

Perencanaan Pengendalian Simpang Tak Bersinyal Pada Simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana, Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung

I Nengah Oki Dwi Andika^a, Ni Made Widya Pratiwi^b, Kadek Windy Candrayana^c

^{a,b,c} Program Studi Teknik Sipil Universitas Warmadewa, Denpasar

Corresponding author, email address: widyapратиwi@warmadewa.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 30 Desember 2025

Revised: 15 Januari 2026

Accepted: 20 Februari 2026

Available Online: 30 April 2026

Kata Kunci:

derajat kejenuhan, hambatan samping, PKJI 2023, simpang tak bersinyal, tundaan.

Keywords:

degree of saturation, delay, PKJI 2023, side friction, unsignalized intersection

ABSTRAK

Simpang tak bersinyal Jalan Raya Kampus Udayana–Jalan Raya Uluwatu Jimbaran merupakan salah satu titik kemacetan di wilayah Badung Selatan, Bali. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, aktivitas komersial di sekitar simpang, serta hambatan samping Karena adanya mobil yang berhenti dan parkir di pinggir jalan. Studi ini bertujuan menganalisis kinerja simpang tak bersinyal dan memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi derajat kejenuhan. Metode penelitian dilakukan melalui survei kondisi geografis, volume lalu lintas, dan hambatan lateral yang menggunakan rekaman video selama 14 jam pada hari kerja dan hari libur nasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi eksisting simpang memiliki kapasitas sebesar 2360,08 smp/jam, derajat kejenuhan 0,92, tundaan 16,135 detik/smp, dan peluang antrian antara 34%–67%, yang berarti simpang sudah tidak memenuhi syarat kelayakan ($D_j < 0,85$). Penerapan alternatif pengaturan hambatan samping meningkatkan kapasitas menjadi 2439,62 smp/jam dan menurunkan derajat kejenuhan menjadi 0,89, dengan tundaan 15,282 detik/smp. Sementara itu, kombinasi pengaturan hambatan samping dengan pembatasan jenis kendaraan (kendaraan sedang/KS) menghasilkan kinerja terbaik, yaitu kapasitas 2526,17 smp/jam, derajat kejenuhan 0,82, tundaan 13,946 detik/smp, dan peluang antrian 28%–56%. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggabungan pengaturan hambatan samping dan pembatasan gerak belok kanan efektif dalam meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal, menurunkan tingkat kejenuhan, serta memperlancar arus lalu lintas di kawasan komersial dan pendidikan seperti Jimbaran.

ABSTRACT

The unsignalized intersection at Jalan Raya Kampus Udayana–Jalan Raya Uluwatu Jimbaran is a major traffic bottleneck in South Badung, Bali, caused by high traffic volumes, commercial activities, and roadside parking (side friction). To address this, a study analyzed the intersection's performance based on 14-hour video surveys from weekdays and weekends using the 2023 Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI). The existing conditions failed to meet acceptable standards ($SD_j < 0.85$), showing a capacity of 2360.08 pcu/hour, a high degree of saturation (SD_j) of 0.92, an average delay of 16.135 seconds/pcu, and a queue probability of 34% to 67%. While managing roadside friction slightly improved performance (raising capacity to 2439.62 pcu/hour and lowering SD_j to 0.89), the best results came from combining side-friction control with restrictions on certain light vehicles. This optimal strategy successfully boosted capacity to 2526.17 pcu/hour, reduced the average delay to 13.946 seconds/pcu, lowered queue probability to 28%–56%, and brought the degree of saturation down to an acceptable 0.82. Ultimately, this combined approach proves to be the most effective solution for easing congestion and improving traffic flow in Jimbaran's commercial and educational zones.



1. PENDAHULUAN

Titik pertemuan di jaringan jalan atau simpang merupakan elemen krusial dalam mengatur arus lalu lintas di kawasan perkotaan dengan mobilitas dan aktivitas ekonomi yang tinggi, sehingga pertumbuhan kendaraan yang tidak seimbang dengan peningkatan kapasitas jalan menimbulkan konflik, tundaan, dan penurunan kapasitas. [1] Kondisi ini terjadi di Wilayah Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, khususnya pada persimpangan Jalan Raya Uluwatu Jimbaran–Jalan Raya Kampus Udayana, yang kerap mengalami kemacetan akibat tingginya volume kendaraan serta hambatan samping seperti parkir, bongkar muat, dan aktivitas kawasan komersial, sehingga menurunkan tingkat pelayanan jalan dan meningkatkan tundaan kendaraan di jam-jam rawan sibuk.[2]

