreksi Rasio Arus Lalu Lintas Jalan Minor Dalam Bentuk
Persamaan

Tipe simpang	Faktor Koreksi Arus Jalan Minor	R_{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1–0,9
	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1–0,3
424 dan 444	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	
	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	
322	$-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5–0,9
324 dan 344	$6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,5–0,9
	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,3–0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi} + 0,69$	0,5–0,9

Rumus perhitungan faktor koreksi rasio arus dari jalan minor adalah:

$$F_{Rmi} = 16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$$

$$F_{Rmi} = (16,6 \times 0,27^4) - (33,3 \times 0,27^3) + (25,3 \times 0,27^2) - (8,6 \times 0,27) + 1,95$$

$$F_{Rmi} = 0,90$$

Setelah semua nilai - nilai yang diperlukan untuk menghitung kapasitas simpang telah di temukan maka perlu dihitung rumus kapasitas simpang dengan rumus sebagai berikut.

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

$$C = 3200 \times 1,07 \times 1,05 \times 0,94 \times 0,93 \times 1,25 \times 0,84 \times 0,90$$

2.10 Klasifikasi Jalan

2.10.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsi

Klasifikasi jalan di Indonesia mengacu pada undang-undang yang relevan, antara lain:

- Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi untuk mendukung transportasi utama dengan karakteristik perjalanan jarak jauh, kecepatan yang direncanakan di atas 60 km/jam, lebar jalan lebih dari 8 m, kapasitas jalan yang melebihi volume lalu lintas rata-rata, tidak boleh terpengaruh oleh aktivitas lokal, dan jalan primer harus tetap utuh, serta lainnya.
- Jalan Kolektor adalah jenis jalan yang ditujukan untuk pengumpulan dan distribusi angkutan, memiliki ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan yang direncanakan lebih dari 40 km/jam, lebar jalan lebih dari 7 m, kapasitas yang sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata, tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, dan jalan primer harus tetap utuh, serta lainnya.
- Jalan Lokal adalah jalur umum yang digunakan untuk transportasi setempat dengan karakteristik perjalanan dekat, kecepatan yang direncanakan di atas 40 km/jam, lebar jalan lebih dari 5 m.
- Jalan Lingkungan adalah jalur umum yang berfungsi untuk transportasi lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata yang rendah.

Dalam perencanaan jalan ini berdasarkan klasifikasi yang ada, jenis jalan yang dirancang adalah Jalan Lokal dengan lebar 7 m.

2.10.2 Klasifikasi Berdasarkan Administrasi Pemerintahan

Pengelompokan jenis klasifikasi jalan bertujuan untuk memastikan kepastian hukum dalam penyelenggaraan jalan sesuai dengan kewenangan pemerintah dan pemerintah daerah. Berdasarkan administrasi pemerintahan, jalan di Indonesia dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing jenis klasifikasi jalan tersebut.

- a. Jalan Nasional merupakan jalan arteri atau kolektor yang berfungsi menghubungkan antar ibukota provinsi serta mengakses jalan strategis nasional dan jalan tol.
- b. Jalan Provinsi adalah jalan kolektor yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, serta antar kabupaten, dan jalan strategis provinsi. Sementara itu, Jalan Kabupaten adalah jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan provinsi. Jalan ini menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta antar pusat kegiatan lokal. Selain itu, jalan kabupaten juga mencakup jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder di wilayah kabupaten dan jalan strategis kabupaten.
- c. Jalan Kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang berfungsi menghubungkan antar pusat pelayanan di dalam kota, mengaitkan pusat pelayanan dengan persil, serta menghubungkan antar persil dan antarpusat pemukiman yang berada di dalam kota.
- d. Jalan Desa adalah jalan umum yang menghubungkan kawasan dan pemukiman di dalam desa, serta mencakup jalan lingkungan.

Dalam perencanaan jaringan jalan, berdasarkan klasifikasi administrasi pemerintahan, jenis jalan yang direncanakan adalah Jalan Kabupaten, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, serta mengaitkan ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal. Jalan ini juga mencakup antar pusat kegiatan lokal dan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder di wilayah kabupaten, serta jalan strategis kabupaten.

2.10.3 Klasifikasi Berdasarkan Muatan Sumbu

Dalam klasifikasi jalan di Indonesia, jalan dikelompokkan berdasarkan muatan sumbu, yang terdiri dari beberapa kategori, yaitu jalan kelas I, kelas II, kelas IIIA, kelas IIIB, dan kelas IIIC. Mari kita bahas lebih lanjut mengenai setiap kategori tersebut.

