

# ANALISIS KINERJA LALULINTAS DALAM RANGKA PEMBANGUNAN FLYOVER SIMPANG CANGUK KOTA MAGELANG

Widya Ariqoh Estiawan<sup>1\*</sup>, I Made Arka Hermawan<sup>2</sup>, Yus Rizal<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Sekolah Tinggi Transportasi Darat

Jl. Raya Setu No. 89 Bekasi Jawa Barat 17520, Indonesia

<sup>1</sup>[widyaariqoh16@gmail.com](mailto:widyaariqoh16@gmail.com)\*

Diterima: 4 September 2023, Direvisi: 4 September 2023, Disetujui: 4 September 2023

## ABSTARCT

*The increase in air pollution emissions generated from the transportation sector has caused a decrease in the air quality index in the city of Magelang since 2019. Based on previous research conducted by Sinambela et al. (2021) said that the relationship between intersection performance is directly proportional to fuel use consumption, meaning that greater delays result in increased fuel use consumption and have the potential to cause increased air pollution. The Canguk Flyover is a plan of the Magelang City Government in handling traffic conditions at the Canguk intersection. Simpang Canguk is one of the densest intersections with four short legs in Magelang City. The Canguk flyover crosses over the Canguk intersection that connects the General Urip Sumoharjo road section with the Soekarno-Hatta road section. There are several intersections that are directly affected by the construction of the Canguk flyover and also the road network around the area.*

*So there needs to be a study on the impact of the development of the Canguk flyover on fuel consumption incurred due to delays that occur and the impact on the performance of surrounding traffic. The purpose of this study is to analyze traffic conditions before and after the Canguk flyover and how it impacts the consumption of fuel use released at intersections in the area. The analysis used compares intersection performance, road network performance and fuel consumption around the area before and after the flyover and models it using the PTV Vissim application.*

*From the results of the analysis, after the Canguk flyover, the service level of the Canguk intersection increased from F value to E value, as well as the surrounding intersections that experienced an increase in service. So that savings in fuel use efficiency are obtained in the area amounting to 591.97 liters.*

**Keywords:** Flyover, Level of service, Traffic performance, PTV Vissim, Fuel consumption.

## ABSTRAK

*Meningkatnya emisi polusi udara yang dihasilkan dari sektor transportasi menyebabkan penurunan indeks kualitas udara pada kota Magelang sejak tahun 2019. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sinambela et al. (2021) mengatakan bahwa hubungan kinerja persimpangan berbanding lurus dengan konsumsi penggunaan bahan bakar, artinya tundaan yang semakin besar mengakibatkan konsumsi penggunaan bahan bakar yang meningkat dan berpotensi menimbulkan polusi udara yang meningkat. Flyover Canguk merupakan rencana Pemerintah Kota Magelang dalam menangani kondisi lalu lintas pada simpang Canguk. Simpang Canguk merupakan salah satu persimpangan sebidang terpadat dengan empat kaki pendekat di Kota Magelang. Flyover Canguk melintang diatas simpang Canguk yang menghubungkan ruas jalan Jenderal Urip sumoharjo dengan ruas jalan Soekarno-Hatta. Terdapat beberapa simpang yang secara langsung terdampak pembangunan flyover Canguk dan juga jaringan jalan disekitar kawasan.*

*Maka perlu adanya suatu kajian mengenai dampak pembangunan dari flyover Canguk terhadap konsumsi penggunaan bahan bakar yang dikeluarkan akibat tundaan yang terjadi serta dampaknya terhadap kinerja lalu lintas disekitarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi lalu lintas sebelum dan sesudah adanya flyover Canguk serta bagaimana dampaknya terhadap konsumsi penggunaan bahan bakar yang dikeluarkan pada simpang dikawasan tersebut. Analisis yang digunakan berupa membandingkan kinerja simpang, kinerja jaringan jalan dan konsumsi penggunaan bahan bakar disimpang sekitar kawasan sebelum dan sesudah adanya flyover serta memodelkannya menggunakan aplikasi PTV Vissim.*

*Dari hasil analisis, setelah adanya flyover Canguk tingkat pelayanan simpang Canguk meningkat dari nilai F menjadi nilai E, begitupun juga simpang disekitarnya yang mengalami peningkatan pelayanan. Sehingga didapatkan penghematan efisiensi penggunaan bahan bakar disimpang pada Kawasan tersebut sebesar 591,97 liter.*

**Kata Kunci:** Flyover, Tingkat Pelayanan, Kinerja lalu lintas, PTV Vissim, Konsumsi bahan bakar.

## I. Pendahuluan

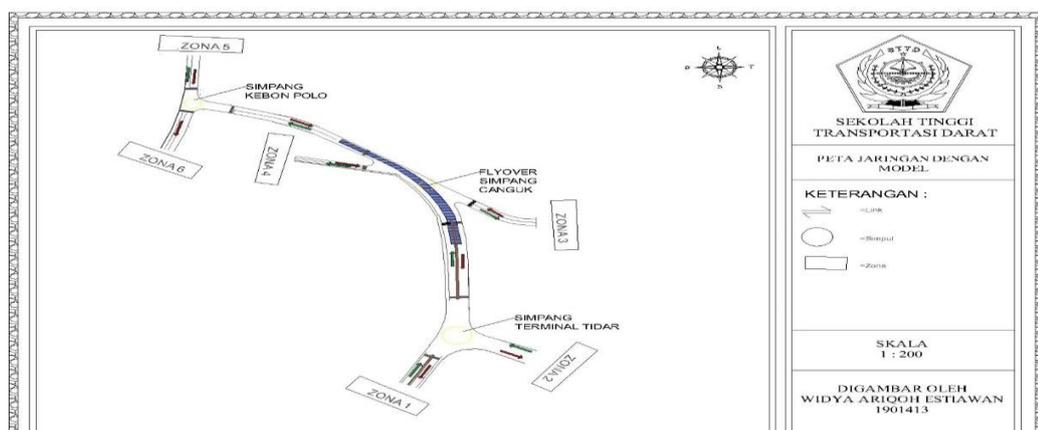
Meningkatnya emisi polusi udara yang dihasilkan dari sektor transportasi menyebabkan penurunan indeks kualitas udara pada kota Magelang sejak tahun 2019. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang (2021) pada tahun 2021 nilai indeks kualitas udara Kota Magelang berada pada nilai 81,08. Nilai tersebut berada pada kategori baik. Namun sejak tahun 2019 indeks kualitas udara kota magelang terus menurun sebesar rata – rata penurunan 4%. Penurunan ini disebabkan karena adanya kenaikan emisi polusi udara yang dihasilkan dari sektor perkantoran akibat aktivitas keluar masuk kendaraan pada area tersebut dan juga karena peningkatan pada sektor transportasi. Hasil penelitian Sinambela et al.(2021) tentang hubungan kinerja simpang bersinyal dengan konsumsi bahan bakar pada persimpangan Jl. A.A Maramis – Jl. Ringroad II di Kota Manado menunjukkan bahwa kinerja persimpangan berbanding lurus dengan konsumsi penggunaan bahan bakar, artinya tundaan yang semakin besar mengakibatkan konsumsi penggunaan bahan bakar yang meningkat dan berpotensi menimbulkan polusi udara yang meningkat. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa jika kemacetan lalu lintas menurun dan kinerja jaringan lalu lintas meningkat itu akan dapat mengurangi tingkat polusi udara di Kota Magelang. Simpang Cangkuk merupakan salah satu persimpangan sebidang terpadat dengan empat kaki pendekat di Kota Magelang yang menghubungkan Kota Magelang dengan Salatiga dan Ruas Jalan Soekarno Hatta dengan Urip Sumoharjo yang menuju Semarang dan Yogyakarta. Berdasarkan analisis dari Tim PKL Kota Magelang 2022 Simpang Cangkuk memiliki kinerja simpang yang buruk karena arus lalu lintas dibanding dengan kapasitasnya yang mendekati tingkat kejenuhan simpang (DS) 0,83.

