

Analisis Kinerja Lalu Lintas dan Redesain Simpang Bersinyal Tugu Bundaran Sweta Menggunakan PTV Vissim

Analysis of Traffic Performance and Redesign of the Signalized Intersection at Tugu Bundaran Sweta Using PTV Vissim

Fera Fitri Salsabila, I Dewa Made Alit Karyawan, I Wayan Suteja, Desi Widianty, Rohani, Ratna Yuniarti, Meilinda Kemala Dewi, MH Arsy Septiyan RS

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Article Info

Article history:

Received August 10, 2025

Revised September 25, 2025

Accepted October 01, 2025

Kata Kunci :

Bersinyal
Kinerja lalu lintas
PTV Vissim
Redesain
Simpang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas dan melakukan perancangan ulang geometrik pada simpang bersinyal Tugu Bundaran Sweta dengan menggunakan simulasi aplikasi PTV Vissim. Data penelitian dikumpulkan melalui survei lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore hari. Hasil dari analisis dan simulasi terhadap kondisi eksisting menunjukkan tingkat tundaan yang tinggi serta antrean kendaraan yang panjang, terutama pada lengan pendekat barat dengan waktu tundaan mencapai 114,54 detik pada jam puncak sore. Beberapa alternatif perbaikan diusulkan, mulai dari pengurangan hambatan samping hingga pembangunan jalan layang (*flyover*). Skenario dengan kinerja terbaik diperoleh pada alternatif IV, yaitu penerapan sistem lalu lintas satu arah menuju timur yang mampu menurunkan tundaan rata-rata secara signifikan hingga mencapai 0 detik pada arah timur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PTV Vissim merupakan aplikasi yang efektif untuk mengevaluasi dan merancang ulang simpang bersinyal melalui pendekatan mikrosimulasi berbasis data.

Abstract

This study aims to analyze traffic performance and redesign the signalized intersection at Tugu Bundaran Sweta using PTV Vissim simulation. Data were collected from morning and evening peak-hour traffic surveys. The simulation of existing conditions revealed high delay levels and long queues, especially from the West approach with delays reaching 114.54 seconds during evening peak. Several improvement alternatives were proposed, from reducing side frictions to flyover constructions. The best-performing scenario was alternative IV, which implemented one-way traffic towards the east, reducing average delays significantly down to 0 seconds in the East direction. The study confirms that PTV Vissim is an effective tool for evaluating and redesigning signalized intersections using data-driven microsimulation.

Corresponding Author: Salsabila, salsabilafe@unram.ac.id

A. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di kota-kota besar di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap

tahunnya, seiring dengan pertumbuhan penduduk, aktivitas ekonomi, serta pesatnya urbanisasi. Kota Mataram sebagai ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) menghadapi tantangan

serupa dalam pengelolaan sistem transportasinya, khususnya pada titik-titik simpul lalu lintas strategis dengan volume kendaraan yang tinggi. Salah satu lokasi yang mengalami beban lalu lintas cukup signifikan adalah simpang bersinyal Tugu Bundaran Sweta, yang menghubungkan arus kendaraan dari arah utara, timur, selatan, dan barat, serta berfungsi sebagai akses utama menuju kawasan komersial, permukiman, dan pusat kota.

Permasalahan utama yang terjadi pada simpang ini meliputi tingginya tundaan lalu lintas, panjang antrean kendaraan yang melebihi kapasitas, serta pemanfaatan lajur yang kurang optimal. Berdasarkan hasil observasi awal di lapangan, pendekat dari arah barat menunjukkan tundaan yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 100 detik pada jam puncak sore hari, yang mengindikasikan terjadinya kondisi kejenuhan (*oversaturation*) atau kemacetan lalu lintas. Kondisi tersebut berdampak negatif terhadap efisiensi pergerakan kendaraan, meningkatkan emisi gas buang akibat waktu berhenti yang berkepanjangan, serta menurunkan tingkat keselamatan lalu lintas secara keseluruhan.

