

Kinerja Simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman Kota Bandung dengan Metode MKJI 1997 dan *Software* PTV Vissim 9

GALUH PAMUSTI, HERMAN, ANDREAN MAULANA

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email: galuhpamusti@yahoo.com

ABSTRAK

Permasalahan transportasi terutama di daerah persimpangan merupakan permasalahan yang banyak terjadi di berbagai kota. Pergerakan transportasi memerlukan sarana dan prasarana yang memadai. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan evaluasi kinerja simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan software PTV Vissim 9. Analisis kinerja simpang eksisting dengan menggunakan metode MKJI 1997 menghasilkan derajat kejenuhan pada Jalan Ahmad Yani sebesar 0,898 yang berarti volume lalu lintas mendekati pada kapasitas sehingga arus tidak stabil, untuk panjang antrian terpanjang terjadi pada lengan simpang Jalan Ahmad Yani sebesar 244,345 meter dan nilai tundaan simpang rata-rata sebesar 84,699 detik/smp. Analisis kinerja simpang eksisting dengan menggunakan software PTV Vissim 9 terjadi antrian paling panjang dengan panjang antrian maksimal 182,97 meter pada lengan simpang Jalan Ahmad Yani dan menghasilkan nilai tundaan rata-rata sebesar 82,96 detik.

Kata kunci: derajat kejenuhan, kinerja simpang jalan, MKJI 1997, PTV Vissim 9.

ABSTRACT

The problems of transportation in the intersection is a problem that occurred in many cities. This transportation movement requires the adequate facilities and transportation infrastructures. The purpose of this study was to evaluate the performance intersection of Jakarta Road – Supratman Road using MKJI 1997 and PTV Vissim 9 Software. Analysis the performance existing intersection using MKJI 1997 produced 0.898 the degree of saturation at Ahmad Yani Road which means the volume is close to capacity so the traffic flow is unstable, the longest queue is 244.345 meters at Ahmad Yani road and the average intersection delay value using MKJI 1997 is 84.699 sec/pcu. Analysis the performance existing intersection using PTV Vissim 9 software there is longest queue with a maximum queue length is 182.97 meters at Ahmad Yani Road and produced 82.96 sec delay average.

Keywords: degree of saturation, performance of intersection, MKJI 1997, PTV Vissim 9.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pertumbuhan penduduk yang cukup pesat akan memberikan permasalahan di perkotaan salah satunya akan terjadi peningkatan jumlah kendaraan dikarenakan bertambahnya permintaan perjalanan berupa aktivitas pergerakan. Pertumbuhan lalu lintas yang terus meningkat maka munculah masalah kemacetan pada jaringan jalan. Kemacetan adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan.

Simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman merupakan salah satu contoh simpang di Kota Bandung yang mengalami masalah kemacetan. Pada jam sibuk (*peak hour*) terjadi kemacetan yang sangat parah, yang disebabkan besarnya arus lalu lintas yang akan melewati simpang tersebut sehingga terjadinya antrian yang panjang pada ruas jalan. Dengan demikian simpang tersebut perlu dianalisis sehingga diperoleh gambaran kondisi simpang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Simpang

Simpang adalah daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu. Lancar tidaknya pergerakan didalam suatu jaringan jalan ditentukan oleh pergerakan di simpang, sehingga simpang dapat dikatakan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan yang penting dalam melayani arus lalu lintas.

2.2 Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997)

Manual kapasitas jalan Indonesia adalah sebuah panduan tentang semua permasalahan-permasalahan lalu lintas di Indonesia. Prosedur yang diperlukan untuk mendapatkan kapasitas dan tingkat kinerja simpang dilakukan dengan menggunakan formulir yang telah tersedia.

2.3 Data Masukan Perencanaan Simpang

Data masukan terdiri dari data arus lalu lintas eksisting dan data geometri eksisting. Data arus lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, dengan arus lalu lintas per-jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi.

Arus lalu lintas (Q) dinyatakan dalam kendaraan per-jam (kendaraan/jam) untuk satu periode atau lebih. Arus lalu lintas dikonversi dari satuan kendaraan/jam menjadi smp/jam dengan menggunakan nilai ekivalen mobil penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan. Ekivalen mobil penumpang adalah faktor konversi yang digunakan untuk mendapatkan volume dalam satuan mobil penumpang (smp), seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Ekivalensi Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	Emp untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1	1
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996)

Keterangan: LV: *Light Vehicle*, HV: *Heavy Vehicle*, MC: *Motorcycle*.

