



## STRATEGI PENANGANAN KEMACETAN PADA PERSIMPANGAN JALAN DENGAN KETERBATASAN RUANG (Studi Kasus: Koridor Jalan Pulau Galang, Desa Pemogan, Kota Denpasar)

I Gusti Ayu Mirah Tiarasani Artawa<sup>1</sup>, Ngakan Putu Sueca<sup>2</sup>, Ngakan Ketut Acwin Dwijendra<sup>3</sup>

Program Studi Magister Arsitektur, Universitas Udayana

Universitas Udayana

E-mail: artawa.2381811002@student.unud.ac.id

### Informasi Naskah:

Diterima:  
5 Januari 2026

Direvisi:  
12 Januari 2026

Disetujui terbit:  
15 Februari 2026

Diterbitkan:  
Cetak:  
29 Maret 2026

Online  
29 Maret 2026

**Abstract:** Traffic congestion at intersections with limited spatial capacity is a common problem in urban areas, leading to decreased movement efficiency, environmental quality, and user comfort. This study aims to identify the factors causing congestion and to formulate mitigation strategies based on the relationship between spatial functions, area activities, and road space capacity. This research employs a quantitative approach using the Relative Importance Index (RII) method to assess the significance of factors contributing to traffic congestion at intersections along the Jalan Pulau Galang corridor, Pemogan Village, Denpasar City. The results indicate that high traffic volumes, limited intersection space capacity, roadside activities, and inadequate supporting facilities and infrastructure are the main contributors to congestion. These findings suggest that traffic congestion is not solely caused by technical vehicle movement issues, but also by an imbalance between spatial functions, activity intensity, and road space capacity. The proposed mitigation strategies focus on area spatial restructuring and improving the quality of road space as public space, including the control of roadside activities, intersection spatial reorganization, and the enhancement of spatial legibility and user comfort. This study emphasizes the importance of spatial and architectural approaches in understanding and addressing traffic congestion problems at spatially constrained intersections within an integrated road corridor system.

**Keyword:** intersection, urban spatial planning, road capacity, traffic management, intelligent transportation systems

**Abstrak:** Kemacetan lalu lintas pada persimpangan dengan keterbatasan ruang merupakan permasalahan umum di kawasan perkotaan yang berdampak pada menurunnya efisiensi pergerakan, kualitas lingkungan, dan kenyamanan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kemacetan serta merumuskan strategi penanganan berdasarkan keterkaitan antara fungsi ruang, aktivitas kawasan, dan kapasitas ruang jalan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis Relative Importance Index (RII) untuk menilai tingkat kepentingan faktor-faktor penyebab kemacetan pada persimpangan di sepanjang koridor Jalan Pulau Galang, Desa Pemogan, Kota Denpasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya volume kendaraan, keterbatasan kapasitas ruang persimpangan, aktivitas tepi jalan, serta kurangnya sarana dan prasarana pendukung menjadi faktor utama penyebab kemacetan. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemacetan tidak semata-mata disebabkan oleh persoalan teknis pergerakan kendaraan, melainkan juga oleh ketidakseimbangan antara fungsi ruang, intensitas aktivitas, dan kapasitas ruang jalan. Strategi penanganan yang diusulkan diarahkan pada penataan ruang kawasan dan peningkatan kualitas ruang jalan sebagai ruang publik, meliputi pengendalian aktivitas tepi jalan, penataan ruang persimpangan, serta peningkatan keterbacaan dan kenyamanan ruang. Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan spasial dan arsitektural dalam memahami dan menangani permasalahan kemacetan pada persimpangan dengan ruang terbatas dalam satu kesatuan koridor jalan.

**Kata Kunci:** persimpangan, tata ruang kota, kapasitas jalan, manajemen lalu lintas, sistem transportasi cerdas

### PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas di kawasan perkotaan merupakan permasalahan yang semakin mengkhawatirkan seiring dengan meningkatnya aktivitas dan mobilitas masyarakat. Fenomena

kemacetan ini umumnya terjadi pada ruas jalan dan persimpangan yang memiliki ruang terbatas, di mana konfigurasi fisik jalan serta pengaturan tata ruang kota menjadi faktor penentu dalam kelancaran lalu lintas. Persimpangan dengan keterbatasan ruang

memiliki tantangan tersendiri karena harus melayani pergerakan kendaraan dari berbagai arah dalam area yang sempit, sehingga berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas dan antrian kendaraan yang panjang.

Perkembangan wilayah perkotaan yang pesat sering kali tidak diimbangi dengan penataan infrastruktur jalan yang memadai. Pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk mendorong tingginya mobilitas masyarakat. Ruang yang tersedia di persimpangan jalan menjadi semakin terbatas, tidak hanya akibat kepadatan lalu lintas, tetapi juga oleh keberadaan bangunan dan fasilitas publik di sekitarnya. Keterbatasan ruang tersebut membatasi peluang untuk melakukan pelebaran jalan atau modifikasi geometrik secara signifikan, sehingga permasalahan kemacetan menjadi semakin kompleks. Permasalahan ini terjadi di beberapa titik vital Kota Denpasar.

