

KINERJA BAGIAN JALINAN PADA KAKI FLYOVER KOPO KOTA BANDUNG DENGAN MENGGUNAKAN PTV VISSIM

IRFAN IBNU MAJAH¹, SOFYAN TRIANA²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
- Email : Irfan.ibnu@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Flyover Kopo di Kota Bandung dirancang untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja bagian jalinan pada kaki flyover menggunakan simulasi PTV VISSIM dengan mengukur kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan tempuh, dan waktu tempuh kendaraan. Hasil simulasi menunjukkan kapasitas jalinan di kaki flyover Jalan Soekarno-Hatta sebesar 5.331 smp/jam (arah Timur-Barat) dan 5.820 smp/jam (arah Barat-Timur). Derajat kejenuhan masing-masing sebesar 0,401 dan 0,545 menunjukkan lalu lintas masih stabil. Kecepatan tempuh rata-rata adalah 29,799 km/jam (Timur-Barat) dan 28,153 km/jam (Barat-Timur), sementara waktu tempuh rata-rata 10,872 detik (Timur-Barat) dan 20,459 detik (Barat-Timur). Proyeksi tundaan dan panjang antrean tahun 2025, 2030, dan 2035 juga dianalisis. Pada 2025, tundaan rata-rata di Jalan Soekarno-Hatta (Timur) adalah 1,88 detik per kendaraan dengan panjang antrean 34,811 meter, sedangkan di (Barat) tundaan mencapai 2,168 detik per kendaraan dan panjang antrean 90 meter. Pada 2030, tundaan meningkat menjadi 1,995 detik per kendaraan (Timur) dan 2,30 detik (Barat), dengan panjang antrean masing-masing 36,954 meter dan 95,917 meter. Pada 2035, tundaan mencapai 2,118 detik (Timur) dan 2,44 detik (Barat), dengan panjang antrean masing-masing 39,221 meter dan 101,812 meter. Hasil penelitian mengacu pada proyeksi pertumbuhan penduduk Kota Bandung sebesar 1,2% per tahun berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS). Simulasi PTV VISSIM efektif dalam mengevaluasi kondisi lalu lintas dan memberikan rekomendasi seperti pengaturan sinyal lalu lintas atau rekayasa geometri untuk meningkatkan kinerja lalu lintas di masa depan.

Kata Kunci: bagian jalinan, *flyover*, PTV VISSIM

1. PENDAHULUAN

Kota Bandung sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia terus mengalami peningkatan jumlah kendaraan yang signifikan setiap tahunnya. Peningkatan jumlah kendaraan ini berdampak langsung pada kemacetan, terutama di titik-titik kritis seperti persimpangan, jalan-jalan utama, dan di sekitar infrastruktur transportasi seperti *flyover*. Salah satu *flyover* yang sering menjadi perhatian adalah *Flyover Kopo*, yang berfungsi untuk mengurai kemacetan di jalan raya Kopo yang merupakan salah satu jalur vital di Kota Bandung. Tujuan *flyover Kopo* dirancang untuk mengurangi kemacetan, permasalahan tetap sering muncul, terutama di bagian jalinan (*weaving section*) di sekitar kaki *flyover*. Bagian ini merupakan titik kritis di mana kendaraan dari berbagai arah harus bergabung atau berpisah dengan aliran lalu lintas utama, yang jika tidak diatur dengan baik dapat menimbulkan perlambatan dan penumpukan kendaraan. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan suatu analisis yang mendalam terhadap kondisi lalu lintas di bagian jalinan tersebut. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam simulasi lalu lintas

adalah *PTV VISSIM*. *PTV VISSIM* memungkinkan pengguna untuk mensimulasikan kondisi lalu lintas nyata dengan memperhitungkan berbagai variabel, seperti *volume* kendaraan, kecepatan, perilaku pengemudi dan faktor lainnya yang mempengaruhi aliran lalu lintas dengan menggunakan *PTV VISSIM*, diharapkan dapat dianalisis bagaimana kinerja bagian jalinan di kaki *flyover* Kopo terhadap aliran lalu lintas secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja bagian jalinan pada kaki *Flyover* Kopo Kota Bandung dengan menggunakan simulasi lalu lintas melalui *PTV VISSIM*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi dalam peningkatan efisiensi aliran lalu lintas dan mengurangi tingkat kemacetan di sekitar area *flyover*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Jalan

Jaringan jalan adalah kumpulan ruas jalan yang saling terhubung dan mengikat pusat kegiatan, simpul transportasi, dan wilayah yang berada di bawah pengaruh pelayanannya. (UU RI No 38, Tahun 2004).

