

## Kajian Kinerja Serta Upaya Peningkatan Keselamatan pada Simpang (Studi Kasus: Simpang Padayungan Kota Tasikmalaya)

Nina Herlina<sup>1</sup>, Hendra<sup>2</sup>, Gary Raya Prima<sup>\*3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

Email: [garyrayaprima@unsil.ac.id](mailto:garyrayaprima@unsil.ac.id)

Dikirim: 24 November 2022

Direvisi: 25 Desember 2022

Diterima: 16 Januari 2023

### ABSTRAK

Simpang Padayungan merupakan simpang bersinyal dengan volume lalu lintas yang padat. Di simpang tersebut sering terjadi konflik yang berpotensi menjadi kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja simpang, menganalisis potensi kecelakaan, serta membuat solusi untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan. Proses analisis dilakukan dengan metode MKJI 1997 dan pengamatan langsung di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian, kinerja pada simpang Padayungan termasuk ke dalam klasifikasi sangat buruk dengan tundaan rata-rata 72,88 det/smp, panjang antrian sampai 243,69 m, serta derajat kejenuhan (DS) pada rentang 0,71-0,84. Arus lalu lintas sangat padat sehingga membentuk titik konflik yang cukup banyak karena adanya pergerakan kendaraan dari berbagai arah. Semakin banyak titik konflik, maka potensi kecelakaan yang terjadi akan semakin besar. Untuk mengurangi potensi kecelakaan yang mungkin terjadi dapat dilakukan dengan cara pengaturan sinyal dan fase lalu lintas, pemasangan rambu kecepatan, pemasangan pita pengaduh, pengurangan volume kendaraan, dan perbaikan geometrik jalan.

**Kata kunci:** antrian, keselamatan lalu lintas, *level of service*, simpang, tundaan

### 1. PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan dua jalan atau lebih yang bersilangan, baik sebidang maupun yang tidak sebidang. Dalam sebuah persimpangan baik itu simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal, tidak akan luput dari permasalahan seperti volume kendaraan yang melintas, panjang antrian kendaraan, konflik lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, efektifitas kerja simpang dan kondisi fisik dari persimpangan tersebut.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas serta upaya untuk mengurangi potensi kecelakaan tersebut, di antaranya:

- 1) Infrastruktur jalan masih sangat rendah, seperti tanda-tanda, marking, fasilitas pejalan kaki, kondisi belokan yang rusak, serta lokasi belokan berputar lurus ke persimpangan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas (Samsudin, 2019).
- 2) Faktor manusia, faktor kendaraan, serta faktor jalan dan lingkungan sering menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas (Sairo dkk., 2018).
- 3) *Red Light Running* (RLR) adalah penyebab utama kecelakaan lalu lintas pada simpang bersinyal (Saleh dkk., 2019).
- 4) Manusia merupakan faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan (Wicaksono dkk., 2014).
- 5) Perilaku-perilaku tidak teratur pengguna jalan ketika melakukan pergerakan di persimpangan memiliki kontribusi besar menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas (Saprollah dkk., 2022).
- 6) Diperlukan fasilitas keselamatan jalan untuk mengurangi kecelakaan (Pane dkk., 2021).
- 7) Untuk mengatasi permasalahan kecelakaan lalu lintas dapat dilakukan dengan program aksi keselamatan dengan fokus program utama yaitu: mewujudkan jalan berkeselamatan (*safer roads*), mewujudkan pengendara berkeselamatan (*saferdrivers*), mewujudkan kendaraan yang berkeselamatan (*safer vehicles*), meningkatkan kesadaran masyarakat dalam berlalu lintas (*public traffic education*), dan penanganan terhadap korban kecelakaan (*post accident care*) (Ma'rif dkk., 2016).