Pada tahun 2023, Pemerintah Kota Magelang merencanakan peningkatan pelayanan terutama di bidang transportasi terkait pembangunan *flyover* disimpang Cangkuk pada ruas jalan Urip Sumoharjo dan ruas jalan Soekarno-Hatta. Pembangunan *flyover* ini telah lama tertuang dalam RTRW, sebagai upaya untuk memperlancar arus lalu lintas disimpang Cangkuk yang mana merupakan akses utama dan terdekat untuk menghubungkan akses jalan Yogyakarta menuju Semarang. Berdasarkan uraian tersebut maka rencana pembangunan *flyover* pada simpang Cangkuk tersebut harus dianalisis atau dikaji karena pembangunan *flyover* ini akan berdampak terhadap kinerja lalu lintas pada kawasan tersebut, maka dilakukan analisis terhadap kinerja jaringan dan kinerja simpang pada kawasan simpang cangkuk sebelum adanya *flyover* dibandingkan dengan setelah adanya *flyover*. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap penggunaan bahan bakar disimpang pada kawasan Pembangunan *flyover* cangkuk sebelum adanya *flyover* dibandingkan dengan setelah adanya *flyover*. Sehingga didapatkan perbandingan penghematan efisiensi penggunaan bahan bakar disimpang setelah adanya Pembangunan *flyover*.

## II. Metodologi Penelitian

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah ruas jalan yang terdapat pada Kawasan pembangunan simpang cangkuk kota Magelang serta simpang yang terdampak dari adanya Pembangunan *flyover* pada simpang Cangkuk yaitu Simpang Kebon Polo dan Simpang Terminal Tidar. Lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dimulai dari Bulan September 2022 sampai dengan Desember 2022.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## B. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan bahwa manajemen dan rekayasa lalu lintas sebagai serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan Jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas

## C. Indikator Kinerja Persimpangan

Indikator kinerja persimpangan terdiri dari Panjang Antrian, Tundaan, Angka Henti Kendaraan, dan Tingkat Pelayanan.

## D. Kapasitas Simping Bersinyal

Kapasitas suatu simpang bersinyal dapat didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu simpang secara seragam dalam satu interval waktu tertentu. Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = S \times g / c \quad (1)$$

Keterangan:

C= Kapasitas kaki simpang (kend/jam)

S= Arus Jenuh (kend/jam)

g= Waktu Hijau (detik)

c= Waktu Siklus (detik)

## E. Panjang Antrian

Panjang Antrian yaitu kendaraan yang mengantri pada setiap pendekat kaki simpang yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

## F. Tundaan

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang.

## G. Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) Persimpangan bersinyal

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja simpang berdasarkan indikator Tundaan.

**Tabel 1** Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) berdasarkan PM nomor 96 Tahun 2015

Tundaan (detik)	Level of service
< 5	A
>5 - 15	B
>15 - 25	C
>25 - 40	D
>40 - 60	E
> 60	F

**Tabel 2** Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) berdasarkan Panduan *Manual Book PTV Vissim*

Tundaan (detik)	Level of service
< 10	A
>10 - 20	B
>20 - 35	C
>35 - 55	D
>55 - 80	E
> 80	F

## H. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif berdasarkan data primer dan data sekunder yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan dan instansi terkait. Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data primer yang didapatkan langsung melalui survei lalu lintas dan inventarisasi jalan pada ruas jalan yang berada di kawasan pembangunan *flyover* pada simpang cangkuk (Jl.jend Ahmad Yani V, Jl. Jend .Ahmad Yani SSA 1, Jl.Magelang-Salatiga, Jl.Soekarno - Hatta II, Jl.Soekarno - Hatta III, Jl.Telaga Warna I, dan Jl,Urip Sumoharjo) seperti data jumlah volume kendaraan, data kecepatan, data waktu siklus apill, dan geometri jalan. Beberapa data sekunder didapat dari instansi terkait meliputi : data jumlah kendaraan di Kota Magelang 5 tahun terakhir, peta administrasi Kota Magelang, Data Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) Kota Magelang tahun 2021-2026. Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer, pengolahan dan analisis data, permodelan lalu lintas dengan *software PTV VISSIM*.

