

EVALUASI KINERJA SISTEM SATU ARAH (SSA) DI KAWASAN KOTA LAMA SEMARANG

Daffa Adiani Putri

Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang. 50275
(024) 7474770
daffaadiani@gmail.com

Pramarsha Amalia Zahrani

Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang. 50275
(024) 7474770
pramarshasha@gmail.com

Kami Hari Basuki

Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang. 50275
(024) 7474770
basuki.kh@gmail.com

Djoko Purwanto

Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang. 50275
(024) 7474770
djokopurwt@gmail.com

Abstract

The old city of Semarang is one of the tourist attractions that contributes to increase the number of tourists in Semarang. This causes the area become denser and congestion problems arise. For this reason, the Semarang city government implemented a “one-way traffic system” on several roads in the old city as an effort to reduce congestion and regulate the circulation pattern of vehicle traffic movement. This study aims to evaluate the traffic performance of existing and scenario conditions with an analysis method based on PKJI 2023 which focuses on the Letjen Suprpto - Cendrawasih Intersection, Ronggowarsito Intersection, Bubakan Roundabout, and each of its approach roads. From the analysis, some road sections under scenario conditions are considered effective with a decreasing degree of saturation (DS) value. As for some intersections, it needs to be reviewed because it is considered not effective in reducing the degree of saturation (DS), especially at the Ronggowarsito Intersection and Bubakan Intersection.

Keywords : Congestion, One Way Traffic System, Traffic Performance, Degree of Saturation, Effectiveness

Abstrak

Kota Lama Semarang merupakan salah satu objek wisata yang turut berkontribusi meningkatkan jumlah wisatawan di Kota Semarang. Hal ini menyebabkan Kawasan Kota Lama menjadi lebih padat dan timbul masalah kemacetan. Untuk itu, pemerintah Kota Semarang menerapkan sistem satu arah (SSA) di beberapa ruas jalan Kota Lama sebagai Upaya mengurangi kemacetan dan mengatur pola sirkulasi pergerakan arah lalu lintas kendaraan. Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas kondisi SSA eksisting dan SSA skenario dengan metode analisis kinerja ruas jalan, simpang, dan bundaran berdasarkan PKJI 2023 yang berfokus pada Simpang Letjen Suprpto – Cendrawasih, Simpang Ronggowarsito, dan Bundaran Bubakan serta masing – masing ruas jalan pendekatnya. Dari hasil analisis, beberapa ruas jalan pada kondisi skenario dinilai efektif dengan nilai derajat kejenuhan (DJ) yang menurun. Sedangkan untuk beberapa simpang perlu di kaji ulang karena dinilai belum efektif menurunkan derajat kejenuhan (DJ) terutama pada Simpang Ronggowarsito dan Simpang Bubakan.

Kata Kunci : Kemacetan, Sistem Satu Arah, Kinerja Lalu Lintas, Derajat Kejenuhan, Efektifitas

