

STUDI KASUS KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG BERSINYAL MAGELANG-TEMPEL KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

M. Luhfi Makrus¹, Afdi Masykur Gibran², Dedy Firmansyah³

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tidar
E-mail : luhfimakrus91@gmail.com

Abstrak

Jalan Raya Magelang-Yogyakarta dihubungkan oleh sebuah simpang bersinyal salah satunya yaitu simpang 4 Magelang-Tempel. Kondisi arus lalu lintas di ruas jalan tersebut cukup padat terlebih pada jam sibuk dan tidak jarang terjadi tundaan lalu lintas akibat menurunnya kinerja simpang bersinyal. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif yang berupa pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data berupa data primer yang didapat dari survei lapangan. Hasil dari penelitian ini dianalisis menggunakan MKJI 1997 dan PTV Vissim. Alternatif yang dipilih adalah dengan dibangun *flyover* pada simpang bersinyal pada ruas jalan utama. Berdasarkan analisis MKJI 1997 pada kondisi eksisting nilai tundaan simpang rata-rata sebesar 89,94 det/smp dengan LOS F. Sedangkan nilai tundaan simpang rata-rata menggunakan aplikasi PTV Vissim sebesar 37 det/smp dengan LOS D. Kinerja simpang bersinyal menggunakan alternatif *flyover* memberikan nilai tundaan simpang rata-rata menggunakan MKJI 1997 sebesar 32,1 det/smp dengan LOS D dan aplikasi PTV Vissim sebesar 12,93 det/smp dengan LOS B.

Kata kunci: *Simpang Bersinyal, Arus Lalu Lintas, MKJI 1997, PTV Vissim, LOS*

Abstract

The Magelang-Yogyakarta Highway is connected by a signalized intersection, one of which is the Magelang-Tempel 4 intersection. The condition of traffic flow on these roads is quite congested, especially during peak hours and it is not uncommon for traffic delays to occur due to the declining performance of signalized intersections. The method used is a descriptive method in the form of a quantitative approach. Collecting data in the form of primary data obtained from field surveys. The results of this study were analyzed using MKJI 1997 and PTV Vissim. The chosen alternative is to build a flyover at the signalized intersection on the main road. Based on the 1997 MKJI analysis in the existing conditions, the average intersection delay value is 89.94 seconds with LOS F. While the average intersection delay value using the PTV Vissim application is 37 seconds with LOS D. The performance of signalized intersections uses an alternative flyover gives the average value of the intersection delay using the 1997 MKJI of 32.1 sec/pcu with LOS D and the PTV Vissim application of 12.93 sec/pcu with LOS B.

Keywords : *Signalized Intersection, Traffic Flow, MKJI 1997, PTV Vissim, LOS*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapasitas jalan merupakan kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Kapasitas jalan dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam) atau dengan mempertimbangan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas, maka kapasitas menggunakan satuan mobil penumpang per jam (smp/jam).

Transportasi sangat penting untuk manusia, karena memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari, yaitu saling menghubungkan daerah yang satu dengan yang lainnya. Adanya aktivitas transportasi tersebut dapat meningkatkan nilai penggunaan transportasi yang apabila tidak ditunjang dengan prasarana yang baik maka dapat menimbulkan beberapa permasalahan transportasi. Permasalahan transportasi terjadi pada setiap ruas jalan terutama pada persimpangan.

Persimpangan adalah bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah atau jurusan bertemu, sehingga terjadinya konflik-konflik tersebut menyebabkan terjadinya tundaan, antrian, kemacetan dan kecelakaan di persimpangan. Simpang Bersinyal Magelang-Tempel merupakan simpang bersinyal yang menghubungkan Magelang dan DIY. Karena merupakan simpang bersinyal maka terdapat APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) pada persimpangan ini guna memperlancar arus lalu lintas.