2.2 Ruas Jalan

Ruas jalan adalah bagian jalan umum yang dibatasi oleh kilometer tertentu dan memiliki nomor ruas sebagai identitasnya. Ruas jalan juga dapat diartikan sebagai sekelompok lajur yang berdekatan dan kendaraan bergerak ke arah yang sama. Pembagian ruas jalan biasanya diatur oleh karakteristik fisik jalan dan gerakan berbelok. Misalnya di perkotaan ruas jalan adalah bagian jalan dari satu persimpangan ke persimpangan berikutnya.

2.3 Persimpangan

persimpangan adalah pertemuan dua jalan atau lebih yang bersilangan. Umumnya simpang terdiri dari simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya.

2.4 Bagian Jalinan

Bagian jalinan pada *flyover* merujuk pada titik-titik pertemuan atau penghubung antara *flyover* (jembatan layang) dengan jalan di bawahnya. Jalinan ini berfungsi sebagai elemen penting dalam sistem transportasi karena memungkinkan perpindahan kendaraan antara jalan di atas (*flyover*) dan jalan di bawahnya dengan aman dan efisien. Pada *flyover* bagian jalinan biasanya dirancang dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti geometri jalan, kapasitas lalu lintas, kelancaran arus kendaraan serta keselamatan pengendara. Bagian ini sering kali menjadi titik rawan kemacetan atau gangguan lalu lintas terutama jika desainnya tidak optimal dalam mengakomodasi volume kendaraan yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi performa keseluruhan dari *flyover* tersebut.

2.5 Penghitungan kapasitas Bagian Jalinan

Kapasitas bagian jalinan, dihitung untuk total arus yang masuk ke seluruh lengan Bagian Jalinan dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan (kondisi lapangan) terhadap kondisi idealnya.

Ukuran kinerja bagian jalinan diukur berdasarkan:

1. Kapasitas

2. Derajat kejenuhan
3. Kecepatan tempuh
4. Waktu tempuh

2.6 PTV Vissim

VISSIM juga merupakan alat bantu atau perangkat lunak simulasi lalu lintas untuk keperluan rekayasa lalu lintas, perencanaan transportasi, waktu sinyal, angkutan umum serta perencanaan kota yang bersifat mikroskopis dalam aliran lalu lintas multi-modal yang diterjemahkan secara visual dan dikembangkan pada tahun 1992 oleh salah satu perusahaan IT di negara Jerman.