## L. Metode Pengolahan Data

### 1. Kapasitas Ruas Jalan

Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2015) menyatakan bahwa kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung volume lalu lintas ideal persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau satuan mobil penumpang per jam. Adapun formulasi yang digunakan untuk penentuan kapasitas jalan perkotaan adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

Kapasitas dasar dalam perhitungan kapasitas ruas jalan dijelaskan pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 3** Kapasitas Dasar (C<sub>o</sub>)

No	Tipe jalan	Kapasitas	Catatan
1	Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
2	Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
3	Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Besarnya beberapa faktor penyesuaian kapasitas ruas jalan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

**Tabel 4** Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC<sub>w</sub>)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas (W <sub>c</sub> ) (m)	FC <sub>w</sub>
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3.00	0.92
	3.25	0.96
	3.50	1.00
	3.75	1.04
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3.00	0.91
	3.25	0.95
	3.50	1.00
	3.75	1.05
Dua lajur tak terbagi	Per lajur	
	6.00	0.87
	7.00	1.00
	8.00	1.14
	9.00	1.25
	10.00	1.29
	11.00	1.34

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

**Tabel 5** Faktor penyesuaian pemisah arah (FC<sub>sp</sub>)

Pemisah arah SP %	FC <sub>sp</sub>	50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
		2/2	1.00	0.94	0.88	0.82	0.76
	4/3	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

**Tabel 6** Faktor penyesuaian untuk hambatan samping (FC<sub>sf</sub>)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	FCSF			
		Lebar bahu efektif W <sub>s</sub>			
		≤ 0.5	1.00	1.50	≥ 2.0
4/2 D	VL	0.96	0.98	1.01	1.03
	L	0.94	0.97	1.00	1.02
	M	0.92	0.95	0.98	1.00
	H	0.88	0.92	0.95	0.98
4/2 UD	VH	0.84	0.88	0.92	0.96
	VL	0.96	0.99	1.01	1.03

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

**Tabel 7** Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs)

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
0.1	0.86
0.1-0.5	0.90
0.5-1.0	0.94
1.0-3.0	1.00
>3.0	1.04

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

## 2. Kecepatan Perjalanan

Kecepatan perjalanan (journey/travel speed) mudah untuk diukur dan dimengerti. Kecepatan perjalanan adalah kecepatan rata-rata kendaraan untuk melewati satu ruas jalan. Analisa ini digunakan untuk mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan.

## 3. Analisa Unjuk Kerja Ruas saat ini

Analisis kinerja ruas saat ini dilakukan berdasarkan hasil dari inputan volume dan inventarisasi ruas jalan yang dimasukkan ke dalam aplikasi PTV Vissim yang didapatkan hasil berupa kecepatan rata-rata ruas dan kepadatan pada ruas jalan tersebut.

## 4. Analisa Unjuk Kerja Simpang Saat Ini

Analisis kinerja simpang saat ini dilakukan berdasarkan hasil pengelolaan pada aplikasi PTV Vissim yang didapatkan hasil berupa Panjang antrian, Level of service (LOS), dan tundaan lalu lintas.

## 5. Analisa Kinerja Simpang Tahun Rencana

Kinerja simpang tahun rencana didapatkan dari analisis dengan aplikasi PTV Vissim dengan memprediksikan peningkatan arus lalu lintas pada tahun rencana dengan menggunakan rumus tingkat pertumbuhan dari pertumbuhan kendaraan.

$$P_t = P_o (i+1)^n$$

Dimana :

$P_t$  = Jumlah Volume Kendaraan Tahun Target

$P_o$  = Jumlah Volume Kendaraan Tahun Dasar

$I$  = Tingkat Pertumbuhan Kendaraan

$n$  = Jumlah Tahun (Tahun Prediksi Dikurangi Tahun Dasar)

## 6. Analisa PTV Vissim

Yulianto(2018) menjelaskan PTV Vissim adalah software yang bisa melakukan simulasi untuk lalu lintas multi-modal mikroskopik, transportasi umum dan pejalan kaki, dikembangkan oleh PTV Planung Transport Verkehr AG di Karlsruhe, Jerman. PTV Vissim adalah alat yang paling canggih yang tersedia untuk mensimulasikan aliran-aliran lalu lintas multi-moda, termasuk mobil, angkutan barang, bus, tram, LRT, sepeda motor, sepeda, hingga pejalan kaki. Simulasi multi-moda menjelaskan kemampuan untuk mensimulasikan lebih dari satu jenis lalu lintas. Semua jenis ini bisa berinteraksi satu sama lain. PTV Vissim telah digunakan untuk menganalisis jaringan-jaringan dari segala jenis ukuran jarak persimpangan individual hingga keseluruhan daerah metropolitan. Secara Konseptual model simulasi PTV Vissim dapat dijelaskan sebagai berikut:

### a. Sistem struktur PTV Vissim

Aplikasi ini digunakan dalam menganalisis kinerja persimpangan pada penelitian ini. Sistem Simulasi PTV Vissim dibagi menjadi 3 (tiga) bagian program. Program pertama adalah Model Arus Lalu Lintas (the traffic flow model), Program yang kedua adalah model control sinyal, Sistem yang ketiga adalah system infrastruktur.

### b. Input data yang di perlukan untuk PTV Vissim

Winnetou dan Munawar (2015) Pada analisis menggunakan Vissim, langkah- langkah pembuatan simulasi dan proses pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

- 1) Input Background, masukkan gambar yang sudah diambil terlebih dahulu dari Google Earth.
- 2) Membuat jaringan jalan, membuat links dan connectors sesuai dengan kondisi jalan yang ada. dikarenakan terdapat parkir on-street, maka terdapat penyempitan jalan sesuai dengan letak parkir on-street.
- 3) Menentukan jenis kendaraan, sesuaikan jenis kendaraan yang di survei dengan kendaraan yang dimasukkan ke dalam software PTV Vissim.
- 4) Mengisi vehicle types, menyesuaikan kategori yang sudah disediakan serta yang ditentukan sendiri. Pada menu ini terdapat parameter-parameter seperti kategori kendaraan, vehicle model, color,

acceleration and deceleration, weight, power, occupancy, dan lain-lain.

- 5) Mengisi vehicle classes, mengklasifikasikan jenis kendaraan ke dalam kategori kendaraan. Pada penelitian ini vehicle classes tetap dibagi menjadi 4 kelas kendaraan.
- 6) Input desired speed distributions, memasukkan kecepatan arus bebas setiap kendaraan. Data diambil dari survei di lapangan
- 7) Input vehicle compositions, memasukkan komposisi kendaraan.
- 8) Input volume arus lalu lintas keseluruhan
- 9) Menentukan titik pengambilan data dengan data collection.
- 10) Pengolahan data, software Vissim dijalankan. Pada proses ini untuk menghasilkan nilai yang diinginkan maka dilakukan proses trial and error yang dilakukan beberapa kali. Kalibrasi yang dilakukan terletak pada menu driving behavior. Pada setiap percobaan, dilakukan proses uji validasi pada volume kendaraan dan kecepatan kendaraan. Pada volume kendaraan, dilakukan uji statistik GEH. Jika telah memenuhi uji validasi, maka gunakan nilai yang terbaik dari keseluruhan uji tersebut.
- 11) Keluarkan output dari proses tersebut.

c. Karakteristik output

PTV Vissim mampu menghasilkan output yang memuat langkah-langkah efektivitas yang secara umum digunakan dalam kegiatan penelitian teknik lalu lintas. Langkah-langkah efektivitas meliputi waktu perjalanan, kecepatan rata-rata link, total keterlambatan, penundaan waktu berhenti, perhentian, panjang antrian, emisi bahan bakar, konsumsi bahan bakar, dan sebagainya.