Kawasan tersebut merupakan kawasan ramai dengan banyaknya pengemudi yang memiliki kepentingan untuk bekerja, liburan, logistik, dan lain-lain dari arah Magelang ke Daerah Istimewa Yogyakarta atau sebaliknya. Hal ini menyebabkan banyak kegiatan di sekitar lengan simpang seperti keluar masuknya kendaraan dari arah Magelang maupun arah Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kapasitas di Simpang Bersinyal Magelang-Tempel?
2. Berapa derajat kejenuhan di Simpang Bersinyal Magelang-Tempel?
3. Bagaimana kinerja Simpang Bersinyal Magelang-Tempel?
4. Bagaimana hasil analisa kinerja Simpang Bersinyal Magelang-Tempel setelah dibangun alternatif *flyover*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kapasitas di Simpang Bersinyal Magelang-Tempel.
2. Mengetahui derajat kejenuhan Simpang Bersinyal Magelang-Tempel.
3. Mengetahui secara keseluruhan kinerja Simpang Bersinyal Magelang-Tempel
4. Mengetahui hasil analisa kinerja Simpang Bersinyal Magelang-Tempel setelah dibangun alternatif *flyover*

1.4 Ruang Lingkup Pengamatan

Permasalahan yang dibahas dalam laporan ini yaitu mencari beberapa data yang akan menjadi sampel untuk mengamati kepadatan simpang dan aktivitas yang mempengaruhi kepadatan simpang serta pengaruh beberapa tempat umum yang berada di simpang tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persimpangan

Persimpangan merupakan simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu dan di sini arus lalu lintas mengalami konflik.

2.2 Peraturan Persimpangan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, persimpangan merupakan pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun yang tidak sebidang. Termasuk dalam pengertian persimpangan adalah pertigaan (simpang tiga), perempatan (simpang empat), perlima (simpang lima), persimpangan bentuk bundaran, dan persimpangan tidak sebidang, namun tidak termasuk persilangan sebidang dengan rel kereta api.

Menurut Undang-Undnag Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pada persimpangan jalan yang dilengkapi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), pengemudi kendaraan dilarang langsung berbelok kiri, kecuali ditentukan lain oleh rambu lalu lintas/APILL.

2.3 Data Masukan

Prosedur analisis kinerja simpang tidak bersinyal menurut MKJI 1997 yang harus diperhatikan terkait dengan ketentuan-ketentuan teknis yang digunakan untuk menganalisis penelitian.

2.3.1 Data Geometri

- 1) Sketsa pola geometri yang terdiri dari nama jalan minor, nama jalan utama, nama kota, dan nama pilihan dari alternatif rencana.
- 2) Sketsa simpang yang memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi kerib, lebar, jalur, bahu dan median.
- 3) Sketsa simpang yang membuat nama jalan minor, nama jalan utama, dan gambar suatu panah yang menunjukkan arah.

Tabel 2. 1 Nilai EMP Simpang Tidak Bersinyal MKJI 1997

TIPE KENDARAAN	NILAI EMP
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,5

2.3.2. Kondisi Lalu-lintas

- 1) Perhitungan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (SMP).
- 2) Nilai normal variabel umum lalu lintas.
Data masukan lalu lintas diperlukan untuk dua hal, yaitu pertama data arus lalu lintas eksisting dan kedua data arus lalu lintas rencana. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas berupa arus lalu lintas jam desain (q_{JD}) yang ditetapkan dari LHRT menggunakan faktor k.

$$q_{JD} = LHRT \times K$$

Keterangan:

LHRT = volume lalu lintas rata-rata tahunan

K = faktor K

Tabel 2. 2 Klasifikasi Jenis Kendaraan

Tabel 1 Klasifikasi jenis kendaraan

Kode	Jenis kendaraan	Tipikal kendaraan
SM:	Kendaraan bermotor roda 2 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m	Sepeda motor, Scooter, Motor gede (moge)
KR:	Mobil penumpang, termasuk kendaraan roda-3, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5m	Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobus, Pickup, Truk Kecil,
KS:	Bus dan Truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12,0m	Bus kota, Truk sedang
KB:	Truk dengan jumlah sumbu sama dengan atau lebih dari 3 dengan panjang lebih dari 12,0m	Truk Tronton, dan truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan),
KTb:	Kendaraan tak bermotor	Sepeda, Beca, Dokar, Keretek, Andong

2.3.3. Kapasitas Simpang (C)

Kapasitas yaitu kapasitas pada kondisi ideal dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya.