2.4 Kapasitas Simpang MKJI 1997

Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat dilewati satu ruas jalan dengan kondisi lalu lintas, geometri jalan dan lingkungan jalan tersebut dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 1** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$C = S * \frac{g}{c} \quad \dots(1)$$

dengan:

- S = nilai arus jenuh yang telah disesuaikan,
- C = kapasitas simpang (smp/jam),
- g = waktu hijau (detik),
- c = waktu siklus (detik).

2.5 Derajat Kejenuhan MKJI 1997

Derajat kejenuhan (DS) dihitung menggunakan **Persamaan 2** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots(2)$$

dengan:

- DS = *degree of saturation*,
= derajat kejenuhan,
- Q = arus lalu lintas (smp/jam),
- C = kapasitas (smp/jam).

2.6 Jumlah Kendraan Antri MKJI 1997

Jumlah antrian satuan mobil penumpang yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1) dapat ditentukan dengan menggunakan **Persamaan 3** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996) untuk $DS > 0,5$.

$$NQ_1 = 0,25 * c * (DS - 1) + \left(\sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 * (DS - 1)}{C}} \right) \quad \dots(3)$$

dengan:

- NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya,
- c = waktu siklus (detik),
- DS = *degree of saturation*,
= derajat kejenuhan,
- C = kapasitas (smp/jam).

Untuk $DS < 0,5$, maka $NQ_1 = 0$

Jumlah antrian satuan mobil penumpang yang datang selama fase merah (NQ_2), dapat ditentukan dengan menggunakan **Persamaan 4** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$NQ_2 = C * \frac{1 - GR}{1 - GR + DS} * \frac{Q}{3.600} \quad \dots(4)$$

dengan:

- NQ_2 = jumlah smp yang datang selama fase merah,
 C = kapasitas (smp/jam),
 GR = *green ration*,
 = rasio waktu hijau,
 DS = *degree of saturation*,
 = derajat kejenuhan.

Jumlah kendaraan antri dapat dihitung dengan **Persamaan 5** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \quad \dots(5)$$

dengan:

- NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya,
 NQ_2 = jumlah smp yang datang selama fase merah,
 NQ = jumlah kendaraan antri (smp).

2.7 Panjang Kendaraan Antri MKJI 1997

Panjang kendaraan antri dapat ditentukan dengan **Persamaan 6** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$QL = \frac{NQ * 20}{W_{entry}} \quad \dots(6)$$

dengan:

- NQ = jumlah kendaraan antri (smp),
 W_{entry} = lebar masuk (meter),
 QL = panjang kendaraan antri (meter).

2.8 Tundaan MKJI 1997

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal yaitu tundaan lalu lintas rata-rata (DT) dan tundaan geometrik (DG). Tundaan rata-rata (D_I) untuk suatu pendekat dihitung menggunakan **Persamaan 7** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$D_I = \frac{\sum(Q * D)}{Q_{TOT}} \quad \dots(7)$$

dengan:

- D_I = tundaan rata-rata,
 Q = arus lalu lintas (smp/jam),
 D = tundaan total.

Tundaan lalu lintas rata-rata (DT) pada suatu pendekat dapat ditentukan dengan **Persamaan 8** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$DT = c * \frac{0,5 * (1 - GR)^2}{(1 - GR * DS)} + \frac{NQ_1 * 3.600}{C} \quad \dots(8)$$

dengan:

- DT = *traffic delay*,
= tundaan lalu lintas rata-rata (detik/smp),
- c = waktu siklus yang disesuaikan (detik),
- DS = derajat kejenuhan,
- NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya,
- C = kapasitas (smp/jam).

Tundaan geometrik rata-rata (DG) pada suatu pendekat dapat dihitung menggunakan **Persamaan 9** (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

$$DG = (1 - P_{SV}) * P_T * 6 + (P_{SV} * 4) \quad \dots(9)$$

dengan:

- DG = *geometric delay*,
= tundaan geometri rata-rata untuk pendekat (detik/smp),
- P_{SV} = rasio kendaraan terhenti pada pendekat,
- P_T = rasio kendaraan berbelok pada pendekat.