Hasil survei lalu lintas dilakukan pada simpang tak bersinyal Jalan Raya Uluwatu Jimbaran–Jalan Raya Kampus Udayana menunjukkan bahwa pada jam sibuk sore terjadi volume lalu lintas yang sangat tinggi, yakni mencapai 5.861 kendaraan per jam. Survei ini dilaksanakan pada seluruh lengan simpang, meliputi arus dari arah Jalan Raya Uluwatu Jimbaran, Jalan Raya Kampus Udayana, serta ruas penghubung di sekitarnya, dengan tujuan untuk menangkap kondisi arus lalu lintas secara menyeluruh. Data volume kendaraan diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan, yang memperlihatkan dominasi sepeda motor lebih dari 65% dari total arus lalu lintas. Kondisi tersebut berdampak langsung pada penurunan kinerja simpang, yang ditunjukkan oleh meningkatnya derajat kejenuhan dan tundaan rata-rata kendaraan, khususnya jam sibuk sore hari. Oleh sebabnya itu, diperlukan analisis kinerja simpang secara lebih dalam untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang eksisting dan merumuskan alternatif penanganan yang efektif guna meningkatkan kelancaran dan keselamatan lalu lintas [3]

Perencanaan pengendalian lalu lintas merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen transportasi perkotaan, terutama pada simpang tak bersinyal yang memiliki tingkat risiko kecelakaan tinggi akibat interaksi kendaraan dari berbagai arah. Simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana, yang terletak di Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung [4], merupakan salah satu simpang strategis yang menghubungkan kawasan perumahan, pusat pendidikan, dan destinasi wisata populer[5]. Beberapa studi empiris menunjukkan bahwa pertumbuhan kendaraan berdampak langsung pada kondisi arus lalu lintas pada jam sibuk dan kinerja simpang. Sebagai contoh, pada studi simpang tak bersinyal di Kota Kendari ditemukan bahwa volume kendaraan yang meningkat menyebabkan derajat kejenuhan mendekati atau melebihi kapasitas, sehingga kemacetan meningkat [6]. Penelitian pada simpang bersinyal di Kota Padang juga menunjukkan bahwa volume arus tertinggi terjadi pada jam sibuk pagi (07.00–09.00 WIB) dan sore (16.00–18.00 WIB) yang berpengaruh pada penurunan kinerja lalu lintas[7]. Studi di Denpasar menemukan dominasi sepeda motor antara 55 %–80 % arus lalu lintas pada periode puncak yang mengubah karakteristik arus dan potensi konflik kendaraan[8]. Selain itu, survei pada simpang di Bandar Lampung mencatat volume puncak sekitar 2.909 smp/jam pada sore hari yang berkontribusi pada tingkat pelayanan simpang yang tidak efektif [9]. Selain itu, pola pergerakan lalu lintas yang tidak seragam, keberadaan pejalan kaki, serta kendaraan roda dua yang dominan menambah kompleksitas pengendalian arus di simpang ini. [10]

Fenomena tersebut memunculkan kebutuhan mendesak untuk merencanakan strategi pengendalian yang efektif, baik secara teknis maupun operasional, agar keselamatan dan kelancaran lalu lintas dapat terjamin. Perencanaan pengendalian simpang tak bersinyal mencakup analisis karakteristik arus lalu lintas, evaluasi kapasitas simpang, identifikasi potensi konflik, dan perancangan skema prioritas pergerakan kendaraan. Selain itu, faktor lingkungan sekitar, seperti fasilitas pendidikan, perumahan, dan pusat komersial juga harus dipertimbangkan karena berpengaruh terhadap distribusi dan intensitas arus kendaraan. Standar perencanaan yang berlaku, seperti panduan dari American Association of State Highway and Transportation Officials [8], menjadi acuan dalam menentukan metode pengendalian, desain geometrik, serta alternatif perbaikan yang sesuai untuk menekan risiko kecelakaan dan meningkatkan efisiensi arus lalu lintas. [11]