PENDAHULUAN

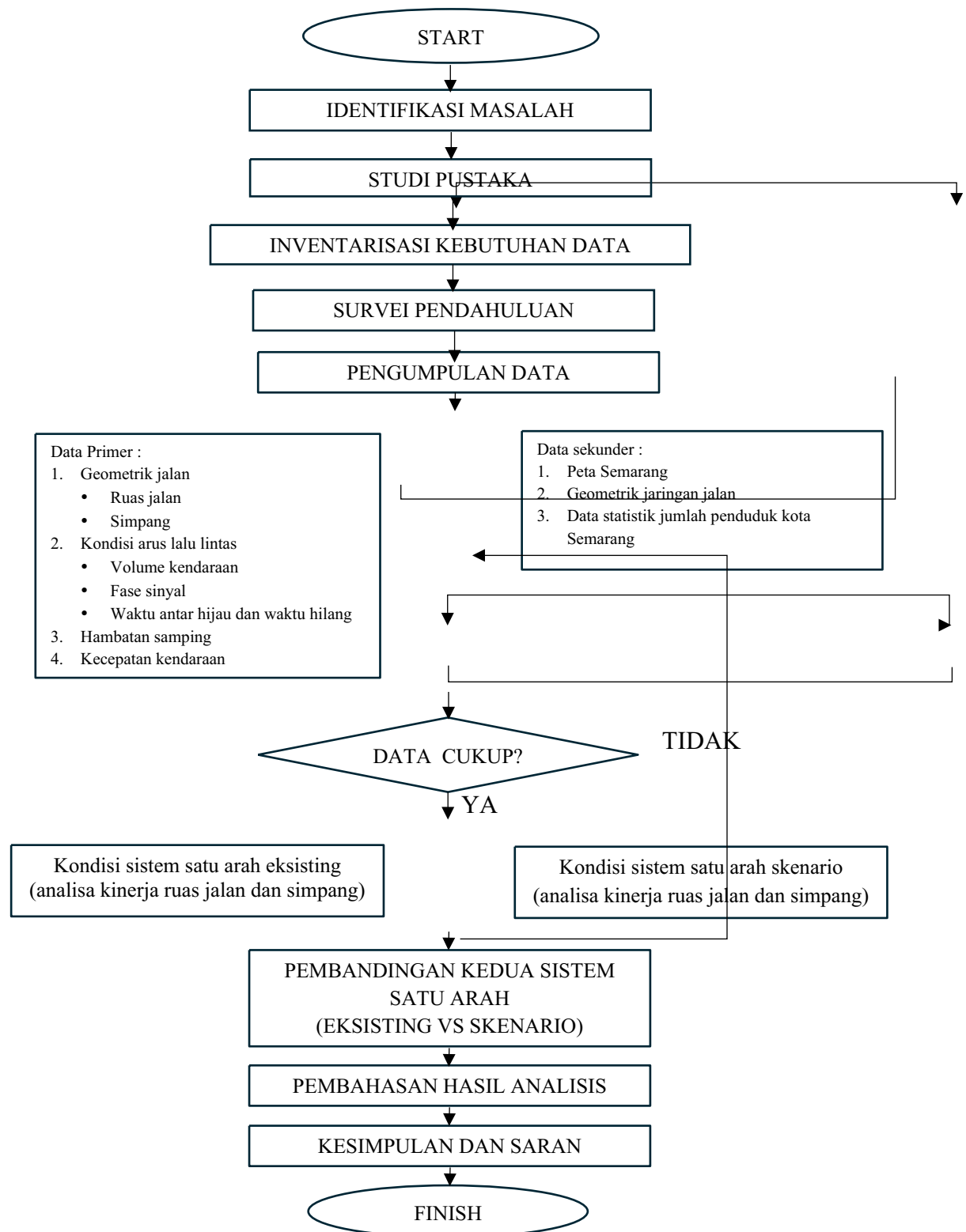
Semarang merupakan ibukota Provinsi Jawa Tengah yang memiliki luas wilayah 373,78 km² dan jumlah penduduk sebesar 1,6947 juta jiwa (BPS, 2024). Sebagai kota yang telah berkembang menjadi kota wisata, Kota Semarang memiliki beberapa destinasi wisata yang menarik untuk dikunjungi. Beberapa upaya telah dilakukan oleh pemerintah Kota Semarang untuk lebih menarik para wisatawan, salah satunya adalah pengembangan cagar budaya Kawasan Kota Lama. Upaya ini berdampak pada peningkatan jumlah wisatawan dari 5.028.508 wisatawan pada 2018 menjadi 6.492.875 wisatawan pada 2023. Untuk itu, diperlukan peningkatan fasilitas penunjang wisata seperti sistem transportasi yang dapat mengantarkan para wisatawan ke objek wisata dengan efisien.

Kawasan Kota Lama sekarang menjadi salah satu kawasan wisata sejarah Kota Semarang yang sangat diminati oleh turis lokal dan asing karena memiliki banyak objek wisata. Secara umum, arsitektur kawasan ini mengikuti gaya arsitektur benua Eropa sekitar tahun 1700-an, ditunjukkan dengan pintu dan jendela yang besar, penggunaan kaca berwarna, bentuk atap yang unik, dan elemen dekoratif lainnya. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengunjung Kota Lama Semarang, timbul permasalahan kemacetan lalu lintas di daerah ini. Hal tersebut disebabkan oleh bertambahnya beban lalu lintas, adanya parkir kendaraan di bahu jalan dan banyaknya simpang tidak bersinyal yang menimbulkan konflik lalu lintas.