Kota Denpasar sebagai sebuah perkotaan yang terus berkembang, mengalami peningkatan jumlah kepemilikan kendaraan pribadi, baik kendaraan roda dua maupun roda empat. Peningkatan volume kendaraan ini tidak selalu diikuti oleh peningkatan kapasitas jalan. Fenomena ini pada akhirnya menimbulkan ketidakseimbangan antara permintaan dan kemampuan prasarana transportasi. Salah satu lokasi yang terdampak kondisi tersebut adalah Jalan Pulau Galang di Desa Pemogan, Kota Denpasar. Jalan tersebut merupakan salah satu jalur strategis di Kota Denpasar yang berperan sebagai penghubung beberapa kawasan penting dan menjadi jalur pergerakan kendaraan dari berbagai arah, sehingga memiliki mobilitas yang tinggi.

Persimpangan pada Jalan Pulau Galang kerap mengalami kemacetan, terutama pada jam-jam sibuk seperti pagi dan sore hari, ketika aktivitas perjalanan menuju dan dari tempat kerja meningkat. Ruang yang terbatas di persimpangan ini menyebabkan aliran lalu lintas tidak dapat berjalan secara optimal, sehingga menimbulkan antrian kendaraan yang panjang dan waktu tempuh yang semakin lama. Dampak dari kondisi ini tidak hanya dirasakan dari sisi kenyamanan pengguna jalan, tetapi juga menimbulkan pemborosan bahan bakar, peningkatan biaya perjalanan, serta meningkatnya polusi udara di kawasan sekitar. Menurut Bert G. Hickman dalam Teori Keterhubungan (*Connectivity Theory*), menjelaskan bahwa keterhubungan yang baik antara jalur transportasi dapat mengurangi waktu perjalanan dan meningkatkan efisiensi sistem transportasi. Pentingnya peran keterhubungan antar jaringan transportasi dalam mendukung mobilitas kota sebagai penunjang pengembangan kota yang inklusif dan berkelanjutan.

Menurut Tamin (2008), kemacetan lalu lintas terjadi ketika kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan yang melintas. Pada persimpangan dengan ruang terbatas, permasalahan ini semakin diperparah oleh keterbatasan ruang untuk manuver kendaraan, kurang optimalnya pengaturan sinyal lalu lintas, serta perilaku pengemudi yang kurang disiplin.

Selain itu, desain persimpangan yang tidak dirancang untuk mengakomodasi volume lalu lintas yang tinggi juga menjadi faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kemacetan. Berdasarkan permasalahan tersebut, manajemen dan rekayasa lalu lintas pada persimpangan dengan ruang terbatas menjadi sangat penting untuk meningkatkan kinerja lalu lintas tanpa harus melakukan perubahan fisik yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kemacetan lalu lintas pada persimpangan koridor Jalan Pulau Galang, Denpasar dengan mempertimbangkan aspek tata ruang perkotaan. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi faktor penyebab kemacetan yang terjadi di Jalan Pulau Galang, namun memberikan rekomendasi strategi penanganan kemacetan pada ruang terbatas tanpa melakukan langkah konvensional yaitu pelebaran jalan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategi penanganan kemacetan yang efektif, aplikatif, dan selaras dengan prinsip tata ruang kota yang berkelanjutan, sehingga mampu meningkatkan efisiensi transportasi, mengurangi emisi gas buang, dan mendukung mobilitas berkelanjutan dan kenyamanan pengguna Jalan Pulau Galang di Kota Denpasar.

## TINJUAN PUSTAKA

### Teori Persimpangan Jalan

Persimpangan jalan merupakan simpul dalam jaringan jalan yang berfungsi sebagai titik pertemuan dan perpotongan lintasan kendaraan dari dua atau lebih ruas jalan (Departemen Perhubungan Jenderal Perhubungan Darat, 1995). Berdasarkan sistem pengendalian pergerakan kendaraan, persimpangan jalan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu persimpangan bersinyal dan tidak bersinyal.

Persimpangan bersinyal merupakan persimpangan yang pergerakan kendaraan yang melintas pada setiap lengan pendekatnya diatur oleh lampu fasilitas persinyalan (APILL). Penilaian kinerja pada simpang bersinyal dinyatakan dalam bentuk derajat kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*) dengan nilai  $DS < 0,85$  agar arus lalu lintas dapat beroperasi secara optimal. Sedangkan, persimpangan tidak bersinyal merupakan persimpangan yang tidak dilengkapi dengan alat pengendali lalu lintas berupa lampu lalu lintas.

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), Persimpangan jalan merupakan lokasi dengan tingkat konflik lalu lintas yang tinggi karena adanya pertemuan arus kendaraan dari berbagai arah. Menurut Tamin 2008, Konflik lalu lintas di persimpangan dapat dibedakan menjadi: (a) konflik menyilang (*crossing*), yaitu konflik yang terjadi ketika dua arus kendaraan saling berpotongan pada satu titik, seperti pada pergerakan lurus atau belok kanan dan memiliki resiko yang lebih tinggi. (b) konflik bergabung (*merging*), terjadi saat dua atau lebih arus kendaraan dari arah berbeda menyatu menjadi satu aliran, yang berpotensi menimbulkan perlambatan lalu lintas. (c) konflik berpisah (*diverging*), terjadi ketika satu arus kendaraan terbagi ke beberapa arah

setelah melewati persimpangan, dan umumnya memiliki tingkat risiko yang lebih rendah dibandingkan jenis konflik lainnya.