- 8) Untuk menurunkan potensi kecelakaan, perlu penanganan berupa penegasan ulang marka jalan, perbaikan lampu penerangan jalan, memasang rambu-rambu, memperbaiki perparkiran yang bermasalah, dan perbaikan perkerasan (Effendi & Firdaus, 2016).
- 9) Telah terjadi defisiensi terhadap peraturan perencanaan geometrik dan persyaratan teknis yang berlaku sehingga menurunkan tingkat keselamatan jalan (Mayuni dkk., 2017).
- 10) Kepadatan jalan raya bisa menjadi penyebab kecelakaan di jalan raya (Sekaryadi dkk., 2020).
- 11) Jarak pandang juga bisa menjadi potensi kecelakaan lalu lintas (Azizah dkk., 2021).

Simpang Padayungan merupakan salah satu simpang bersinyal dengan volume lalu lintas yang padat karena pada simpang ini merupakan salah satu akses menuju pusat perekonomian di kota Tasikmalaya. Pada simpang tersebut sering terjadi konflik lalu lintas dikarenakan tidak seimbangnya volume lalu lintas dengan lebar efektif jalan, belum tertibnya pengemudi dan pengaturan lampu lalu lintas yang kurang sesuai dengan simpang sehingga menyebabkan tundaan serta antrian lalu lintas pada persimpangan tersebut. Dengan kondisi seperti itu, terdapat permasalahan yang terjadi di simpang Padayungan, di antaranya terjadi penurunan kinerja simpang serta potensi terjadinya kecelakaan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja, menganalisis potensi kecelakaan yang mungkin terjadi, membuat solusi untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan di simpang Padayungan Kota Tasikmalaya.

**2. METODOLOGI**

Penelitian dilakukan dengan menganalisis kinerja simpang dengan menggunakan metode MKJI 1997 (Dirjen Bina Marga, 1997), serta menganalisis faktor-faktor apa saja yang bisa meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan lalu di sekitar simpang Padayungan.

**Kinerja Simpang**

**Arus Jenuh Dasar (So)**

Arus jenuh dasar di hitung dengan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$S_0 = 600 \times W_e \text{ (smp/jam hijau)}$$

dengan  $S_0$  adalah arus jenuh dasar (smp/jam hijau) dan  $W_e$  adalah lebar pendekat efektif (m).

**Faktor Penyesuaian**

- **Faktor Penyesuaian Kota (F<sub>CS</sub>)**

Faktor penyesuaian kota ( $F_{CS}$ ) merupakan fungsi dari ukuran kota. Nilai faktor penyesuaian kota ( $F_{CS}$ ) berdasarkan MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Faktor Penyesuaian Kota ( $F_{CS}$ )

Penduduk (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

- **Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F<sub>SF</sub>)**

Faktor penyesuaian hambatan ( $F_{SF}$ ) sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan tingkat hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor. Berdasarkan MKJI 1997, nilai faktor penyesuaian hambatan ( $F_{SF}$ ) dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

- **Faktor Penyesuaian Parkir (F<sub>P</sub>)**

Sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang dipakai pertama dan lebar pendekat. Faktor ini juga diterapkan untuk kasus-kasus dengan panjang lajur belok kiri terbatas. Tetapi hal ini tidak perlu

diterapkan jika lebar efektif ditentukan oleh lebar keluar.  $F_p$  juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau:

$$F_p = [(L_p / 3 - (WA - 2) \cdot (L_p / 3 - g) / WA)] g$$

dengan  $L_p$  adalah jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) atau panjang dari lajur pendek,  $WA$  adalah lebar pendekat (m) dan  $G$  adalah waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 det).

**Tabel 2. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping ( $F_{SF}$ )**

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (PUM)					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Tinggi	Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
	Sedang	Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
	Rendah	Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
	Tinggi	Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
	Sedang	Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
	Rendah	Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

- **Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( $F_{RT}$ )**

Faktor penyesuaian belok kanan di hitung dengan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \cdot 0,26$$

dengan  $F_{RT}$  adalah faktor penyesuaian belok kanan dan  $P_{RT}$  = rasio kendaraan belok kanan.

- **Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{LT}$ )**

Faktor penyesuaian belok kiri di hitung dengan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \cdot 0,16$$

dengan  $F_{LT}$  adalah faktor penyesuaian belok kiri dan  $P_{LT}$  = rasio kendaraan belok kiri.