7. Validasi Model Transportasi

Kinerja jalan dan simpang yang dihasilkan dari hasil survei lalu lintas dan geometri jalan dengan memperhitungkan faktor – faktor yang mempengaruhi seperti hambatan samping dan klasifikasi jalan yang selanjutnya dimodelkan dengan menggunakan aplikasi *PTV Vissim*. Pada permodelan *PTV Vissim* ini dilakukan analisis dengan metode *Trial and Error* dengan cara melakukan *simulation runs* beberapa kali hingga model yang dihasilkan mendekati kondisi kenyataan. Setelahnya dilakukan uji validasi dengan menggunakan *GEH*.

Dalam melakukan validasi menggunakan jumlah volume arus lalu lintas menurut Gustavsson (2007) pada jurnal Zudhy Irawan dan Putri (2015) menerangkan metode terbaik untuk membandingkan data input dan output simulasi adalah dengan menggunakan rumus statistik *GEH*. *GEH* adalah singkatan dari Geoffrey E. Haver s yaitu nama dari penemu rumus tersebut. *GEH* merupakan rumus statistik modifikasi dari *Chi -squared* dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* berikut ini memiliki ketentuan khusus dari nilai *error* yang dihasilkan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 8** Standar Perhitungan Persamaan GEH

GEH < 5	DITERIMA
5 < GEH < 10	PERINGATAN: DATA BURUK ATAU MODEL EROR
GEH > 10	DITOLAK

Sumber: Irawan dan Putri, 2015

Nilai GEH dapat diterima atau bisa dikatakan valid apabila nilai GEH antara hasil survei dengan hasil model bernilai <5. Sehingga model yang dibuat bisa digunakan

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Analisis Kondisi Lalulintas Eksisting

Setelah dilakukan permodelan menggunakan aplikasi PTV Vissim pada saat model dengan volume kondisi satu jam tersibuk pagi (peak pagi), model dengan volume kondisi satu jam tersibuk siang (peak siang), dan model dengan volume kondisi satu jam tersibuk sore (peak sore) dan telah disesuaikan dengan kondisi eksisting. Maka, akan didapat kan hasil analisis kondisi lalulintas eksisting berupa Kinerja Jaringan Jalan dan Kinerja Simpang. Berdasarkan hasil kinerja jaringan jalan lalulintas eksisting menunjukkan bahwa hasil perhitungan kinerja jaringan yang didapat dari aplikasi PTV Vissim. Pada **Tabel 9** dapat diketahui kondisi transportasi kinerja paling buruk terdapat pada kondisi jam periode peak pagi. Pada saat periode jam peak pagi di Kawasan rencana pembangunan flyover Canguk menunjukkan bahwa kinerja jaringan jaringan jalan memiliki tundaan rata-rata tertinggi yaitu pada saat periode waktu peak pagi sebesar 527,32 detik dan kecepatan perjalanan 11,28 km/jam. Total jarak perjalanan 20990,64 km dan total waktu perjalanan 1861,07 Jam.

**Tabel 9** Kinerja Jaringan Jalan Eksisting Saat Peak Pagi

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Total Jarak Perjalanan (Km)	20990,64
Tundaan Rata-rata (Detik)	527,32
Kecepatan Jaringan (Km/Jam)	11,28
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1861,07

**Tabel 10** Kinerja Jaringan Jalan Eksisting Saat Peak siang

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Total Jarak Perjalanan (Km)	17720,04
Tundaan Rata-rata (Detik)	396,22
Kecepatan Jaringan (Km/Jam)	14,92 km/h
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1187,88

**Tabel 11** Kinerja Jaringan Jalan Eksisting Saat Peak Sore

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Total Jarak Perjalanan (Km)	19006,26
Tundaan Rata-rata (Detik)	452,33
Kecepatan Jaringan (Km/Jam)	13,13 km/h
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1447,51

Berdasarkan hasil kinerja simpang eksisting yang didapatkan dari hasil perhitungan analisis menggunakan aplikasi PTV Vissim menunjukkan bahwa periode waktu kinerja simpang terburuk yaitu pada saat jam peak pagi dimana simpang yang memiliki level of service terburuk terdapat pada Simpang Canguk dimana berdasarkan panduan manual book PTV Vissim dijelaskan bahwa hasil level of service pada simpang didapatkan berdasarkan hasil tundaan rata – rata

disimpang, sehingga didapatkan level of service pada simpang canguk dengan nilai F, Simpang Kebon Polo dengan nilai E, dan Simpang Terminal tidar dengan nilai B dengan tundaan sebesar 191,60 detik/smp pada Simpang Canguk, 65,01 detik/smp pada Simpang Kebon polo dan 15,08 detik pada Simpang Terminal tidar. Dari data tersebut juga dapat dilihat besarnya konsumsi BBM pada tiap-tiap simpang dan Simpang Canguk merupakan simpang dengan Konsumsi BBM tertinggi dengan 1483,4 liter.

**Tabel 12** Kinerja Simpang Eksisting Saat Peak Pagi

No	Nama Simpang	Pengendalian Simpang	Kondisi Saat ini			
			Tundaan (Det/Smp)	Panjang Antrian (Meter)	Level Of Service	Konsumsi BBM (Liter)
1	Simpang Canguk	Bersinyal	191,60	287,43	LOS_F	1483,4
2	Simpang Kebon Polo	Bersinyal	65,01	162,88	LOS_E	671,1
3	Simpang Terminal Tidar	Bersinyal	15,68	22,27	LOS_B	192,5

**Tabel 13** Kinerja Simpang Eksisting Saat Peak Siang

No	Nama Simpang	Pengendalian Simpang	Kondisi Saat ini			
			Tundaan (Det/Smp)	Panjang Antrian (Meter)	Level Of Service	konsumsi BBM (Liter)
1	Simpang Canguk	Bersinyal	131,35 s	144,40 m	LOS_F	887,3
2	Simpang Kebon Polo	Bersinyal	64,89 s	78,03 m	LOS_E	346,8
3	Simpang Terminal Tidar	Bersinyal	29,76 s	61,49 m	LOS_C	290,1