**Kinerja Lalu Lintas**

Penilaian kinerja lalu lintas umumnya dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter utama, antara lain:

**Volume Jalan**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintas pada suatu titik atau ruas jalan dalam satuan waktu tertentu. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam atau satuan mobil penumpang (smp/jam) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

**Kapasitas Jalan**

Kapasitas jalan merupakan kemampuan maksimum suatu ruas jalan atau persimpangan dalam melayani arus lalu lintas dalam kondisi tertentu. Kapasitas dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan, pengaturan lalu lintas, hambatan samping, serta karakteristik lalu lintas dan perilaku pengemudi.

**Tundaan (delay)**

Tundaan adalah tambahan waktu perjalanan yang dialami kendaraan akibat berhenti atau melambat pada persimpangan. Semakin besar tundaan yang terjadi, maka semakin rendah kinerja lalu lintas pada persimpangan tersebut (Tamin, 2008).

**Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation/DS)**

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan (C) untuk menunjukkan tingkat pemanfaatan kapasitas jalan.

**Panjang Antrian**

Panjang antrian menunjukkan jumlah atau panjang kendaraan yang menunggu untuk melewati persimpangan. Antrian yang panjang mengindikasikan ketidakseimbangan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, serta mencerminkan rendahnya kinerja lalu lintas, khususnya pada persimpangan bersinyal.

**Tingkat Pelayanan (Level of Service/LOS)**

Tingkat pelayanan merupakan ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas berdasarkan parameter kuantitatif seperti tundaan dan derajat kejenuhan (HCM, 2010).

**Faktor Penyebab Kemacetan di Persimpangan**

Berdasarkan Tabel 1, faktor penyebab kemacetan di persimpangan menurut Musa, K., dkk. (2019) adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.** Faktor penyebab kemacetan di persimpangan

Faktor	Deskripsi
Volume lalu lintas tinggi	Banyaknya kendaraan yang melintasi persimpangan
Desain geometrik	Kurangnya ruang untuk manuver kendaraan
Penanda lalu lintas	Pengaturan rambu/sinyal lalu lintas yang tidak optimal
Pengaruh pejalan kaki	Persaingan ruang antara pejalan kaki dan kendaraan bermotor

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Relative Importance Index (RII)

untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan faktor-faktor penyebab kemacetan lalu lintas di persimpangan berdasarkan persepsi pengguna jalan. Data penelitian terdiri atas data primer yang diperoleh melalui observasi lapangan dan kuesioner terhadap 150 responden, serta data sekunder yang dikumpulkan melalui studi literatur terkait manajemen lalu lintas, kinerja persimpangan, dan keterkaitannya dengan tata ruang kota. Penelitian dilaksanakan pada koridor Jalan Pulau Galang, Desa Pemogan, Kota Denpasar, dengan fokus pada enam titik persimpangan yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas tinggi (Gambar 1).



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian



**Gambar 2.** Persimpangan 1



**Gambar 3.** Persimpangan 2



**Gambar 4.** Persimpangan 3



Gambar 5. Persimpangan 4



Gambar 6. Persimpangan 5



Gambar 7. Persimpangan 6

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2024. Pengambilan data dilakukan pada beberapa kategori hari, yaitu hari kerja (Senin sampai Jumat), hari libur akhir pekan (Sabtu dan Minggu), hari libur nasional, dan hari libur fakultatif. Selain itu, pengamatan dilakukan pada tiga zona waktu, yaitu pagi (08.00 WITA), siang (12.00 WITA), dan sore (18.00 WITA), untuk menangkap perbedaan karakteristik lalu lintas pada jam-jam puncak dan non-puncak. Analisis penyebab kemacetan di persimpangan dilakukan dengan metode Indeks Kepentingan Relatif (R.I.I) dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang dibagikan kepada pengguna jalan. Menurut Lim & Alum (1995), Rumus teori Indeks Kepentingan Relatif (RII) adalah sebagai berikut:

$$R.I.I = \frac{4n1 + 3n2 + 2n3 + n4}{4N}$$

Keterangan :

n1 = jumlah responden yang sangat setuju

n2 = jumlah responden yang setuju

n3 = jumlah responden yang tidak setuju

n4 = jumlah responden yang sangat tidak setuju

N = total jumlah responden

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik dan Kelengkapan Jalan Persimpangan

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 8, jarak antar persimpangan pada koridor Jalan Pulau Galang relatif dekat dan tidak merata. Jarak terpendek terdapat pada segmen B, yaitu 56 m, yang berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas karena terbatasnya ruang penyimpanan kendaraan, terutama pada jam sibuk, sehingga meningkatkan risiko antrean dan kemacetan.