**Arus Jenuh Yang Disesuaikan**

Arus jenuh yang disesuaikan dihitung dengan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$S = S_o \cdot FCS \cdot FSF \cdot FG \cdot FP \cdot FRT \cdot FLT \text{ (smp/jam)}$$

Dengan  $S$  adalah nilai arus jenuh,  $S_o$  sebagai arus jenuh dasar,  $FSF$  merupakan faktor penyesuaian ukuran kota,  $FCS$  adalah faktor penyesuaian hambatan samping,  $FG$  adalah faktor penyesuaian kelandaian,  $FP$  adalah faktor penyesuaian parkir,  $FRT$  adalah faktor penyesuaian belok kanan dan  $FLT$  adalah faktor penyesuaian belok kiri.

**Rasio Arus**

Rasio arus dengan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$FR = Q/S$$

dengan  $Q$  adalah arus lalu lintas masing-masing pendekat (smp/jam) dan  $S$  adalah arus jenuh yang disesuaikan (smp/jam).

**Rasio Arus Simpang**

Rasio arus simpang (IFR) dihitung sebagai jumlah dari nilai-nilai FR yang dilingkari (kritis) dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$IFR = \sum(FR_{crit})$$

dengan  $FR_{crit}$  adalah nilai FR kritis.

**Rasio Fase**

Rasio fase (PR) masing-masing fase dihitung sebagai rasio antara  $FR_{crit}$  dan IFR dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$PR = FR_{crit} / IFR$$

dengan FR adalah rasio arus simpang dan PR = rasio fase.

**Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian**

Waktu siklus sebelum penyesuaian (Cua) dihitung untuk pengendalian waktu tetap, dapat diperoleh dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$Cua = (1,5 \cdot LTI + 5) / (I - IFR)$$

dengan Cua adalah waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det), LTI adalah waktu hilang total per siklus (det) dan IFR adalah rasio arus simpang  $\sum(FR_{crit})$ .

**Waktu Hijau**

Waktu hijau pada masing-masing fase dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$g_i = (Cua - LTI) \cdot PR_i$$

dengan  $g_i$  adalah tampilan waktu hijau pada fase  $i$  (det), Cua adalah waktu siklus sebelum penyesuaian (det), LTI adalah waktu total hilang per siklus dan  $PR_i$  adalah Rasio Fase  $FR_{crit} / \sum FR_{crit}$ .

**Waktu Siklus Yang Disesuaikan**

Waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasarkan pada waktu hijau dan waktu hilang (LTI) yang diperoleh, dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$c = \sum g + LTI$$

dengan c adalah waktu siklus dan LTI adalah waktu hilang dan g adalah waktu hijau.

**Kapasitas**

Kapasitas pada masing-masing pendekatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$C = S \cdot g / c$$

dengan C adalah kapasitas (smp/jam), S adalah nilai arus jenuh, c adalah waktu siklus; g adalah waktu hijau.

**Derajat Kejenuhan**

Derajat kejenuhan, DS untuk masing-masing pendekatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DS = Q / C$$

Dengan DS adalah derajat kejenuhan, C adalah kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau ( $S \times GR$ ) dan Q adalah arus lalu lintas (smp/jam).

**Panjang Antrian**

Panjang antrian adalah jumlah rata – rata kendaraan dalam suatu pendekatan pada saat awal sinyal hijau. Jumlah antrian smp (NQ1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya. Perhitungannya menggunakan persamaan dari MKJI 1997 sebagai berikut:

**- Jumlah Kendaraan Antri**

Untuk  $DS > 0,5$

$$NQ1 = 0,25 \cdot C \cdot \left[ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \cdot DS - 0,5}{C}} \right]$$

Sedangkan untuk menghitung NQ2 digunakan persamaan sebagai berikut:

$$NQ2 = C \cdot \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \cdot \frac{Q}{3600}$$

Untuk  $DS < 0,5$  ;  $NQ1 = 0$

dengan NQ1 adalah jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya, DS adalah derajat kejenuhan, GR adalah rasio hijau, C adalah kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau ( $S \times GR$ )

- **Panjang Antrian**

Panjang antrian dapat di hitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$QL = \frac{NQ_{max} \cdot 20}{W_{masuk}}$$

dengan QL adalah panjang antrian (m),  $NQ_{MAX}$  adalah jumlah kendaraan antri dan  $W_{MASUK}$  = jumlah kendaraan antri.