**Tabel 14** Kinerja Simpang Eksisting Saat Peak Sore

No	Nama Simpang	Pengendalian Simpang	Kondisi Saat ini			
			Tundaan (Det/Smp)	Panjang Antrian (Meter)	Level Of Service	Konsumsi BBM (Liter)
1	Simpang Canguk	Bersinyal	168,59 s	236,35 m	LOS_F	1217,3
2	Simpang Kebon Polo	Bersinyal	58,91 s	84,85 m	LOS_E	394,7
3	Simpang Terminal Tidar	Bersinyal	23,82 s	38,61 m	LOS_C	250,9

berdasarkan hasil kinerja jaringan lalu lintas saat ini (eksisting) diatas menunjukkan bahwa kinerja jaringan jalan paling tidak optimal terdapat pada periode jam peak pagi yang dimana pada **Tabel 9** (ditandai dengan kecepatan rata – rata pada jaringan jalan hanya sebesar 11,28 km/jam lebih kecil jika dibandingkan dengan waktu peak siang dan waktu peak sore. Oleh karna itu akan dilakukan analisis forecasting pada periode saat jam peak pagi untuk mengetahui kinerja jaringan dan kinerja simpang dimasa yang akan datang. Berikut merupakan kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting pada saat peak pagi.

#### **B. Analisis Kondisi Lalu lintas Pada Tahun Rencana Tanpa Flyover (Do Nothing)**

Setelah didapatkannya model jaringan yang valid tahun 2022, selanjutnya menghitung volume lalu lintas pada tahun rencana yang didapatkan dari peramalan dengan menggunakan rumus compounding factor, yang kemudian dimodelkan dengan simulasi *PTV Vissim*. Setelah dilakukan peramalan pada tahun rencana yaitu tahun 2027 volume lalu lintas pada ruas jalan yang dijadikan titik zona

pada sekitar kawasan Simpang Canguk mengalami peningkatan dapat dilihat pada **Tabel 15**. Kemudian dilakukan permodelan tanpa adanya *flyover (Do Nothing)* untuk mendapatkan kinerja jaringan jalan disekitar kawasan studi.

**Tabel 15** Peramalan Volume Lalu Lintas Tahun 2027

volume kendaraan		
Tahun Rencana	2022	2027
Jalan Soekarno-Hatta II (Zona 1)	1.896	1.907
Terminal tidar (Zona 2)	56	56
Jalan Magelang-Salatiga (Zona 3)	1.756	1.766
Jalan Telaga Warna I (Zona 4)	530	533
Jalan Jend. Achmad Yani V (Zona 5)	5.278	5.308

Berdasarkan hasil analisis kondisi lalu lintas pada tahun rencana tanpa *flyover* **Tabel 16** dapat diketahui kondisi transportasi pada tahun rencana di Kawasan rencana pembangunan *flyover*

*Canguk* menunjukkan bahwa kinerja jaringan jaringan jalan disekitar kawasan studi mengalami penurunan. kinerja jaringannya, dengan tundaan rata-rata 548,62 detik dan kecepatan perjalanan 10,99 km/jam. Total jarak perjalanan 21189,43 km dan total waktu perjalanan 1927,67 Jam. Dengan bertambahnya tahun, volume kendaraan semakin tinggi sehingga berpengaruh pada kinerja jaringan jalan di kawasan studi semakin buruk.

### C. Analisis Kondisi Lalulintas Pada Tahun Rencana Dengan Adanya *Flyover* (*Do Something*)

Pada analisis ini dibuat permodelan dengan melakukan perencanaan *flyover* pada Simpang Canguk, yang melintang pada ruas jalan Soekarno-Hatta Segmen III dan ruas jalan Urip Sumoharjo I yang merupakan arus lalu lintas mayor dijelaskan pada **Gambar 2**.

**Tabel 16** Kinerja Jaringan Jalan Tahun Rencana (*Do Nothing*)

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Total Jarak Perjalanan (Km)	21189,43
Tundaan Rata-rata (Detik)	548,62
Kecepatan Jaringan (Km/Jam)	10,99
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1927,67

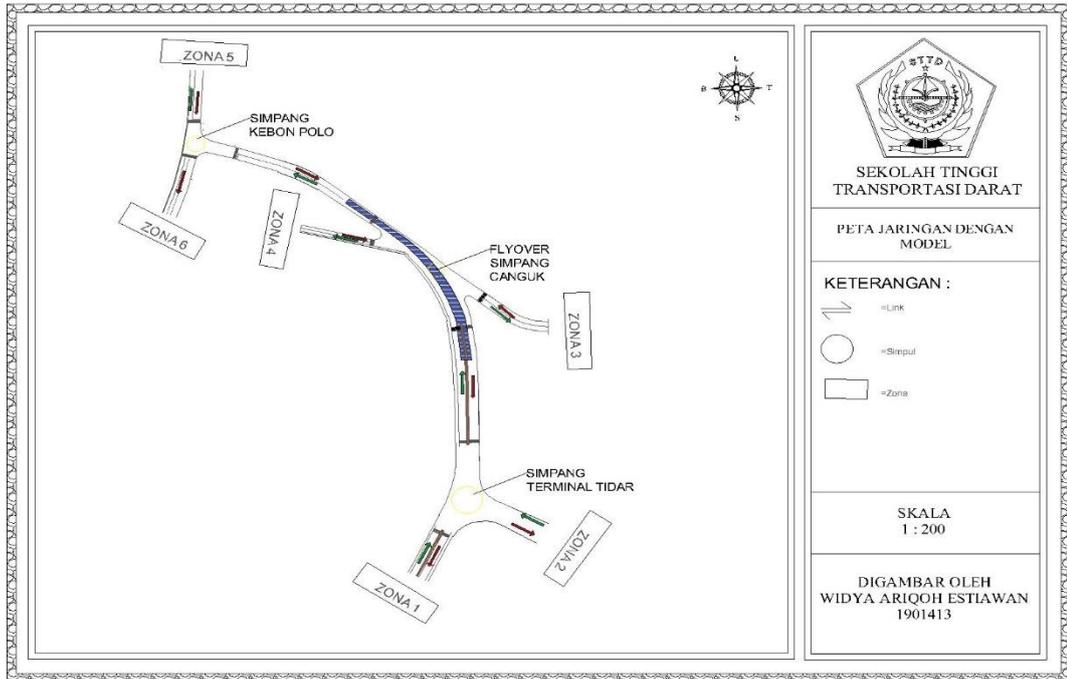
**Tabel 17** Kinerja Simpang Tahun Rencana (*Do Nothing*)

No	Nama Simpang	Pengendalian Simpang	Kondisi Saat ini			
			Tundaan (Det/Smp)	Panjang Antrian (Meter)	Level Of Service	Konsumsi BBM (Liter)
1	Simpang Canguk	Bersinyal	214,43	283,79	LOS_F	1499,2
2	Simpang Kebon Polo	Bersinyal	80,59	150,36	LOS_F	774,8
3	Simpang Terminal Tidar	Bersinyal	17,94	27,93	LOS_B	220,1

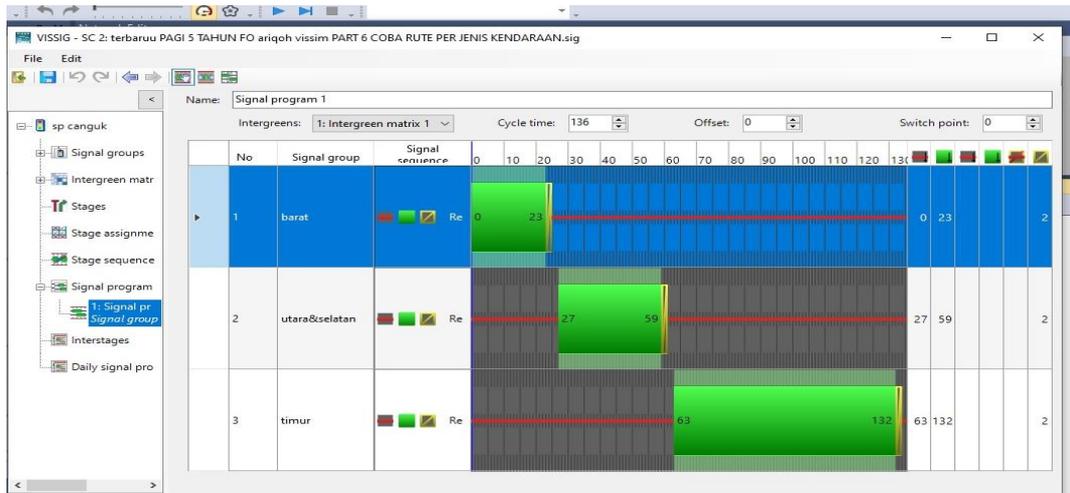
Berdasarkan hasil analisis kondisi lalulintas pada tahun rencana tanpa *flyover* menunjukkan bahwa terjadi penurunan kinerja pada simpang disekitar kawasan studi. Simpang yang memiliki level of service terburuk terdapat pada Simpang Canguk dan Simpang Kebon Polo dengan nilai F dengan tundaan sebesar 214,43 detik/smp dan 80,59 detik/smp. Sedangkan simpang yang memiliki level of service terbaik terdapat pada Simpang Terminal Tidar dengan nilai B dan tundaan sebesar 17,94 detik/smp. Dari data tersebut juga dapat dilihat besarnya konsumsi BBM pada tiap-tiap simpang dan Simpang Canguk merupakan simpang dengan Konsumsi BBM tertinggi dengan 1499,2 liter yang mana meningkat dari kondisi pada tahun eksisting.

Setelah melakukan permodelan menggunakan *Flyover* maka diperlukan penyesuaian waktu siklus untuk mendapatkan waktu siklus yang optimal dijelaskan pada **Gambar 3**, **Gambar 4**, dan **Gambar 5**. Waktu siklus tersebut didapatkan menggunakan metode optimalisasi simpang pada MKJI berdasarkan hasil volume arus lalulintas dari permodelan dengan *flyover* saat menggunakan waktu siklus eksisting.

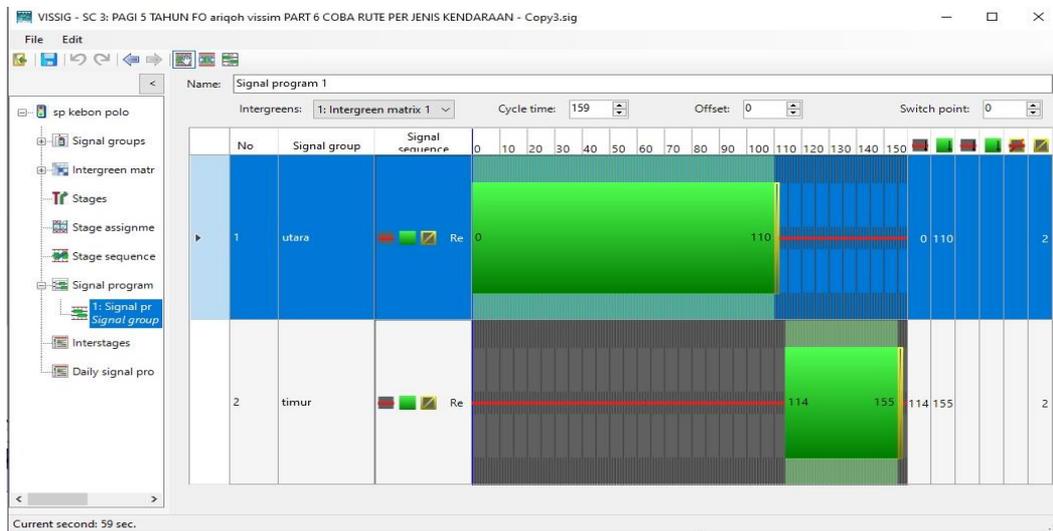
Hasil analisis kondisi lalulintas pada tahun rencana dengan adanya *flyover* menunjukkan bahwa kinerja jaringan jalan disekitar kawasan studi mengalami peningkatan kinerja jaringannya, dengan tundaan rata-rata 405,39 detik dan kecepatan perjalanan 14,13 km/jam. Total jarak perjalanan 21476,77 km dan total waktu perjalanan 1520,09 jam.



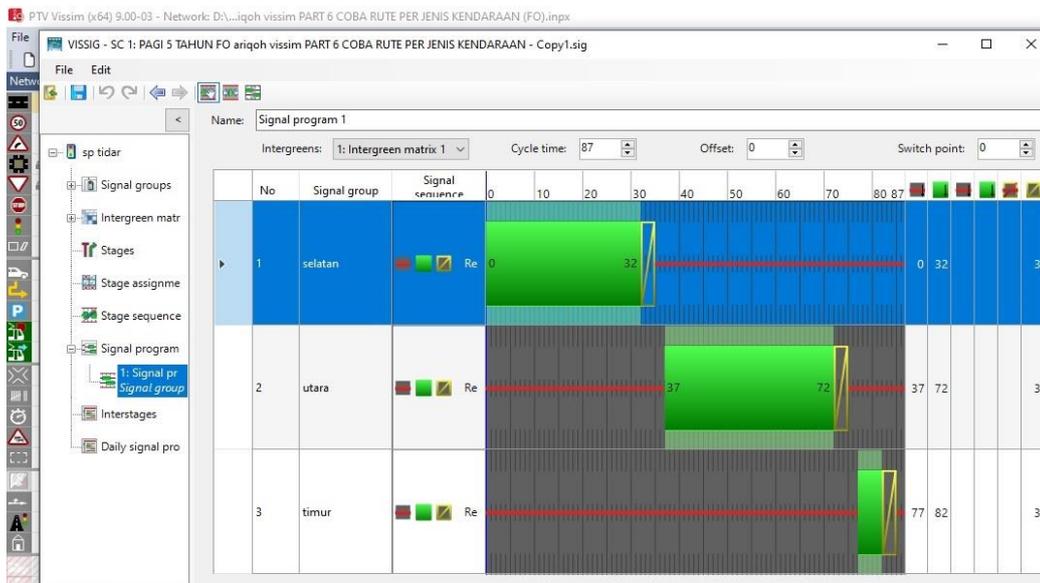
**Gambar 2** Peta Jaringan Jalan Simpang Canguk dengan Adanya Flyover Canguk



**Gambar 3** Waktu siklus simpang canguk setelah dioptimalisasi



**Gambar 4** Waktu siklus simpang Kebon Polo setelah dioptimalisasi



**Gambar 5** Waktu siklus simpang Terminal Tidar setelah dioptimalisasi

**Tabel 18** Kinerja Jaringan Jalan Tahun Rencana (*Do Something*)

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Total Jarak Perjalanan (Km)	21476,77
Tundaan Rata-rata (Detik)	405,39
Kecepatan Jaringan (Km/Jam)	14,13
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1520,09

**Tabel 19** Kinerja Simpang Eksisting Tahun Rencana (*Do Something*)

No	Nama Simpang	Pengendalian Simpang	Kondisi Saat ini			
			Tundaan (Det/Smp)	Panjang Antrian (Meter)	Level Of Service	Konsumsi BBM (Liter)
1	Simpang Canguk	Bersinyal	77,90	92,94	LOS_E	891,5
2	Simpang Kebon Polo	Bersinyal	25,04	120,99	LOS_C	320,7
3	Simpang Terminal Tidar	Bersinyal	11,33	18,20	LOS_B	161,1

Kemudian pada hasil analisis kinerja simpang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja pada simpang disekitar kawasan flyover Canguk. Pada simpang Canguk dan Simpang kebon polo dengan nilai level of service E dan C dengan tundaan sebesar 77,90 detik/smp dan 25,04 detik/smp. Berdasarkan **Tabel 19** juga dapat dilihat besarnya konsumsi BBM pada tiap-tiap simpang dan Simpang Canguk merupakan

simpang dengan Konsumsi BBM tertinggi dengan 891,5 liter.

#### **D. Perbandingan Kondisi Lalulintas Eksisting dengan kondisi Lalulintas Pada Tahun Rencana (2027)**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahun 2023 dapat dilihat perbedaan kinerja jaringan jalan pada kawasan sekitar *flyover*

Canguk yakni kondisi pada tahun eksisting dan pada tahun rencana 2027 tanpa *flyover* rencana maupun pada kondisi setelah adanya *flyover* pada tahun rencana 2027. Data - data yang dihasilkan digunakan sebagai parameter perbandingan antara kinerja jaringan jalan dan kinerja tiap-tiap simpang pada kondisi eksisting dan pada tahun 2027 tanpa *flyover* rencana dan kondisi setelah adanya *flyover* rencana.

1) Perbandingan Kinerja jaringan Jalan

Dijelaskan pada **Tabel 20** hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan pembebanan pada *Software Vissim* menunjukkan hasil kinerja jaringan jalan yang ditandai dengan perbedaan, baik menambah ataupun menurunnya kinerja jaringan yang ada pada kawasan studi sekitar Simpang Canguk pada kondisi tahun rencana tahun 2027 tanpa adanya *flyover* dan setelah adanya *flyover*. Kinerja jaringan tersebut dinilai unjuk kinerja jaringannya berdasarkan indikator tundaan rata-rata (detik), kecepatan jaringan (km/jam), total jarak perjalanan (km), dan total waktu perjalanan (jam). Maka dapat diketahui kondisi transportasi pada tahun rencana, yakni tahun 2027 di Kawasan studi sekitar Simpang Canguk dengan adanya *flyover* menunjukkan bahwa kinerja jaringan jalan menjadi lebih baik, yakni didapatkan kecepatan jaringan yang meningkat menjadi 14,13 km/jam.

2) Perbandingan Kinerja Simpang

Hasil **Tabel 21** menunjukkan hasil kinerja simpang yang ditandai dengan perbedaan, baik menambah ataupun menurunnya kinerja

simpang yang ada pada kawasan studi sekitar Simpang Canguk pada kondisi tahun rencana tahun 2027 tanpa adanya *flyover* dan setelah adanya *flyover*. Kinerja simpang tersebut dinilai dari unjuk kinerjanya berdasarkan indikator tundaan (det/smp) dan panjang antrian (meter). Dapat dilihat bahwasanya dari ketiga indikator tersebut mengalami peningkatan ketika dibangun *flyover*. Dapat dilihat yang paling signifikan yakni pada Simpang Canguk yang awalnya dengan *level of service* F setelah dibangun *flyover* pada simpang tersebut mengalami peningkatan dari sisi kinerja menjadi nilai E.

3) Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar

Hasil **Tabel 22** dijelaskan perbandingan konsumsi BBM pada tiap-tiap simpang yang ditandai dengan perbedaan, baik menambah ataupun menurunnya konsumsi BBM pada tiap-tiap simpang yang ada pada kawasan studi sekitar simpang Canguk pada kondisi eksisting serta tahun rencana tahun 2027 tanpa adanya *flyover* dan setelah adanya *flyover*. Dapat dilihat pada tabel tersebut diatas bahwasanya Konsumsi BBM pada tiap-tiap simpang mengalami peningkatan pada tahun 2027 ketika tanpa penanganan pada Simpang Canguk dan dapat dilihat setelah adanya penanganan pada simpang Canguk yakni pembangunan *flyover* konsumsi BBM mengalami penurunan yang cukup signifikan. Sehingga dengan adanya Pembangunan *flyover* ini selain meningkatkan kelancaran kinerja lalu lintas juga akan membantu mengurangi pencemaran polusi udara di Kota Magelang pada sektor transportasi.