- a) Jalan kelas I adalah jalan arteri yang dirancang untuk mendukung kendaraan bermotor. Jalan ini mampu menampung muatan dengan lebar maksimum 2.500 milimeter dan panjang maksimum 18.000 milimeter. Selain itu, muatan sumbu terberat yang diperbolehkan pada jalan kelas I ini melebihi 10 ton. Meskipun hingga saat ini jalan kelas I belum sepenuhnya diterapkan di Indonesia, konsep ini mulai dikembangkan di berbagai negara maju. Sebagai contoh, di Perancis, muatan sumbu terberat yang telah dicapai mencapai 13 ton.
- b) Jalan kelas II merupakan jenis jalan arteri yang dapat diakses oleh kendaraan bermotor beserta muatan, dengan ukuran lebar maksimum 2500 mm dan panjang tidak melebihi 18000 mm. Muatan sumbu terberat yang diperbolehkan untuk jalan ini adalah 10 ton. Jalan kelas ini dirancang khusus untuk mendukung angkutan peti kemas.
- c) Jalan kelas III A adalah jalan arteri atau kolektor yang juga dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar maksimum 2500 mm, panjang tidak lebih dari 18000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diperbolehkan mencapai 8 ton.
- d) Di sisi lain, Jalan kelas III B adalah jenis jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor, dengan batasan ukuran lebar maksimal 2500 mm dan panjang tidak melebihi 12000 mm, serta muatan sumbu terberat yang diizinkan maksimal 8 ton.
- e) Jalan kelas III C mencakup jalan lokal dan lingkungan, yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan batasan lebar maksimum 2100 mm, panjang tidak lebih dari 9000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diperbolehkan juga mencapai 8 ton.

2.10.4 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Medan jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan kondisi kemiringan yang umumnya diukur secara tegak lurus terhadap garis kontur. Untuk perencanaan geometrik, klasifikasi tersebut dapat dilihat dalam tabel.

Tabel 2. 4 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	<3
2	Perbukitan	B	3 - 25
3	Pegunungan	G	>25

Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan perlu memperhatikan keseragaman kondisi medan sesuai dengan rencana trase jalan, tanpa memperhitungkan perubahan kecil yang mungkin terjadi pada segmen-segmen tertentu dari rencana jalan tersebut.

2.11 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merujuk pada jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satuan waktu tertentu, seperti hari, jam, atau menit. Dalam studi ini, volume lalu lintas menunjukkan besarnya Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) yang melewati jalan tersebut. Berdasarkan Lalu Lintas Rata-rata (LHR) yang telah dihitung, kita dapat mengklasifikasikan jalan tersebut, seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 5 Klasifikasi Kelas Jalan

No	Klasifikasi Jalan	Kelas	Lalulintas Harian (smp)
1	Jalan utama	I	> 20.000
2	Jalan sekunder	IIA	6000 - 20.000
		IIB	1.500 - 8.000
		IIC	< 2.000
3	Jalan penghubung	III	-

(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota,1997)

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)

LHRT menggambarkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan selama 24 jam dalam satu tahun penuh. Rumus umum untuk menghitung LHRT adalah sebagai berikut:

$$\text{LHRT} = \text{Jumlah lalu lintas dalam satu tahun} / 365 \dots\dots\dots (2. 1)$$

Keterangan:

- LHRT = Lalu lintas harian rata-rata tahunan
- 365 = Jumlah hari dalam setahun

Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

LHR merupakan perhitungan jumlah kendaraan yang melintasi titik pengamatan, dibagi dengan durasi pengamatan yang dilakukan. Rumus umum untuk menghitung LHR adalah:

$$\text{LHR} = \text{Jumlah lalu lintas dalam satu tahun} / \text{Lamanya pengamatan} \dots\dots\dots (2. 2)$$

2.11.1 Derajat Kejenuhan (Dj)

Menurut PKJI 2023, derajat kejenuhan yaitu rasio dari volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Untuk dapat memperoleh hasil derajat kejenuhan, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

DJ Simpang dapat diperoleh menggunakan rumus berikut: $Dj = Q / C \dots\dots$

Yaitu:

DJ = Derajat Jenuh

Q = arus ke dalam simpang

C = Kapasitas Simpang

Tabel LOS Derajat Kejenuhan

DS	LOS	KETERANGAN
$Ds \leq 0,20$	A	Sangat Lancar
0,21 – 0,39	B	Lancar
0,40 – 0,59	C	Satbil
0,60 – 0,79	D	Padat
0,80 – 0,99	E	Hampir Jenuh
$\geq 1,00$	F	Jenuh/Macet

(Sumber PKJI 2023)

2.11.2 Hambatan Samping

Hambatan samping merujuk pada dampak yang ditimbulkan terhadap kinerja lalu lintas akibat aktivitas di samping segmen jalan. Pengukuran dampak ini ditentukan oleh faktor jumlah berbobot dari kejadian sebenarnya, yang kemudian dikalikan dengan faktor berbobot kendaraan. Adapun faktor berbobot tersebut adalah sebagai berikut:

- Pejalan kaki dengan bobot 0,5
- Kendaraan yang berhenti dengan bobot 1,0
- Kendaraan yang masuk dan keluar dari sisi jalan dengan bobot 0,7
- Kendaraan yang bergerak lambat dengan bobot 0,4

Tabel 2.6 Jenis Hambatan Samping

Jenis Hambatan Samping	Simbol	Bobot
Kendaraan berhenti/parkir	PSV	1,0
Pejalan kaki (menyebrang/jalan di badan jalan)	PED	0,5
Kendaraan keluar/masuk lahan	EEF	0,7
Kendaraan lambat (tak bermotor)	SMV	0,4

(Sumber PKJI 2023)

2.11.3 Tundaan

Tundaan ada dua faktor, adalah tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). TLL merujuk pada akibat interaksi antar kendaraan, dan dapat dibedakan berdasarkan seluruh simpang. Sementara itu, TG merupakan tundaan diakibatkan oleh kendaraan yang berbelok di suatu simpang dan/atau berhenti. Tundaan (T) diperoleh dengan rumus berikut:

$$T = TLL + TG$$

Tabel 2.7 LOS tundaan

Tingkat Pelayanan (LOS)	Tundaan Rata-rata (det/kend)	Keterangan
A	≤ 10 det/kend	sangat baik
B	$> 10 - 15$ det/kend	baik
C	$> 15 - 25$ det/kend	padat
D	$> 25 - 40$ det/kend	cukup tinggi
E	$> 40 - 60$ det/kend	tinggi
F	> 60 det/kend	sangat tinggi.

(Sumber: PKJI 2023)

2.11.4 Peluang Antrian (PA)

Peluang antrian (PA) diungkapkan dalam persentase (%), bergantung pada derajat kejenuhan (DJ). PA digunakan sebagai indikator untuk menilai kinerja lalu lintas di simpang, dan dapat ditentukan dengan rumus berikut:

Batas Bawah Peluang

$$P.A = 47.7 D_j - 24.6 D^2 + 56.4 D^3$$

Batas bawah peluang:

$$P.A = 9.0 D_j - 20.6 D_j^2 + 10.4 D_j$$

2.11.5 Solusi Alternatif

Berdasarkan PKJI 2023, nilai D_j yang memenuhi persyaratan adalah $\leq 0,85$. Oleh karena itu, peneliti memberikan rekomendasi berupa asumsi penambahan lebar lajur sebesar 1,20 m pada jalan mayor, dan 0,50 m pada jalur minor.

Kemudian dihitung menggunakan persamaan dibawah ini :

Mencari Lrp

$$\begin{aligned}
 LRP &= (A+B+C)/3 \\
 &= (4,70 + 4,70+4) / 3 \\
 &= 4,46
 \end{aligned}$$

Mencari faktor dari lebar pendekat:

$$F LP = 0.73 + 0.0760 \times 4,46$$

$$F LP = 1.06$$

Maka diperoleh nilai FLP sebesar 1,06

Menghitung Kapasitas:

$$= 2.700 \cdot 1,06 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,93 \cdot 1,12 \cdot 0,91 \cdot 1,02$$

$$C = 2.767 \text{ smp/jam}$$

Menghitung Dj:

$$= 2354 / 2767$$

$$= 0,85$$

Hasil dari penambahan lebar pendekat simpang menunjukkan bahwa nilai kapasitas (C) mencapai 2767 smp/jam, dan derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,85, dalam PKJI 2023 sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan.

2.11.6 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan dapat menggambarkan kondisi operasional lalu lintas yang dinilai berdasarkan panjang tundaan. Tingkat Pelayanan digunakan dalam perencanaan lalu lintas untuk mengidentifikasi kebutuhan perbaikan infrastruktur, pengaturan sinyal, atau penerapan kebijakan manajemen lalu lintas guna meningkatkan aliran kendaraan dan mengurangi kemacetan di simpang. Dalam analisis ini tingkat pelayanan digunakan sebagai indikator kinerja simpang yang memperlihatkan bagaimana arus lalu lintas beroperasi dengan baik atau tidak. Menurut Permen Perhubungan RI Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Indonesia untuk jalan provinsi tingkat pelayanan simpang minimal B.

2.12 Perbandingan

Tabel 2. 8 Perubahan PKJI 2014 - PKJI 2023

No	PKJI 2014	PKJI 2023
1.	Klasifikasi jenis kendaraan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu: 1. KR: Kendaraan Ringan 2. KB: Kendaraan Berat 3. SM: Sepeda Motor	Klasifikasi jenis kendaraan terbagi menjadi lima kategori, yaitu: 1. SM: Sepeda Motor 2. MP: Mobil Penumpang 3. KS: Kendaraan Sedang 4. TB: Truk Besar 5. BB: Bus Besar
2.	Satuan tersebut dikonversi menjadi satuan kendaraan ringan dalam satuan skr/jam.	Satuan dikonversi menjadi Satuan Mobil Penumpang smp/jam.
3.	Faktor Koreksi Lebar Pendekatan (FLP) digunakan untuk menyesuaikan kapasitas jalan saat memasuki persimpangan. dengan rumus $FLP = 0,62 + 0,0740 LPR$.	Faktor Koreksi Lebar Pendekatan (FLP) rumus $FLP = 0,61 + 0,0740 LPR$.

2.13 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang telah dilakukan sejenis dengan penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain dan akan dijadikan acuan dalam penyusunan skripsi ini. Pemeriksaan latar belakang tambahan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 9 Penelitian Terdahulu

No	Nama/tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Manfaat Penelitian	Perbandingan
1	(Mandasari Jurusan et al. 2019)	Analisis Persimpangan pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini)	Untuk mengetahui besarnya arus lalu lintas yang melewati persimpangan. Mengetahui kapasitas persimpangan, derajat kejenuhan, peluang antrian, tundaan, dan tingkat kinerja	- Kapasitas (C) - Derajat Kejenuhan (Dj) - Tundaan (T) - Peluang Antrian (PA)	Penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk peningkatan kinerja simpang, kapasitas, dan peluang antrian	Penelitian terdahulu menggunakan metode PKJI 2014 dan Penelitian sekarang menggunakan PKJI 2023

No	Nama/tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Manfaat Penelitian	Perbandingan
2	(Hadjon 2019)	Analisa Dampak Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Akibat Adanya Swalayan Sardo Kota Malang	Untuk mengetahui karakteristik simpang Untuk mengetahui dampak terhadap kinerja simpang	- Derajat kejenuhan - Kapasitas	Penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan derajat kejenuhan dan tundaan simpang	Penelitian Sebelumnya menggunakan 2 (dua) metode yaitu: 1. Metode observasi 2. Metode kuisioner