2.9 *Software* PTV Vissim 9

Software PTV Vissim 9 (2016) merupakan salah satu *software* untuk mempermudah rekayasa transportasi khususnya dalam perencanaan simpang. *Software* PTV Vissim 9 (2016) adalah simulasi mikroskopis, berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan dan operasi angkutan umum. *Software* PTV Vissim 9 (2016) digunakan untuk menganalisis operasi lalu lintas dan angkutan umum dibawah batasan konfigurasi garis jalan, komposisi lalu lintas, sinyal lalu lintas dan tempat pemberhentian. *Software* ini akan sangat bermanfaat untuk mengevaluasi berbagai macam alternatif rekayasa transportasi dan tingkat perencanaan yang paling efektif yang akan sangat membantu dalam perencanaan simpang koordinasi.

2.10 Prosedur Pemodelan Pergerakan Lalu Lintas Pada *Software* PTV Vissim 9

Analisis data dengan menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) dengan cara memodelkan geometri jalan berupa *link-link* dan *node* pada jaringan jalan yang ditinjau, pemodelan dilakukan dengan cara mensimulasikan pergerakan lalu lintas seperti keadaan sesungguhnya. Berikut ini tahapan pemodelan simulasi lalu lintas menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016):

1. Pembuatan *Link* Jaringan Jalan

Langkah pertama untuk pemodelan lalu lintas menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) yaitu membuat *link* jaringan jalan, pembuatan *link* jaringan jalan disesuaikan dengan data geometri jalan. Komponen arus lalu lintas pada simpang jalan disesuaikan dengan arah tujuan kendaraan yaitu kendaraan yang berbelok kiri, lurus dan berbelok kanan.

2. Penentuan Rute Kendaraan dan Volume Lalu Lintas

Penentuan rute kendaraan dilakukan sesuai kebutuhan dengan rute tujuan kendaraan pada masing-masing simpang. Penentuan rute kendaraan dengan menggunakan *vehicle routes*. Sementara untuk volume lalu lintas pada simpang dengan menggunakan *vehicle input*, peng-*input*-an volume lalu lintas disesuaikan dengan keadaan simpang sesuai dengan rute kendaraan.

3. Kecepatan Kendaraan

Input data kecepatan kendaraan yang direncanakan yang akan dimodelkan dengan menggunakan *desired speed decision*.

4. Area Konflik

Perencanaan area konflik bertujuan untuk memprioritaskan lengan simpang yang dikoordinasikan atau jaringan jalan mayor agar terhindar dari konflik antar kendaraan pada simpang dalam pemodelan.

5. Waktu Siklus

Setelah menentukan area konflik kendaraan pada simpang, maka sebelum melakukan simulasi terlebih dahulu menentukan waktu siklus pada kedua simpang dengan menggunakan *signal controller*. Setelah menentukan lamanya waktu siklus pada simpang, maka langkah berikutnya yaitu melakukan penempatan lampu lalu lintas pada simpang yang disesuaikan dengan *group signal* masing-masing.

6. Kinerja Simpang

Langkah terakhir dalam pemodelan lalu lintas adalah mengevaluasi kinerja simpang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja simpang seperti tundaan dan antrian.

2.11 Kalibrasi *Software* PTV Vissim 9 (2016)

Kalibrasi adalah proses menyesuaikan parameter untuk mendapatkan kesesuaian antara nilai simulasi dan data yang diamati (Yulianto & Setiono, 2013). Perubahan parameter dalam kalibrasi yang dilakukan ditunjukkan pada **Tabel 2** (Irawan & Putri, 2015).

Tabel 2. Perubahan Parameter Kalibrasi

Fitur Pada Program	Parameter yang Diubah	Nilai	
		Sebelum	Sesudah
Following	<i>Look Ahead Distance</i>		
	• <i>Minimal</i>	0 m	0 m
	• <i>Maximal</i>	250 m	100 m
	<i>Look Back Distance</i>		
	• <i>Minimal</i>	0 m	0 m
	• <i>Maximal</i>	150 m	100 m
	<i>Model Parameters</i>		
	• <i>Average Standstill Distance</i>	2 m	0,5 m
	• <i>Additive Part of Safety Distance</i>	1	0,5
	• <i>Multiple Part of Safety Distance</i>	3	0,5
Lane Change	<i>Smooth Closeup Behavior</i>	Yes	No
	<i>Cooperative Lane Change</i>	No	Yes
	<i>Desired Position at Free Flow</i>	Middle of Lane	Any
Lateral	<i>Overtake on Same Lane</i>	No	Yes
	<i>Minimum Lateral Distance</i>		
	• <i>Distance Standing</i>	1 m	0,2 m
	• <i>Distance Driving</i>	1 m	0,4 m

2.12 Validasi *Software* PTV Vissim 9

Validasi merupakan pengujian yang dilakukan setelah kalibrasi selesai. Validasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Proses validasi melibatkan perbandingan hasil simulasi dan data observasi yang dikumpulkan dari studi lapangan. Dalam studi ini, arus lalu lintas digunakan sebagai pembanding antara hasil pemodelan dengan hasil observasi. Untuk membandingkan data *input* dan *output* simulasi adalah dengan menggunakan rumus statistik *GEH* (Geoffrey E. Havers). *GEH* berikut ini memiliki ketentuan khusus dari nilai *error* yang dihasilkan seperti pada **Tabel 3** dengan menggunakan **Persamaan 10** (Irawan & Putri, 2015).

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{pemodelan} - q_{observasi})^2}{0,5 * (q_{pemodelan} + q_{observasi})}} \quad \dots(10)$$

dimana:

q = data arus lalu lintas (kendaraan/jam).

Tabel 3. Standar Perhitungan Persamaan GEH

Nilai GEH	Keterangan
< 5,0	Diterima
$5,0 \leq GEH \leq 10,0$	Peringatan: kemungkinan model <i>error</i> atau data buruk
$GEH > 10$	Ditolak

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data yang akan diolah diperoleh dari data studi tugas akhir terdahulu (Pramesti, 2016) dengan menganalisis data yang diperlukan. Data yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah data sekunder yang akan diolah dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan *software* PTV Vissim 9 (2016). Data sekunder tersebut meliputi data volume lalu lintas dan geometri jalan.

3.2 Analisis Simpang Dengan Menggunakan MKJI 1997

Dalam tahap ini yaitu menghitung kinerja simpang dengan menggunakan metode MKJI 1997 menganalisis data-data sekunder yang akan diolah, sehingga mendapatkan kinerja simpang eksisting. Tingkat kinerja simpang ditentukan dengan menggunakan MKJI 1997, hasil yang diperoleh sebagai berikut:

1. Kapasitas

Kapasitas sesungguhnya diperoleh dengan mengalikan kapasitas dasar dengan beberapa faktor penyesuaian yang sesuai dengan kondisi ruas jalan yang diamati.

2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan cara membagi antara volume lalu lintas dengan kapasitas.

3. Panjang Antrian

Panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat.

4. Tundaan

Tundaan lalu lintas jalan rata-rata yang disebabkan interaksi lalu lintas dan gerakan yang lain dalam simpang. Tundaan geometri yang disebabkan perlambatan dan percepatan pada suatu simpang. Tundaan simpang rata-rata untuk digunakan sebagai indikator dalam menilai tingkat pelayanan dari masing-masing pendekat.

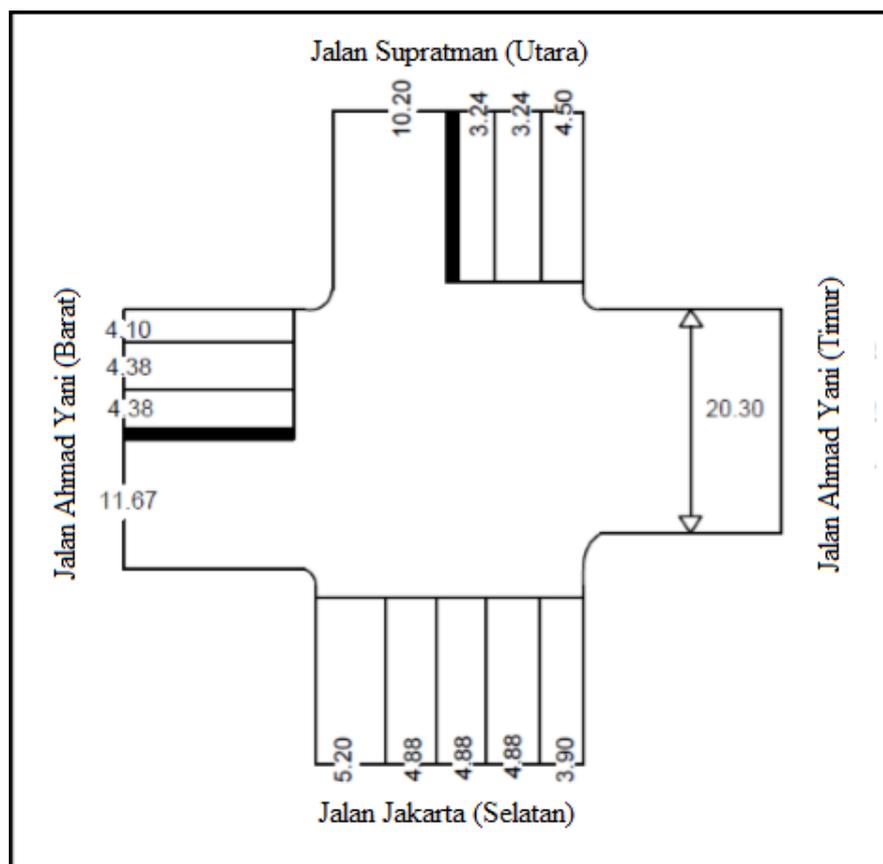
3.3 Analisis Simpang Dengan Menggunakan *Software* PTV Vissim 9

Dalam tahap ini yaitu menghitung kinerja simpang menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) dengan menganalisis data-data sekunder yang akan diolah, sehingga mendapatkan kinerja simpang eksisting. *Software* PTV Vissim 9 (2016) akan memperoleh hasil kinerja simpang seperti tundaan dan antrian.

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan ini dapat dilihat pada **Gambar 1** (Pramesti, 2016). Satuan dimensi yang dipakai adalah meter.



Gambar 1. Geometri simpang eksisting

4.2 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas dapat dilihat pada **Tabel 4** (Pramesti, 2016).

Tabel 4. Volume Kendaraan Berdasarkan Arah Pergerakan Lalu Lintas Simpang

Lengan Simpang	Arah Tujuan Pergerakan	Volume Kendaraan (kendaraan/jam)				Total
		LV	HV	MC	UM	
Jalan Supratman (Utara)	Jalan Jakarta (Selatan)	0	0	0	0	0
	Jalan Ahmad Yani (Barat)	202	1	744	14	947
	Jalan Ahmad Yani (Timur)	675	2	1.116	15	997
	Total	877	3	1.860	29	1.793
Jalan Jakarta (Selatan)	Jalan Supratman (Utara)	1.337	26	2.994	47	4357
	Jalan Ahmad Yani (Barat)	463	16	1.663	38	2.142
	Jalan Ahmad Yani (Timur)	771	31	1.996	29	2.798
	Total	2.571	73	6.653	114	9.297
Jalan Ahmad Yani (Barat)	Jalan Supratman (Utara)	0	0	0	0	0
	Jalan Jakarta (Selatan)	0	0	0	0	0
	Jalan Ahmad Yani (Timur)	1.108	59	3.511	36	4.678
	Total	1.108	59	3.511	36	4.678

Keterangan: LV: *Light Vehicle*, HV: *Heavy Vehicle*, MC: *Motorcycle*, UM: Un-Motorized.

4.3 Analisis Data Simpang Eksisting Menggunakan Metode MKJI 1997

Analisis kinerja simpang dilakukan pada kondisi eksisting dan jam puncak pada pukul 17:00 - 18:00. Dari analisis didapat nilai derajat kejenuhan (*DS*) masing-masing pendekatan ditampilkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Nilai Derajat Kejenuhan Eksisting (3 Fase)

Pendekat	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan
Jalan Supratman (Utara)	620	352	0,567
Jalan Jakarta (Selatan)	4.965	3.180	0,641
Jalan Ahmad Yani (Barat)	2.101	1.887	0,898

Lengan simpang pada Jalan Ahmad Yani (Barat) memiliki nilai derajat kejenuhan 0,898 yang berarti volume lalu lintas mendekati pada kapasitas sehingga arus tidak stabil, terkadang berhenti dan kecepatan rendah dan berbeda-beda. Sedangkan pada lengan simpang Jalan Supratman (Utara) dan Jalan Jakarta (Selatan) memiliki nilai derajat kejenuhan 0,567 dan 0,641 yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas.

Nilai tundaan untuk masing-masing pendekat disajikan pada **Tabel 6**, terdiri dari tundaan rata-rata (*D*) yang merupakan penjumlahan dari tundaan geometri dan tundaan total lalu lintas rata-rata.

Tabel 6. Nilai Tundaan Eksisting (3 Fase)

Pendekat	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Panjang Antrian (m)	Tundaan Total (detik/smp)	Tundaan Simpang (smp/detik)
Jalan Supratman (U)	352	85,643	122,406	43.099
Jalan Jakarta (S)	3.180	221,750	65,259	207.530
Jalan Ahmad Yani (B)	1.887	244,345	110,425	208.361
Total	5.419		Total	458.990

Maka nilai tundaan total simpang rata-rata didapat dari jumlah tundaan total / jumlah arus lalu lintas = $458.990/5.419 = 84,699$ detik/smp, yang berarti jika satu satuan mobil penumpang akan melewati persimpangan ini akan mengalami penundaan selama 84,699 detik. Pada pendekat Jalan Supratman (Utara) mengalami panjang antrian sepanjang 85,643 meter, Jalan Jakarta (Selatan) 221,750 meter dan Jalan Ahmad Yani (Barat) mengalami panjang antrian terpanjang daripada pendekat yang lainnya dengan panjang antrian 244,345 meter.

4.4 Analisis Data Simpang Eksisting Menggunakan *Software* PTV Vissim 9

Dalam penelitian ini, pemodelan dilakukan pada jam puncak. Untuk mendapatkan hasil parameter kinerja simpang dari pemodelan, maka model simulasi dijalankan selama periode satu jam. Nilai arus lalu lintas tersebut digunakan sebagai perbandingan disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Perbandingan Nilai Arus Lalu Lintas

Pendekat	Jumlah Kendaraan (kendaraan/jam)		GEH
	<i>q</i> _{observasi}	<i>q</i> _{simulasi}	
Jalan Supratman (Utara) - Jalan Ahmad Yani (Barat)	947	954	0,227
Jalan Supratman (Utara) - Jalan Ahmad Yani (Timur)	1.793	1.785	0,189
Jalan Jakarta (Selatan) - Jalan Supratman (Utara)	4.357	4.327	0,455
Jalan Jakarta (Selatan) - Jalan Ahmad Yani (Barat)	2.142	2.180	0,817
Jalan Jakarta (Selatan) - Jalan Ahmad Yani (Timur)	2.798	2.839	0,772
Jalan Ahmad Yani (Barat) - Jalan Ahmad Yani (Timur)	4.678	4.076	9,099

Arus lalu lintas antara simulasi dan observasi memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan nilai *GEH* yang didapat sebesar 9,099 atau *GEH* < 10,00. Model tersebut merepresentasikan kondisi di lapangan.

Pemodelan lalu lintas menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) akan mengetahui panjang antrian tiap pendekatan simpang dan nilai tundaan rata-rata yang terdapat pada **Tabel 8** yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja simpang.

Tabel 8. Panjang Antrian dan Nilai Tundaan *Software* PTV Vissim 9

Pendekat	Panjang Antrian (meter)	Tundaan Simpang (detik)
Jalan Supratman (Utara) - Jalan Ahmad Yani (Barat)	34,38	110,16
Jalan Supratman (Utara) - Jalan Ahmad Yani (Timur)	2,34	2,26
Jalan Jakarta (Selatan) - Jalan Supratman (Utara)	41,45	62,8
Jalan Jakarta (Selatan) - Jalan Ahmad Yani (Barat)	8,54	10
Jalan Jakarta (Selatan) - Jalan Ahmad Yani (Timur)	8,54	7,94
Jalan Ahmad Yani (Barat) - Jalan Ahmad Yani (Timur)	153,14	224,63
Tundaan Total Rata-rata		82,96

Nilai tundaan simpang rata-rata yang dihasilkan *software* PTV Vissim 9 (2016) adalah 82,96 detik/kendaraan, yang berarti jika suatu kendaraan akan melewati persimpangan ini akan mengalami penundaan selama 82,96 detik.

Pada lengan simpang Jalan Ahmad Yani (Barat) terdapat antrian paling panjang dengan panjang antrian maksimal 182,97 meter daripada lengan simpang yang lain.