- **Angka Henti Kendaraan**

Angka henti (NS) masing-masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp (termasuk berhenti berulang dalam antrian) sebelum melewati persimpangan, dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$NS = 0,9 \cdot \frac{NQ}{Q \times c} \cdot 3600 \text{ detik}$$

dengan NS adalah laju henti, c adalah waktu siklus (det), NQ adalah jumlah kendaraan antri dan Q adalah arus lalu lintas (smp/jam).

- **Jumlah Kendaraan Terhenti**

Jumlah kendaraan terhenti ( $N_{sv}$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$N_{sv} = Q \times NS$$

Dengan NS adalah laju henti dan Q adalah arus lalu lintas (smp/jam).

- **Angka Henti Seluruh Simpang**

Angka pada seluruh simpang ( $NS_{TOT}$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$NS_{TOT} = \frac{\sum N_{sv}}{Q_{TOT}}$$

Dengan  $N_{TOT}$  adalah laju henti rata – rata,  $N_{sv}$  adalah jumlah kendaraan terhenti s dan Q = arus lalu lintas (smp/ jam).

**Tundaan**

**Tundaan Lalu Lintas**

Tundaan lalu lintas rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DT = c \cdot A + \frac{NQ1 \cdot 3600}{c}$$

Dengan:

DT = tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)

C = Waktu siklus yang disesuaikan (det)

$A = \frac{0,5 \cdot (1 - GR)^2}{(1 - GR \cdot DS)}$

GR = rasio hijau (g/c)

DS = derajat Kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam)

$NQ_1$  = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

- **Tundaan Geometrik Rata-Rata**

Tundaan geometrik rata-rata dapat di hitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DG_j = (1 - PSV) \times PT \times 6 + (PSV \times 4)$$

dengan DG<sub>j</sub> adalah tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (det/smp), PSV adalah rasio kendaraan terhenti pada pendekat = Min (NS=1) dan PT = Rasio Kendaraan berbelok pada pendekat.

- **Tundaan Rata-Rata**

Tundaan rata-rata dapat di hitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$D = DT + DG$$

Dengan D adalah tundaan rata-rata, DT adalah tundaan lalu lintas rata – rata (det/ smp), DG adalah tundaan geometrik rata – rata untuk pendekat j (det/smp).

- **Tundaan Total**

Tundaan total rata-rata dapat di hitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DT_{total} = D \cdot Q$$

dengan: D Total adalah tundaan total (det/smp), D adalah tundaan rata – rata (det/ smp), Q = arus lalu lintas (smp/ jam).

- **Tundaan Rata-Rata Seluruh Simpang**

Tundaan rata-rata seluruh simpang dapat di hitung dengan menggunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut:

$$(DI) = \frac{D_{total}}{Q_{total}}$$

Dengan DI adalah tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (det/smp), D adalah tundaan total, Q adalah arus lalu lintas (smp/ jam).

**Level Of Service (LOS)**

Level Of Service merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dari beberapa faktor yang mencakup kecepatan kendaraan dan waktu perjalanan, interupsi lalu lintas, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan pengemudi dan ongkos operasi (operation cost). Untuk menentukan tingkat pelayanan berdasarkan tundaan lalu lintas yang merujuk pada MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

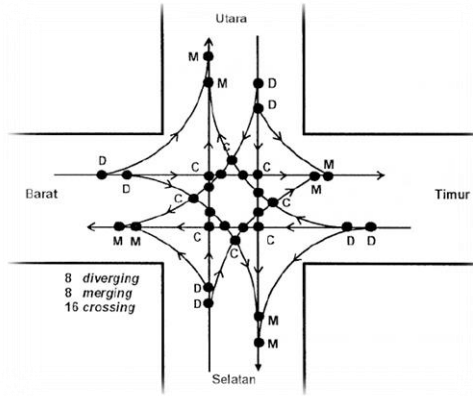
**Tabel 3.** Indikator Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	<5	Baik Sekali
B	5,1 – 15	Baik
C	15,1 – 25	Sedang
D	25,1 – 40	Kurang
E	40,1 – 60	Buruk
F	>60	Buruk Sekali