Lebih lanjut, simpang ini memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat lokal maupun wisatawan, sehingga setiap intervensi pengendalian lalu lintas harus dirancang dengan memperhatikan kenyamanan pengguna jalan dan kesesuaian dengan karakteristik local [12]. Penerapan solusi pengendalian seperti marka jalan, rambu-rambu, pengaturan prioritas arus, dan penataan jalur masuk-keluar kendaraan diharapkan dapat mengurangi konflik dan memperlancar pergerakan kendaraan, sekaligus memberikan kontribusi terhadap keselamatan lalu lintas. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis kondisi eksisting simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana dan merancang rekomendasi pengendalian yang optimal, sebagai upaya meningkatkan kelancaran dan keamanan arus lalu lintas di kawasan Kuta Selatan, Kabupaten Badung [13]

Meskipun terdapat beberapa penelitian yang menganalisis kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, banyak studi sebelumnya masih bersifat deskriptif terhadap kondisi eksisting simpang atau fokus pada lokasi tertentu saja tanpa mengevaluasi secara komprehensif efektivitas alternatif penanganan lalu lintas yang sesuai dengan karakteristik khas simpang di kawasan pariwisata dan pendidikan seperti di Jalan Raya Uluwatu Jimbaran–Jalan Raya Kampus Udayana. Penelitian yang ada umumnya hanya menunjukkan hasil kinerja seperti derajat kejenuhan dan waktu tundaan tetapi belum memadukan analisis kinerja simpang dengan evaluasi solusi manajemen arus lalu lintas, seperti hambatan samping dan pembatasan gerak belok kanan secara sistematis dalam konteks pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi. Selain itu, sebagian besar literatur masih baru menerapkan PKJI 2023 tanpa melakukan perbandingan jelas dengan metode sebelumnya atau tanpa mempertimbangkan kondisi khas simpang yang dominan sepeda motor dan memiliki hambatan samping tinggi seperti di kawasan Jimbaran. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap upaya peningkatan efisiensi lalu lintas dan keselamatan berkendara pada simpang di kawasan komersial dan pendidikan.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Transportasi dan Sistem Transportasi

Transportasi merupakan sarana utama yang memungkinkan perpindahan manusia dan barang dari satu tempat ke tempat lain guna mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan budaya [14]. Secara etimologis, istilah transportasi berasal dari bahasa Latin *transportare*, yang berarti memindahkan atau membawa ke tempat lain [15]. Dalam konteks perkotaan, transportasi tidak hanya berfungsi sebagai alat mobilitas, tetapi juga menjadi faktor penting dalam menentukan efisiensi sistem kegiatan wilayah dan pertumbuhan ekonomi [16]. Sistem transportasi sendiri mencakup keterpaduan antara prasarana, sarana, dan sistem pengelolaan yang memungkinkan terciptanya pergerakan lalu lintas yang efektif dan efisien [17]. Unsur-unsur utama dalam sistem transportasi terdiri atas manusia, barang, kendaraan, jalan, dan organisasi yang mengatur interaksi antar komponen tersebut. Ketidakseimbangan antara peningkatan volume kendaraan dan kapasitas jaringan jalan dapat menimbulkan permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan dan tundaan.

2.2 Simpang dan Jenis-Jenisnya

Simpang merupakan titik persimpangan antara dua atau lebih ruas jalan, yang berfungsi untuk mengatur distribusi arus lalu lintas dari berbagai arah. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang transportasi dan infrastruktur jalan, hanya ada satu lokasi dengan rawan kecelakaan karena tingginya potensi konflik antar pergerakan kendaraan. Menurut AASHTO [18], simpang dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu simpang sebidang (*at-grade intersection*) dan simpang tidak sebidang (*grade-separated intersection*). Simpang sebidang merupakan jenis simpang yang paling umum dijumpai pada jaringan jalan perkotaan. Pada jenis simpang ini, seluruh kendaraan dari berbagai arah berada pada satu bidang yang sama sehingga potensi konflik pergerakan cukup tinggi. Sementara itu, simpang tak bersinyal merupakan bentuk simpang sebidang yang tidak menggunakan alat pengatur lalu lintas seperti lampu sinyal, sehingga pengemudi harus mematuhi aturan *right of way* atau hak jalan [19].