4.5 Pembahasan

Analisis kinerja simpang eksisting dengan menggunakan MKJI 1997, didapatkan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Ahmad Yani (Barat) sebesar 0,898 yang berarti volume lalu lintas mendekati pada kapasitas sehingga arus tidak stabil, terkadang berhenti dan kecepatan rendah dan berbeda-beda. Sedangkan pada lengan simpang Jalan Supratman (Utara) dan Jalan Jakarta (Selatan) memiliki nilai derajat kejenuhan 0,567 dan 0,641 yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas. Nilai tundaan simpang rata-rata Jalan Supratman – Jalan Jakarta sebesar 84,699 detik/smp, yang berarti jika satu satuan mobil penumpang akan melewati persimpangan ini akan mengalami penundaan selama 84,699 detik. Pada pendekatan Jalan Supratman (Utara) mengalami panjang antrian sepanjang 85,643 meter, Jalan Jakarta (Selatan) 221,750 meter dan Jalan Ahmad Yani (Barat) mengalami panjang antrian terpanjang daripada pendekatan yang lainnya dengan panjang antrian 244,345 meter.

Analisis kinerja simpang eksisting dengan menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) menghasilkan nilai tundaan rata-rata sebesar 82,96 detik/kendaraan yang berarti jika satu kendaraan akan melewati persimpangan ini akan mengalami penundaan selama 82,96 detik dan terjadi antrian pada lengan simpang Jalan Ahmad Yani (Barat) paling panjang dengan panjang antrian maksimal 182,97 meter daripada lengan simpang yang lain.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis kinerja simpang pada Jalan Jakarta - Jalan Supratman dengan menggunakan MKJI 1997 menghasilkan nilai derajat kejenuhan untuk pendekatan Jalan Ahmad Yani (Barat) sebesar 0,898 yang berarti volume lalu lintas mendekati kapasitas sehingga arus tidak stabil, terkadang berhenti dan kecepatan rendah dan berbeda-beda. Sedangkan pada lengan simpang Jalan Supratman (Utara) dan Jalan Jakarta (Selatan) memiliki nilai derajat

kejenuhan 0,567 dan 0,641 yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas.

2. Pada pendekatan Jalan Supratman (Utara) mengalami panjang antrian sepanjang 85,643 meter, Jalan Jakarta (Selatan) 221,750 meter dan Jalan Ahmad Yani (Barat) mengalami panjang antrian terpanjang dari pada pendekatan yang lainnya dengan panjang antrian 244,345 meter.
3. Analisis kinerja simpang pada jalan Jakarta – Jalan Supratman dengan menggunakan MKJI 1997 menghasilkan nilai tundaan simpang rata-rata sebesar 84,699 detik/smp, yang berarti jika satu satuan mobil penumpang akan melewati persimpangan ini akan mengalami penundaan selama 84,699 detik.
4. Analisis kinerja simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman dengan menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) menghasilkan nilai tundaan sebesar 82,96 detik, yang berarti jika satu kendaraan akan melewati persimpangan ini akan mengalami penundaan selama 82,96 detik.
5. Analisis kinerja simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman dengan menggunakan *software* PTV Vissim 9 (2016) menghasilkan antrian yang paling panjang pada lengan pendekatan Jalan Ahmad Yani (Barat) dengan panjang antrian maksimal sebesar 182,97 meter daripada lengan simpang yang lain.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian ini, saran yang dapat diberikan untuk penelitian tugas akhir selanjutnya berkaitan dengan simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman yaitu dengan melakukan pemodelan penanganan pada simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman agar kinerja simpang tersebut optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Jakarta: Sweroad Bekerja Sama dengan P.T. Bina Karya (Persero).
- Irawan, M. Z., & Putri, N. H. (2015). Kalibrasi Vissim Untuk Mikorsimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta). *Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda*, 13(03), 99-104.
- Pramesti, V. S. (2016). *Kinerja Persimpangan Jalan di Sekitar Flyover Jalan Jakarta - Jalan Ibrahim Adjie Kota Bandung*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil. Bandung: Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional.
- PTV Planung Transport Verkehr AG. (2016). *First Step Tutorial*. Karlsruhe: PTV Group.
- Yulianto, B., & Setiono. (2013). Kalibrasi dan Validasi Mixed Traffic Vissim Model. *Media Teknik Sipil*, 1(1), 3-4.