Pada segmen A, C, dan D, jarak antar persimpangan berada pada kisaran 150–485,52 m. Meskipun jaraknya lebih panjang, perbedaan tipe persimpangan (simpang tiga dan simpang empat) serta pertemuan jalan dengan fungsi kolektor dan arteri menyebabkan tingginya intensitas konflik lalu lintas. Temuan ini menunjukkan bahwa kemacetan pada koridor Jalan Pulau Galang tidak hanya dipengaruhi oleh jarak antar persimpangan, tetapi juga oleh fungsi jalan, volume lalu lintas, dan karakteristik geometrik persimpangan.

Tabel 2. Jarak antar persimpangan

Kode	Deskripsi	Jarak (m)
A	Jarak antara Simpang Tiga (Jl. Pulau Galang dan Jl. Kapaon–Jl. Raya Pemogan) <b>dengan</b> Simpang Empat (Jl. Pulau Galang dan Jl. Taman Pancing–Jl. Tukad Baru)	150
B	Jarak antar persimpangan lokal dengan lebar jalan 4 m (Jl Pulau Galang dan Jl. Tukad Baru Timur) dengan <b>dengan</b> Simpang Empat (Jl. Pulau Galang dan Jl. Taman Pancing–Jl. Tukad Baru)	56
C	Jarak antara Simpang Tiga (Jl. Pulau Galang dan Jl. Raya Pemogan–Jl Kapaon) <b>dengan</b> Simpang Tiga (Jl. Raya Pemogan–Jl. Pulau Bungin–Jl. Pulau Enggano)	481,08
D	Jarak antara Simpang Empat (Jl. Pulau Galang dan Jl. Taman Pancing–Jl. Tukad Baru) dengan Simpang Tiga (Jl. Pulau Galang dan Jl Gelogor Carik)	485,52
E	Jarak antara Simpang Tiga (Jl. Pulau Galang dan Jl. Pulau Galang) <b>dengan</b> Simpang Tiga (Jl. Pulau Galang–Jl. Imam Bonjol)	682,5



Gambar 8. Jarak antar persimpangan

Segmen dengan jarak terpanjang terdapat pada kode E, yaitu sebesar 682,5 m. Namun demikian, potensi kemacetan tetap dapat terjadi pada segmen ini akibat keterkaitan fungsional antar persimpangan dalam satu koridor, khususnya melalui fenomena antrean balik (*spillback*) dari persimpangan sebelumnya yang memiliki kinerja lalu lintas kurang optimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedekatan jarak antar persimpangan, ketidakteraturan distribusi jarak, serta perbedaan tipe dan fungsi jalan dalam satu koridor Jalan Pulau Galang menjadi faktor spasial yang berkontribusi terhadap terjadinya kemacetan pada titik-titik simpul persimpangan. Selain faktor spasial tersebut, diidentifikasi juga karakteristik dan kelengkapan sarana dan prasarana jalan pada enam ruas jalan di kawasan penelitian (Lihat Tabel 3) sebagai berikut:

**Tabel 3.** Identifikasi karakteristik kelengkapan sarana dan prasarana jalan

Karakteristik	Nama Jalan						
	Jl. Pulau Galang	Jl. Imam Bonjol	Jl. Raya Pemogan	Jl. Pulau Bungin	Jl. Pulau Enggano	Jl. Gelogor or Carik	
Kategori jalan	Kolektor primer	Arteri primer	Kolektor primer	Kolektor primer	lokal	Kolektor sekunder	
Lebar Jalan (titik awal)	6 m	18 m	6 m	6 m	6 m	4,5 m	
Lebar jalan (titik akhir)	6 m	10 m	6 m	6 m	6 m	6 m	
Material aspal	2	4	3	3	3	3	18 (baik)
Rambu lalu lintas	1	4	1	1	1	1	9 (kurang)
Jalur pejalan kaki	0	3	1	1	3	1	9 (kurang)
Marka jalan	1	3	1	2	2	1	10 (kurang)
Saluran drainase	3	4	3	3	3	3	19 (baik)
Fasilitas penyebrangan jalan	2	3	0	0	0	0	5 (sangat rusak)
Ruang hijau	0	4	0	0	0	0	4 (sangat rusak)
Fasilitas parkir	0	0	0	0	0	0	0 (sangat rusak)
	9 (kurang)	25 (baik)	9 (kurang)	10 (kurang)	12 (kurang)	9 (kurang)	

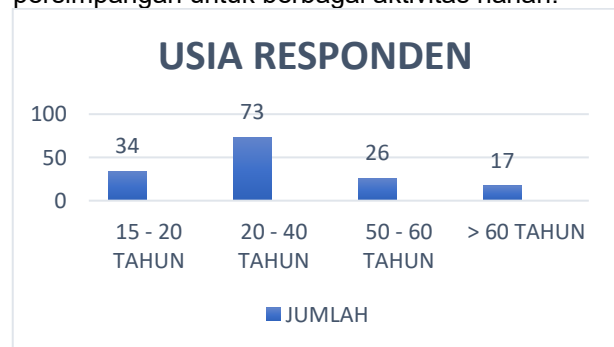
Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar ruas jalan pada kawasan penelitian berfungsi sebagai jalan kolektor primer, yaitu Jalan Pulau Galang, Jalan Raya Pemogan, dan Jalan Pulau Bungin, sedangkan Jalan Imam Bonjol merupakan jalan arteri primer dengan dimensi geometrik lebih besar. Jalan Pulau Enggano dikategorikan sebagai jalan lokal dan Jalan Gelogor Carik sebagai jalan kolektor sekunder, yang mencerminkan variasi beban lalu lintas antar ruas jalan.