Penanganan permasalahan lalu lintas pada simpang bersinyal memerlukan pendekatan yang komprehensif dan berbasis data. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah mikrosimulasi lalu lintas, yang mampu memodelkan pergerakan kendaraan secara individual dan detail berdasarkan perilaku mengemudi yang sebenarnya. Dalam konteks ini, perangkat lunak PTV VISSIM menjadi alat yang sangat berguna karena dapat memvisualisasikan dinamika arus lalu lintas, menguji berbagai skenario perubahan geometrik dan pengaturan sinyal, serta mengevaluasi indikator kinerja seperti tundaan, panjang antrean,

dan tingkat pelayanan (*Level of Service - LOS*).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas penggunaan PTV VISSIM dalam mengevaluasi dan merancang ulang simpang bersinyal di berbagai wilayah (Hutahaean & Susilo, 2021; Anggayeni, dkk., 2023; Devi, dkk., 2024; Prima, dkk., 2023).

Namun, penerapan metode ini di Kota Mataram, khususnya pada Simpang Sweta, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengisi kesenjangan penelitian yang ada serta memberikan dasar pengambilan keputusan berbasis simulasi untuk manajemen rekayasa lalu lintas di tingkat lokal.

Rumusan permasalahan adalah bagaimana kinerja lalu lintas eksisting dan simulasi alternatif perancangan ulang (redesain) pada simpang bersinyal Tugu Bundaran Sweta berdasarkan hasil analisis menggunakan PTV Vissim. Serta alternatif redesain yang memberikan kinerja terbaik berdasarkan parameter kinerja simpang.

Tujuan utama dari penelitian adalah menganalisis kinerja lalu lintas eksisting dan simulasi alternatif perancangan ulang (redesain) pada simpang bersinyal Tugu Bundaran Sweta dengan menggunakan PTV Vissim. Serta penentuan alternatif redesain terbaik berdasarkan parameter kinerja simpang.

Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi sistem transportasi perkotaan di Kota Mataram serta menjadi acuan praktis bagi para perencana dan pembuat kebijakan dalam merancang simpang bersinyal yang lebih responsif dan adaptif terhadap pertumbuhan lalu lintas.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan PKJI 2023

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 menggantikan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 sebagai acuan terbaru dalam analisis kapasitas dan kinerja jalan di Indonesia. Untuk simpang bersinyal, PKJI (2023) mengevaluasi kinerja berdasarkan beberapa parameter utama, antara lain derajat kejenuhan (*degree of saturation* - DS), tundaan (*delay*), panjang antrean (*queue length*), dan tingkat pelayanan (*level of service* - LOS) (Putriningtiazti, dkk., 2022). Simpang bersinyal pada PKJI (2023) mengevaluasi kinerja berdasarkan beberapa parameter utama sebagai berikut:

- Derajat kejenuhan (*degree of saturation* - DS): merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas simpang. Nilai DS yang lebih besar dari 0,85 menunjukkan kondisi jenuh atau mendekati kapasitas maksimum simpang.
- Tundaan (*delay*): merupakan waktu tempuh tambahan yang dialami oleh kendaraan akibat adanya pengaturan sinyal pada simpang bersinyal.
- Panjang antrean (*queue length*): menunjukkan jumlah kendaraan yang terakumulasi dan menunggu pada simpang akibat waktu henti yang ditimbulkan oleh siklus sinyal.
- Tingkat pelayanan (*level of service* - LOS): merupakan indeks kualitatif yang menggambarkan tingkat kenyamanan dan kelancaran arus lalu lintas, dengan skala A (sangat baik) hingga F (sangat buruk) berdasarkan nilai tundaan rata-rata.

Menurut PKJI (2023), metode perhitungan kapasitas dan tundaan mempertimbangkan berbagai elemen geometrik simpang, hambatan samping,

karakteristik lalu lintas, serta pengaturan sinyal. Metode ini bersifat deterministik, sehingga lebih sesuai digunakan pada kondisi lalu lintas yang relatif stabil dan tidak berfluktuasi secara signifikan.

2. Simulasi Menggunakan PTV Vissim

PTV Vissim merupakan perangkat lunak mikrosimulasi lalu lintas yang berbasis pada langkah waktu diskret dan perilaku individu kendaraan (Finkelberg, dkk., 2022; Hajbabaie, dkk., 2023). Model ini menerapkan model *car-following* Wiedemann 74 dan Wiedemann 99, serta algoritma perpindahan lajur (*lane-changing*) untuk mensimulasikan pergerakan setiap kendaraan secara rinci di dalam jaringan jalan.

Dibandingkan dengan metode analisis konvensional, PTV Vissim memiliki kemampuan untuk memodelkan kondisi lalu lintas yang kompleks, memvisualisasikan dinamika arus lalu lintas secara dinamis, serta mengevaluasi berbagai alternatif desain dengan tingkat akurasi yang tinggi (Sharma & Kumar, 2022; Jha, 2021).

Keunggulan PTV Vissim dibandingkan metode analisis konvensional antara lain:

- Kemampuannya dalam mensimulasikan kondisi lalu lintas yang kompleks dan dinamis, termasuk fluktuasi volume serta perubahan fase sinyal.
- Visualisasi pergerakan kendaraan secara waktu nyata (*real-time*), yang sangat berguna untuk melakukan evaluasi skenario desain secara intuitif.
- Kemampuannya untuk mengakomodasi interaksi antara berbagai jenis pengguna jalan, seperti sepeda motor, mobil, bus, dan pejalan kaki.

- d. Kemampuan untuk melakukan eksperimen virtual terhadap berbagai skenario tanpa memerlukan intervensi langsung di lapangan.

3. Validasi dan Kalibrasi

Tahapan penting dalam simulasi menggunakan Vissim adalah proses kalibrasi dan validasi. Statistik GEH umumnya digunakan untuk menguji kesesuaian antara volume lalu lintas hasil pengamatan dengan volume hasil simulasi (Prima, dkk., 2023). Nilai GEH yang berada di bawah 5 (lima) menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik. Penelitian-penelitian sebelumnya mengonfirmasi bahwa model yang telah dikalibrasi menghasilkan hasil yang baik dan akurat untuk studi kinerja simpang (Salsabila, 2022; Zhang & Li, 2022). Parameter yang umum dikalibrasi meliputi kecepatan arus bebas, jarak antar kendaraan minimum, distribusi kecepatan dan percepatan, serta proporsi kendaraan yang berbelok.

Metode validasi statistik yang sering digunakan adalah statistik Geoffrey E. Havers (GEH), yang menilai tingkat kesesuaian antara data kondisi nyata dan hasil simulasi. Nilai GEH di bawah 5 (lima) menunjukkan kesesuaian yang baik.

4. Penerapan Dalam Studi Terkait

Beberapa penelitian telah menerapkan PTV Vissim dalam perancangan ulang simpang. Sebagai contoh, (Prima, dkk., 2023) menganalisis simpang bersinyal di Tasikmalaya (Devi, dkk., 2023).

Evaluasi pengaruh geometrik dan pengaturan sinyal di Bali, serta melakukan redesain pada Simpang Taman Sari (Anggayeni, dkk., 2023). Penelitian lainnya seperti pada penelitian Widari & Syafira, (2022); Sharma & Kumar, (2022); Jha, (2021) juga telah

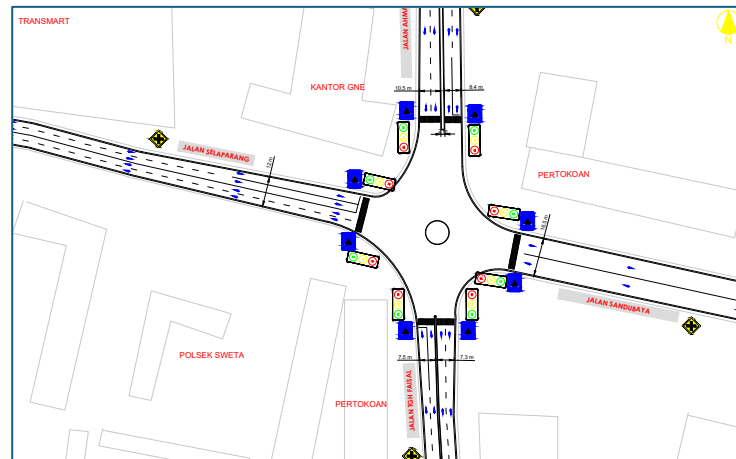
mengkaji simpang tak bersinyal, bundaran (*roundabout*), dan lingkungan kendaraan terhubung (*connected vehicle environments*).