2.3 Karakteristik Lalu Lintas dan Faktor yang Mempengaruhinya

Karakteristik lalu lintas mencakup hubungan antaravolume, kecepatan, dan kepadatan arus kendaraan. Volume lalu lintas menampilkan jumlah kendaraan melewati titik tertentu dalam satu satuan waktu, sedangkan kecepatan dan kepadatan menjadi indikator tingkat pelayanan jalan. Selain faktor internal seperti kondisi geometrik dan kapasitas jalan, kinerja simpang juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti hambatan samping yang meliputi aktivitas pejalan kaki, kendaraan berhenti, serta kendaraan akan keluar-masuk lahan [20]. Menurut PKJI (2023), hambatan samping yang tinggi pada lingkungan komersial dapat menurunkan kapasitas jalan hingga 30%. Oleh karena itu, pengendalian hambatan samping dan penataan manuver kendaraan di simpang menjadi bagian penting dalam perencanaan lalu lintas perkotaan.

2.4 Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia memberikan metode analisis untuk menilai kinerja simpang tak bersinyal berdasarkan beberapa parameter, yaitu kapasitas (C), derajat kejenuhan (Dj), tundaan rata-rata (T), dan peluang antrian (Pa%). Derajat kejenuhan (Dj) menunjukkan perbandingan antara volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan, yang menjadi indikator utama tingkat pelayanan simpang. Jika nilai Dj melebihi 0,85, sehingga simpang dianggap mengalami kejenuhan dan memerlukan tindakan perbaikan. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas simpang dapat dicapai melalui modifikasi geometrik, pengendalian hambatan samping, serta pembatasan gerakan kendaraan seperti belok kanan [21]. Penerapan strategi tersebut terbukti mampu menurunkan tundaan kendaraan dan meningkatkan efisiensi arus lalu lintas, terutama di kawasan dengan aktivitas tinggi seperti wilayah pendidikan dan perdagangan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Lokasi Penelitian

Pendekatan di penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis kinerja simpang berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan evaluasi kuantitatif terhadap parameter lalu lintas seperti kapasitas (C), derajat kejenuhan (Dj), tundaan rata-rata (T), serta juga peluang antrian (Pa%). Lokasi penelitian berada pada Simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Kawasan ini memiliki karakteristik lingkungan komersial dengan aktivitas lalu lintas yang padat sepanjang hari, khususnya pada jam puncak pagi dan sore.

3.2 Waktu dan Prosedur Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data dilakukan selama dua hari, yaitu hari kerja (Selasa) dan hari libur (Minggu), untuk mendapatkan variasi volume lalu lintas yang representatif. Perekaman arus kendaraan dilakukan menggunakan kamera video selama 14 jam (06.00–20.00 WITA). Data hasil rekaman dianalisis menggunakan perangkat lunak traffic counter dengan interval waktu 15 menit.

Jenis data yang ada serta dikumpulkan meliputi:

- Data primer: kondisi geometrik simpang (lebar jalan, jumlah lajur, trotoar), volume lalu lintas berdasarkan jenis kendaraan, arah gerakan (lurus, belok kanan, belok kiri), dan kondisi hambatan samping.
- Data sekunder : data jumlah penduduk Kabupaten Badung (BPS, 2023) untuk menentukan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK}).

3.3 Jenis dan Tahapan Analisis

Analisis dilakukan berdasarkan formula empiris dalam PKJI 2023 untuk menghitung kinerja simpang tak bersinyal. Tahapan analisis mencakup:

1. Identifikasi lebar pendekat rata-rata (L_{RP}) dan penentuan tipe simpang berdasarkan jumlah lengan dan lajur.
2. Perhitungan kapasitas dasar (C_0) dan faktor penyesuaian kondisi lapangan.
3. Evaluasi derajat kejenuhan (D_j), tundaan (T), dan peluang antrian ($P_a\%$).

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{RM_i} \quad \dots(1)$$

Keterangan:

- C : kapasitas simpang (smp/jam)
 C_0 : kapasitas dasar simpang (smp/jam)
 F_{LP} : faktor penyesuaian lebar pendekat
 F_M : faktor penyesuaian median jalan utama
 F_{UK} : faktor penyesuaian ukuran kota
 F_{HS} : faktor penyesuaian hambatan samping dan lingkungan jalan
 F_{BK_i} : faktor penyesuaian belok kiri
 F_{BK_a} : faktor penyesuaian belok kanan
 F_{RM_i} : faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

$$D_j = Q / C \quad \dots(2)$$

Keterangan:

- D_j : derajat kejenuhan
 Q : volume arus lalu lintas total (smp/jam)
 C : kapasitas simpang (smp/jam)

$$T = T_G + T_{LL} \quad \dots(3)$$

Keterangan:

- T : tundaan total rata-rata (det/smp)
 T_G : tundaan geometrik simpang (det/smp)
 T_{LL} : tundaan lalu lintas simpang (det/smp) *

3.4 Kriteria Penilaian Kinerja Simpang

Menurut PKJI (2023), simpang tak bersinyal dianggap memiliki kinerja baik apabila nilai $D_j \leq 0,85$ dan tundaan rata-rata ($T \leq 15$ detik/smp). Jika hasil analisis menunjukkan nilai yang melebihi batas tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan melalui alternatif rekayasa lalu lintas seperti:

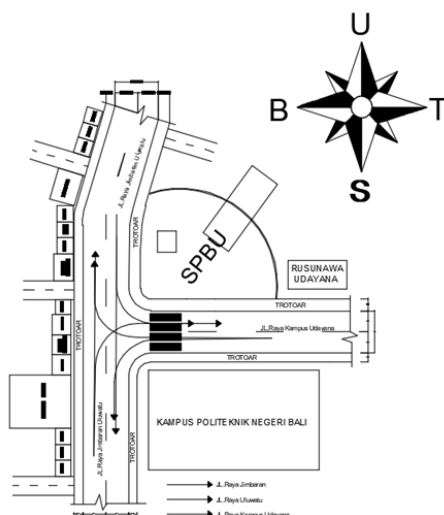
- Pengaturan hambatan samping;
- Pembatasan manuver belok kanan;
- Penambahan lajur pendekat atau penerapan sistem satu arah.

Langkah-langkah perhitungan dilakukan untuk kondisi eksisting dan untuk setiap alternatif solusi, dengan hasil perbandingan digunakan sebagai dasar rekomendasi teknis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana terletak di kawasan padat aktivitas yang berfungsi ganda sebagai pusat komersial dan pendidikan. Kawasan ini dilalui kendaraan dari arah Denpasar menuju Uluwatu dan sebaliknya, dengan arus dominan berupa sepeda motor dan kendaraan ringan. Aktivitas pertokoan, rumah makan, dan kendaraan yang parkir di bahu jalan menyebabkan hambatan samping tinggi, sehingga menurunkan efisiensi simpang.



Gambar 1. Kondisi Geometrik Simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana
Sumber: Dokumentasi survei lapangan (2025)

4.2 Volume dan Komposisi Arus Lalu Lintas

Hasil survei menunjukkan bahwa arus lalu lintas puncak terjadi pada hari Selasa pukul 15.15–16.15 WITA dengan volume total sebesar 2.176,6 smp/jam, sedangkan pada hari libur (Minggu pukul 16.00–17.00 WITA) sebesar 2.084,2 smp/jam. Komposisi kendaraan terdiri dari 66,86% sepeda motor, 26,12% kendaraan ringan, dan 7,02% kendaraan berat. Kondisi ini menunjukkan dominasi moda roda dua, sesuai dengan karakteristik wilayah dengan kepadatan tinggi di sekitar kawasan kampus dan tempat wisata.

4.3 Analisis Kinerja Simpang Eksisting

Perhitungan kapasitas dilakukan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Hasil perhitungan menunjukkan kapasitas total simpang sebesar 2.360,08 smp/jam dengan derajat kejenuhan (D_j) sebesar 0,92. Nilai ini telah melampaui batas ideal ($D_j \leq 0,85$), yang menunjukkan bahwa simpang berada dalam kondisi jenuh. Rata-rata tundaan kendaraan pada kondisi eksisting tercatat sebesar 16,135 detik/smp, sedangkan peluang antrian berada pada kisaran 34%–67%. Berdasarkan kriteria PKJI, tingkat pelayanan jalan berada pada *Level of Service* (LOS) D–E, artinya arus lalu lintas sudah tidak stabil dan sering mengalami keterlambatan.