Sebagian besar ruas jalan memiliki lebar relatif terbatas ( $\pm 4,5-6$  m), kecuali Jalan Imam Bonjol, sehingga berpotensi membatasi kapasitas pelayanan dan meningkatkan konflik pergerakan

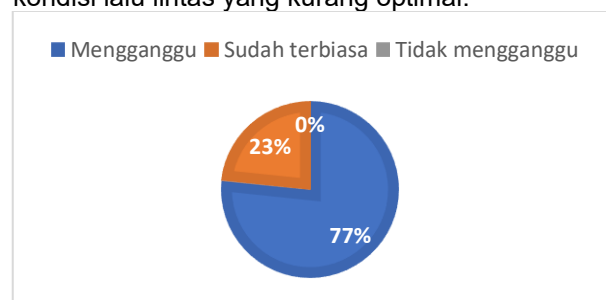
kendaraan di kawasan persimpangan. Meskipun kondisi perkerasan dan drainase umumnya masih baik, keterbatasan sarana dan prasarana pendukung, seperti rambu, marka, jalur pejalan kaki, fasilitas penyeberangan, ruang terbuka hijau, dan parkir, menurunkan tingkat keterbacaan dan keselamatan jalan serta mendorong pemanfaatan ruang jalan secara tidak teratur. Kondisi ini menunjukkan bahwa rendahnya tingkat pelayanan jalan lebih dipengaruhi oleh aspek fungsional dan manajerial dibandingkan kondisi fisik struktural, sehingga berkontribusi terhadap kemacetan di kawasan persimpangan sepanjang Jalan Pulau Galang, terutama pada jam lalu lintas tinggi.

**Hasil Kuesioner**

Kuesioner penelitian ini melibatkan 150 responden berusia 15–60 tahun yang aktif menggunakan lima titik persimpangan di kawasan penelitian dalam aktivitas sehari-hari. Responden berasal dari berbagai latar belakang pekerjaan, meliputi pelajar/mahasiswa, pekerja atau wiraswasta, ibu rumah tangga, dan pensiunan. Berdasarkan Gambar 9, mayoritas responden berada pada kelompok usia produktif, yang menunjukkan bahwa kelompok ini merupakan pengguna aktif jaringan jalan dan persimpangan untuk berbagai aktivitas harian.



**Gambar 9.** Jumlah responden berdasarkan Usia Berdasarkan hasil kuesioner pada Gambar 10, sebanyak 77% responden menyatakan bahwa kemacetan di kawasan persimpangan koridor Jalan Pulau Galang telah mengganggu aktivitas sehari-hari, sementara 23% responden menyatakan sudah terbiasa dengan kondisi tersebut. Tidak terdapat responden yang menyatakan bahwa kemacetan tidak berdampak terhadap aktivitas mereka. Temuan ini menunjukkan bahwa kemacetan telah menjadi permasalahan yang dirasakan secara langsung oleh seluruh pengguna jalan, baik dalam bentuk gangguan aktivitas maupun adaptasi terhadap kondisi lalu lintas yang kurang optimal.



**Gambar 10.** Dampak kemacetan bagi responden

Berdasarkan dengan data diatas, dilakukan pengumpulan data dan survey lebih lanjut untuk mengetahui faktor penyebab utama terjadinya kemacetan pada lima titik persimpangan tersebut, (Lihat Tabel 4) :

**Tabel 4.** Data hasil survei terhadap faktor penyebab kemacetan

N	Faktor	N1	N2	N3	N4	N5
1	Volume kendaraan	67	29	52	2	0
2	Konflik lalu lintas Desain persimpangan yang buruk	0	0	10	23	117
3	(berkaitan dengan jarak antar simpang kurang dari 1 km)	45	57	41	7	0
4	Kurangnya Sarana dan Prasarana	38	59	47	6	0
5	Pergerakan kendaraan lambat	0	5	0	112	33

**Analisis Faktor Penyebab Kemacetan**

Volume kendaraan

Perhitungan nilai RII untuk faktor volume kendaraan dilakukan berdasarkan data hasil survei pada Tabel 4 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R.I.I. &= \frac{5.N1 + 4.N2 + 3.N3 + 2.N4 + 1.N5}{5N} \\
 &= \frac{5(67) + 4(29) + 3(52) + 2(2) + 1(0)}{5(150)} \\
 &= \mathbf{0,815}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, faktor volume kendaraan memperoleh nilai RII tertinggi, sehingga dapat disimpulkan sebagai faktor dominan penyebab kemacetan pada lima titik persimpangan di kawasan penelitian. Hasil ini diperkuat oleh temuan wawancara yang menunjukkan bahwa peningkatan volume kendaraan mulai signifikan sejak awal tahun 2010 dan mencapai puncaknya pada tahun 2019, yang bertepatan dengan dimulainya proyek pelebaran ruas Jalan Imam Bonjol Denpasar. Persepsi responden yang tercermin dalam nilai RII tersebut selaras dengan kondisi fisik lapangan, di mana ruas Jalan Pulau Galang berfungsi sebagai jalur alternatif dengan kapasitas terbatas namun menampung pergerakan lalu lintas yang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk.