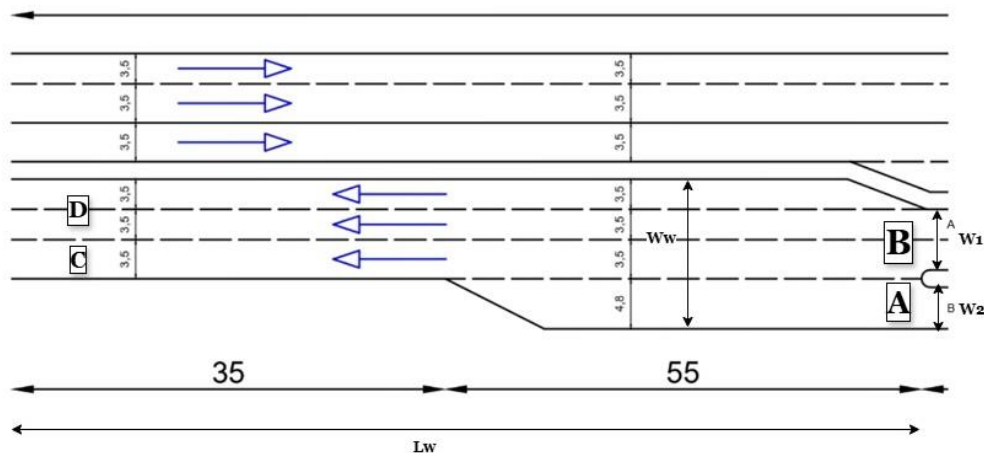
3. METODE PENELITIAN

Studi ini akan menyelidiki bagian jalinan di sebelah barat flyover Kopo. Waktu Penelitian dan pengamatan dilakukan selama 1 hari mulai pukul 16.00 s/d 18.00 WIB pada hari kerja. Pada waktu tersebut merupakan arus balik pada bagian jalinan tersebut sehingga arus lalu lintas cukup padat. PTV Vissim akan menerima semua data dari survei, seperti geometri jalan, volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dan distribusi kendaraan. Kemudian, berdasarkan data ini, model lalu lintas dibuat, termasuk penentuan rute, aturan prioritas, dan lainnya. Setelah simulasi selesai, PTV Vissim akan mengeluarkan data yang mencakup kepadatan lalu lintas, waktu tunda, kecepatan rata-rata, dan kinerja. Untuk parameter kalibrasi, tindakan pengemudi (mengikuti, mengubah jalur, lateral, dan kontrol sinyal) termasuk. Uji GEH akan digunakan untuk memvalidasi model dengan parameter yang telah dikalibrasi

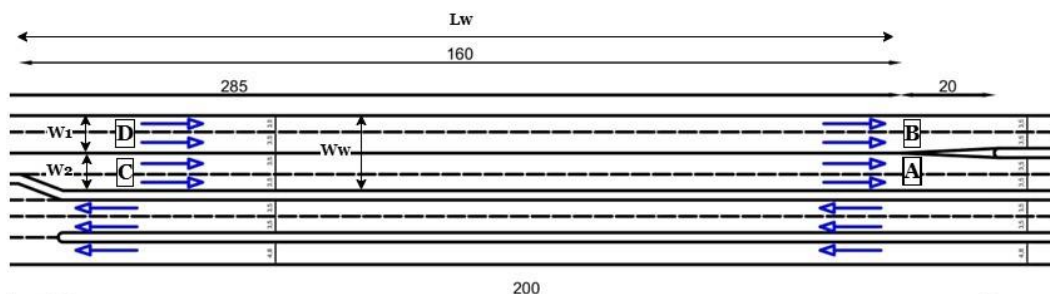
4. HASIL DAN ANALISIS

4.1 Data Geometrik

Data geometri bagian jalinan flyover kopo dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2** berikut.



Gambar 1. Geometrik Bagian jalinan (Timur-Barat)



Gambar 2. Geometrik Bagian jalinan (Barat-Timur)

4.2 Data Volume Lalu Lintas Dan Distribusi Pergerakan

Pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan dengan pengelompokan jenis kendaraan yaitu seperti pada **Tabel 1**, **Tabel 2** dan **Tabel 3** dibawah ini:

- 1) Kendaraan Ringan (LV)
- 2) Kendaraan Berat (HV)
- 3) Sepeda Motor (MC)

Sedangkan pembagian pergerakan arah gerak kendaraan adalah sebagai berikut:

- 1) w = Jalinan
- 2) nw = Bukan jalinan

Tabel 1. Volume Kendaraan Bagian jalinan

Ruas	MC	LV	HV	Total
	Kend/Jam			
Jalan Soekarno-Hatta (Timur-Barat)	2070	985	91	3143
Jalan Soekarno-Hatta (Barat-Timur)	3757	1157	105	5019

Tabel 2. Distribusi Pergerakan Arus Lalu Lintas Jln. Soekarno-Hatta (Timur-Barat)

No	Tipe Kendaraan	Pergerakan				
		A-C	A-D	B-C	B-C	Total
1	MC	514	826	441	289	2070
2	LV	92	241	488	161	982
3	HV	4	14	52	21	91
Total Kendaraan		610	1081	981	471	3143

Tabel 3. Distribusi Pergerakan Arus Lalu Lintas Jln. Soekarno-Hatta (Barat-Timur)

No	Tipe Kendaraan	Pergerakan				
		C-A	C-B	D-A	D-B	Total
1	MC	877	1072	1378	430	3757
2	LV	167	328	445	217	1157
3	HV	23	52	12	18	105
Total Kendaraan		1067	1452	1835	665	5019

4.3 Data Arus Lalu Lintas Ruas Jalan

Data arus lalu lintas ruas jalan didapat saat melakukan survei dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Tabel 5**.