4.4 Alternatif Perbaikan dan Evaluasi Kinerja

Untuk meningkatkan kinerja simpang, dilakukan dua skenario perbaikan yaitu:

1. Alternatif 1 – Pengaturan Hambatan Samping

Hambatan samping dipilih karena hambatan samping teridentifikasi sebagai faktor dominan yang menurunkan kapasitas efektif simpang, terutama akibat aktivitas parkir, berhenti sesaat, dan bongkar muat kendaraan di dekat pendekatan simpang. Pengurangan hambatan samping melalui penataan parkir dan pelarangan kendaraan berhenti di area kritis simpang meningkatkan kapasitas menjadi 2.439,62 smp/jam, menurunkan derajat kejenuhan menjadi 0,89, serta mengurangi tundaan rata-rata menjadi 15,282 detik/smp. Perbaikan ini menunjukkan bahwa pengendalian hambatan samping secara langsung berpengaruh terhadap peningkatan kelancaran arus dan penurunan konflik lalu lintas

2. Alternatif 2 – Kombinasi Pengaturan Hambatan Samping dan alternatif pembatasan jenis kendaraan (kendaraan sedang/ks) sebagai pengembangan dari Alternatif 1 dengan menambahkan pembatasan jenis kendaraan sedang (KS) pada jam penelitian, mengingat kendaraan sedang memiliki faktor ekivalensi yang lebih besar dan berkontribusi signifikan terhadap penurunan kapasitas serta peningkatan tundaan pada simpang tak bersinyal. Kombinasi pengaturan hambatan samping dan pembatasan kendaraan sedang terbukti lebih efektif, ditunjukkan oleh peningkatan kapasitas menjadi 2.526,17 smp/jam, penurunan derajat

kejenuhan hingga 0,82, serta penurunan tundaan rata-rata menjadi 13,946 detik/smp. Hasil ini mengindikasikan bahwa pengendalian komposisi lalu lintas pada jam sibuk mampu meningkatkan kinerja simpang secara lebih optimal.

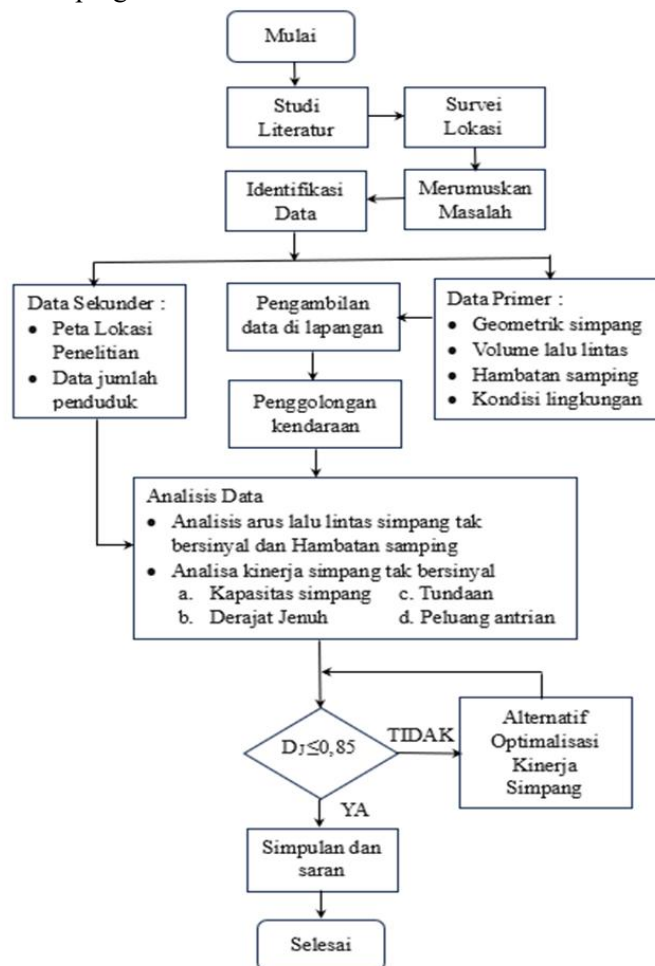
Tabel 1. Perbandingan Kinerja Simpang Berdasarkan Alternatif Penanganan

Kondisi	Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan (det/smp)	Peluang Antrian (%)
Eksisting	2.360,08	0,92	16,135	34–67
Alternatif 1	2.439,62	0,89	15,282	32–63
Alternatif 2	2.505,55	0,82	13,676	27–54

Sumber: Hasil perhitungan berdasarkan PKJI (2023)

4.5 Analisis Tahapan Perhitungan

Tahapan analisis dilakukan secara bertahap, mulai dari pengumpulan data volume, konversi ke satuan mobil penumpang (smp), hingga penentuan faktor penyesuaian kapasitas berdasarkan kondisi lingkungan, ukuran kota, dan hambatan samping.