Namun demikian, kondisi di Desa Pemogan menunjukkan fenomena yang berbeda, di mana proyek pelebaran jalan yang dilakukan justru mendorong peningkatan volume kendaraan yang masuk ke Jalan Pulau Galang. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kapasitas jalan tidak diimbangi dengan pengendalian pergerakan lalu lintas, sehingga kawasan ini berkembang menjadi jalur alternatif menuju Jalan Teuku Umar, Jalan Raya Sesetan, maupun Jalan By Pass I Gusti Ngurah Rai. Temuan tersebut sejalan dengan Teori Perilaku Antrian yang dikemukakan oleh Shortle, John F., dkk. (2018), yang menyatakan bahwa kemacetan terjadi ketika volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan, sehingga kendaraan harus menunggu giliran untuk bergerak. Kondisi ini

mendorong pengendara mencari rute alternatif dan pada akhirnya membentuk titik simpul kemacetan baru pada persimpangan di sepanjang Jalan Pulau Galang (Lihat Gambar 11).



**Gambar 11.** Kondisi lalu lintas pada siang dan malam hari

**Konflik lalu lintas**

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Kepentingan Relatif (RII), faktor konflik lalu lintas memperoleh nilai sebesar 0,257, yang merupakan nilai terendah dibandingkan faktor penyebab kemacetan lainnya.

$$\begin{aligned}
 R.I.I. &= \frac{5.N1 + 4.N2 + 3.N3 + 2.N4 + 1.N5}{5N} \\
 &= \frac{5(0) + 4(0) + 3(10) + 2(23) + 1(117)}{5(150)} \\
 &= \mathbf{0,257}
 \end{aligned}$$

Rendahnya nilai RII tersebut mengindikasikan bahwa meskipun terdapat pertemuan arus kendaraan dari berbagai arah pada persimpangan, konflik pergerakan lalu lintas seperti *crossing*, *merging*, maupun *weaving* masih relatif dapat dikendalikan oleh pengguna jalan. Hasil observasi lapangan juga menunjukkan bahwa kejadian kecelakaan lalu lintas maupun gangguan arus akibat konflik kendaraan terjadi dalam intensitas yang rendah dan tidak bersifat berulang. Dengan demikian, konflik lalu lintas tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap terjadinya kemacetan di kawasan penelitian.

**Desain Persimpangan**

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Kepentingan Relatif (RII), faktor desain persimpangan yang buruk memperoleh nilai sebesar 0,787, yang menempatkannya sebagai faktor penyebab kemacetan tertinggi kedua setelah volume kendaraan.

$$\begin{aligned}
 R.I.I. &= \frac{5.N1 + 4.N2 + 3.N3 + 2.N4 + 1.N5}{5N} \\
 &= \frac{5(45) + 4(57) + 3(41) + 2(7) + 1(0)}{5(150)} \\
 &= \mathbf{0,787}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi pada enam persimpangan di kawasan penelitian, ditemukan permasalahan desain yang berulang, meliputi geometri persimpangan yang tidak memadai, pengaturan lalu lintas yang kurang optimal atau tanpa sinyal, serta jarak antar persimpangan yang sangat pendek ( $\pm 56$  m). Selain itu, ketiadaan fasilitas pejalan kaki dan marka jalan pada beberapa persimpangan meningkatkan potensi konflik antar kendaraan. Kondisi ini diperparah oleh pertemuan arus lalu lintas dari jalan arteri dan kolektor, yang menambah kompleksitas pergerakan kendaraan di kawasan tersebut.

**Sarana dan Prasarana**

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Kepentingan Relatif (RII), faktor kurangnya sarana dan prasarana memperoleh nilai sebesar 0,772 sebagai faktor penyebab kemacetan ketiga paling berpengaruh di kawasan penelitian.

$$\begin{aligned}
 R.I.I. &= \frac{5.N1 + 4.N2 + 3.N3 + 2.N4 + 1.N5}{5N} \\
 &= \frac{5(38) + 4(59) + 3(47) + 2(6) + 1(0)}{5(150)} \\
 &= \mathbf{0,772}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan data kuesioner pengguna jalan, kondisi sarana dan prasarana pada lima titik persimpangan di kawasan penelitian menunjukkan tingkat ketersediaan yang masih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil identifikasi karakteristik dan kelengkapan jalan (Tabel 2), yang memperlihatkan minimnya fasilitas pendukung, antara lain rambu lalu lintas, jalur pejalan kaki atau pedestrian, marka jalan, fasilitas penyeberangan jalan, serta fasilitas parkir umum. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya tumpang tindih fungsi ruang jalan, di mana badan jalan digunakan tidak hanya untuk pergerakan kendaraan, tetapi juga sebagai area berhenti sementara, parkir, maupun pergerakan pejalan kaki. Akibatnya, kapasitas efektif jalan menjadi berkurang dan memperbesar potensi terjadinya antrean kendaraan, khususnya di area persimpangan (Lihat Gambar 12).



**Gambar 12.** Sarana dan Prasarana Pergerakan kendaraan lambat

$$\begin{aligned}
 R.I.I. &= \frac{5.N1 + 4.N2 + 3.N3 + 2.N4 + 1.N5}{5N} \\
 &= \frac{5(0) + 4(5) + 3(0) + 2(112) + 1(33)}{5(150)} \\
 &= \mathbf{0,369}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil survei kuesioner terhadap pengguna jalan, faktor pergerakan kendaraan lambat tidak dinilai sebagai penyebab utama terjadinya kemacetan pada lima titik persimpangan di kawasan penelitian. Hal ini tercermin dari nilai Indeks Kepentingan Relatif (RII) sebesar 0,369, yang merupakan nilai terendah dibandingkan faktor-faktor penyebab kemacetan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pergerakan kendaraan lambat lebih dipersepsikan sebagai dampak atau konsekuensi dari kondisi lalu lintas yang telah padat, bukan sebagai faktor pemicu awal kemacetan. Kondisi ini umumnya terjadi akibat tingginya volume kendaraan, keterbatasan kapasitas jalan, serta desain persimpangan dan kelengkapan sarana prasarana yang belum memadai, sehingga kendaraan terpaksa bergerak secara perlahan mengikuti antrean yang terbentuk.

Berdasarkan atas keseluruhan perhitungan diatas, berikut Tabel 5 yang merupakan data akumulatif dari data hasil survei yang telah diperoleh.

**Tabel 5.** Rekapitulasi faktor penyebab kemacetan berdasarkan Nilai RII

Ra nk	Faktor Pembandi ng	N1	N2	N3	N4	N5	Nilai RII
1	Volume kendaraan	67	29	52	2	0	0,815
2	Desain persimpangan yang buruk (termasuk jarak antar simpang < 1 km)	45	57	41	7	0	0,787
3	Kurangny a Sarana dan Prasarana jalan	38	59	47	6	0	0,772
4	Pergerakan kendaraan lambat	0	5	0	112	33	0,369
5	Konflik lalu lintas	0	0	10	23	117	0,257

Berdasarkan rekapitulasi nilai Indeks Kepentingan Relatif (RII) pada Tabel 5, faktor volume kendaraan merupakan penyebab utama kemacetan pada enam titik persimpangan di kawasan penelitian dengan nilai RII tertinggi sebesar 0,815. Faktor berikutnya yang juga memiliki pengaruh signifikan adalah desain persimpangan yang buruk, termasuk jarak antar simpang yang relatif dekat, serta kurangnya sarana dan prasarana jalan, masing-masing dengan nilai RII sebesar 0,787 dan 0,772. Sementara itu, faktor pergerakan kendaraan lambat dan konflik lalu lintas memperoleh nilai RII yang lebih rendah, sehingga dipersepsikan oleh responden bukan sebagai penyebab utama, melainkan lebih sebagai dampak lanjutan dari kondisi lalu lintas yang telah padat. Urutan ini menunjukkan bahwa kemacetan di kawasan penelitian lebih dominan dipengaruhi oleh tekanan volume lalu lintas dan keterbatasan fisik serta fungsional persimpangan.

### Strategi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis RII, kemacetan pada kawasan penelitian tidak hanya dipahami sebagai persoalan pergerakan kendaraan, tetapi sebagai indikasi ketidakseimbangan antara fungsi ruang, aktivitas kawasan, dan kapasitas ruang jalan. Oleh karena itu, strategi perbaikan diarahkan pada penataan ruang kawasan dan kualitas ruang jalan sebagai wadah aktivitas perkotaan yang disusun berdasarkan karakteristik ruang kawasan serta keterkaitan antar segmen persimpangan dalam satu koridor Jalan Pulau Galang, sehingga pendekatan yang diusulkan bersifat konseptual-spasial dan tidak diturunkan hingga pada tahap perancangan detail.

1. Penataan Fungsi Ruang Koridor Jalan Pulau Galang (RII tertinggi-volume kendaraan)  
Tingginya volume kendaraan menunjukkan bahwa Jalan Pulau Galang telah berkembang menjadi ruang transisi (*transit space*) sekaligus ruang aktivitas, tanpa pengendalian fungsi ruang

yang jelas. Strategi penataan ruang yang dapat diterapkan meliputi: (a) penegasan fungsi koridor jalan, apakah sebagai jalur distribusi lokal atau jalur alternatif arteri, agar tidak terjadi tumpang tindih fungsi. (b) pengendalian aktivitas pendukung di tepi jalan (berhenti, parkir, bongkar muat) melalui penataan zona ruang depan bangunan (*setback* aktif). (c) penguatan hierarki ruang jalan melalui pembagian ruang yang jelas antara ruang gerak, ruang tepi, dan ruang aktivitas.