**Tabel 20** Perbandingan kinerja jaringan jalan sebelum dan sesudah adanya *Flyover*

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan		
	Eksisting	Tanpa <i>Flyover</i>	Dengan <i>Flyover</i>
Total Jarak Perjalanan (Km)	20990,64	21189,43	21476,77
Tundaan Rata-rata (Detik)	527,32	548,62	405,39
Kecepatan Jaringan (Km/Jam)	11,28	10,99	14,13
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1861,07	1927,67	1520,09

**Tabel 21** Perbandingan kinerja Simpang sebelum dan sesudah adanya *Flyover*

Nama Simpang	Penanganan	Kinerja simpang		
		Tundaan (Det/Smp)	Panjang Antrian (Meter)	<i>Level Of Service</i>
Simpang Canguk	Eksisting	191,60	287,43	LOS_F
	<i>Do nothing</i>	214,43	283,79	LOS_F
	<i>Do something</i>	77,90	92,94	LOS_E
Simpang Kebon Polo	Eksisting	65,01	162,88	LOS_E
	<i>Do nothing</i>	80,59	150,36	LOS_F
	<i>Do something</i>	25,04	120,99	LOS_C
Simpang Terminal Tidar	Eksisting	15,68	22,27	LOS_B
	<i>Do nothing</i>	17,94	27,93	LOS_B
	<i>Do something</i>	11,33	18,20	LOS_B

**Tabel 22** Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar sebelum dan sesudah adanya *Flyover*

Nama Simpang	Penanganan	Konsumsi BBM (liter)
Simpang Canguk	Eksisting	1483,44
	<i>Do nothing</i>	1499,17
	<i>Do something</i>	891,47
Simpang Kebon Polo	Eksisting	671,15
	<i>Do nothing</i>	774,80
	<i>Do something</i>	320,71
Simpang Terminal Tidar	Eksisting	192,46
	<i>Do nothing</i>	220,10
	<i>Do something</i>	161,09

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Pada proses permodelan dengan bantuan perangkat lunak Vissim diketahui kinerja simpang pada Kawasan studi sekitar simpang Canguk pada kondisi saat ini (Tahun 2022) dan pada kondisi rencana (Tahun 2027),

menunjukkan bahwa dengan adanya flyover pada tahun rencana mempunyai kinerja simpang yang lebih baik. Khususnya pada simpang Canguk sendiri dari tingkat pelayanan dengan nilai F dapat berubah menjadi tingkat pelayanan dengan nilai E.

2. Waktu perjalanan didalam jaringan sebelum dibangunnya flyover rencana adalah 1861,07Jam dan setelah dibangun flyover

rencana adalah 1520,09 Jam, maka dari kedua hasil tersebut didapatkan efisiensi waktu perjalanan sebesar 340,98 Jam.

3. Penggunaan bahan bakar pada simpang cangkuk sebelum dibangunnya flyover adalah 1483,44 liter dan setelah dibangunnya Flyover adalah 808,41 liter maka dari kedua hasil tersebut didapatkan efisiensi penggunaan bahan bakar sebesar 591,97 liter. Maka dari itu dengan adanya Pembangunan flyover ini selain meningkatkan kelancaran kinerja lalulintas juga akan membantu mengurangi pencemaran polusi udara di Kota Magelang pada sektor transportasi

## V. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, yaitu Ketua STTD, Pembimbing Skripsi, dan Tim PKL STTD Kota Magelang Tahun 2022.

## Daftar Pustaka

- Antonius, (2015). Kajian Lalu Lintas pada Rencana Pembangunan *Flyover* Persimpangan Maumbi. *Jurnal: Universitas Sam Ratulangi*.
- Ariansyah, D. (2017). Studi Dampak Lalu Lintas Kawasan Akibat Pembangunan Jalan Layang (Flyover) Simpang Surabaya Dan Jalan Lintas Bawah (Underpass) Kuta Alam Kota Banda Aceh. *Jurnal Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala, 1(1)*, 11–16.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). “Manual Kapasitas Jalan Indonesia.” Jakarta:Departemen Pekerjaan Umum.
- Gerung,A.A.R.T.,Timboeleng, J. A., & Waani, J. E. (2016). *Fly Over Persimpangan Maumbi. 5(1)*.
- Irawan, M. Z., & Putri, N. H. (2015). Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta). *Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda, 13(3)*, 97–106.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. In *Jakarta* (pp. 1–45).
- Pemerintah Kota Magelang. (2021). *Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kota Magelang*. Magelang : Dinas Lingkungan Hidup.
- Pemerintah Kota Magelang. (2021). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (Rpjmd) Kota Magelang Tahun 2016-2021*. 7–12.
- Peraturan Pemerintah. (2013). *PP Nomor 79 Tahun 2013 Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. 8.
- Pemerintah Republik Indonesia.(2011).peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, (2011) (testimony of pemerintah republik Indonesia).
- Presiden Republik Indonesia.(2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan* (2009). [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/the-world-economy\\_9789264022621\\_en#.WQjA\\_1Xyu70%23page3%0Ahttp://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1191273%0Ahttps://greatergood.berkeley.edu/images/application\\_uploads/Diener-Subject](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/the-world-economy_9789264022621_en#.WQjA_1Xyu70%23page3%0Ahttp://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1191273%0Ahttps://greatergood.berkeley.edu/images/application_uploads/Diener-Subject)
- Pribadi, DR.Ocky Soelistyo. (2015). *Renewing of Indonesia Highway Capacity Manual (IHCM)*. *Jurnal : Universitas Gajah Mada*.
- Sinambela, T. P., Kumaat, M., & Pandey, S. V. (2021). Analisa Hubungan Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Konsumsi Bahan Bakar (Studi

Kasus: Simpang Jl. A. A. Maramis –  
Jl. Ringroad II). *Tekno*, 19(78), 159–  
170.  
[https://ejournal.unsrat.ac.id/index.ph  
p/tekno/article/view/35553](https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/tekno/article/view/35553)

Sri Harjanto<sup>1\*</sup>, Nurul Hidayati<sup>1</sup>, S. R. H. (2022).  
Kajian Lalu Lintas Pada Rencana  
Pembangunan *Flyover* Hos  
Cokroaminoto Kabupaten Sragen.

Tim Praktek Kerja Lapangan Kota Magelang.  
(2022). *Pola Umum Transportasi  
Darat Kota Magelang*.

Zuhdi, Achmad Fachrian., Ratnaningsih, Dwi, B.  
(2022). Analisa Kelayakan Finansial  
Pembangunan Jalan Layang (Fly Over)  
Jalan Raya Kebonagung - Jalan Raya  
Wagir Kabupaten Malang. 3, 78–84.