Gambar 2. Tahapan Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Pendekatan PKJI (2023)

Sumber: Hasil olahan penulis (2025)

4.6 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan samping memiliki pengaruh paling dominan terhadap penurunan kapasitas dan peningkatan tundaan di simpang Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana. Aktivitas parkir liar dan kendaraan keluar-masuk area komersial menjadi penyebab utama meningkatnya delay. Implementasi alternatif non-struktural seperti pengaturan hambatan samping

dan alternatif pembatasan jenis kendaraan (kendaraan sedang/ks) terbukti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi lalu lintas tanpa memerlukan perubahan besar pada geometri simpang. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Hobbs (1995) dan Nugroho (2008) [20], yang menyatakan bahwa manajemen pergerakan kendaraan dapat menurunkan tingkat kejenuhan dan memperbaiki *Level of Service* (LOS) pada simpang perkotaan. Secara umum, solusi rekayasa lalu lintas sederhana dapat menjadi langkah awal yang efektif sebelum dilakukan peningkatan infrastruktur seperti pemasangan sinyal lalu lintas atau pelebaran lajur pendekat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023*, simpang tak bersinyal Jalan Raya Uluwatu Jimbaran – Jalan Raya Kampus Udayana memiliki kapasitas aktual sebesar 2.360,08 smp/jam dengan derajat kejenuhan (D_j) 0,92, menunjukkan kondisi lalu lintas yang mendekati jenuh. Nilai ini menandakan bahwa simpang sudah tidak mampu menampung volume kendaraan pada jam puncak.
2. Tundaan rata-rata kendaraan pada kondisi eksisting mencapai 16,135 detik/smp, dengan peluang antrian berkisar 34%–67%, yang menandakan tingkat pelayanan rendah dan potensi kemacetan tinggi, khususnya pada arah pendekat dari Jalan Kampus Udayana.
3. Alternatif penanganan berupa pengaturan hambatan samping meningkatkan kapasitas menjadi 2.439,62 smp/jam dan menurunkan derajat kejenuhan menjadi 0,89, dengan tundaan rata-rata 15,282 detik/smp.
4. Kombinasi pengaturan hambatan samping dan alternatif pembatasan jenis kendaraan (kendaraan sedang/ks) terbukti paling efektif, dengan kapasitas meningkat menjadi 2.526,17 smp/jam, derajat kejenuhan menurun menjadi 0,82, dan tundaan rata-rata berkurang menjadi 13,946 detik/smp.
5. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa pengaturan perilaku lalu lintas tanpa perubahan besar pada geometri jalan sudah cukup signifikan dalam meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal, terutama di lingkungan komersial dan pendidikan seperti kawasan Jimbaran.