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKl} \times F_{BKk} \times F_{Rmi}$$

Keterangan:

C = kapasitas simpang (smp/jam)

C_0 = kapasitas dasar simpang (smp/jam)

F_{LP} = faktor koreksi lebar rata-rata pendekat

F_M = faktor koreksi tipe median

F_{UK} = faktor koreksi ukuran kota

F_{HS} = faktor koreksi hambatan samping

F_{BKl} = faktor koreksi rasio arus belok kiri

F_{BKk} = faktor koreksi rasio arus belok kanan

F_{Rmi} = faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

2.3.4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_J) dihitung menggunakan persamaan:

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

Keterangan:

D_J = derajat kejenuhan

Q = semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam (smp/jam)

C = kapasitas simpang (smp/jam)

2.3.5. Tundaan

Tundaan terjadi karena dua hal, yaitu Tundaan Lalu Lintas (TLL) dan Tundaan Geometrik (TG). T dihitung menggunakan persamaan:

$$T = T_{LL} + T_G$$

TLL adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah.

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan minor,

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

Keterangan:

q_{TOT} = arus total yang masuk simpang

q_{ma} (smp/jam)
= arus yang masuk simpang dari jalan mayor (smp/jam)
 T_G = Tundaan Geometrik rata-rata seluruh simpang

Untuk $D_j < 1$: $T_G = (1 - D_j) \times (6 R_B + 3 (1 - R_B)) + 4 D_j$, (detik/skr)
Untuk $D_j \geq 1$: $T_G = 4$ detik/skr

Keterangan:

T_G = Tundaan Geometrik (detik/smp)
 D_j = derajat kejenuhan
 R_B = rasio arus belok terhadap arus total

2.3.6. Peluang Antrian

PA dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%). PA tergantung dari D_j dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang.

a. Batas Atas Peluang

$$P_A = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

b. Batas Bawah Peluang

$$P_A = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3$$

2.3.7. Penilaian Kinerja

Tujuan analisis kapasitas adalah memperkirakan kapasitas dan kinerja lalu lintas pada kondisi tertentu terkait desain atau eksisting geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan simpang.

2.4 Tingkat Pelayanan Jalan

Dalam perencanaan pelebaran jalan terdapat beberapa parameter perencanaan seperti volume kapasitas jalan dan tingkat pelayanan yang diberikan oleh jalan tersebut.

2.5 Prasarana Jalan atau Bangunan Pelengkap

Bangunan Pelengkap Jalan adalah bangunan untuk mendukung fungsi dan keamanan konstruksi jalan. Prasarana jalan/bangunan pelengkap jalan sebagai berikut:

2.5.1. Median

Median jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu-lintas dari arah yang berlawanan sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas.

2.5.2. Marka Jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu

lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

2.5.3. Rambu Lalu lintas

Rambu lalu lintas adalah bagian dari perlengkapan jalan yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat dan/atau perpaduan diantaranya yang digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah, dan petunjuk bagi pemakai jalan.

2.5.4. Trotoar

Trotoar adalah bagian dari jalan raya yang khusus disediakan untuk pejalan kaki dan elevasi lebih tinggi dari permukaan jalan.

2.6 Survey

Survey lalu lintas bertujuan untuk mengumpulkan data. Data yang diperoleh dianalisis untuk keperluan pengambilan keputusan pada tingkat perencanaan, perancangan, maupun evaluasi.

2.7 Vissim

Vissim (*Verkehr In Städten Simulations Model*) adalah *software* yang mensimulasikan lalu lintas mikroskopik, transportasi umum, dan pejalan kaki. *Software* ini pertama kali dibuat di Jerman yang dikembangkan oleh PTV (*Planung Transport Verkehr AG*) pada tahun 1992 yang kemudian terus berkembang sampai sekarang (Haryadi,2017).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Mengumpulkan berbagai referensi dan pedoman dalam pelaksanaan, pengambilan data, serta analisa dan pemodelan.

3.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui survei secara langsung ataupun tidak. Data lalu lintas diambil pada jam-jam puncak atau jam sibuk. Kebutuhan data terbagi menjadi dua yaitu data sekunder dan data primer.

3.3 Analisis Data

Analisa data menggunakan metode MKJI 1997 serta aplikasi PTV VISSIM sebagai hasil pemodelan simulasi lalu lintas. Analisis data dilakukan pada kondisi eksisting dan setelah dibangun alternatif *flyover*.

3.4 Analisis Metode MKJI 1997

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 merupakan panduan untuk menghitung

kapasitas dan perilaku lalu lintas pada segmen jalan di Indonesia. Perhitungan MKJI 1997 digunakan sebagai acuan untuk melihat suatu kinerja simpang. Hasil yang diperoleh berupa derajat kejenuhan (DS), Panjang antrian (QL), dan Tundaan (T).