Dalam rangka mengurai kemacetan tersebut, sistem satu arah (SSA) sudah diberlakukan di kawasan kota lama untuk mengatur pola sirkulasi pergerakan arah lalu lintas kendaraan. Sistem satu arah (SSA) merupakan salah satu manajemen lalu lintas yang membatasi arus lalu lintas menjadi satu arah pada beberapa ruas jalan yang saling berhubungan mengelilingi suatu wilayah (Mitchell & Parker, 1992). Sistem Satu Arah (SSA) dimaksudkan untuk mengurangi konflik kendaraan di simpang-simpang dan mendistribusikan arus lalu lintas sehingga pergerakan lalu lintas menjadi lebih lancar.

Terdapat beberapa penelitian yang membahas kasus serupa, seperti Efektifitas Pemberlakuan Sistem Satu Arah pada Jalan Indraprasta Kota Semarang (Purwanto & Yulipriyono, 2015) dan Analisis Kinerja Sistem Satu Arah Simpang Lima Semarang (Alibaggio et al., 2017) yang menggunakan metode analisis kinerja berdasarkan MKJI 1997. Sedangkan (Raya Prima et al., 2023) melakukan pemodelan simulasi dengan VISSIM untuk analisis kinerja pada Simpang Gunung Sabeulah Kota Tasikmalaya. Dibandingkan studi terdahulu, penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja ruas jalan, simpang, dan bundaran di Kawasan Kota Lama Semarang dengan metode analisis perhitungan berdasarkan PKJI 2023. Hal tersebut sesuai dengan maksud dan tujuan studi ini yaitu mengetahui dampak dan mengkaji lebih lanjut pemberlakuan sistem satu arah pada Kawasan Kota Lama Semarang sebagai upaya untuk mengurangi masalah kemacetan dan menemukan solusi mengenai peningkatan efektivitas penerapan sistem satu arah dalam upaya mengoptimalkan arus lalu lintas di Kawasan Kota Lama Semarang.

METODOLOGI PENELITIAN

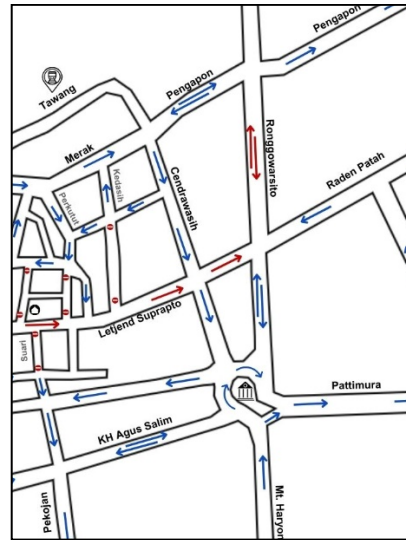


Gambar 1. Diagram Alir Metdologi Penelitian

Perhitungan kinerja ruas jalan dan simpang pada tahap analisis mengacu pada “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023)” terhadap dua kondisi, yaitu kondisi eksisting dan kondisi skenario seperti pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Kondisi Eksisting



Gambar 3. Kondisi Skenario

Kondisi eksisting

Ruas jalan terdampak Simpang Cendrawasih – Letjen Suprpto : Jl. Cendrawasih ruas 1 (ruas utara) berlaku satu arah, Jl. Cendrawasih ruas 2 (ruas selatan) berlaku dua arah, Letjen Suprpto berlaku satu arah (arah ke barat).

Ruas jalan terdampak Simpang Bubakan : Jl Cendrawasih berlaku dua arah, Jl. Pattimura berlaku satu arah, Jl. MT Haryono ruas 1 (ruas selatan) berlaku satu arah, Jl. MT Haryono ruas 2 (ruas utara) berlaku dua arah, Jl. KH Agus Salim berlaku dua arah, Jl. Sendowo berlaku satu arah.

Ruas jalan terdampak simpang ronggowarsito : Jalan Ronggowarsito ruas 1 (ruas selatan) berlaku satu arah, Jalan Ronggowarsito ruas 2 (ruas utara) berlaku dua arah. Jalan Pengapon ruas 1 berlaku dua arah, Jalan Pengapon ruas 2 berlaku satu arah (ruas timur).