**Potensi Kecelakaan Pada Simpang**

Persimpangan ialah pertemuan antara dua sudut jalan atau lebih, biasanya terjadi pertemuan kendaraan dengan kendaraan lainnya. Di mana keadaan ini mengakibatkan kepadatan jalan sehingga terjadi tundaan kendaraan pada persimpangan. Kepadatan ini juga diakibatkan beberapa faktor seperti kurang baiknya manajemen lalu lintas pada persimpangan tersebut (Tamin, 2008). Pada simpang terjadi pertemuan berbagai jenis kendaraan dari berbagai arah. Gerakan dari kendaraan di simpang terdiri dari empat jenis, yaitu berpencah (diverging), bergabung (merging), bersilangan (crossing), dan menjalin (weaving). Pergerakan-pergerakan tersebut dapat membentuk titik konflik pada simpang. Semakin bertambahnya volume kendaraan di simpang, maka pergerakan

kendaraan juga semakin banyak. Sehingga titik konflik yang terbentuk semakin banyak pula. Titik konflik tersebut berpotensi menjadi penyebab kecelakaan yang terjadi pada simpang. Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan, kecelakaan pada simpang dipengaruhi oleh penambahan volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, serta geometrik jalan (Machsus, 2015). Gambaran titik konflik yang terjadi pada simpang merujuk pada MKJI 1997 dapat di lihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Titik Konflik Pada Simpang

**3. HASIL DAN DISKUSI**

**Kinerja Simpang Eksisting**

Dari hasil penelitian kinerja simpang Padayungan berdasarkan nilai tundaan rata-rata seluruh simpang berada pada kriteria F (Buruk Sekali) dengan nilai tundaan rata-rata seluruh simpang sebesar 72,88 det/smp. Sedangkan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DS), kinerja simpang Padayungan berada pada level C-D dengan nilai DS antara 0,71-87. Rekapitulasi hasil penelitian kinerja simpang Padayungan dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Kinerja Simpang Padayungan

Pendekat	Arus (Q) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS	QL (m)	DI (det/smp)	LOS
Jl. KHZ. Mustopa	828	1170	0,71	C	58,02		
Jl. SL. Tobing	432	603	0,72	C	243,69		
Jl. Perintis Kemerdekaan	451	516	0,87	E	67,7	72,88	F
Jl. Siliwangi	362	462	0,78	D	221,21		

Berdasarkan data tersebut terdapat banyak titik konflik yang bisa menjadi penyebab terjadinya kecelakaan. Dari hasil pengamatan di lapangan terdapat beberapa faktor penyebab potensi kecelakaan yang mungkin terjadi, di antaranya:

a) Volume Lalu Lintas

Faktor lalu lintas yang menyebabkan kecelakaan di antaranya arus atau volume, pergerakan dan titik konflik lalu lintas, kecepatan, serta komposisi jenis kendaraan. Semakin banyak volume kendaraan, tingginya kecepatan lalu lintas, pergerakan dan titik konflik yang bertambah banyak, serta beragamnya komposisi jenis kendaraan yang ada pada suatu arus lalu lintas, maka potensi terjadi kecelakaan akan semakin besar.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan jumlah kecelakaan lalu lintas akan meningkat seiring dengan peningkatan volume kendaraan yang akan melewati persimpangan. Jika volume kendaraan meningkat

sebesar dua kali lipat pada pendekat mayor dan minor, maka diprediksikan frekuensi kecelakaan akan meningkat sebesar 65% pada simpang tak bersinyal dan 92% pada simpang bersinyal.

Peningkatan jumlah volume lalu lintas mengakibatkan meningkatnya jumlah pergerakan kendaraan pada simpang, sehingga titik konflik yang terjadi semakin banyak. Pola pergerakan dan konflik lalu lintas di persimpangan, di mana terdapat pergerakan berpotongan atau konflik di antara kendaraan yang datang dan berangkat, maupun antara kendaraan dengan pejalan kaki dari beberapa pendekat. Konflik pergerakan lalu lintas yang terjadi meliputi konflik primer (utama), konflik sekunder (kedua) dan konflik pejalan kaki. Dengan bertambahnya titik konflik tersebut, maka peluang untuk terjadinya kecelakaan akan meningkat.