3.5 Permodelan PTV VISSIM

Memodelkan simpang bersinyal berdasarkan data – data yang sudah kemudian memasukannya ke program aplikasi PTV VISSIM (*student version*). Hasil yang diperoleh dari pemodelan ini berupa nilai panjang antrian (Qlen), tingkat pelayanan (LOS) dan tundaan (*VehDelay*).

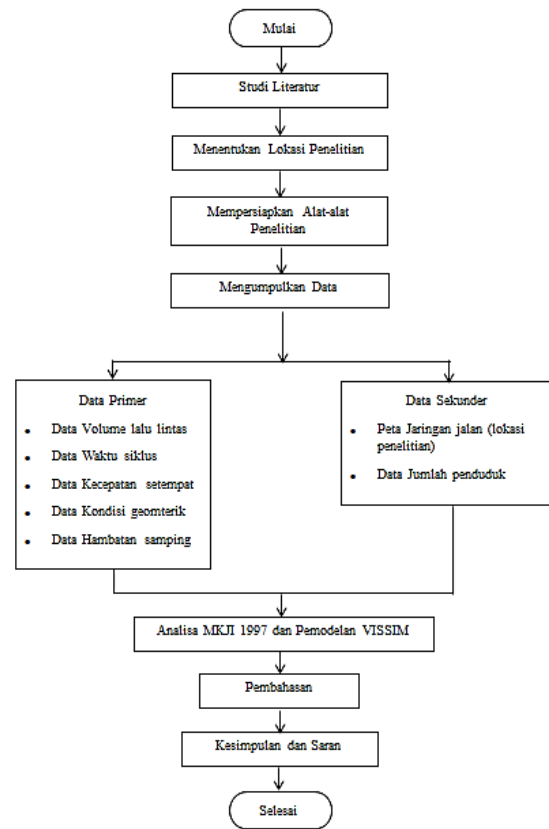
3.6 Perencanaan Alternatif

Pada tahap ini peneliti melihat hasil eksisting sebelumnya apakah sudah memenuhi kinerja simpang tersebut, kemudian peneliti merencanakan beberapa pemecahan masalah dan diharapkan simpang dapat memaksimalkan tingkat kinerja lalu lintas dan sesuai syarat – syarat di dalam peraturan.

3.7 Pembahasan dan Kesimpulan

Setelah pengolahan data analisis dari kedua parameter tersebut selesai. Maka dilakukan pembahasan dari hasil-hasil, dan kemudian menarik kesimpulan dari perbandingan diantara kedua metode yaitu MKJI 1997 dan software PTV VISSIM.

Metode penelitian meliputi data dan teknik pengumpulan data, model penelitian, definisi operasional variabel dan metode analisis data.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam analisis ini yaitu mencari jam puncak pada simpang tersebut. Didapatkan jam puncak pada jam 7-8 *weekday*. Dari tahap penelitian hingga analisis didapatkan hasil sebagai berikut.

4.1 Analisis Kinerja Simpang Menggunakan MKJI 1997 Kondisi Eksisting

Analisis dilakukan dengan mengisi formulir MKJI mulai dari SIG I hingga SIG V. Analisis MKJI 1997 ini menghasilkan nilai derajat kejenuhan dan tundaan pada tiap pendekat.

Tabel 4.1. Derajat Kejenuhan (DS)

Kode Pendekat	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
		(smp/jam)	(smp/jam)	
U	Jl. Magelang-Yogya	1248.80	1221	1.02
T	Jl. Tempel	262.60	326	0.81
S	Jl. Yogya-Magelang	695.50	820	0.85
B	Jl. Seyegan	243.70	335	0.73

Sumber : Analisis, 2022

Berdasarkan tabel 4.1. didapat nilai DS di Jl Magelang-Yogyakarta sebesar 1,02; Jl. Tempel sebesar 0,81; Jl. Yogya-Magelang sebesar 0,85; dan Jl. Seyegan sebesar 0,73. Sedangkan untuk perhitungan tundaan ditunjukkan pada tabel 4.2. berikut.