Hasil-hasil tersebut menegaskan bahwa Vissim memiliki fleksibilitas tinggi dalam mengevaluasi baik sistem transportasi konvensional maupun sistem transportasi cerdas (*intelligent transport systems*). Selain itu, studi mikrosimulasi pada Simpang Tanah Aji di Kota Mataram juga menggunakan perhitungan rasio *volume/capacity* (V/C) serta mengevaluasi berbagai alternatif desain, dan dilaporkan menghasilkan peningkatan kinerja hingga 61,8% pada beberapa ruas utama. Keberhasilan penerapan-penerapan tersebut menjadi landasan metodologis bagi penelitian ini yang dilakukan pada Simpang Tugu Bundaran Sweta.

C. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Pengumpulan data primer: meliputi volume lalu lintas, geometrik simpang, dan waktu siklus sinyal eksisting. Geometrik eksisting Simpang Bersinyal Tugu Bundaran Sweta dapat dilihat pada Gambar 1.
2. Simulasi kondisi eksisting pada PTV Vissim: untuk menentukan tundaan kendaraan dan panjang antrean.
3. Pengembangan alternatif redesain: Alternatif I: pengurangan hambatan sampling. Alternatif II: modifikasi waktu siklus sinyal pada simpang. Alternatif III–VI: modifikasi geometrik, termasuk penambahan lajur belok dan pembangunan *flyover*.
4. Evaluasi kinerja: menggunakan indikator kinerja seperti tundaan rata-rata dan distribusi tundaan per arah.



Gambar 1. Geometrik Eksisting Simpang Bersinyal Tugu Bundaran Sweta

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kondisi Eksisting

Hasil simulasi kondisi eksisting pada Simpang Bersinyal Tugu Bundaran Sweta menunjukkan bahwa pendekatan dari arah Barat mengalami tundaan tertinggi, yaitu lebih dari 110 detik pada jam puncak sore hari. Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan tersebut telah melampaui batas ambang pelayanan yang dapat diterima (Putriningtazti, 2022). Fenomena kejenuhan serupa juga dilaporkan pada penelitian-penelitian sebelumnya di beberapa simpang di Yogyakarta (Kinanthi, 2024; Setiono &

Wulandari, 2022). Nilai tundaan ini melebihi batas pelayanan optimal yang ditetapkan dalam PKJI 2023, yaitu maksimum 55 detik.

Pendekat dari arah lainnya menunjukkan tundaan yang relatif lebih rendah, berkisar antara 28–33 detik. Namun demikian, nilai-nilai tersebut tetap menunjukkan perlunya dilakukan evaluasi secara komprehensif, baik dari segi pengaturan waktu sinyal (*cycle length*) maupun geometri simpang, pada kondisi eksisting saat ini. Data hasil simulasi nilai tundaan kondisi eksisting disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Tundaan Kondisi Eksisting

Arah	Eksisting 2024 (Detik)	
	Pagi	Sore
Utara	31,94	32,70
Timur	29,38	33,20
Selatan	28,79	31,19
Barat	25,72	114,54

2. Evaluasi Alternatif Redesain

Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan, enam alternatif diuji untuk menilai efektivitas strategi perancangan ulang dalam mengurangi tundaan dan meningkatkan kinerja

simpang. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

- Alternatif I – Pengurangan Hambatan Samping
Tundaan mengalami sedikit penurunan, khususnya pada pendekatan dari arah barat, yaitu dari 114,54

detik menjadi 51,15 detik. Penurunan ini cukup signifikan karena mampu mengurangi gangguan yang disebabkan oleh kendaraan yang parkir di tepi jalan atau oleh pedagang kaki lima. Namun, pendekat dari arah lainnya hanya mengalami peningkatan kecil, yakni sekitar 0,2–1 detik. Langkah ini efektif sebagai upaya awal, tetapi belum cukup untuk mengoptimalkan kinerja simpang secara keseluruhan.

b. Alternatif II – Penyesuaian Waktu Siklus Sinyal APILL

Penyesuaian terhadap panjang siklus dan proporsi fase sinyal menghasilkan kinerja yang lebih baik, dengan tundaan rata-rata berkurang hingga berada pada kisaran 20–22 detik untuk seluruh pendekat, kecuali pada arah barat yang masih menunjukkan tundaan sebesar 118,21 detik. Alternatif ini efektif dalam mengurangi tundaan pada sebagian besar pendekat, namun belum mampu mengatasi kemacetan yang terjadi dari arah barat.

c. Alternatif III – Penambahan Lajur Belok Kiri

Dengan menambahkan satu lajur khusus belok kiri selebar 3 meter, tundaan pada arah barat berkurang secara signifikan, dari 118 detik menjadi 20,95 detik. Arah timur dan selatan juga mengalami penurunan tundaan yang konsisten hingga berada di bawah 22 detik. Manfaat serupa dari modifikasi geometrik juga ditemukan pada penelitian di Bundaran Cunda dan Kelapa Gading. Alternatif ini menawarkan efisiensi tinggi melalui perubahan geometrik yang relatif sederhana.

d. Alternatif IV – Penerapan Sistem Satu Arah (menuju timur)

Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan sistem satu arah secara drastis menurunkan tundaan hingga 0 detik pada arah timur, sekaligus mempertahankan tundaan di bawah 15 detik pada seluruh pendekat. Studi di India dan Tiongkok juga menyoroti efektivitas solusi berbasis jaringan seperti sistem satu arah dan optimasi arus kendaraan bermotor (Wu, dkk., 2022). Alternatif ini menghasilkan kinerja keseluruhan terbaik dengan tingkat pelayanan (LOS) pada kategori A atau B di semua arah. Secara kinerja, alternatif ini sangat ideal, meskipun diperlukan kajian lebih lanjut terkait dampak terhadap jaringan lalu lintas yang lebih luas.

e. Alternatif V dan VI – Pembangunan *Flyover*

Alternatif V (*flyover* utara–selatan): menurunkan tundaan rata-rata menjadi kurang dari 20 detik untuk sebagian besar arah, kecuali pada pendekat Barat yang menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dengan tundaan sebesar 244,04 detik, yang mengindikasikan distribusi arus lalu lintas yang tidak merata. Alternatif VI (*flyover* timur–barat): memberikan hasil yang lebih stabil, dengan tundaan berkisar antara 15–19 detik pada seluruh pendekat.

Meskipun investasi berskala besar seperti pembangunan *flyover* memberikan hasil yang positif, namun langkah tersebut tidak selalu efisien dari segi biaya, terutama untuk arus lalu lintas yang dominan. Secara keseluruhan, alternatif IV tetap menjadi pilihan yang paling menguntungkan, baik dari aspek efektivitas biaya maupun kinerja teknis. Hasil simulasi secara rinci untuk setiap alternatif disajikan pada Tabel 2 hingga Tabel 7.

Tabel 1. Nilai Tundaan pada Alternatif I

Arah	Alternatif I 2024	
	Pagi	Sore
Utara	31,79	32,49
Timur	29,05	32,25
Selatan	28,57	30,79
Barat	25,54	51,15

Tabel 2. Nilai Tundaan pada Alternatif II

Arah	Alternatif II 2024	
	Pagi	Sore
Utara	20,60	21,67
Timur	20,51	21,42
Selatan	20,45	22,69
Barat	21,76	118,21

Tabel 1. Nilai Tundaan pada Alternatif III

Arah	Alternatif III 2024	
	Pagi	Sore
Utara	20,26	21,17
Timur	19,71	19,99
Selatan	19,82	21,52
Barat	21,03	20,95

Tabel 2. Nilai Tundaan pada Alternatif IV

Arah	Alternatif IV 2024	
	Pagi	Sore
Utara	13,65	13,47
Timur	0,00	0,00
Selatan	14,00	13,58
Barat	14,41	14,48

Tabel 6. Nilai Tundaan pada Alternatif V

Arah	Alternatif V 2024	
	Pagi	Sore
Utara	20,42	18,51
Timur	18,32	19,66
Selatan	18,81	17,75
Barat	18,73	244,04

Tabel 7. Nilai Tundaan pada Alternatif VI

Arah	Alternatif VI 2024	
	Pagi	Sore
Utara	15,95	17,65
Timur	15,93	19,31
Selatan	15,59	18,35
Barat	15,81	19,23

Simpang bersinyal di kawasan dengan kepadatan tinggi seperti Sweta memerlukan kombinasi intervensi secara geometrik dan pengaturan sinyal. Alternatif yang berbiaya rendah namun sangat efektif, seperti penerapan sistem satu arah (alternatif IV), lebih direkomendasikan dibandingkan pembangunan infrastruktur besar seperti *flyover*, kecuali untuk perencanaan jangka panjang. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salsabila, dkk., (2022) pada Simpang Tanah Aji, di mana kombinasi antara perubahan manajemen lalu lintas dan modifikasi geometrik menghasilkan peningkatan kinerja hingga 60%. Ringkasan hasil simulasi secara keseluruhan berdasarkan nilai tundaan pada Simpang Tugu Bundaran Sweta disajikan pada Gambar 2.

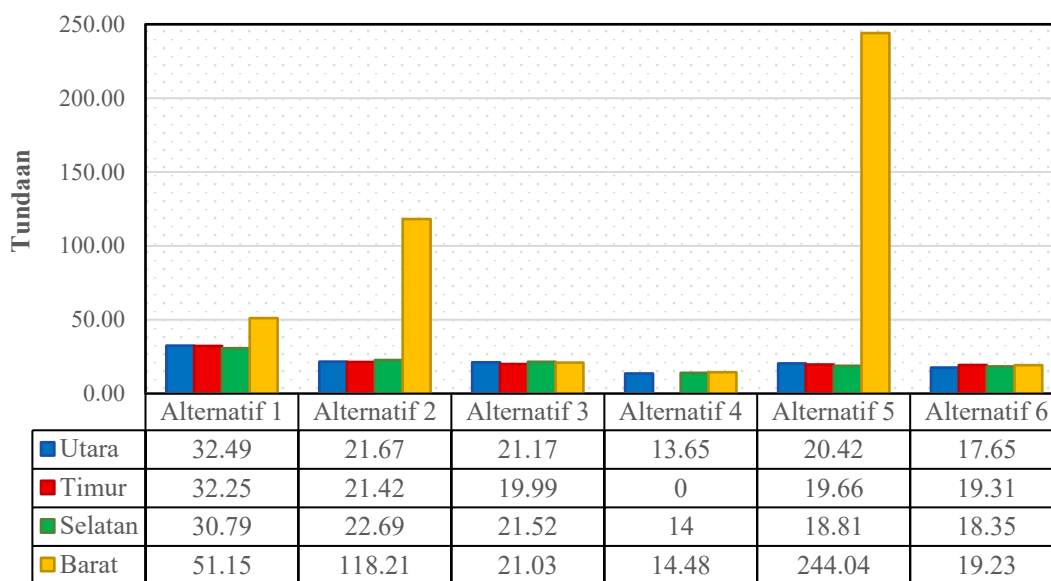
3. Analisis Visual dan Fungsional Desain *Flyover*

Desain *flyover* mengalihkan arus lalu lintas dari arah utara ke selatan (dan sebaliknya), sehingga kendaraan dapat melewati siklus sinyal lalu lintas pada simpang di bawahnya. Berdasarkan hasil simulasi (alternatif V), solusi ini memberikan pengaruh positif terhadap pengurangan tundaan pada pendekat arah utara dan selatan, masing-masing dari 31,94 detik (utara, pagi hari) menjadi 20,42 detik, dan dari 28,79 detik (selatan, pagi hari) menjadi 18,81 detik.

Namun demikian, pendekat dari arah Barat mengalami peningkatan tundaan yang sangat tinggi pada jam puncak sore, mencapai 244,04 detik. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan *flyover* tersebut menimbulkan ketidakseimbangan distribusi arus lalu

lintas, yang menyebabkan penumpukan antrean pada arus timur–barat, terutama di arah barat. Meskipun desain ini berhasil meningkatkan kelancaran pergerakan arah utara–selatan, namun berdampak pada penurunan kinerja arus lalu lintas pada lengan timur–barat. Kondisi ini menunjukkan perlunya

penyesuaian ulang waktu sinyal (*signal retiming*) atau redistribusi volume lalu lintas untuk menghindari penumpukan kendaraan, sebagaimana dapat diamati secara visual rekapitulasi kinerja simpang pada Tugu Bundaran Sweta pada Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi Kinerja Simpang pada Tugu Bundaran Sweta

Sebaliknya, desain yang memprioritaskan arus timur–barat (alternatif vi) menunjukkan kinerja yang lebih stabil dibandingkan dengan *flyover* arah utara–selatan. Nilai tundaan berkisar antara 15–19 detik di semua pendekat, yang menunjukkan distribusi arus lalu lintas yang lebih seimbang tanpa antrean berlebih pada salah satu arah atau lengan simpang.

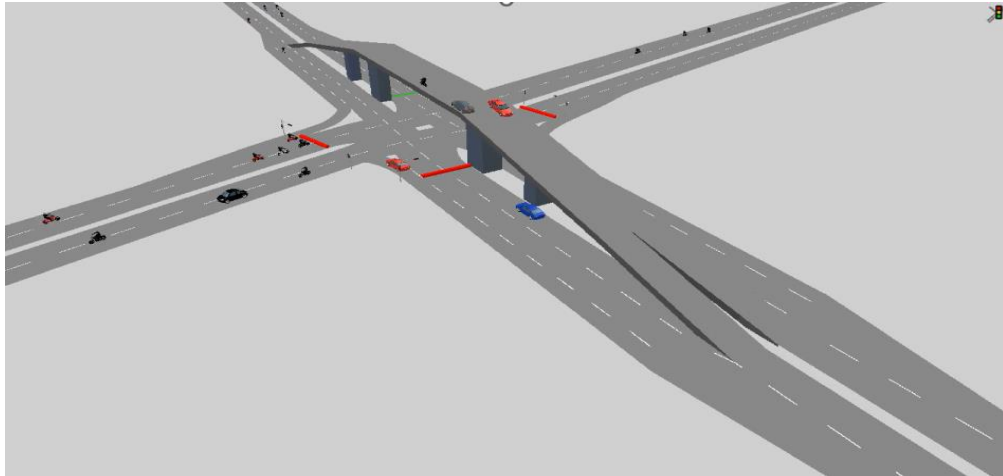
Adapun nilai tundaan yang tercatat adalah sebagai berikut: arah timur menurun dari 29,38 detik menjadi 15,93 detik, dan arah barat menurun dari 114,54 detik menjadi 19,23 detik.

Selain itu, simpang pada tingkat bawah (*ground level*) tetap berfungsi untuk melayani pergerakan belok kanan dengan waktu siklus yang lebih pendek, karena sebagian beban lalu lintas telah dialihkan ke *flyover*. Dengan demikian,

flyover arah timur–barat memberikan pengurangan tundaan ekstrem yang signifikan, khususnya pada pendekat barat. Dari segi efisiensi distribusi lalu lintas dan kelancaran jaringan secara keseluruhan, desain ini terbukti lebih unggul dibandingkan *flyover* arah utara–selatan, sebagaimana ditunjukkan secara visual pada Gambar 3 dan 4.

E. KESIMPULAN

Kinerja simpang bersinyal Tugu Bundaran Sweta pada kondisi eksisting menunjukkan tingkat kejenuhan yang tinggi, khususnya pada pendekat arah barat, di mana tundaan rata-rata melebihi 110 detik pada jam puncak sore hari. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan sinyal dan konfigurasi geometrik saat ini belum mampu mengakomodasi arus lalu lintas secara efisien.



Gambar 3. Hasil Analisis PTV. Vissim Untuk *Flyover* Arah Utara–Selatan



Gambar 4. Hasil Analisis PTV. Vissim Untuk *Flyover* Arah Timur–Barat

Simulasi menggunakan aplikasi PTV VISSIM memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap kondisi eksisting maupun berbagai skenario perbaikan, mulai dari pengurangan hambatan samping, penyesuaian waktu siklus sinyal, hingga modifikasi geometrik dan pembangunan *flyover*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa alternatif IV (penerapan sistem satu arah menuju timur) dan alternatif VI (pembangunan *flyover* arah timur–barat) memberikan peningkatan paling signifikan dalam hal pengurangan tundaan dan pemerataan distribusi lalu lintas, dengan penurunan tundaan rata-rata hingga kurang dari 20 detik per pendekat.

Berdasarkan hasil simulasi, alternatif redesain terbaik adalah penerapan sistem satu arah menuju timur dan pembangunan *flyover* arah timur–barat. Kedua solusi tersebut dapat dipertimbangkan sebagai strategi jangka menengah dan jangka panjang dalam manajemen lalu lintas pada Simpang Tugu Bundaran Sweta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian PNBPN Tahun 2024. Para penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dinas Perhubungan Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) atas bantuan teknis dan penyediaan data yang

berkontribusi pada terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggayeni, N. P. R., Agastya, K. R., Tunas, I. W. W. A., & Suartawan, P. E. (2024). Desain Rekayasa Lalu Lintas untuk Meningkatkan Kinerja Simpang Bersinyal dengan Mikrosimulasi PTV Vissim (Studi Kasus: Taman Sari Market, Kuta Utara, Badung). *Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*, 2(2), 291–298.
https://journal.unej.ac.id/BerkalaFS_TPT/article/download/993/726/4749
- Devi, K. W., Suryawan, I. N., & Prihatiningrum, S. (2024). Pengaruh Geometri dan Konfigurasi Sinyal terhadap Kinerja Simpang dengan Pendekatan PKJI 2023 dan PTV Vissim. *Jurnal Ilmiah Kaji Teknik*, 10(1), 45–55.
<https://doi.org/10.36733/jikt.v13i1.9027>
- Finkelberg, I., Petrov, T., Gal-Tzur, A., Zarkhin, N., Počta, P., Kováčiková, T., Buzna, L., Dado, M., & Toledo, T. (2022). The Effects of Vehicle-To-Infrastructure Communication Reliability on Performance of Signalized Intersection Traffic Control. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 23(9), 15450–15461.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.05285>
- Hajbabaie, A., Tajalli, M., & Bardaka, E. (2023). Effects of Connectivity And Automation on Saturation Headway and Capacity at Signalized Intersections. *Transportation Research Record*, 2678(5), 31–46.
<https://doi.org/10.1177/03611981231187386>
- Hutahaean, Y. G., & Susilo, B. H. (2021). Evaluasi Simpang Bersinyal Taman Sari–Cikapayang Kota Bandung dengan Analisis Vissim. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(1), 70–87.
<https://doi.org/10.28932/jts.v17i1.2863>
- Jha, M. K., Jose, J. B., & Li, T. (2021). Modeling Traffic Operations at Intersections with Connected Vehicles: A Vissim-Based Study. *Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems*, 147(5).
<https://doi.org/10.1061/JTEPBS.0000510>
- Kinanthi, N. S. (2024). *Evaluasi Kinerja Simpang Bintaro dengan Simulasi Mikrosimulasi Vissim*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
<https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/245310>
- Prima, G. R., Wibowo, D. F., & Handayani, D. (2023). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan PTV Vissim (Studi Kasus Simpang Gunung Sabeulah Kota Tasikmalaya). *Jurnal Teknik Sipil Cendekia*, 4(1), 60–68.
<https://doi.org/10.51988/jtsc.v4i1.106>
- Putriningtiazti, F. P., Wijaya, & Kurniawan, B. (2022). Performance Evaluation of Signalized Intersections Using PKJI 2023 and PTV Vissim: A Case Study. *Jurnal Transportasi dan Infrastruktur*, 6(3), 90–100.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtsuntan/article/view/87046/pdf>
- Salsabila, F. F., Widiyanti, D., & Karyawan, I. D. M. A. (2022). Traffic Management Simulation To Improve Tanah Aji Intersection Road Network Performance. *Proceedings of The First Mandalika International Multi-Conference on Science and Engineering 2022, MIMSE 2022 (Civil and Architecture)*, (pp. 30-40). Atlantis Press.

- https://doi.org/10.2991/978-94-6463-088-6_5
- Setiono, B., & Wulandari, A. (2022). Meningkatkan Kinerja Simpang Bundaran Kelapa Gading dengan Simulasi PTV Vissim. *Jurnal Konstruksi dan Transportasi Sipil*, 7(1), 22–30.
<https://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jkts/article/viewFile/5659/2662>
- Sharma, & Kumar, P. (2022). Evaluation of Roundabout Performance using Microsimulation Models. *Transportation Research Procedia*, 60, 109–118.
- Widari, L. A., & Syafira, D. N. (2022). Simulasi Kinerja Simpang tak Bersinyal Bundaran Cunda menggunakan PTV Vissim. *Seminar Nasional Teknik Sipil TTS 4.0*, 2(1), 76–84.
- <https://ojs.unimal.ac.id/tts/article/view/14610/pdf>
- Wu, Y., Abdel-Aty, M., & Lee, J. (2022). Impact of Adaptive Signal Control on Traffic Safety and Efficiency: A Simulation Study. *Accident Analysis & Prevention*, 169.
- Zhang, H., Li, X., & Li, X. (2022). Optimization of Signalized Intersections with High Motorcycle Traffic using Microsimulation. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 134.
<https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103466>.



© 2025 Siklus Jurnal Teknik Sipil All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the CC BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)