2. Reorganisasi Ruang Persimpangan sebagai Ruang Publik Fungsional (RII 0,787)  
Persimpangan dalam kawasan penelitian tidak hanya berfungsi sebagai titik pertemuan arus lalu lintas, tetapi juga sebagai ruang simpul kawasan. Namun, desain persimpangan yang buruk menyebabkan ruang tersebut gagal berfungsi secara optimal. Strategi yang dapat dilakukan antara lain: (a) penataan ulang ruang persimpangan agar memiliki kejelasan batas dan orientasi ruang. (b) pengurangan konflik ruang melalui pembatasan akses langsung bangunan terhadap area persimpangan. (c) penataan jarak antar simpang dengan memperjelas hierarki akses dan fungsi jalan lokal.
3. Peningkatan Kualitas Ruang Jalan melalui Sarana dan Prasarana (RII 0,772)  
Kekurangan sarana dan prasarana mencerminkan rendahnya kualitas ruang jalan sebagai ruang publik. Oleh karena itu, strategi perbaikan difokuskan pada: (a) Penyediaan jalur pejalan kaki yang kontinu sebagai elemen pembentuk tepi ruang jalan. (b) Penataan marka dan rambu sebagai elemen visual yang membantu keterbacaan ruang. (c) Penyediaan ruang penyeberangan sebagai penghubung antar sisi kawasan. (d) Pengaturan ruang parkir agar tidak mengganggu fungsi ruang gerak.
4. Penataan Aktivitas dan Ritme Pergerakan dalam Ruang Jalan (RII 0,369)  
Pergerakan kendaraan yang lambat dipandang sebagai akibat dari interaksi ruang yang tidak tertata, terutama antara kendaraan, pejalan kaki, dan aktivitas tepi jalan. Strategi yang dapat diterapkan meliputi: (a) Penataan ruang berhenti sementara (*drop-off*) agar tidak terjadi intervensi langsung ke ruang gerak utama. (b) Pengaturan ritme aktivitas kawasan sesuai waktu (time-based spatial use), khususnya pada jam sibuk. (c) Penataan elemen fisik ruang (pohon, *street furniture*) untuk mengarahkan perilaku pengguna ruang jalan.
5. Penguatan Keterbacaan dan Keamanan Ruang (RII 0,257)  
Meskipun konflik lalu lintas memiliki pengaruh rendah, pengelolaan konflik tetap penting dalam menciptakan ruang kawasan yang aman dan nyaman. Strategi yang diarahkan pada aspek ruang antara lain: (a) Penataan visual persimpangan agar memiliki pandangan terbuka dan orientasi yang jelas. (b) Penguatan elemen penanda kawasan (landmark kecil, *signage*)

untuk meningkatkan identitas ruang. (c) Penataan pencahayaan ruang jalan sebagai elemen keamanan dan kualitas visual malam hari.

## KESIMPULAN

Dengan demikian, kemacetan di Jalan Pulau Galang dapat dipahami sebagai indikasi ketidakseimbangan antara fungsi ruang, aktivitas kawasan, dan kapasitas ruang jalan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan kemacetan tidak semata-mata bersumber dari tingginya volume lalu lintas, tetapi juga dipengaruhi oleh pola pemanfaatan ruang, karakteristik persimpangan, serta kualitas sarana dan prasarana jalan dalam satu koridor. Oleh karena itu, penanganan kemacetan pada kawasan penelitian ini lebih tepat dilakukan melalui strategi penataan ruang kawasan dan peningkatan kualitas ruang jalan sebagai ruang publik, bukan hanya melalui peningkatan kapasitas fisik jalan. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan spasial dan arsitektural dalam memahami serta menangani permasalahan kemacetan sebagai bagian dari sistem ruang perkotaan yang saling terhubung dalam satu kesatuan koridor jalan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Perhubungan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1995). Pedoman perencanaan dan pengoperasian lalu lintas jalan. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Pedoman Perencanaan Persimpangan Jalan. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Highway Capacity Manual (HCM). (2010). Highway Capacity Manual. Washington, DC: Transportation Research Board.
- Hickman, B. G. (1967). Urban transportation systems: An economic and planning analysis. New York: McGraw-Hill.
- Musa, K., Abdullahi, A., & Mohammed, Y. (2019). Analysis of traffic congestion factors at urban intersections. *Journal of Transportation Engineering*, 145(4), 1–9.
- Santos, R., Silva, J., & Ferreira, A. (2020). Traffic congestion causes and mitigation strategies at urban intersections. *Transportation Research Procedia*, 48, 243–252.
- Shortle, J. F., Thompson, J. M., Gross, D., & Harris, C. M. (2018). *Fundamentals of queueing theory* (5th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.