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Tundaan

Kode Pendekat	Nama Jalan	DT	DG	D=DT+DG
		(det/smp)	(det/smp)	(det/smp)
U	Jl. Magelang-Yogya	119.09	0.61	119.70
T	Jl. Tempel	64.10	3.08	67.18
S	Jl. Yogya-Magelang	55.37	0.84	56.22
B	Jl. Seyegan	54.98	3.21	58.19

Sumber : Analisis, 2022

Berdasarkan tabel 4.2. menunjukkan hasil tundaan yang cukup padat disetiap simpangnya. Tundaan rata-rata Jl Magelang-Yogyakarta sebesar 119,70 det/smp; Jl. Tempel sebesar 67,18 det/smp; Jl. Yogya-Magelang sebesar 56,22 smp/det; dan Jl. Seyegan sebesar 58,19 smp/det.

4.2 Analisis Kinerja Simpang Menggunakan MKJI 1997 dengan Alternatif Flyover

Analisis dilakukan seperti pada kondisi eksisting namun dengan alternatif dibangun flyover pada ruas jalan utama. Alternatif dibangun flyover ini berdasar hasil perhitungan kinerja simpang eksisting tahun 2022.

Berdasarkan perhitungan ruas jalan Magelang-Jogja memiliki tingkat kepadatan yang tinggi dengan nilai DS 1,02. Hal tersebut tentu sudah tidak layak dan diharuskan peningkatan pada ruas jalan tersebut. Pembangunan flyover menjadi alternatif utama dan ditunjukkan agar pergerakan pada pendekat Utara dan Selatan yaitu ruas jalan utama Jl Magelang-Jogja dan sebaliknya dapat bergerak bebas tanpa hambatan melalui flyover.

Pembangunan alternatif flyover tentu diperlukan perubahan terhadap pengaturan signal. Dalam hal ini ditentukan waktu siklus baru pada simpang bersinyal. Berikut adalah diagram waktu siklus pada persimpangan Magelang-Tempel.



Gambar 4.1. Waktu Siklus Simpang Bersinyal

Analisis MKJI 1997 ini menghasilkan nilai derajat kejenuhan dan tundaan pada tiap pendekat. Berikut adalah nilai derajat kejenuhan dan tundaan setelah dibangun alternatif flyover.

Tabel 4.3. Derajat Kejenuhan (DS) Alternatif Flyover

Kode Pendekat	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
		(smp/jam)	(smp/jam)	
U	Jl. Magelang-Yogya (ke kanan)	54,20	413	0,13
U-ST	Jl. Magelang-Yogya (flyover)	-	-	-
T	Jl. Tempel (ke kanan)	142,90	366	0,39
T-ST	Jl. Tempel (lurus)	46,10	779	0,06
S	Jl. Yogya-Magelang (ke kanan)	65,50	380	0,17
S-ST	Jl. Yogya-Magelang (flyover)	-	-	-
B	Jl. Seyegan (ke kanan)	59,20	362	0,16
B-ST	Jl. Seyegan ke Tempel (lurus)	127,30	786	0,16

Sumber : Analisis, 2022

Berdasarkan tabel 4.3. didapat nilai DS di Jl Magelang-Yogyakarta sebesar 0,13 yang berarti terjadi kenaikan kinerja simpang bersinyal secara signifikan setelah dibangun flyover dibanding pada kondisi eksisting. Sedangkan untuk perhitungan tundaan ditunjukkan pada tabel 4.4. berikut.

Tabel 4.4. Perhitungan Tundaan Alternatif Flyover

Kode Pendekat	Nama Jalan	DT	DG	D=DT+DG
		(det/smp)	(det/smp)	(det/smp)
U	Jl. Magelang-Yogya (ke kanan)	37,23	0,80	38,03
U-ST	Jl. Magelang-Yogya (flyover)	-	-	-
T	Jl. Tempel (ke kanan)	39,13	0,94	40,08
T-ST	Jl. Tempel (lurus)	18,09	0,29	18,39
S	Jl. Yogya-Magelang (ke kanan)	37,52	0,87	38,39
S-ST	Jl. Yogya-Magelang (flyover)	-	-	-
B	Jl. Seyegan (ke kanan)	37,46	0,91	38,37
B-ST	Jl. Seyegan ke Tempel (lurus)	18,96	0,31	19,26