Tabel 4. Perhitungan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Soekarno-Hatta (Timur-Barat)

No	Komposisi	LV		HV		MC		Faktor-smp	
	Tipe kendaraan emp	Kendaraan ringan emp = 1,0		Kendaraan berat emp = 1,3		Sepeda Motor Emp = 0,5		Kend. Bermotor total MV	
	Pendekat/gerakan	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
1	Aw	241	241	14	19	826	413	1081	673
2	Bw	488	488	52	68	441	221	981	777
3	menjalin total	729	729	66	87	1267	634	2062	1450
4	Anw	92	92	4	6	512	256	608	354
5	Bnw	163	161	21	28	289	145	473	334
6	tidak menjalin total	255	253	25	34	801	401	1081	688
7	total	984	982	91	121	2068	1035	3143	2138
Rasio jalinan									0,656

Tabel 5. Perhitungan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Soekarno-Hatta (Barat-Timur)

No	Komposisi	LV		HV		MC		Faktor-smp	
	Tipe kendaraan emp	Kendaraan ringan emp = 1,0		Kendaraan berat emp = 1,3		Sepeda Motor Emp = 0,5		Kend. Bermotor total MV	
	Pendekat/gerakan	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
1	Cw	328	328	52	68	1072	536	1452	932
2	Dw	445	445	12	16	1378	689	1835	1150
3	menjalin total	773	773	64	84	2450	1225	3287	2082
4	Cnw	167	167	23	30	877	439	1067	636
5	Dnw	217	217	18	24	430	215	665	456
6	tidak menjalin total	384	384	41	54	1307	654	1732	1092
7	total	1157	1157	105	138	3757	1879	5019	3174
Rasio jalinan									0,654

4.4 Ukuran Kinerja Jalinan

Ukuran kinerja umum dalam analisis operasional bagian jalinan tunggal yang dapat diperkirakan berdasarkan aturan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2023) adalah kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan tempuh dan waktu tempuh dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Ukuran Kinerja Jalinan

Bagian Jalinan	Pendekat	Kapasitas (Smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Kecepatan tempuh (km/jam)	Waktu Tempuh (detik)
Jalan Soekarno-Hatta	Timur-Barat	5.331	0,401	29,799	10,872
	Barat-Timur	5.820	0,545	28,183	20,459

4.5 Hasil Validasi Pada PTV Vissim

Proses validasi membutuhkan jumlah sampel terlebih dahulu yang didapatkan dari hasil running sampai mendapatkan nilai GEH yang memenuhi syarat yaitu kurang dari 5. Berikut merupakan data hasil validasi pada **Tabel 7**.

TABEL 7. HASIL VALIDASI

Bagian Jalinan	Pendekat	Observasi	Simulasi	GEH
Jalan Soekarno-Hatta	Barat	5019	4752	3,820
	Timur	3143	3202	1,047
Rata-rata				2,434

4.3 Hasil Analisis Panjang Antrean

Berikut adalah hasil dari analisis yang telah dilakukan hasil tundaan dan Panjang antrean pada Vissim dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Tundaan dan Panjang Antrean

BAGIAN JALINAN	WAKTU SIMULASI (DETIK)	2025		2030		2035	
		TUNDAAN (DET/SMP)	PANJANG ANTRIAN (M)	TUNDAAN (DET/SMP)	PANJANG ANTRIAN (M)	TUNDAAN (DET/SMP)	PANJANG ANTREAN (M)
JLN. SOEKARNO-HATTA (T)	0-7200	1,88	34,811	1,99554	36,950	2,118181	39,2212
JLN. SOEKARNO-HATTA (B)	0-7200	2,168	90	2,30124	95,917	2,442668	101,812