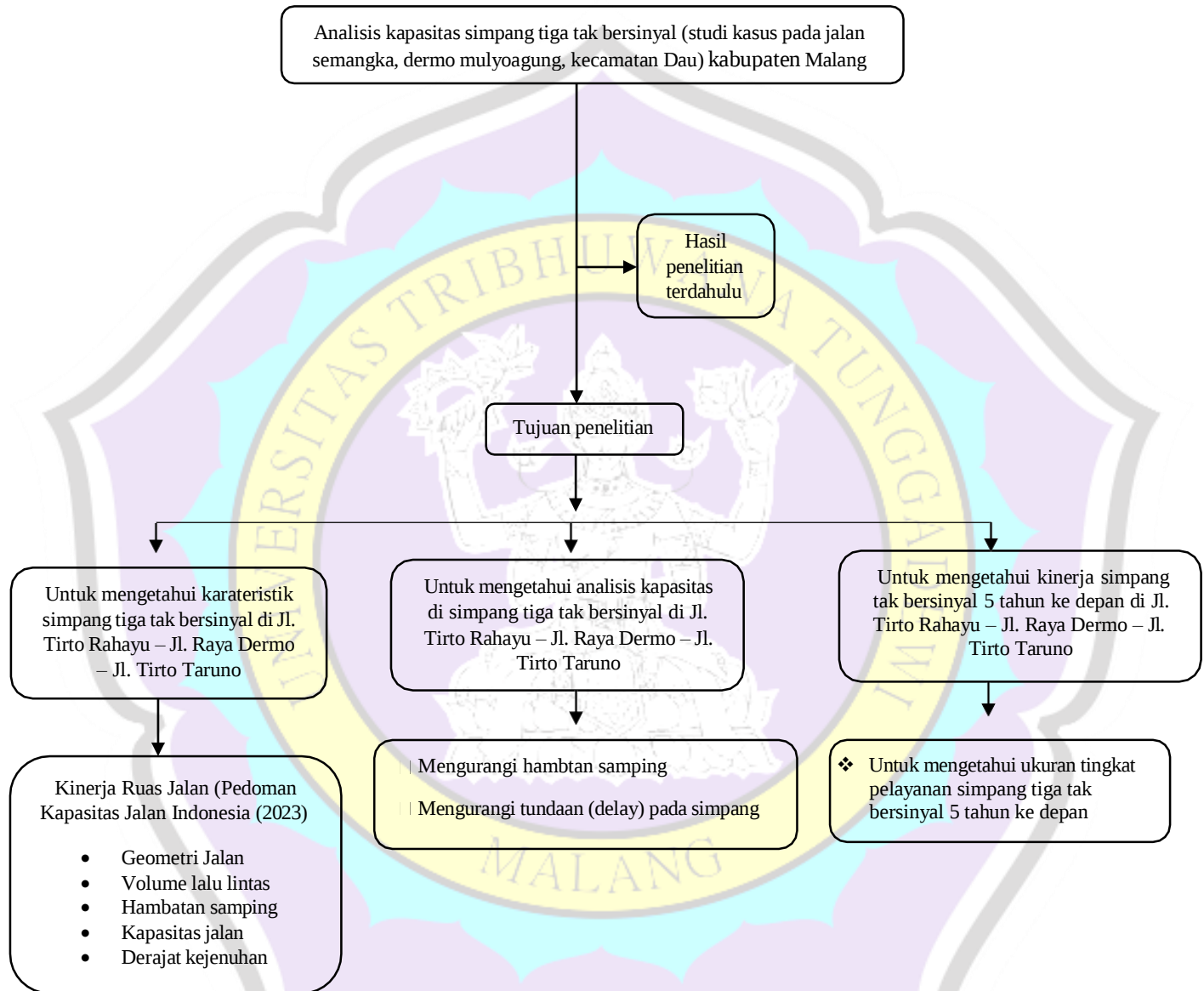
No	Nama/tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Manfaat Penelitian	Perbandingan
3	(Yayang Nurkafi et al. 2019)	Analisa kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten	Untuk menganalisis kinerja persimpangan kapsitas, tundaan, peluang antrian	Hambatan samping, derajat kejenuhan, dan kapasitas simpang.	Penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menganalisis kapasitas simpang dam hambatan samping	Pada penelitian terdahulu menggunakan software VISSIM untuk menganalisis kinerja lalu lintas. Penelitian sekarang menggunakan PKJI 2023.

No	Nama/tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Manfaat Penelitian	Perbandingan
4	(Kuncoro, Intari, and Rahmayanti 2019)	Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten)	Untuk menganalisis geometrik simpang dan peluang antrian	- Kapasitas simpang - Derajat kejenuhan	Penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menganalisis kapasitas simpang	Penelitian terdahulu melakukan pengukuran geometrik simpang Penelitian sekarang menganalisis kapasitas simpang

No	Nama/tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Manfaat Penelitian	Perbandingan
5	(Syaifullah et al. 2024)	Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 dan Software VISSIM	Untuk mengetahui kapasitas simpang dan kinerja simpang.	Kapasitas simpang Derajat kejenuhan Tundaan Peluang antrian	Untuk menganalisis kapasitas dan kinerja simpang 5 tahun mendatang	Pada penelitian terdahulu membahas tentang kinerja simpang 5 tahun mendatang

2.14 Kerangka Teori

Berdasarkan kajian teori, maka dapat dibuat kerangka teori berdasarkan teori-teori yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. 1 kerangka pikir