Sumber : Analisis, 2022

Tabel 4.5. Perhitungan Tundaan Simpang Alternatif Flyover

Kode Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan (DS)	Tundaan (det/smp)	LOS berdasarkan Nilai DS	LOS berdasarkan Tundaan
U	Jl. Magelang-Yogya (ke kanan)	0,13	38,03	A	D
U-ST	Jl. Magelang-Yogya (flyover)	-	-	-	-
T	Jl. Tempel (ke kanan)	0,39	40,08	B	D
T-ST	Jl. Tempel (lurus)	0,06	18,39	A	C
S	Jl. Yogya-Magelang (ke kanan)	0,17	38,39	A	D
S-ST	Jl. Yogya-Magelang (flyover)	-	-	-	-
B	Jl. Seyegan (ke kanan)	0,16	38,37	A	D
B-ST	Jl. Seyegan ke Tempel (lurus)	0,16	19,26	A	C
Tundaan Smpang Rata-rata			32,09		D

Sumber : Analisis, 2022

4.3 Pemodelan *PTV Vissim Student Version* Kondisi Eksisting

Hasil permodelan simpang bersinyal menggunakan aplikasi *PTV Vissim Student Version* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.6. Hasil Permodelan Simpang Magelang-Tempel

Kode Pendekat	Nama Jalan	Panjang Antrian	Tundaan (Q Stop)	LOS (<i>Level of Service</i>)
		(Q Len)	(det/smp)	
U	Jl. Magelang-Yogya	75.76	81	F
T	Jl. Tempel	32.18	16	C
S	Jl. Yogya-Magelang	55.95	44	E
B	Jl. Seyegan	20.32	8	B

Sumber : Analisis, 2022

Berdasarkan tabel 4.6. menunjukkan panjang antrian dan besar tundaan disetiap pendekatnya. Tundaan rata-rata Jl Magelang-Yogyakarta sebesar 81 det/smp; Jl. Tempel sebesar 16 det/smp; Jl. Yogya-Magelang sebesar 44 smp/det; dan Jl. Seyegan sebesar 8 smp/det. Pada Jl. Magelang-Yogya berada pada tingkat pelayanan atau LOS F.

4.4 Pemodelan *PTV Vissim Student Version Alternatif Flyover*

Hasil permodelan simpang bersinyal menggunakan aplikasi *PTV Vissim Student Version* setelah dibangun alternatif *flyover* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.7. Hasil Permodelan Simpang Magelang-Tempel Alternatif *Flyover*

Kode Pendekat	Nama Jalan	Panjang Antrian	Tundaan (Q Stop)	LOS berdasarkan tundaan
		(Q Len)	(det/smp)	
U	Jl. Magelang-Yogya (ke kanan)	3,90	38,28	D
U-ST	Jl. Magelang-Yogya (flyover)	-	-	-
T	Jl. Tempel (ke kanan)	1.53	10,10	B
T-ST	Jl. Tempel (lurus)	1.42	2,76	A
S	Jl. Yogya-Magelang (ke kanan)	1.59	19,36	C
S-ST	Jl. Yogya-Magelang (flyover)	-	-	-
B	Jl. Seyegan (ke kanan)	2.91	2,36	A
B-ST	Jl. Seyegan ke Tempel (lurus)	1.46	4,71	A
Tundaan simpang Rata-rata			12,93	B

Sumber : Analisis, 2022

4.5 Evaluasi Hasil Analisis MKJI 1997 dan Pemodelan *PTV Vissim Student Version Alternatif Flyover*

Parameter yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang pada analisis kali ini yaitu dengan mengetahui tingkat pelayanan yang dilihat pada nilai *Level of Service* (LOS). Tingkat Pelayanan atau *Level of Service* (LOS) ini dilihat berdasarkan nilai DS atau derajat kejenuhan pada anaLISA mkji 1997 dan besarnya tundaan pada permodelan *PTV Vissim*. Apabila nilai DS > 1,00 dan tundaan lebih dari 60 det/smp maka dinyatakan LOS F yang berarti simpang tersebut sudah tidak layak dan harus dicari alternatif agar nilai derajat kejenuhan dan tundaan dapat berkurang.