**Gambar 2.** Kondisi Simpang Padayungan

a) Kecepatan kendaraan

Dari hasil pengamatan di simpang Padayungan, pengendara memacu kendaraannya cukup cepat. Hal tersebut memicu potensi terjadinya tabrakan antara kendaraan yang satu dan lainnya. Pengaruh kecepatan kendaraan terhadap kecelakaan lalu lintas cukup tinggi. Artinya, jika terjadi peningkatan kecepatan kendaraan pada suatu persimpangan jalan, maka akan terjadi peningkatan frekuensi kecelakaan. Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan peningkatan kecepatan sebesar 20 km/jam diprediksi akan meningkatkan potensi kecelakaan lalu lintas sebesar 35% pada kasus di Malaysia. Lebih lanjut, jumlah kecelakaan yang terjadi pada kecepatan rata-rata > 40 km/jam diprediksi lebih besar 24,9% dibandingkan dengan kecepatan rata-rata < 40 km/jam.

b) Komposisi Kendaraan

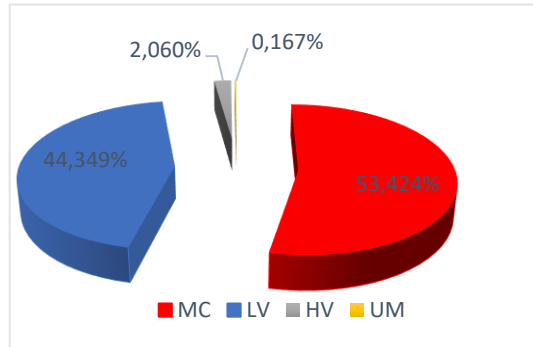
Dari hasil survei di simpang Padayungan, proporsi kendaraan yang ada meliputi sepeda motor sebanyak 53,424 %, kendaraan ringan (LV) sebesar 44,349 %, kendaraan berat (HV) sebesar 2,060 %, dan kendaraan tak bermotor (UM) sebesar 0,167 %. Prosentase proporsi kendaraan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Dari data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kendaraan yang ada di simpang Padayungan adalah jenis sepeda motor. Hal ini juga menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan, terutama pada titik konflik yang ada di simpang Padayungan. Selain itu, pola perjalanan sepeda motor yang tidak beraturan dan cenderung mempunyai kecepatan tinggi menyebabkan potensi tabrakan semakin tinggi. Hal ini selaras dengan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa proporsi sepeda motor yang beroperasi pada persimpangan mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Setiap kenaikan 10% jumlah sepeda motor dalam komposisi lalu lintas dipredikasi dapat meningkatkan jumlah kecelakaan lalu lintas sebesar 38% setiap tahun (Machsus, 2015).

c) Faktor Geometrik Jalan

Geometrik jalan juga bisa menjadi penyebab terjadinya kecelakaan. Faktor geometrik tersebut mencakup panjang ruas jalan, lebar lajur, jumlah lajur, bahu jalan, median jalan dan bukaan pada ruas jalan. Dari hasil pengamatan di simpang Padayungan terdapat dua faktor yang bisa menjadi penyebab terjadinya kecelakaan, yaitu lebar bahu jalan dan tidak adanya median jalan. Bahu jalan di simpang Padayungan dirasa kurang lebar, sehingga dapat memperbesar peluang terjadinya kecelakaan, terutama kecelakaan sepeda motor. Selain itu tidak adanya median jalan pada simpang ini membuat kendaraan bercampur secara tidak beraturan



yang mengakibatkan bertemunya kendaraan pada titik konflik semakin banyak, sehingga potensi terjadinya tabrakan semakin tinggi.