Kondisi skenario

Ruas jalan terdampak Simpang Cendrawasih – Letjen Suprpto : Jl. Cendrawasih berlaku satu arah, Jl. Letjen Suprpto berlaku satu arah (arah ke timur)

Ruas jalan terdampak Simpang Bubakan : Jl. Cendrawasih berlaku satu arah, Jl. Pattimura berlaku satu arah, Jl. MT Haryono ruas 1 (ruas selatan) berlaku satu arah, Jl. MT Haryono ruas 2 (ruas utara) berlaku dua arah, , Jl.KH Agus Salim berlaku dua arah, Jl. Sendowo berlaku satu arah

Ruas jalan terdampak Simpang Ronggowarsito: Jl. Ronggowarsito ruas 1 (ruas selatan) berlaku dua arah, Jl. Ronggowarsito ruas 2 (ruas utara) berlaku dua arah. Jl. Pengapon ruas 1 berlaku dua arah, Jl. Pengapon ruas 2 berlaku satu arah (ruas timur).

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dilakukan meliputi kinerja ruas jalan, kinerja simpang dengan APILL, kinerja simpang tak bersinyal, dan kinerja bagian jalinan bundaran. Analisis ini dilakukan dengan perolehan data pada kondisi eksisting yang kemudian dilanjutkan dengan perencanaan model lalu lintas atau kondisi skenario.

Kinerja ruas jalan

Kinerja ruas jalan didapatkan dari Derajat kejenuhan (DJ) dan kecepatan kendaraan ringan di kondisi eksisting (V_{MP}). Persyaratan untuk DJ adalah $\leq 0,85$. Jika melebihi persyaratan tersebut maka merupakan awal kemacetan dan akan mulai terbentuk antrian kendaraan. Jika nilai $DJ > 1$, maka ruas jalan tersebut dianggap tidak dapat menampung arus lalu lintas yang ada (PKJI, 2023). Hasil analisis kinerja ruas jalan yang dikaji dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut :

Tabel 1. Hasil Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting

Ruas Jalan	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Kecepatan penyesuaian	Waktu tempuh
	q	C	Dj	V_{MP}	W_T
	smp/jam	smp/jam		Km/jam	Detik
Jl. Cendrawasih ruas 1	1810	2971,6	0,61	50	18,72
Jl. Cendrawasih ruas 2	953	2971,6	0,32	55	9,82
Jl. Letjen Suprpto	1608	3100,8	0,52	53	44,83
Jl. ronggowarsito ruas 1	1495	6589,2	0,23	58	18,62
Jl. ronggowarsito ruas 2 (arah jalan arteri)	813	6460	0,13	60	62,40
Jl. Ronggowarsito ruas 2 (arah simpang ronggowarsito)	857	6460	0,13	60	62,40
Jl. Pattimura	3211	6976,8	0,46	62	16,26
Jl. M.T. Haryono ruas 1	2644	3231,36	0,82	44	138,27
Jl. M.T. Haryono ruas 2 (arah bubakan)	27	3165,4	0,01	68	11,65
Jl. M.T. Haryono ruas 2 (arah ronggowarsito)	890	3165,4	0,28	56	14,14
Jl. K.H Agus Salim (arah bubakan)	1702	8344,3	0,20	42	36,86
Jl. K.H Agus Salim (arah pemuda)	1612	8344,3	0,19	42	36,86
Jl. Sendowo	880	1836	0,48	62	18,00
Jl. Pengapon ruas 1 (arah simpang ronggowarsito)	1049	3536	0,30	62	11,61
Jl. Pengapon ruas 1 (arah jalan merak)	625	3536	0,18	64	11,25
Jl. Pengapon ruas 2	1953	3465,3	0,56	58	70,76

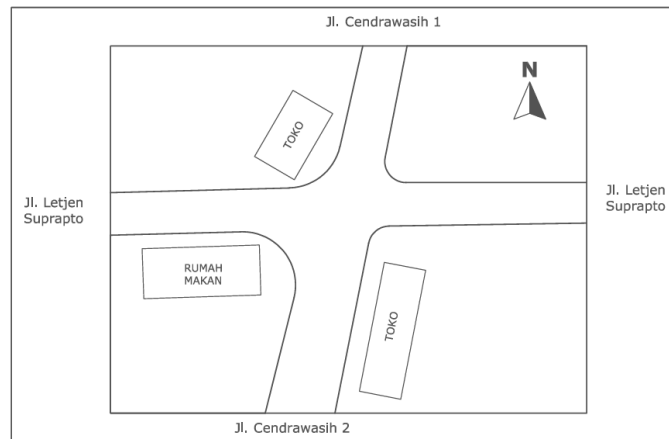
Tabel 2. Hasil Kinerja Ruas Jalan Kondisi Skenario

