

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Studi Komparasi *Software* KAJI dan VISSIM dalam Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Perempatan Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya)

Naufal Izza Irhami^a, R. Endro Wibisono^b

^a Prodi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Prodi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^anaufal.19020@mhs.ac.id, ^bendrowibisono@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 1 April 2023

Revisi 18 April 2023

Diterima 18 April 2023

Online 20 April 2023

Kata kunci:

Simpang Bersinyal, Kinerja Lalu Lintas, KAJI, VISSIM, Komparasi

ABSTRAK

Simpang bersinyal Jl. Raya Menur - Jl. Kertajaya merupakan persimpangan yang sering mengalami kemacetan. Kemacetan dapat mempengaruhi kinerja dalam melayani kebutuhan arus lalu lintas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja lalu lintas dengan *software* KAJI dan VISSIM untuk mendapatkan komparasi hasilnya pada kondisi eksisting dan prediksi untuk tahun 2028. Metode yang digunakan dalam mengambil data penelitian adalah survei data waktu sinyal, fase sinyal, waktu siklus, fase pergerakan, geometri pendekat, dan volume kendaraan. Data kondisi eksisting adalah volume kendaraan eksisting, dan prediksi tahun 2028 menggunakan regresi volume kendaraan berdasarkan data pertumbuhan kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KAJI menghasilkan data jumlah arus lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, rasio hijau, antrian, hentian, dan tundaan. VISSIM menghasilkan data QLen (antrian), QLenMax (antrian maksimum), dan QStops (hentian). KAJI menampilkan tingkat pelayanan lalu lintas dalam kategori F dengan derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,294 pada kondisi eksisting dan 1,676 pada tahun 2028. KAJI dan VISSIM menampilkan perbedaan dalam perhitungan pada antrian dan hentian. Lengan Utara menampilkan antrian yang terjadi sepanjang 1220 m dan hentian 2658 kendaraan pada KAJI, adapun pada VISSIM menampilkan hasil antrian pada lengan Utara sepanjang 54,26 m dan hentian 91 kendaraan. Saran penulis untuk penelitian lebih lanjut adalah perlu dilakukan evaluasi untuk simpang Jl Raya Menur – Jl. Kertajaya karena kinerja lalu lintas yang belum optimal.

Comparative Study of KAJI and VISSIM in The Analysis of Traffic Performance at Signalized Junctions (Case Study : Intersection of Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya)

ARTICLE INFO

Keywords:

Signalized Intersection, Traffic Performance, KAJI, VISSIM, Comparison.

ABSTRACT

Signalized intersection Jl. Raya Menur - Jl. Kertajaya is an intersection that often experiences traffic jams. Congestion can affect performance in serving the needs of traffic flow. The purpose of this study is to analyze traffic performance with KAJI and VISSIM software to get a comparison of the results on existing

Style APA dalam menyitasi artikel ini: [Heading sitasi]

Irhami, N. I., & Wibisono, R. E. (2023). *Studi Komparasi Software KAJI dan VISSIM dalam Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Perempatan Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya)*. MITRANS: Media Publikasi Terapan Transportasi v1(n1), Halaman 85-94

conditions and predictions for 2028. The method used to retrieve research data is a data survey of signal time, signal phase, cycle time, movement phase, geometry approach, and vehicle volume. Existing condition data is the volume of existing vehicles, and predictions for 2028 use vehicle volume regression based on vehicle growth data. The results showed that KAJI produced data on the amount of traffic flow, capacity, degree of saturation, green ratio, queues, stops, and delays. VISSIM generates QLen (queues), QLenMax (maximum queues), and QStops (stops) data. KAJI shows the level of traffic service in category F with an average degree of saturation of 0.294 in the existing conditions and 1.676 in 2028. KAJI and VISSIM show differences in calculations for queues and stops. The North arm displays queues that are 1220 m long and 2658 vehicle stops on KAJI, while VISSIM displays queue results on the North arm of 54.26 m long and 91 vehicle stops. The author's suggestion for further research is that it is necessary to evaluate the intersection of Jl Raya Menur - Jl. Kertajaya due to traffic performance that is not yet optimal.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Kota Surabaya adalah ibu kota Provinsi Jawa Timur yang menjadi pusat pemerintahan dan perekonomian dari Provinsi Jawa Timur sekaligus kota metropolitan terbesar di provinsi tersebut. Padatnya Kota Surabaya juga dipengaruhi karena banyaknya aktivitas dari masyarakat kota lain yang juga banyak dilakukan di Kota Surabaya ini, sehingga menyebabkan Kota Surabaya menjadi kota yang selalu ramai. Keramaian dan kepadatan yang terjadi di Kota Surabaya tentu menimbulkan banyak sekali titik kemacetan pada lalu lintas jalan. Kemacetan di Kota Surabaya kebanyakan terjadi pada persimpangan-persimpangan jalan, khususnya pada simpang jalan yang terdapat sinyal lalu lintas atau simpang bersinyal. Simpang bersinyal merupakan suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan terdapat lampu pengatur sinyal lalu lintas (*Traffic Light*). Hal ini sangat membantu terhadap ketertiban lalu lintas pengguna jalan, karena dapat menghindari adanya konflik arus lalu lintas sehingga suatu kapasitas jalan tertentu dapat dipertahankan. Biasanya persimpangan ini banyak ditemui di kota-kota yang memiliki angka mobilitas yang tinggi. Simpang bersinyal juga ditujukan agar mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan dari arah yang berlawanan. Walaupun begitu masih banyak kemacetan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan adanya simpangan yang diberi lampu pengatur lalu lintas. Hal ini tentu akan mempengaruhi suatu kinerja lalu lintas pada ruas jalan tersebut.

Salah satu simpang bersinyal yang masih sering mengalami kemacetan pada ruas jalannya adalah yang terletak pada perempatan yang menghubungkan Jl. Raya Menur, Jl. Manyar Kertoarjo, dan Jl. Kertajaya di Kota Surabaya. Penyebab kemacetan terdapat pada jumlah antrian yang terjadi pada simpang bersinyal yang dikarenakan oleh perbedaan signifikan dari hitungan fase sinyal antara satu dengan yang lainnya, karena perbedaan geometri lebar jalan satu sama lain, hingga pelonjakan volume kendaraan yang luarbiasa. Perhitungan dan simulasi yang akan dilaksanakan adalah untuk menghitung dari situasi lalu lintas saat ini, dan juga memprediksi perhitungan dan arus lalu lintas yang akan terjadi di tahun 2028. Penggunaan dua *software* ini nantinya akan menjadi sebuah pandangan bahwa adanya perbedaan kegunaan antara *software* KAJI dan VISSIM dalam menganalisis kinerja lalu lintas dan sebagai aplikasi pembantu perencanaan transportasi. Hasil dari pengomparasian kedua *software* VISSIM dan KAJI itu sendiri diharapkan akan bisa menjadi acuan bagi peneliti atau pemerhati transportasi dalam menggunakan aplikasi yang ingin digunakan. Penelitian ini akan menggunakan dua metode yaitu dengan metode KAJI dan VISSIM. Kapasitas Jalan Indonesia atau KAJI untuk menentukan derajat kejenuhan dari simpangan bersinyal tersebut dan VISSIM akan menghasilkan suatu produk/prototype berupa simulasi lalu lintas

2. State of the Art

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait tujuan serta metode pendekatan yang digunakan sebagai berikut.

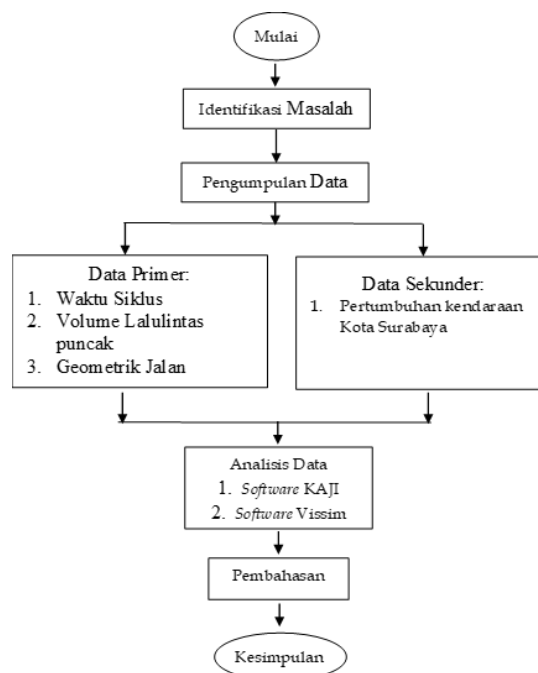
- 2.1. Penelitian oleh Anas Tahir (2005), dengan judul Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Di Kota Surabaya Dengan Menggunakan Program KAJI (Studi Kasus : Ruas Jalan Ngagel Jaya Selatan). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kinerja simpang bersinyal berdasarkan *Highway Capacity Manual* (HCM 2000) dengan Aplikasi KAJI. Pengambilan data dengan survei volume, lalu lintas, geometric jalan, dan setting lampu lalu lintas. Perhitungan dengan program KAJI.
- 2.2. Penelitian Abdul Rahman (2016), dengan judul Perencanaan Simpang Empat Bersinyal Pasar Lemabang Kota Palembang dengan Program Simulasi VISSIM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal dan menentukan rencana perbaikan simpang berdasarkan hasil analisa alternatif. Metode pengambilan data berupa data geometric simpang, LHR dan *Headway*, *spot speed*, dan data jumlah penduduk. Analisa dengan VISSIM yang dikaitkan dengan perilaku pengemudi sekaligus mengevaluasi pengaturan ulang rambu lalu lintas dan perbaikan geometri. Hasil yang didapat berupa tingkat pelayanan simpang (Q_{len} , Q_{max} , dan Q_{stop}) dari simulasi setelah perubahan fase sinyal dan geometrik jalan.
- 2.3. Penelitian oleh Miftahul Fauziah, dkk. (2016), dengan judul Koordinasi Dua Simpang Berdekatan dengan MKJI dan Permodelan VISSIM. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja kedua simpang Kusumanegara berdasarkan MKJI 1997 dan metode VISSIM. Metode analisis kinerja simpang lalu merancang perbaikan kinerja simpang Kusumanegara apabila menggunakan lampu sinyal, dan menganalisis kinerja kedua simpang Kusumanegara setelah dikoordinasikan. Hasil evaluasi 2 simpang menunjukkan perbedaan tundaan (*delay*) dan panjang antrian (*queue length*).

3. Metode Penelitian

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini didapat dari survei lapangan dan studi literatur dengan data penelitian berupa waktu siklus, volume lalu lintas puncak, geometrik jalan, dan data jumlah kendaraan bermotor kota Surabaya. Penelitian menghasilkan simulasi lalu lintas dengan VISSIM.

3.2. Diagram Alir



Gambar 1. Bagan Alir

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian hasil survei kondisi lapangan pada perempatan empat bersinyal Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya didapatkan hasil sebagai berikut.

4.1. Deskripsi Umum

Persimpangan bersinyal Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya, memiliki tipe lajur jalan berupa 4 (empat) lajur 2 (dua) arah pada lengan Utara dan Selatan, dan 6 (enam) lajur, 2 (dua) arah pada lengan Timur dan Barat. Persimpangan ini memiliki perbedaan hitungan waktu sinyal pada tiap APILL-nya sehingga APILL dibedakan menjadi 7 (tujuh) APILL yang berbeda.

4.2. Data Penelitian

Survei dilaksanakan untuk mengambil data kondisi lapangan, waktu sinyal, fase pergerakan, data volume kendaraan, dan lebar pendekat.

A. Waktu sinyal

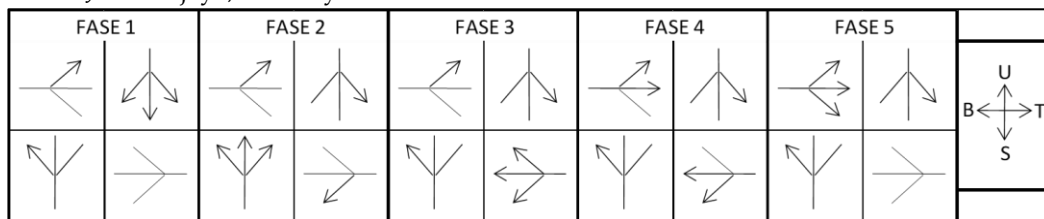
Tabel 1. Waktu Sinyal

NO	NAMA JALAN	APILL	WAKTU SINYAL (detik)				C
			MERAH	HIJAU	KUNING	W.Hilang	
1.	Jl. Raya Menur Utara	ST-RT	179	31	3	1	214
2.	Jl. Raya Menur Selatan	ST-RT	155	55	3	1	214
3.	Jl. Manyar Kertoarjo (TIMUR)	ST	127	83	3	1	214
		RT	175	35	3	1	214
		LT	67	143	3	1	214
4.	Jl. Kertajaya (BARAT)	ST	139	71	3	1	214
		RT	185	25	3	1	214

Sumber : Survei Penelitian, 2023.

B. Fase Pergerakan

Berdasarkan hasil survei terdapat 5 (lima) fase yang terjadi pada perempatan bersinyal Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya.



Gambar 2. Fase Pergerakan

C. Volume Kendaraan Per Jam

Survei penghitungan volume atau *counting* dilakukan pada perkiraan jam puncak pada pagi, siang, dan sore hari. *Counting* dilaksanakan secara langsung pada perempatan Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya.

D. Lebar Pendekat

Tabel 2. Lebar Pendekat

Pendekat	Tipe Jalan	LTOR	Lebar Pendekat (m)			
			WA	WMasuk	WLTOR	WKeluar
U	COM	Y	13	3	3	6
S	COM	Y	11	2	3	6
T-LT	COM	T	22	7,5	3,5	3,5
T-ST	COM	T	22	7,5	0	3,5
T-RT	COM	T	22	7,5	0	3,5
B	COM	Y	22	7	3,5	7
B-RT	COM	T	22	7	0	3,5

Sumber : Survei Penelitian, 2023.

4.3. Pengaplikasian Software KAJI

Studi Komparasi Software KAJI dan VISSIM dalam Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal...

© 2023 MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

KAJI memiliki 5 (lima) tahapan dalam pengaplikasiannya untuk menghitung kinerja lalu lintas. Terdapat formulir SIG-1 hingga SIG-5 yang harus diisi berdasarkan data yang dibutuhkan sesuai kondisi lapangan. KAJI akan secara otomatis menghitung angka-angka dari data yang dimasukkan pada formulir. KAJI akan menampilkan hasil hitung berupa arus lalu lintas, kapasitas, rasio hijau, antrian, hentian, dan tundaan.

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: KAJI

File Begin Forms Video Info Manual Help

[+] Form SIG-1, geometry [-]

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS
Form SIG-1: GEOMETRY,
SITE CONDITIONS
Purpose : Operation

City : [Redacted] City size : 2
Name : Simpang Bersingal Jl Raya Menu
(intersection name, identity or name of stre

No. of phases: 5, in EXISTING SIGNAL SETTINGS

Approach	PHASE 1: g: 31.0, IG: 4.0			PHASE 2: g: 55.0, IG: 4.0			PHASE 3: g: 95.0, IG: 4.0		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
N2 U	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO
S2 S	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO
E1 T-RT	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO
E2 T-ST	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO
E3 T-LT	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO
W2 B	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO
W3 B-RT	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO	LTOR	GO	GO

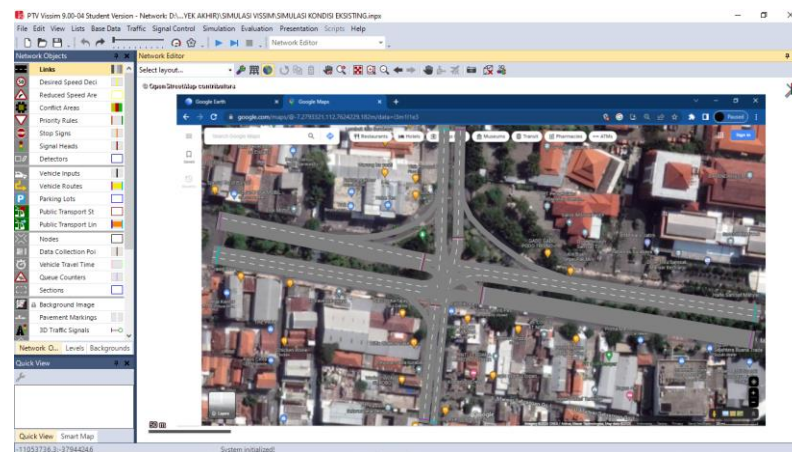
D:\KAJI\HITUNG-1.KJI

Enter name of city with the intersection. // KAJI, Version 1.10F

Gambar 3. Tampilan KAJI

4.4. Pengaplikasian *Software* VISSIM

VISSIM memiliki 16 (enam belas) tahapan dalam pengaplikasiannya untuk membuat simulasi lalu lintas. VISSIM memerlukan data yang lebih banyak untuk dimasukkan kedalam simulasinya. VISSIM terbilang cukup kompleks dan fleksibel karena untuk membuat simulasi lalu lintas diperlukan ketelitian dan keterampilan dalam penggunaannya. VISSIM menampilkan hasil hitung berupa panjang antrian (Q_{Len}), panjang antrian maksimum (Q_{LenMax}), dan hentian (Q_{Stops}).



Gambar 4 Tampilan VISSIM

4.5. Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting

A. Hasil KAJI

Tabel 3. Hasil KAJI Eksisting

Pendekat	Kapasitas	Derajat Jenuh	Rasio Hijau	Antrian	Panjang Antrian	Hentian	Tundaan Rata-rata
U	328	1,811	0,145	175,5	1220	2658	1587
S	571	2,483	0,257	598	4155	9053	2845
T-RT	699	0,597	0,164	23,21	85	351	88,5
T-ST	773	2,815	0,388	-159,7	-592	-2419	2831
T-LT	1510	0,294	0,421	17,45	64	264	45,8
B	1356	0,881	0,341	70,01	277	1060	78,18

Pendekat	Kapasitas	Derajat Jenuh	Rasio Hijau	Antrian	Panjang Antrian	Hentian	Tundaan Rata-rata
B-RT	465	0,288	0,117	7,28	29	110	90,72

Sumber : Perhitungan, 2023.

B. Hasil VISSIM

Tabel 4. Hasil VISSIM Eksisting

Sim-Run	Time Interval	Queue Counter (Penghitung Antrian)	QLen (Panjang Antrian)	QLenMax (Panjang Antrian Maksimum)	Qstops (Kendaraan Terhenti)
AVG	0-600	Selatan	49,49	75	125
AVG	0-600	Barat ST	88,22	130,64	183
AVG	0-600	Barat RT	60,89	126,7	82
AVG	0-600	Timur – RT	125,13	169,7	133
AVG	0-600	Timur – ST	107,96	168,64	110
AVG	0-600	Timur – LT	30,32	156,75	79
AVG	0-600	Utara	54,26	73,11	91

Sumber : Perhitungan, 2023

4.6. Hasil Perhitungan Prediksi Tahun 2028

A. Hasil KAJI

Perhitungan KAJI untuk memprediksi lalu lintas pada tahun 2028 menggunakan data kendaraan bermotor hasil perhitungan regresi dengan pertumbuhan kendaraan bermotor.

Tabel 5. Hasil KAJI Prediksi 2028

Pendekat	Kapasitas	Derajat Jenuh	Rasio Hijau	Antrian	Panjang Antrian	Hentian	Tundaan Rata-rata
U	328	2	0,145	278,6	1935	4218	2535
S	571	3	0,257	1048,5	7285	15875	4228
T-RT	699	0,764	0,164	31,45	117	476	95,45
T-ST	773	4	0,388	747,03	2768	11310	4576
T-LT	1508	0,377	0,421	23,25	85	352	47,45
B	1356	1,129	0,341	189,66	754	2871	324,1
B-RT	465	0,368	0,117	9,38	37	142	91,55

Sumber : Perhitungan, 2023.

B. Hasil VISSIM

Simulasi *software* VISSIM untuk memprediksi lalu lintas pada tahun 2028 menggunakan data kendaraan bermotor hasil perhitungan regresi dengan pertumbuhan kendaraan bermotor.

Tabel 6. Hasil VISSIM Prediksi 2028

Sim-Run	Time Interval	Queue Counter (Penghitung Antrian)	QLen (Panjang Antrian)	QLenMax (Panjang Antrian Maksimum)	Qstops (Kendaraan Terhenti)
AVG	0-600	Selatan	50,29	75,19	128
AVG	0-600	Barat ST	88,55	130,66	182
AVG	0-600	Barat RT	87,09	129,65	92
AVG	0-600	Timur – RT	132,81	170,34	138
AVG	0-600	Timur – ST	108,36	168,9	110

Sim-Run	Time Interval	Queue Counter (Penghitung Antrian)	QLen (Panjang Antrian)	QLenMax (Panjang Antrian Maksimum)	Qstops (Kendaraan Terhenti)
AVG	0-600	Timur – LT	45,54	169,09	99
AVG	0-600	Utara	54,86	72,42	97

Sumber : Perhitungan, 2023

4.7. Komparasi Penggunaan KAJI dan VISSIM

Penggunaan antara kedua *software* memiliki perbedaan – perbedaan yang cukup signifikan. Hal ini dipengaruhi karena perbedaan fungsi, kegunaan, dan hasil luaran. Berdasarkan penelitian ini penulis dapat mengetahui komparasi dari fungsi kedua *software* ini memiliki perbedaan yang cukup jauh. KAJI adalah aplikasi yang diciptakan berdasarkan panduan hitung Manual Kapastisan Jalan Indonesia (MKJI). Adapun VISSIM diciptakan untuk alat bantu analisa dengan model simulasi lalu lintas dengan gambar yang lebih modern.

Tabel 7. Komparasi Penggunaan *Software*

Faktor	KAJI	VISSIM
Fungsi	KAJI berfungsi untuk menghitung kinerja lalu lintas jalan dengan metode hitung MKJI.	VISSIM berfungsi dalam menciptakan suatu model simulasi transportasi dan lalu lintas.
Kegunaan	KAJI digunakan oleh para pengamat transportasi dalam melihat kinerja lalu lintas pada suatu jalan atau simpang.	VISSIM digunakan agar para pengamat transportasi dapat dengan mudah menggambarkan situasi eksisting ketika menganalisa suatu pekerjaan transportasi pada jalan khususnya, melalui model simulasi tersebut.
Hasil Luaran atau <i>Ouput</i>	KAJI menghasilkan hasil perhitungan kinerja lalu lintas jalan berupa jumlah kapasitas, derajat kejenuhan, rasio hijau, antrian kendaraan, hentian, dan tundaan	VISSIM menghasilkan model simulasi lalu lintas dengan perhitungan pada simulasi berupa QLen, QLenMax, dan QStops.

Sumber : Analisa, 2023

4.8. Komparasi Hasil KAJI dan VISSIM

Berdasarkan hasil perhitungan KAJI dan simulasi VISSIM dapat diketahui adanya perbedaan jumlah atau angka yang dimunculkan pada hasil dari masing – masing *software*. Adapun KAJI dan VISSIM memiliki persamaan mengenai hasil berupa data antrian dan hentian, yang memunculkan komparasi hasil perhitungan antara KAJI dan VISSIM sebagai berikut.

A. Kondisi Eksisting

Tabel 8. Komparasi Hasil Kondisi Eksisting

No	<i>Software</i>	Arah	Hasil			
			Antrian (m)	Antrian Maksimum (m)	Hentian (stop/smp)	Rasio Henti (stop/h)
1.	KAJI	U	1220	-	2658	4,474
		S	4155	-	9053	6,384
		T-RT	85	-	351	0,843

No	Software	Arah	Antrian (m)	Hasil		Rasio Henti (stop/h)
				Antrian Maksimum (m)	Hentian (stop/smp)	
2.	VISSIM	T-ST	-592	-	-2419	-1,112
		T-LT	64	-	264	0,595
		B	277	-	1060	0,887
		B-RT	29	-	110	0,823
		U	54,26	73,11	91	-
		S	49,49	75	125	-
		T-RT	125,13	169,7	133	-
		T-ST	107,96	168,64	110	-
		T-LT	30,32	156,75	79	-
		B	88,22	130,64	183	-
		B-RT	60,89	126,7	82	-

Sumber : Perhitungan, 2023.

B. Kondisi Eksisting

Tabel 9. Komparasi Hasil Prediksi 2028

No	Software	Arah	Antrian (m)	Hasil		Rasio Henti (stop/h)
				Antrian Maksimum (m)	Hentian (stop/smp)	
1.	KAJI	U	1935	-	4218	5,514
		S	7285	-	15875	8,781
		T-RT	117	-	476	0,892
		T-ST	2768	-	11310	4,071
		T-LT	85	-	352	0,62
		B	754	-	2871	1,876
		B-RT	37	-	142	0,831
2.	VISSIM	U	54,86	72,42	97	-
		S	50,29	75,19	128	-
		T-RT	132,81	170,34	138	-
		T-ST	108,36	168,9	110	-
		T-LT	45,54	169,09	99	-
		B	88,55	130,66	182	-
		B-RT	87,09	129,65	92	-

Sumber : Perhitungan, 2023.

Berdasarkan hasil pada tabel diatas dapat dilihat panjang antrian antara kedua *software* tersebut memiliki perbedaan yang signifikan, karena terdapat perbedaan rumus panjang antrian (*queue length*). KAJI menggunakan rumus MKJI 1997 yaitu $(QL = NQ_{max} \times \frac{20}{W_{masuk}})$ dan VISSIM hanya menghitung jumlah kendaraan dari panjang per tiap lengan dengan rumus $(L = \frac{v}{3600} \times d)$. Adapun untuk jumlah hentian pada KAJI yang menggunakan metode MKJI 1997 dihasilkan dari perkalian antara rasio henti dengan jumlah arus lalu lintas (Q) dan VISSIM hanya menghitung jumlah kendaraan yang terhenti pada tiap lengan pada saat simulasi berjalan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan perhitungan KAJI, didapatkan hasil jumlah kapasitas, derajat kejenuhan, antrian, hentian, dan tundaan kendaraan. Hasil perhitungan KAJI menampilkan bahwa tingkat layanan jalan atau kinerja lalu lintas pada simpang empat bersinyal Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya, masuk dalam kategori F, dengan derajat kejenuhan rata – rata sebesar 1,309 pada kondisi eksisting dan 1,676 untuk prediksi tahun 2028. Berdasarkan hitung simulasi pada VISSIM didapatkan data hasil berupa QLen, QLenMax, dan QStops. Hasil hitung simulasi pada *software* VISSIM menunjukkan angka panjang antrian yang terjadi mencapai 100-180 meter. Jumlah kendaraan terhenti mencapai antara 90 – 180 kendaraan.
- b. Berdasarkan fungsi, KAJI difungsikan sebagai aplikasi untuk mengitung kinerja lalu lintas dan VISSIM sebagai aplikasi pembuay model simulasi lalu lintas. Berdasarkan kegunaan, KAJI digunakan sebagai aplikasi penghitung otomatis untuk kinerja lalu lintas sesuai metode hitung MKJI dan VISSIM sebagai alat bantu dalam membuat suatu model simulasi yang dapat dilihat seperti kondisi aslinya. KAJI menghasilkan perhitungan berupa arus lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, rasio hijau, antrian, hentian, tundaan, dan dapat secara otomatis menampilkan tingkat pelayanan simpang. Adapun VISSIM hanya menampilkan hasil hitung simulasi berupa panjang antrian kendaraan dan jumlah kendaraan yang terhenti. hasil hitung KAJI dan VISSIM terbilang sangat signifikan dikarenakan perbedaan rumus yang digunakan pada masing – masing *software* yaitu KAJI menggunakan metode rumus MKJI 1997 dan VISSIM secara langsung menghitung jumlah melalui simulasi.

6. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, dan hidayah sehingga peneliti senantiasa diberikan kesempatan untuk menyelesaikan artikel jurnal ini. Terimakasih juga peneliti sampaikan kepada Bapak R. Endro Wibisono, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga serta fikiran kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan artikel jurnal ini tepat pada waktunya. Terima kasih atas kritik serta saran yang diberikan kepada peneliti sehingga penulisan artikel ini dapat sesuai dengan yang diharapkan

7. Referensi

- Ashari, Titok Fajar. 2011. Pengembangan Aplikasi Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI) Pada Simping Bersinyal (Signal Integrated) Berbasis Windows. Jember : *Universitas Jember*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta: *Depeartemen Pekerjaan Umum*.
- Hermawan, Indra, Dicky Nurmayadi, dan Farhan Sholahudin. 2022. Analisis Kinerja Lalu Lintas Simping Bersinyal Pada Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Simping Tugu Padayungan Kota Tasikmalaya). Tasikmalaya : *Universitas Perjuangan Tasikmalaya*.
- Hormansyah, Dheby Suryani, Very Sugiarto, dan Eka Larasati Amalia. 2016. Penggunaan VISSIM Model Pada Jalur Lalu Lintas Empat Ruas. Malang : *STMIK PPKIA PRADNYA PARAMITA Malang*.
- Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2005. Dasar-dasar Rekayasa Transportasi. Jilid I. Jakarta: *Penerbit Erlangga. Dinas Perhubungan*. 1996.
- Kolinug, Lendy Arthur, T.K. Sendow, F. Jansen, dan M.R.E Manoppo. 2013. Analisa Kinerja Jaringan Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi. Manado : *Universitas Sam Ratulangi*.

- Kurniawan, Mochammad Rizky, Wildany Arif Arfian. 2017. Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Raya Jemursari – Jl. Jemur Andayani Dengan Adanya Pembangunan Box Culvert. Surabaya : *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Pebriyetti S, Selamat Widodo, dan Akhmadali. 2017. Penggunaan Software VISSIM Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Jalan Veteran, Gajahmada, Pahlawan Dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat). Pontianak : *Universitas Tanjungpura*.
- Rahman, Abdul. 2016. Perencanaan Simpang Empat Bersinyal Pasar Lemabang Kota Palembang Dengan Program Simulasi VISSIM. Palembang : *Universitas Sriwijaya*.
- Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan. *Sekretariat Negara*. Jakarta.
- Suryaningsih, Oyi Febri, Hermansyah, dan Eti Kurniati. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasanuddin-Jalan Kamboja, Sumbawa Besar). Yogyakarta : *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Susanto, Anton, Zebta Bernad Siahaan, Bagus Hario Setiadji, dan Supriyono. 2014. Analisis Kinerja Lalu Lintas Jalan Urip Sumoharjo Yogyakarta. Semarang : *Universitas Diponegoro*.
- Tahir, Anas. 2005. Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Di Kota Surabaya Dengan Menggunakan Program Kaji (Studi Kasus : Ruas Jalan Ngagel Jaya Selatan). Palu : *MEKTEK jurnal Universitas Tadulako*.
- Fauziah, Miftahul, Faris Prihat Raisa. 2016. Koordinasi Dua Simpang Berdekatan dengan MKJI dan Permodelan VISSIM. Yogyakarta : *Universitas Islam Indonesia*.
- Wibisono, R. Endro, Abdiyah Amudi. 2021. Penentuan Tingkat Pelayanan Simpang Tak Berinyal Jalan Ngembul-Mastrip Blitar Berdasarkan Perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia dan Software KAJI. Surabaya : *Universitas Muhammadiyah Surabaya*.
- Wibisono, R. Endro, M. Shofwan Donny Cahyono. 2018. Kinerja Lalu-lintas Simpang di Kalen-Majenang Akibat Pembangunan Saluran Irigasi Waduk Kalen di Kecamatan Kedungpring Kabupaten Lamongan. Surabaya : *JMAIF Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Wikrama, A.A.N.A. Jaya. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat-Jalan Gunung Salak). Denpasar : *Universitas Udayana Denpasar*.
- Winnetou, Ibnu Ariemasto, Ahmad Munawar. 2015. Penggunaan Software VISSIM untuk Evaluasi Hitungan MKJI 1997 Kinerja Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus : Jalan Affandi, Yogyakarta). Bandar Lampung : *Universitas Lampung*.