5.2 Saran

1. Pengendalian hambatan samping perlu diterapkan secara konsisten melalui penataan parkir dan larangan berhenti di sekitar simpang, khususnya pada area pertokoan dan akses gang.
2. alternatif pembatasan jenis kendaraan (kendaraan sedang/ks) dari arah Jalan Kampus Udayana dapat diberlakukan pada jam penelitian untuk mengurangi konflik arus lalu lintas dan mempercepat pergerakan kendaraan dari arah utama.
3. Peningkatan kesadaran pengguna jalan melalui pemasangan rambu, marka, dan sosialisasi dapat membantu menjaga keteraturan pergerakan pada simpang tak bersinyal.
4. Untuk penelitian lanjutan, disarankan dilakukan simulasi rekayasa lalu lintas menggunakan perangkat lunak mikrosimulasi (seperti VISSIM atau Synchro) guna mengevaluasi lebih detail dampak alternatif terhadap kecepatan, tundaan, dan antrian kendaraan.
5. Pemerintah daerah dapat mempertimbangkan peningkatan menjadi simpang bersinyal jika pertumbuhan volume lalu lintas di kawasan Jimbaran terus meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agitian, E., Darmayanti, L. P. T., & Hatiningsih, S. (2023). *Studi Keberadaan Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Pada Pangan Tradisional Lawar Putih di Destinasi Wisata Pura Uluwatu*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA), 12(3), 677–692.
- [2] Adnyana, G. S. P., & Wirawan, K. (2020). *Faktor-faktor yang Memengaruhi Harga Lahan di Kelurahan Jimbaran*. Pranatacara Bhumandala: Jurnal Riset Planologi, 1(2), 73–85.
- [3] AASHTO. (2001). *Policy on geometric design of highways and streets*. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC.
- [4] A. Kadir. (2006). *Dasar-Dasar Transportasi dan Perencanaan Jalan*. Yogyakarta: Deepublish.
- [5] Beltsazar Handoyo M. & Prasetya L., F. (2015). *Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Persimpangan Tak Bersinyal di Kawasan Perkotaan*. Jurnal Transportasi dan Rekayasa Jalan, 7(2), 65–74.
- [6] Belo, A. D. C., Sumanjaya, A. A. G., & Aryastana, P. (2024). *Perencanaan Pengendalian Simpang dengan APILL pada Simpang Jalan Pulau Kawe–Jalan Pulau Sailus, Kota Denpasar*. Jurnal Gradasi Teknik Sipil, 8(1), 90–102.
- [7] N. P. Pratama and H. Yermadona, “Analisis Kinerja Simpang Empat APILL Bypass Manggis Kota Bukittinggi menggunakan Aplikasi 23.0 Vissim Student Version,” pp. 8–9, 2025.
- [8] D. M. P. Wedagama, “Time Headway Modelling of Motorcycle - Dominated Traffic to Analyse Traffic Safety Performance and Road Link Capacity of Single Carriageways,” vol. 24, no. 1, pp. 27–34, 2017, doi: 10.5614/jts.2017.24.1.4.
- [9] F. H. Jaya and D. N. Afni, “BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Pintu Gerbang BKP Kemiling , Kota Bandar Lampung) ANALYSIS OF TRAFFIC LOCK AT UNSIGNALIZED INTERSECTION (Case Study : BKP Kemiling Gate Intersection , Bandar Lampung City) Kota Bandar Lampung merupakan,” vol. 1, no. 01, pp. 1–10, 2023
- [10] Hobbs, F. D. (1995). *Traffic Planning and Engineering*. Oxford: Pergamon Press.
- [11] Hamidah, A. A., Prabawati, N. P. A., & Prayana, I. K. R. (2025). *Strategi BUMDA dalam Pengembangan Destinasi Pariwisata di Desa Kutuh...* Socio-political Communication and Policy Review, 2(4).
- [12] Justiansyah Prasetya D. & Handoko T., R. (2021). *Simpang Jalan dan Pengaruhnya terhadap Arus Lalu Lintas*.
- [13] Nainggolan, Y., Utami, N. F., & Gunadi, I. G. A. (2020). *Studi potensi wisata pantai Pemuda Jimbaran...* Jurnal Arsitektur Lansekap, 6(2), 212–219.
- [14] Naser Mahendra I. & Putra Y., R. (2024). *Evaluasi Konflik Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal dan Tak Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 2023*. Jurnal Teknik Sipil dan Transportasi, 12(1), 22–33.
- [15] Nugroho, A. (2008). *Peningkatan Kinerja Lalu Lintas dengan Sistem Satu Arah*. Jurnal Transportasi Indonesia, 3(1), 55–63.
- [16] Nasution, M. N. (1996). *Manajemen Lalu Lintas dan Rekayasa Jalan*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [17] Papacostas, C. S. (1987). *Transportation Engineering and Planning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [18] Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). (2023). Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian PUPR.
- [19] Putra, I. P. M. A. M., Sriastuti, D. A. N., & Rahadiani, A. A. S. D. (2021). *Analisis Simpang Bersinyal Pada Simpang Uluwatu, Badung, Bali*. Jurnal Teknik Gradien, 13(2).
- [19] Purnama, A. A. K., Budiastawa, I. G., Perdana, P. D., & Suartawan, P. E. (2024). *Analisis Level of Service (LoS) Jalan Raya Uluwatu Selatan Saat Jam Sibuk*. Jurnal Teknik Transportasi Logistik dan Otomotif, 1(1), 11–23.
- [20] Rorong Langi J. & Sumolang E., P. (2015). *Identifikasi Titik Kemacetan pada Ruas Jalan dan Simpang di Wilayah Perkotaan Manado*. Jurnal Infrastruktur Transportasi, 5(3), 91–99.
- [21] Rorong Langi J. & Sumolang E., P. (2015). *Identifikasi Titik Kemacetan pada Ruas Jalan dan Simpang di Wilayah Perkotaan Manado*. Jurnal Infrastruktur Transportasi, 5(3), 91–99. (duplikasi)
- [22] R. & R. Azis. (2018). *Sistem Transportasi Perkotaan dan Implikasinya*. Bandung: Penerbit Andalas.