Ruas Jalan	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Kecepatan penyesuaian	Waktu tempuh
	q	C	Dj	V _{MP}	W _T
	smp/jam	smp/jam		Km/jam	Detik
Jl. Cendrawasih ruas 1	1486	2971,6	0,50	52	18,00
Jl. Cendrawasih ruas 2	1646	2971,6	0,55	50	10,80
Jl. Letjen Suprpto	1038	3100,8	0,33	58	40,97
Jl. ronggowarsito ruas 1 (arah MT Haryono)	678	6589,2	0,10	60	18,00
Jl. ronggowarsito ruas 1 (arah simpang ronggowarsito)	2206	6589,2	0,33	58	18,62
Jl. ronggowarsito ruas 2 (arah jalan arteri)	979	6460	0,15	59	63,46
Jl. Ronggowarsito ruas 2 (arah simpang ronggowarsito)	837	6460	0,13	60	62,40
Jl. Pattimura	3478	6976,8	0,50	59	17,08
Jl. M.T. Haryono ruas 1	2715	3231,36	0,84	44	138,27
Jl. M.T. Haryono ruas 2 (arah bubakan)	173	3165,4	0,05	58	13,66
Jl. M.T. Haryono ruas 2 (arah ronggowarsito)	1554	3165,4	0,49	54	14,67
Jl. K.H Agus Salim (arah bubakan)	1284	8344,3	0,15	41	37,76
Jl. K.H Agus Salim (arah pemuda)	1804	8344,3	0,22	40	38,70
Jl. Sendowo	1744	1836	0,95	47	23,74
Jl. Pengapon ruas 1 (arah simpang ronggowarsito)	1481	3536	0,42	64	11,25
Jl. Pengapon ruas 1 (arah jalan merak)	917	3536	0,26	62	11,61
Jl. Pengapon ruas 2	1950	3465,3	0,56	58	70,76

Penerapan sistem satu arah kondisi skenario akan dianggap efektif meningkatkan kinerja ruas jalan dan mengurangi kemacetan apabila terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan, peningkatan kecepatan, dan penurunan waktu tempuh dibandingkan dengan kondisi eksisting. Berdasarkan hasil analisis di atas, beberapa ruas jalan yang mengalami peningkatan kinerja ruas jalan seperti Jl. Letjen Suprpto, Jl. Cendrawasih ruas 1, Jl. Ronggowarsito ruas 1, dan Jl. K.H. Agus Salim (arah bubakan).

Kinerja simpang tak bersinyal

Kinerja simpang tak bersinyal ditentukan oleh derajat kejenuhan, tundaan, dan juga peluang antrian. Dimana derajat kejenuhan diperoleh melalui data kapasitas simpang dan data arus lalu lintas. Kinerja Simpang Letjen Suprpto – Cendrawasih kondisi eksisting dan skenario dapat dilihat pada Tabel 3 berikut dan skema Simpang Letjen Suprpto - Cendrawasih dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Skema Simpang Letjen Suprpto – Cendrawasih

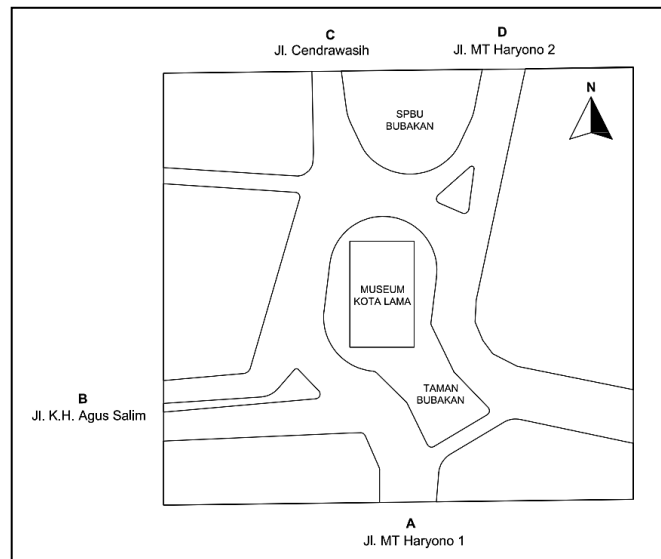
Tabel 3. Kinerja Simpang Letjen Suprpto – Cendrawasih Kondisi Eksisting dan Skenario

Jenis Ruas	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan		Tundaan			Peluang Antrian
	q	C	Dj	T _{LL}	T _{LLMa/Mi}	T _G	T	Pa
	Smp/jam	Smp/jam				Smp/detik		%
Eksisting								
Jl. Letjen Suprpto (Ma)	3548	3356,08	1,05	18,1	12,21	4	16,22	45-89,5
Jl. Cendrawasih (Mi)		3158,01	1,12		24,62		28,62	51-102,5
Skenario								
Jl. Letjen Suprpto (Ma)	2524	2418,45	1,04	17,1	11,76	4	15,76	44-87,1
Jl. Cendrawasih (Mi)		2275,71	1,1		26,86		30,86	50-99,5

Peningkatan kinerja suatu simpang dapat ditunjukkan dengan adanya penurunan pada nilai derajat kejenuhan, nilai tundaan simpang, dan persentase peluang antrian. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jika dibandingkan dengan kondisi eksisting, kondisi skenario pada simpang letjen suprpto – cendrawasih dinilai efektif dalam meningkatkan kinerja simpang sehingga dapat mengurangi risiko kemacetan pada simpang tersebut.

Kinerja bagian jalinan bundaran

Kinerja bagian jalinan bundaran ditentukan oleh derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian, kecepatan tempuh dan waktu tempuh. Kinerja bagian jalinan bundaran bubakan untuk kondisi eksisting dan skenario dapat dilihat pada Tabel 4 dan skema bundaran bubakan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Skema Bundaran Bubakan

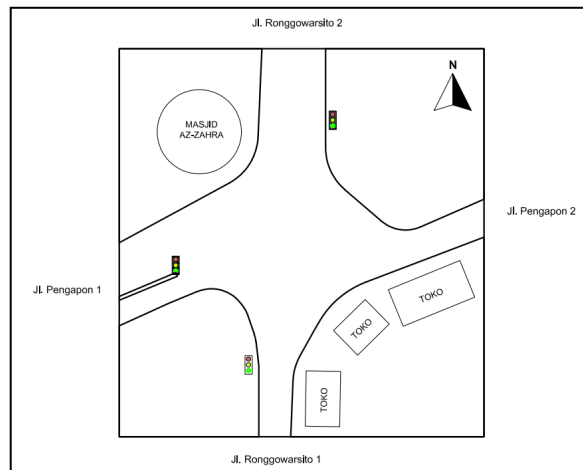
Tabel 4. Kinerja Bundaran Bubakan Kondisi Eksisting dan Skenario

Nama Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Tundaan			Peluang Antrian	Kecepatan tempuh	Waktu tempuh
	q	C	Dj	T _R	T _{LL}	T	Pa	V _T	W _T
	Smp/jam	Smp/jam		Det/smp			%	Km/jam	Detik
Eksisting									
BC	2734	6983,57	0,39	1,84	2,51	6,51	4-8	32,95	9,17
CD	2912	4400,62	0,66	3,42			11-25	29,27	5,16
Skenario									
BC	2194	7066,40	0,31	1,46	2,02	6,02	3-6	33,49	9,03
CD	2483	4375,14	0,57	2,66			8-17	30,33	4,98

Berdasarkan perhitungan di atas, kondisi skenario pada bundaran bubakan dianggap efektif dalam meningkatkan kinerja lalu lintas dibandingkan kondisi eksisting karena terdapat penurunan nilai derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian, dan waktu tempuh serta terdapat peningkatan nilai kecepatan tempuh.

Kinerja Simpang dengan APILL

Kinerja simpang dengan APILL dapat dinilai dari derajat kejenuhan, panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Berdasarkan PKJI 2023, cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat nilai Dj, jika nilai $Dj > 0,85$ maka perlu dilakukan perubahan rencana yang berkaitan dengan fase dan waktu isyarat, lebar pendekat dan membuat perhitungan baru. Skema simpang dan Hasil perhitungan untuk kinerja Simpang Ronggowarsito dapat dilihat pada Gambar 6 dan Tabel 5 berikut :



Gambar 6. Skema Simpang Ronggowarsito

Tabel 5. Kinerja Simpang Ronggowarsito Kondisi Eksisting dan Skenario

Kode Pendekat	Hijau fase ke -	Tipe pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			q	C	D _j	N _q	T
			Smp/jam	Smp/jam		smp	Smp/det
Eksisting							
U	1	O	857	1181,93	0,73	15,14	35,34
S	1	O	1485	1646,57	0,90	33,77	47,61
B	2	P	1050	1164,24	0,90	27,17	82,32
Skenario							
U	3	P	837	912,21	0,92	88,96	121,24
S	1	P	2206	2404,22	0,92	207,88	71,27
B	2	P	1481	1614,08	0,92	137,27	92,31

Berdasarkan hasil analisis di atas, kinerja Simpang Ronggowarsito dinilai tidak efektif dalam mengurangi kemacetan ditunjukkan dengan peningkatan nilai derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan yang artinya potensi untuk terjadi kemacetan semakin besar. Hal ini dapat terjadi karena simpang ronggowarsito memiliki gerakan belok kanan yang lebih dari 250 smp/jam, oleh karena itu, fase isyarat terlindung harus dipertimbangkan penerapannya pada simpang ini. Sehingga dapat disimpulkan pada simpang ronggowarsito perlu dilakukan perencanaan ulang agar dapat menangani beban lalu lintas dengan lebih efektif pada simpang ini.

KESIMPULAN

1. Penerapan sistem satu arah skenario dinilai efektif pada beberapa ruas jalan dalam mengurangi masalah kemacetan dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang berkurang seperti pada Jl. Letjen Suprpto, Jl. Cendrawasih ruas 1, Jl. Ronggowarsito ruas 1, dan Jl. KH.Agus Salim (arah bubakan).
2. Pada sistem satu arah skenario, beban lalu lintas pada Jl. Sendowo meningkat cukup drastis sehingga berpotensi timbul kemacetan di ruas jalan ini ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan dari 0,48 mejadi 0,95.

3. Pada Bundaran Bubakan, kondisi skenario dianggap efektif dalam meningkatkan kinerja bundaran dilihat dari penurunan nilai derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian, kecepatan tempuh, dan kecepatan tempuh untuk setiap bagian jalinan.
4. Pada Simpang Letjen Suprpto – Cendrawasih, kondisi skenario dinilai cukup efektif meningkatkan kinerja simpang yang ditunjukkan dengan penurunan nilai derajat kejenuhan, tundaan, dan persentase peluang antrian pada seluruh ruas pendekat simpang jika dibandingkan dengan kondisi eksisting.
5. Pada Simpang Ronggowarsito, nilai derajat kejenuhan yang dihasilkan mendekati 1, selain itu, nilai panjang antrian dan tundaan simpang yang dihasilkan terlalu besar, artinya simpang ini “melampaui jenuh” sehingga perlu dilakukan penataan ulang pada simpang ini.

SARAN

1. Dengan pemberlakuan sistem satu arah, diperlukan pemasangan penanda jalan yang jelas seperti rambu – rambu, marka jalan dan penanda arah. Hal tersebut memudahkan pengemudi untuk mengetahui arah yang benar.
2. Diperlukan peningkatan kapasitas dengan dilakukan pelebaran pendekat dan jumlah lajur pada simpang yang berkaitan dengan ruas jalan sistem satu arah khususnya untuk Simpang Ronggowarsito karena diindikasikan beban lalu lintas akan meningkat pada simpang tersebut.
Memastikan jalan yang diberlakukan satu arah memiliki infrastruktur yang baik seperti perbaikan jalan, penerangan yang baik dan fasilitas pendukung lainnya untuk meningkatkan keselamatan dan memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaggio, M. A., Kurnia, I. R., Ismiyati, & Setiadji, B. H. (2017). Analisis Kinerja dan Nilai Manfaat Diberlakukannya Sistem Satu Arah (Studi Kasus Simpang Lima Semarang). 6, 148-160.
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. (2024). Kota Semarang Dalam Angka 2024. BPS Kota Semarang. Semarang.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Diresktorat Jenderal Bina Marga. S. (Issue 021).
- Mitchell, H. R., & Parker, R. A. (1992). Traffic Engineering Handbook (4th ed.). Institute of Transportation Engineers. Washington DC.
- Purwanto, D., & Yulipriyono, E. E. (2015). Efektifitas Pemberlakuan Sistem Satu Arah pada Jalan Indraprasta Kota Semarang dalam Rangka Pemerataan Sebaran Beban Lalu Lintas. In (Vol. 21, Issue 1).
- Raya Prima, G., Herlina, N., & Arif, Z. (2023). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan PTV VISSIM (Studi Kasus Simpang Gunung Sabeulah Kota Tasikmalaya). Jurnal Teknik Sipil Cendekia.