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis kinerja bagian jalinan pada kaki Flyover Kopo di Kota Bandung dengan menggunakan perhitungan PKJI 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas bagian jalinan di jalan Soekarno-Hatta mencapai 5.331 smp/jam untuk arah Timur-Barat dan 5.820 smp/jam untuk arah Barat-Timur, dengan derajat kejenuhan masing-masing 0,401 dan 0,545 yang mengindikasikan kondisi lalu lintas yang masih stabil. Kecepatan tempuh rata-rata kendaraan adalah 29,799 km/jam dan 28,153 km/jam, dengan waktu tempuh rata-rata berturut-turut 10,872 detik dan 20,459 detik. Prediksi untuk tahun 2030 dan 2035 menunjukkan tren peningkatan tundaan dan panjang antrian yang signifikan, menandakan potensi masalah kemacetan di masa depan. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan optimasi kinerja bagian jalinan melalui pengaturan sinyal lalu lintas yang lebih efisien dan rekayasa geometri. Simulasi menggunakan PTV VISSIM terbukti efektif dalam mengevaluasi kondisi lalu lintas dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan kinerja lalu lintas di masa mendatang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan untuk pengembangan infrastruktur transportasi yang lebih baik di Kota Bandung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Institut Teknologi Nasional atas fasilitas dan dukungan akademik yang diberikan, serta kepada Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan berharga dalam proses penelitian ini. Tidak lupa, apresiasi mendalam diberikan kepada keluarga dan rekan-rekan atas dukungan moral dan motivasi yang terus diberikan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan kualitas infrastruktur transportasi di masa depan.

DAFTAR RUJUKAN

- AASHTO. (2011). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- Arifianto, H., & Rahayu, S. (2020). *Analisis Pengaruh Weaving Section Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Flyover*. Bandung.
- Aryandi, D. (2014). "Penerapan Simulasi Lalu Lintas dengan PTV VISSIM pada Sistem Transportasi Perkotaan." *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 22-30.
- Bolling, R., & Treiber, M. (2018). *Traffic Simulation Using PTV VISSIM: Theory and Application*. Berlin: Springer.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Dinas Perhubungan Kota Jakarta. (2015). *Laporan Kajian Kapasitas dan Kinerja Ruas Jalan di Wilayah Metropolitan*.
- Dwi Prasetyanto. (2019). *Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan*.
- Pedoman Teknis Penerapan Flyover di Jalan Perkotaan*. (2019). Jakarta: Kementerian Perhubungan. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- PTV AG. (2020). *PTV VISSIM 2020 User Manual*. Karlsruhe, Germany: PTV Group.
- PTV Group. (2019). *PTV VISSIM 11 User Manual*. Karlsruhe, Germany: PTV Group.
- Purwanto, A. (2016). *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Perkotaan*. Jakarta: Erlangga.
- Ratieh, R. W. (2024) *Analisis dan Simulasi Solusi Kemacetan Akibat Pengaruh Bus Kota pada Jalanan Tunggal Jalan Arteri*.
- Riyadi, S., & Andi, W. (2019). "Evaluasi Efektivitas Flyover sebagai Solusi Kemacetan Kota." *Jurnal Transportasi Indonesia*, 5(1), 25-35.
- Transportation Research Board (TRB). (2016). *Highway Capacity Manual 6th Edition*. TRB, Washington D.C.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun (2004).
- Webster, F.V., & Cobbe, B.M. (1958). *Traffic Signal Settings*. London: Road Research Laboratory.
- Widodo, S., & Siregar, H. (2017). *Analisis Geometrik dan Operasional Persimpangan Jalan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Yogi, A.A. (2020) Penelitian Evaluasi Kinerja Dan Analisis Kebutuhan Penanganan Simpang Tiga Tak Bersinyal Dan Jalanan.
- Yohanes, P.B. Universitas Gadjah Mada (2018) Analisis Kinerja Ruas Dan Bagian Jalanan Tunggal