Gambar 3. Prosentase Kendaraan

**Upaya Peningkatan Keselamatan Pada Simpang Padayungan**

Berdasarkan hasil pengamatan pada simpang padayungan, khususnya pada potensi kecelakaan yang terjadi akibat permasalahan dan konflik yang terjadi, maka perlu dilakukan upaya peningkatan keselamatan yang dibuat sebagai solusi untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi pada simpang Padayungan. Beberapa upaya yang dapat dilakukan di antaranya sebagai berikut:

- a) Pengaturan sinyal lalu lintas

Sinyal lalu lintas yang ada saat ini dirasa kurang optimal, oleh karena itu diperlukan pengaturan ulang sinyal lalu lintas untuk mengatur dan mengontrol arus lalu lintas dan pejalan kaki di persimpangan. Dengan pengaturan sinyal lalu lintas diharapkan dapat mengurangi kemacetan dan titik konflik yang terjadi di persimpangan, sehingga bisa mengurangi potensi kecelakaan yang mungkin terjadi akibat adanya konflik di persimpangan. Selain itu, dengan pengaturan sinyal lalu lintas ini diharapkan dapat memisahkan pergerakan kendaraan yang berbelok dari lalu lintas yang berlawanan arah serta mempermudah pergerakan orang/pejalan kaki yang akan menyeberang jalan. Selanjutnya, apabila diperlukan maka jumlah fase yang ada saat ini dapat dirubah dengan memperpanjang waktu siklus (cycle time).

- b) Pemasangan rambu kecepatan

Pemasangan rambu kecepatan berfungsi untuk sebagai peringatan kepada pengemudi untuk memacu kendaraan sesuai dengan batas kecepatan yang telah ditentukan. Penentuan batas kecepatan ini dilakukan untuk mencegah kejadian fatalitas kecelakaan serta mempertahankan mobilitas lalu lintas.

- c) Pemasangan pita penggaduh

Menurut PM 82 Tahun 2018 pasal 33, pita penggaduh adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk mengurangi kecepatan kendaraan, mengingatkan pengemudi tentang objek di depan yang harus diwaspadai, melindungi penyeberang jalan, dan mengingatkan pengemudi akan lokasi rawan kecelakaan. Dengan pemasangan pita penggaduh tersebut, diharapkan pengemudi akan lebih berhati-hati dalam memacu kendaraannya. Sehingga dapat mengontrol kecepatannya, khususnya pada titik konflik simpang yang rawan kecelakaan.

- d) Pengurangan Jumlah Kendaraan

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja simpang adalah mengurangi jumlah volume kendaraan. Misalnya pembatasan pada kendaraan tertentu pada jam-jam tertentu (jam sibuk). Dengan pengurangan jumlah kendaraan ini diharapkan dapat mengurangi volume lalu lintas, sehingga dapat mengurangi kemacetan serta arus lalu lintas menjadi lebih stabil.

- e) Perbaikan Geometrik Jalan

Perbaikan geometrik jalan juga bisa digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan kinerja simpang dan mengusir tingkat kecelakaan pada titik konflik simpang. Perbaikan tersebut bisa dengan melakukan pelebaran jalan, sehingga kapasitas jalan/simpang akan menjadi lebih stabil. Kemudian menambahkan median pada jalan yang berfungsi untuk memisahkan kendaraan yang berlawanan sehingga bisa mengurangi titik konflik penyebab terjadinya kecelakaan. Namun demikian pada tahap ini memerlukan analisis yang lebih

mendalam apakah pada lokasi tersebut memungkinkan untuk di lakukan atau tidak, terutama berkaitan dengan lahan yang tersedia.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kinerja pada simpang padayungan termasuk ke dalam klasifikasi sangat buruk tundaan rata-rata 72,88 det/smp, panjang antrian sampai 243,69 m, serta derajat kejenuhan (DS) pada rentang 0,71-0,84. Pada arus lalu lintas seperti ini volume kendaraan cukup padat, terjadi kemacetan, pergerakan kendaraan tidak teratur, cenderung bercampur dari berbagai arah, membentuk banyak titik konflik. Kondisi seperti ini dapat memperbesar peluang/potensi terjadinya kecelakaan di simpang.
- 2) Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan di lapangan terdapat beberapa faktor yang bisa meningkatkan peluang/atau potensi kecelakaan, di antaranya volume lalu lintas, kecepatan kendaraan yang cukup tinggi, komposisi kendaraan, dan geometrik jalan.
- 3) Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan keselamatan agar dapat mengurangi potensi terjadinya kecelakaan di antaranya pengaturan sinyal dan fase lalu lintas, pemasangan rambu kecepatan, pemasangan pita pengaduh, pengurangan volume kendaraan, dan perbaikan geometrik jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- (2018). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 82 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguma Jalan.
- Azizah, E., Wijianto, W., & Syaban, A. S. N. (2021). Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Hayam Wuruk Dikabupaten Jember. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(2), 166–173. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i2.404>
- Dirjen Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia DPU*.
- Effendi, D. M., & Firdaus, O. (2016). Analisis Keselamatan Jalan pada Ruas Jalan Ahmad Yani dalam Kota Pangkalpinang. *Jurnal Fropil*, 4. <https://journal.ubb.ac.id/index.php/fropil/article/view/1237/872>
- Machsus, M. (2015). Potensi dan Reduksi Kecelakaan Lalu Lintas pada Persimpangan Jalan di Surabaya. *Peluang dan Tantangan Jasa Kontruksi Di Era Pasar Bebas ASEAN*. Seminar Nasional Teknil Sipil, Universitas Narotama Surabaya, Surabaya.
- Ma'ruf, A., Sulistio, H., & Anwar, M. R. (2016). Kajian Audit Keselamatan Jalan pada Sebelas Ruas Jalan Utama di Wilayah Kabupaten Malang. *Prokons: Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), Art. 2. <https://doi.org/10.33795/prokons.v10i2.112>
- Mayuni, S., Widodo, S., & Sulandari, E. (2017). Evaluasi Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Trans Kalimantan). *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Perencanaan (KN-TSP) 2017. "Inovasi Teknologi Smart Building dan Green Construction untuk Pembangunan yang Berkelanjutan,"* Pekanbaru.
- Pane, R. R., Lubis, M., & Batubara, H. (2021). Studi Kebutuhan Fasilitas Keselamatan Jalan di Kawasan Kota Kisaran Kabupaten Asahan. *Buletin Utama Teknik*, 16(3), Art. 3.
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu lintas jalan, Persimpangan. (t.t.).
- Sairo, M. P. M. K., Muliawan, I. W., & Aryastana, P. (2018). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Daerah Rawan Kecelakaan Di Ruas Jalan Sumba Barat-Sumba Barat Daya. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 7(2), Art. 2. <https://doi.org/10.22225/pd.7.2.948.210-218>
- Saleh, S. M., Sugiarto, S., & Handayani, E. (2019). Penentuan Simpang Bersinyal Rawan Kecelakaan untuk Identifikasi Awal terhadap Potensi Red Light Running (RLR) di Banda Aceh. *Journal of Indonesia Road Safety*, 2(1), Art. 1. <https://doi.org/10.19184/korlantas-jirs.v2i1.15017>
- Samsudin, I. (2019). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Ruas Jalan Ir. H. Alala Kota Kendari Ditinjau dari Prasarana dan Geometrik Jalan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(1), 59–66. <https://doi.org/10.25104/jptd.v21i1.1166>
- Saprollah, M. R., Sideman, I. A. O. S., & Rohani, R. (2022). Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas pada Simpang Tak Bersinyal dengan Metode Traffic Conflict Technique (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Raya

- Mataram-Sikur, Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat). *Spektrum Sipil*, 9(2), Art. 2. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v9i2.233>
- Sekaryadi, Y., Setiawan, D., & Nurhalim, I. (2020). Kajian Korelasi Kecelakaan dengan Kepadatan Lalu Lintas di Ruas Jalan Cianjur—Sukabumi. *JURNAL MOMEN TEKNIK SIPIL*, 2(2), Art. 2. <https://doi.org/10.35194/momen.v2i2.866>
- Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. Institut Teknologi Bandung.
- Wicaksono, D., Fathurochman, R. A., Riyanto, B., & Wicaksono, Y. (2014). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus—Jalan Raya Ungaran—Bawen). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(2), Art. 2.