Tabel 4.8. Hasil Tundaan Rata-rata Menggunakan Metode MKJI 1997

Kode Pendekat	Nama Jalan	Tundaan		LOS	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
U	Jl. Magelang-Yogya (ke kanan)	119,70	38,03	F	D
U-ST	Jl. Magelang-Yogya (flyover)	119,70	-	F	-
T	Jl. Tempel (ke kanan)	67,18	40,08	F	D
T-ST	Jl. Tempel (lurus)	67,18	18,39	F	C
S	Jl. Yogya-Magelang (ke kanan)	56,22	38,39	F	D
S-ST	Jl. Yogya-Magelang (flyover)	56,22	-	F	-
B	Jl. Seyegan (ke kanan)	58,19	38,37	F	D
B-ST	Jl. Seyegan ke Tempel (lurus)	58,19	19,26	F	C
Tundaan Smpang Rata-rata		89,94	32,09	F	D

Sumber : Analisis, 2022

Tabel 4.9. Hasil Tundaan Rata-rata Menggunakan Aplikasi *PTV Vissim Student Version*

Kode Pendekat	Nama Jalan	Tundaan		LOS	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
U	Jl. Magelang-Yogya (ke kanan)	81,00	38,28	F	D
U-ST	Jl. Magelang-Yogya (flyover)	81,00	-	F	-
T	Jl. Tempel (ke kanan)	16,00	10,10	C	B
T-ST	Jl. Tempel (lurus)	16,00	2,76	C	A
S	Jl. Yogya-Magelang (ke kanan)	44,00	19,36	E	C
S-ST	Jl. Yogya-Magelang (flyover)	44,00	-	E	-
B	Jl. Seyegan (ke kanan)	8,00	2,36	B	A
B-ST	Jl. Seyegan ke Tempel (lurus)	8,00	4,71	B	A
Tundaan simpang Rata-rata		37,00	12,93	D	B

Sumber : Analisis, 2022

Berdasarkan tabel 4.8. dan 4.9. dapat disimpulkan bahwa kondisi simpang Magelang-Tempel setelah dibangun alternatif *flyover* berada pada tingkat pelayanan D berdasarkan hasil MKJI 1997 dan tingkat pelayanan B pada permodelan dengan *PTV Vissim*. Dapat dilihat bahwa kinerja simpang bersinyal mengalami peningkatan setelah dibangun alternatif *flyover*.

5. KESIMPULAN

Kapasitas jalan merupakan kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Persimpangan merupakan bagian yang penting dari sistem jaringan jalan. Lancar atau tidaknya pergerakan dalam suatu jaringan jalan sangat ditentukan oleh pengaturan pergerakan di persimpangan.

Survey lalu lintas khususnya simpang bersinyal merupakan bagian penting dari studi transportasi yang bertujuan untuk mengumpulkan data. Data yang didapat kemudian dianalisis guna mengetahui kinerja simpang bersinyal.

Berdasarkan hasil penelitian kinerja simpang bersinyal Magelang-Tempel dihasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode MKJI 1997 dapat disimpulkan bahwa besarnya arus lalu lintas (Q) kondisi eksisting pada Jl. Magelang-Yogya melebihi kapasitas (C) simpang.
2. Nilai derajat kejenuhan pada Jl. Magelang-Yogya lebih dari 1,00 yaitu 1,02 sehingga kinerja simpang menurun / tidak layak dan berada pada LOS F. Untuk Jl. Tempel sebesar 0,81; Jl. Yogya-Magelang sebesar 0,85; dan Jl. Seyegan sebesar 0,73.
3. Hasil analisa menggunakan metode MKJI 1997 didapat besar tundaan simpang rata-rata sebesar 89,94 det/smp dengan tingkat pelayanan atau LOS berada pada nilai F pada kondisi eksisting.

4. Hasil permodelan *PTV Vissim Student Version* menunjukkan besar tundaan lebih kecil dari analisa MKJI 1997 dan tundaan simpang rata-rata didapat 37 smp/det dengan tingkat pelayanan atau *level of service* (LOS) adalah D.
5. Berdasarkan evaluasi kinerja simpang dengan alternatif *flyover* menggunakan MKJI 1997 dan *PTV Vissim* menghasilkan nilai tundaan yang rendah sehingga pembangunan *flyover* pada simpang tersebut dapat meningkatkan kinerja simpang bersinyal.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 2001. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 4th for Evolutionary Calibration of VISSIM by Multy-Threading*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. *Jumlah Penduduk Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Marka Jalan*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1992). *Tata Cara Perencanaan Persimpangan Sebidang Jalan Perkotaan*. Jakarta: Dinas Bina Marga
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Dinas Bina Marga.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/VisSim> . Diakses pada 20 Maret 2022
- Khisty, Jostin C., *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi, Erlangga, Jakarta, 2005*
- Miro, Fidel, *Pengantar Sistem Transportasi, Erlangga, Jakarta, 2012*
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas. Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia.