

Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Mal Lembuswana Kota Samarinda Menggunakan MKJI 1997 dan Pemodelan Simpang Pada Program PTV Vissim

Ade Yuli Guntara¹, M.Jazir Alkas², Budi Haryanto³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mulawarman

Artikel Informasi

Riwayat Artikel

Diterima, 22 April 2022

Direvisi, 15 Mei 2022

Disetujui, 3 Juni 2022

Kata Kunci:

Kinerja simpang

MKJI 1997

Program PTV Vissim

ABSTRAK

Masalah transportasi saat ini merupakan permasalahan yang muncul seiring dengan bertambahnya kepadatan jumlah penduduk. Karena setiap individu memiliki kebutuhan yang berbeda sehingga terjadi permasalahan seperti kemacetan khususnya pada jam puncak. Untuk mengatasi permasalahan pada simpang tersebut diambil penanganan yaitu dengan pelebaran semua pendekat 0.5 meter, 1 meter, dan 1.5 meter. Kinerja simpang dianalisis dengan menggunakan MKJI 1997 dan dimodelkan dengan program *PTV Vissim student version*. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang bersinyal di lokasi studi dan memberikan alternatif solusi pengembangan untuk meningkatkan kinerja simpang. Proses pendekatan antara MKJI 1997 dengan *PTV Vissim* dilakukan dengan jalan kalibrasi antara kedua metode tersebut. Hal ini dilakukan dengan menyesuaikan model *PTV Vissim* dengan MKJI 1997 yang dilihat dari uji statistik GEH. Kinerja simpang kondisi eksisting menggunakan MKJI 1997 menghasilkan nilai tundaan simpang 135.90 detik/smp. Sedangkan menggunakan *PTV Vissim* diperoleh nilai tundaan simpang 110.89 detik/smp. Dilakukan penanganan yaitu pelebaran semua pendekat simpang sebesar 0.5 meter, 1 meter dan 1.5 meter dengan menggunakan MKJI menghasilkan nilai tundaan simpang berturut-turut adalah 92.28 detik/smp, 79.01 detik/smp dan 74.01 detik/smp. Sedangkan hasil analisis menggunakan *PTV Vissim* diperoleh nilai tundaan simpang berturut-turut adalah 72.70 detik/smp, 66.01 detik/smp dan 59.67 detik/smp. Dari hasil analisis penanganan yang dilakukan dapat direkomendasikan bahwa pelebaran semua pendekat sebesar 0.5 meter adalah yang dapat diterapkan melihat kondisi yang ada di lapangan. Tetapi tidak menutup kemungkinan untuk pelebaran 1 meter dan 1.5 meter untuk diterapkan dengan menghilangkan fungsi trotoar serta merubah desain drainase yang akan digunakan sebagai lajur.

ABSTRACT

The current transportation problem is a problem that arises along with the increase in population density. Because each individual has different needs so that there are problems such as traffic jams, especially at peak hours. To overcome the problems at the intersection, treatment was taken, namely by widening all approaches to 0.5 meters, 1 meter, and 1.5 meters. The performance of the intersection was analyzed using the 1997 MKJI and modeled with the PTV Vissim student version. The purpose of this research is to analyze the performance of signalized intersections at the study site and provide alternative development solutions to improve intersection performance. The approach process between MKJI 1997 and PTV Vissim was carried out by means of calibration between the two methods. This is done by adjusting the PTV Vissim with the 1997 MKJI which can be seen from the GEH statistical test. The performance of the existing intersection using MKJI 1997 resulted in an intersection delay of 135.90 seconds/pcu. Meanwhile, using PTV Vissim, the intersection delay value is 110.89 seconds/pcu. Handling is done, namely widening all intersection approaches by 0.5 meters, 1 meter and 1.5 meters using MKJI resulting in intersection delay values of 92.28 seconds/pcu, 79.01 seconds/pcu and 74.01 seconds/pcu. While the results of the analysis using PTV Vissim obtained the intersection delay values are 72.70 seconds/pcu, 66.01 seconds/pcu and 59.67 seconds/pcu. From the results of the handling analysis carried out, it can be recommended that the widening of all approaches by 0.5 meters is the one that can be applied considering the existing conditions in the field. However, it is possible for 1 meter and 1.5 meter widening to be implemented by eliminating the function of the sidewalk and changing the drainage design that will be used as lanes.

Keywords:

Congestion

MKJI 1997

Software PTV Vissim



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Penulis Korespondensi:

Ade Yuli Guntara

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mulawarman

Email: adeyuliguntara@gmail.com

PENDAHULUAN

Simpang bersinyal (*signalized intersection*), yaitu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengatur sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*) dengan tujuan untuk memberikan kesempatan kepada kendaraan atau pejalan kaki untuk memotong jalan utama, menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas dan untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan dari arah berlawanan (MKJI, 1997). Salah satu persimpangan di Kota Samarinda yang sering mengalami kemacetan adalah simpang Simpang Empat Bersinyal Mal Lembuswana Kota Samarinda. Permasalahan yang sering terjadi adalah penumpukan kendaraan dikarenakan letak simpang tersebut berdekatan dengan pusat kegiatan masyarakat terutama pada saat jam puncak. Penumpukan kendaraan di sekitar simpang juga semakin bertambah jika terdapat genangan yang diakibatkan oleh turunnya hujan. Kepadatan arus lalu lintas ini, begitu pula dengan antrian dan tundaan memicu pergerakan lalu lintas di persimpangan ini menjadi semakin padat. Berdasarkan kondisi di atas, maka diperlukan suatu penelitian untuk menganalisis kinerja simpang tersebut. Pengembangan seperti pelebaran maupun pengaturan kembali waktu siklus pada simpang perlu dipertimbangkan. Untuk mendukung pengembangan simpang tersebut, maka perlu dilakukan pula pemodelan simulasi lalu lintas yang bertujuan untuk memperkirakan kinerja lalu lintas pada persimpangan. Sehingga pada penelitian ini untuk melakukan pemodelan tersebut digunakan program *PTV Vissim*.

TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan

Persimpangan merupakan suatu ruang/tempat pertemuan antara 2 atau lebih ruas jalan yang bertemu atau bersilangan, bervariasi dari persimpangan yang sangat sederhana yang terdiri dari ruang/tempat pertemuan antara 2 (dua) ruas jalan sampai dengan persimpangan yang sangat kompleks berupa ruang/tempat pertemuan dari beberapa (>2) ruas jalan (Tamin, 2008).

Karakteristik Lalu Lintas

Parameter makroskopis adalah parameter yang melihat arus lalu lintas secara keseluruhan, parameter ini paling tepat untuk mempelajari fenomena arus dalam keadaan stabil dan dengan demikian paling tepat untuk menjelaskan efisiensi operasional keseluruhan dari sistem. Sedangkan parameter mikroskopis adalah parameter yang melihat respon dari setiap kendaraan secara terpisah. Dalam hal ini kombinasi pengemudikendaraan individu akan dikaji, seperti dalam pergerakan kendaraan (Tamin, 2008).

Sinyal Lalu Lintas

Koordinasi atau pengaturan lampu lalu lintas dalam hal ini juga dapat disebut sinyal pada persimpangan dalam manajemen lalu lintas sangat penting artinya dan besar dampaknya terhadap arus lalu lintas (Aryandi & Munawar, 2014).

Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang (MKJI, 1997). Tundaan simpang dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = DT + DG \text{ (det/smp)} \quad (1)$$

Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dari panjang ruas jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan (MKJI, 1997).

Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015).

Tingkat pelayanan ini umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh bertambahnya volume/jumlah kendaraan pada suatu daerah. Adapun kriteria tingkat pelayanan simpang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria tingkat pelayanan berdasarkan nilai tundaan (D)

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik/kend)
A	≤ 5
B	$>5.1 - 15$
C	$>15.1 - 25$
D	$>25.1 - 40$
E	$>40.1 - 60$
F	≥ 60

PTV Vissim

Vissim atau *Verkehr Städten SIMulationsmodel* 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. *Vissim* telah digunakan untuk menganalisis jaringan-jaringan dari segala jenis ukuran jarak persimpangan individual hingga keseluruhan daerah metropolitan. *Vissim* mampu memodelkan semua klasifikasi fungsi jalan mulai dari jalan raya lintas untuk sepeda motor hingga jalan raya untuk mobil. Jangkauan aplikasi jaringan *Vissim* yang luas juga meliputi fasilitas-fasilitas transportasi umum, sepeda hingga pejalan kaki. Selain itu *Vissim* juga bisa mensimulasikan kondisi operasional yang unik yang terdapat dalam sistem transportasi (Aryandi & Munawar, 2014).

Kalibrasi PTV Vissim

Kalibrasi pada *Vissim* merupakan proses dalam membentuk nilai-nilai parameter yang sesuai sehingga model dapat mereplikasi lalu lintas hingga kondisi yang semirip mungkin (Putri & Irawan, 2015).

Pada penelitian ini menggunakan model antrian kendaraan Wiedemann 74. Parameter kalibrasi yang diubah pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Perubahan Parameter Kalibrasi

Fitur pada program	Parameter yang diubah	Nilai	
		Sebelum	Sesudah
Following	<i>Look ahead distance</i>		
	• Minimal	0 m	0 m
	• Maximal	100 m	200 m
	<i>Look back distance</i>		
	• Minimal	0 m	0 m
	• Maximal	100 m	150 m
	<i>Model parameters</i>		
<i>Average standstill distance</i>	2 m	0,6 m	
<i>Additive part of safety distance</i>	1	0,5 m	
<i>Multiple part of safety distance</i>	3	1	
Lance change	<i>Cooperative lane change</i>	No	Yes
Lateral	<i>Desired position at free flow</i>	Middle of lane	Any
	<i>Overtake on same lane</i>	Off	On
	<i>Minimum lateral distance</i>		
	• <i>Distance standing</i>	1 m	0,6 m
	• <i>Distance driving</i>	0.4 m	1 m

Validasi PTV Vissim

Validasi pada Vissim merupakan proses pengujian kebenaran dan kalibrasi dengan membandingkan hasil observasi dan hasil simulasi (Putri & Irawan, 2015).

(Geoffrey E. Havers, 1970) adalah yang menemukan rumus statistik nilai GEH yang digunakan dalam rekayasa lalu lintas, perkiraan lalu lintas, dan permodelan lalu lintas untuk membandingkan hasil observasi dan hasil simulasi (Susetyo, Frazila, & Sjafruddin, 2020). Metode ini digunakan untuk memvalidasi data tundaan simpang dari nilai GEH tersebut, dapat dilihat persamaannya sebagai berikut:

$$GEH = \sqrt{\frac{(\text{simulated} - \text{observed})^2}{0,5 \times (\text{simulated} + \text{observed})}} \quad (2)$$

dengan:

simulated = parameter lalu lintas hasil simulasi menggunakan PTV Vissim

observed = parameter lalu lintas hasil mkji 1997

Kesimpulan dari hasil perhitungan untuk rumus statistik GEH dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 3. Kesimpulan untuk nilai statistic *GEH*

$GEH < 5,0$	Diterima
$5,0 \leq GEH \leq 10,0$	Peringatan: kemungkinan model error atau data kurang baik
$GEH > 10,0$	Ditolak

METODE PENELITIAN

Teknik Analisa Data

Adapun teknik analisis data yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

- Penulis menganalisis secara manual data-data yang telah didapat dengan menggunakan formula yang ada
- Penulis mensimulasikan dan mengontrol hasil analisis *PTV Vissim* terhadap hasil perhitungan MKJI 1997 dan membuat analisis
- Penulis melakukan analisis terhadap hasil perhitungan yang dilakukan, saling mencocokkan antara *PTV Vissim* dan MKJI 1997 dan membuat kesimpulan.

Langkah Pemodelan Penelitian dengan Program *PTV Vissim*

Secara garis besar, tahapan yang dilalui dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Meng-*input background* dan membuat jaringan jalan dengan menggunakan foto udara sebagai dalam menggambarkan *layout* simpang.
- Menentukan jenis kendaraan, meng-*input* komposisi kendaraan dan jumlah kendaraannya yang didapatkan dari suvei lapangan.
- Meng-*input* kecepatan kendaraan
- Menentukan rute perjalanan
- Mengatur dan menempatkan sinyal lalu lintas
- Melakukan kalibrasi dan validasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan dan Geometrik Simpang

Survei kondisi lingkungan dan geometrik persimpangan di Jl. M. Yamin (U) - Jl. Dr. Soetomo (S) – Jl. S. Parman (T) – Jl. Letjen Soeprato (B) dilakukan dengan pengamatan visual, serta dilakukan langsung pengukuran dilokasi penelitian. Kondisi lingkungan pada lokasi penelitian diantaranya kelas ukuran kota sedang dengan hambatan samping rendah dan sedang dan tipe lingkungan komersial dan pemukiman. Kondisi geometrik simpang dapat dilihat pada Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Data Geometrik Simpang

Jalan	Pendekat	Hambatan Samping	Tipe Lingkungan	Median	Lebar Pendekat (m)			
					W_A	W_{Masuk}	W_{LTOR}	W_{Keluar}
M. Yamin	U	Rendah	Komersial	Ada	11.0	7.5	3.5	6.3
Dr. Soetomo	S	Sedang	Komersial	Ada	8.0	4.5	3.5	7.5

S.Parman	T	Sedang	Komersial	Ada	11.0	8.5	2.5	6.5
Letjen Soeprapto	B	Rendah	Pemukiman	Ada	10.2	7.0	3.2	6.0

Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk digunakan untuk penentuan kelas ukuran kota pada analisis MKJI 1997. Dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Data Kependudukan Kota Samarinda

Tahun	Jumlah Penduduk
2020	827.994

Analisis Data Simpang Eksisting Dengan Menggunakan MKJI 1997

Waktu Siklus Simpang

Tabel 6. Waktu Siklus Simpang Bersinyal

Parameter/Pendekatan	U	S	T	B
Fase	3	1	4	2
Hijau	30	45	45	45
Intergreen	Kuning	2	2	2
	Merah Semua	2	2	2
Waktu Merah	147	132	132	132
Waktu siklus	181	181	181	181

Kinerja Simpang Kondisi Eksisting

Analisis kinerja simpang dilakukan di kondisi eksisting pada jam puncak pukul (16.00 – 17.00), hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 7. di bawah ini.

Tabel 7. Kinerja Simpang Bersinyal (Kondisi Eksisting)

Parameter	U	S	T	B
Q (smp/jam)	728	671	1045	910
C (smp/jam)	699	628	1197	1030
DS	1.04	1.07	0.87	0.88
QL (meter)	213	371	168	181
DT (det./kend.)	192.77	229.25	73.74	76.35
DG (det./kend.)	5.26	5.68	3.80	3.84
D (det./kend.)	198.03	234.93	77.54	80.19
Nsv (smp/jam)	1066	1117	953	844
LOS ^a	F	F	F	F
D (det/smp)	135.90			

Keterangan:

LOS^a = (*Level of Service*)/Tingkat pelayan simpang berdasarkan nilai tundaan

D = Tundaan simpang rata-rata

Dari hasil analisis diperoleh nilai tundaan simpang (*D*) yang diperoleh sebesar 135.90 detik/smp. Berdasarkan Tabel 1, simpang ini termasuk dalam tingkat pelayanan F, dimana nilai tundaan > 60 det/smp yang artinya setiap 1 kendaraan berhenti/menunggu selama 135.90 detik untuk dapat terbebas dari kemacetan.

Oleh karena itu, perlu diterapkan suatu manajemen lalu lintas yang dapat menanggulangi masalah ini. Adapun alternatif pengembangan yang diterapkan pada penelitian ini sesuai dengan kondisi yang ada dilapangan adalah pelebaran semua pendekat sebesar 0.5 meter, 1 meter dan 1.5 meter.

Alternatif Pengembangan Dengan Menggunakan MKJI 1997

a. Pelebaran pendekat 0.5 meter

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pelebaran pendekat 0.5 meter disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kinerja Simpang Bersinyal Pelebaran Pendekat 0.5 meter

Parameter	U	S	T	B
Q (smp/jam)	728	671	1045	910
C (smp/jam)	746	698	1268	1104
DS	0.98	0.96	0.82	0.82
QL (meter)	154	219	153	161
DT (det./kend.)	121.29	106.55	69.41	70.17
DG (det./kend.)	4.36	4.23	3.73	3.75
D (det./kend.)	125.65	110.78	73.14	73.91
N _{sv} (smp/jam)	823	733	921	806
LOS ^a	F	F	F	F
D (det/smp)	92.28			

b. Pelebaran pendekat 1 meter

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pelebaran pendekat 1 meter disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kinerja Simpang Bersinyal Pelebaran Pendekat 1 meter

Parameter	U	S	T	B
Q (smp/jam)	728	671	1045	910
C (smp/jam)	793	768	1338	1178
DS	0.92	0.87	0.78	0.77
QL (meter)	128	171	142	147
DT (det./kend.)	94.76	78.45	66.82	66.88
DG (det./kend.)	3.99	3.85	3.68	3.69
D (det./kend.)	98.75	82.29	70.50	70.57
N _{sv} (smp/jam)	725	630	900	783
LOS ^a	F	F	F	F
D (det/smp)	79.01			

c. Pelebaran pendekat 1.5 meter

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pelebaran pendekat 1.5 meter disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kinerja Simpang Bersinyal Pelebaran Pendekat 1.5 meter

Parameter	U	S	T	B
Q (smp/jam)	728	671	1045	910
C (smp/jam)	839	837	1409	1251
DS	0.87	0.80	0.74	0.73
QL (meter)	114	148	132	135
DT (det./kend.)	84.91	70.20	65.03	64.76
DG (det./kend.)	3.84	3.71	3.65	3.65
D (det./kend.)	88.76	73.91	68.67	68.40
N _{sv} (smp/jam)	686	593	883	766
LOS ^a	F	F	F	F
D (det/smp)		74.01		

Pemodelan Simulasi Simpang Menggunakan PTV Vissim

Pemodelan lalu lintas menggunakan *software PTV Vissim* akan mengetahui nilai tundaan rata-rata yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja simpang. Tabel 11. di bawah ini menyajikan hasil analisis simpang pada simpang bersinyal kondisi eksisting.

Tabel 11. Kinerja Simpang Bersinyal (Kondisi Eksisting)

Pendekat	Queue Length (m)	Vehicles (Unit)	Vehicle Delay (detik/kend.)	LOS ^a
U	168.8	204	141.78	F
	168.8	330	141.78	F
	125.9	294	119.64	F
Rata-rata	151.2	828	134.40	F
S	284.2	192	165.89	F
	284.2	246	165.89	F
	284.2	306	165.89	F
Rata-rata	284.2	744	165.89	F
T	132.3	552	86.29	F
	132.3	480	83.51	F
	109.7	306	41.69	E
Rata-rata	124.8	1338	70.50	F
B	141.4	498	82.20	F
	141.4	384	89.73	F
	96.4	258	46.42	E
Rata-rata	126.4	1140	72.78	F
Simpang	171.64	4050	110.89	F

Alternatif Pengembangan Dengan Menggunakan PTV Vissim

a. Pelebaran pendekat 0.5 meter

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pelebaran 0.5 meter disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kinerja Simpang Bersinyal Pelebaran Pendekat 0.5 meter

Pendekat	Queue Length (m)	Vehicles (Unit)	Vehicle Delay (detik/kend.)	LOS ^a
U	123.4	192	70.61	F
	123.4	342	85.64	F
	85.9	336	82.51	F
Rata-rata	110.9	870	79.59	F
S	183.8	216	88.21	F
	183.8	264	94.13	F
	183.8	336	84.18	F
Rata-rata	183.8	816	88.84	F
T	115.5	564	76.43	F
	115.5	498	73.11	F
	88.8	348	33.25	D
Rata-rata	106.6	1410	60.93	F
B	132.7	516	69.68	F
	132.7	402	76.15	F
	87.9	294	38.53	D
Rata-rata	117.8	1212	61.46	F
Simpang	129.77	4308	72.70	F

b. Pelebaran pendekat 1 meter

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pelebaran pendekat 1 meter disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Kinerja Simpang Bersinyal Pelebaran Pendekat 1 meter

Pendekat	Queue Length (m)	Vehicles (Unit)	Vehicle Delay (detik/kend.)	LOS ^a
U	90.83	378	85.64	F
	90.83	228	79.23	F
	90.83	330	30.73	D
Rata-rata	90.83	936	65.20	F
S	72.57	300	37.31	D
	143.98	354	92.78	F
	143.98	240	89.85	F
Rata-rata	120.18	894	73.32	F
T	116.69	588	84.19	F
	116.69	534	74.67	F
	69.08	396	28.68	D
Rata-rata	100.82	1518	62.51	F
B	128.63	436	79.91	F
	128.63	576	82.32	F
	61.27	336	26.82	F
Rata-rata	106.18	1338	63.02	F

Simpang	104.50	4686	66.01	F
---------	--------	------	-------	---

c. Pelebaran pendekat 1.5 meter

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pelebaran pendekat 1.5 meter disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Kinerja Simpang Bersinyal Pelebaran Pendekat 1.5 meter

Pendekat	Queue Length (m)	Vehicles (Unit)	Vehicle Delay (detik/kend.)	LOS ^a
U	77.24	420	73.75	F
	77.24	198	81.23	F
	77.24	366	27.11	D
Rata-rata	77.24	984	60.70	F
S	48.75	306	32.55	F
	134.26	420	81.73	F
	134.26	246	81.93	F
Rata-rata	105.76	972	65.40	F
T	107.86	636	78.06	F
	107.86	522	68.45	F
	38.55	432	29.57	D
Rata-rata	84.76	1590	58.69	E
B	109.91	450	52.45	E
	109.91	624	58.07	E
	37.16	354	18.72	C
Rata-rata	85.66	1428	43.08	E
Simpang	88.35	4974	56.97	E

Validasi Hasil Analisis PTV Vissim

Validasi pada *PTV Vissim* merupakan proses pengujian kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil analisis menggunakan MKJI 1997 dan hasil analisis menggunakan *PTV Vissim*. Hasil analisis yang diuji adalah nilai dari tundaan simpang pada MKJI 1997 dan *PTV Vissim*.

Didalam uji statistik *GEH* (Geoffrey E. Havers) ini, *observed* adalah nilai dari hasil analisis MKJI 1997 dan *simulated* adalah nilai dari hasil analisis *PTV Vissim*. Hasil validasi analisis menggunakan *PTV Vissim* dapat dilihat pada Tabel 15 berikut:

Tabel 15. Hasil Validasi *PTV Vissim*

Jenis Simpang	Pendekat	Tundaan (D)	
		Hasil	Keterangan
Eksisting	Utara	4.9	Diterima!
	Selatan	4.9	Diterima!
	Timur	0.8	Diterima!
	Barat	0.8	Diterima!

	Tundaan Simpang	2.3	Diterima!
Pelebaran 0.5 meter	Utara	4.5	Diterima!
	Selatan	2.2	Diterima!
	Timur	1.5	Diterima!
	Barat	1.5	Diterima!
	Tundaan Simpang	2.2	Diterima!
Pelebaran 1 meter	Utara	3.7	Diterima!
	Selatan	1.0	Diterima!
	Timur	1.0	Diterima!
	Barat	0.9	Diterima!
	Tundaan Simpang	1.5	Diterima!
Pelebaran 1.5 meter	Utara	3.2	Diterima!
	Selatan	1.0	Diterima!
	Timur	1.3	Diterima!
	Barat	3.4	Diterima!
	Tundaan Simpang	2.1	Diterima!

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan MKJI 1997 maupun *PTV Vissim* maka pengembangan dengan pelebaran semua pendekat sebesar 1.5 meter adalah hasil yang terbaik, tetapi dengan pertimbangan kondisi lapangan maka hasil analisis yang dapat diterapkan di lapangan adalah pelebaran semua pendekat sebesar 0.5 meter.

Namun tidak menutup kemungkinan untuk pelebaran semua pendekat 1 meter dan 1.5 meter untuk diterapkan di lapangan, dengan catatan yaitu menghilangkan fungsi trotoar sebagai fasilitas untuk pejalan kaki lalu merubah desain drainase yang akan digunakan sebagai lajur jalan.

Hal ini dapat dilihat pada kondisi eksisting nilai tundaan simpang yang didapat dari analisis MKJI 1997 adalah 135.90 detik/smp dengan kriteria F, setelah dilakukan pelebaran semua pendekat sebesar 0.5 meter nilai tundaan simpang turun menjadi 92.28 detik/smp dengan kriteria tetap F. Walaupun didalam kriteria masih memiliki nilai F tetapi nilai tundaan berkurang. Sedangkan pada *PTV Vissim* nilai tundaan simpang kondisi eksisting bernilai 110.89 detik/smp dengan kriteria F, setelah dilakukan pelebaran semua pendekat sebesar 0.5 meter nilai menjadi 72.70 detik/smp dengan kriteria F.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada Simpang Empat Bersinyal Kota Samarinda berdasarkan volume lalu lintas tertinggi diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kinerja Simpang Empat Bersinyal Mal lembuswana Kota Samarinda dalam kondisi eksisting dengan menggunakan MKJI 1997 didapatkan nilai tundaan simpang sebesar 135.90 detik/smp dengan tingkat pelayanan simpang F. Sedangkan hasil analisis kinerja Simpang Empat Bersinyal Mal lembuswana Kota Samarinda dalam kondisi eksisting dengan menggunakan *PTV Vissim* didapatkan nilai tundaan simpang sebesar 110.89 detik/smp dengan tingkat pelayanan simpang F.

2. Alternatif pengembangan yang dapat diterapkan dengan pertimbangan kondisi lapangan pada Simpang Empat Bersinyal Mal lembuswana Kota Samarinda adalah pelebaran semua pendekat sebesar 0.5 meter.
3. Dengan melihat hasil uji statistik *GEH* sebagai validasi dari hasil analisis yang didapat pada Tabel 4.55 dengan ketentuan jika nilai uji *GEH* < 5.0 maka hasil analisis dapat diterima, dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil analisis yang signifikan antara MKJI 1997 dengan program *PTV Vissim* pada Simpang Empat Bersinyal Mal lembuswana Kota Samarinda dikarenakan semua parameter nilai uji statistik *GEH* berada < 5.0, walaupun ada beberapa nilai uji *GEH* yang hampir mendekati ≥ 5.0 .

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta : PT. Bina Karya.
- Tamin, Ofyar Z., 2008, *Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi*. Bandung : ITB.
- Aryandi, R.D., & Munawar, A., 2014, *Penggunaan Software Vissim untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta)*, Vol. 2 No. 1 The 17th FSTPT International Symposium, Jember University, 22-24 August 2014, hh. 338 – 347, Civil and Enviromental Engineering, UGM. Yogyakarta
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta : Berita Negara Republik Indonesia
- Irawan, Z.I., & Putri, N.H., 2015, *Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta)*, Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda Vol. 13 / No. 03 / September / 2015, hh. 97 – 106, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan. Universitas Gajah Mada.
- Susetyo, D. A., Frazila, R.B., Sjafruddin, A., 2020, *Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Perlintasan Kereta Api Sebidang Dengan Mikrosimulasi*, Program Studi Magister Sistem dan Teknik Jalan Raya, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.