



Evaluasi Tingkat Pelayanan Simpang Fatmawati, Kota Semarang

Pramudya Wisnu Wardana ^a, Muhamad Sarifudin ^b, Iin Irawati ^{c*}, Yesina Intan Pratiwi ^d, Etika Herdiarti ^e

^{a, b, c, d, e} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang

*Corresponding author, email: iin.irawati5477@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received July 4, 2024

Revised July 29, 2024

Accepted July 31, 2024

Available online July 31, 2024

Keywords:

Junction Performance

Degree of Saturation

Queue Length

ABSTRACT

Transportation is a means to support human activities and is also one of the pillars of economic growth. Economic growth also has an impact on population growth. Population growth affects the performance of traffic that occurs. The high traffic flow at Simpang Fatmawati occurs at each approach to the intersection, namely the approach from Brigjen Soediarso Street, the approach from Fatmawati Street, and the approach due Majapahit Street. The traffic performance at Simpang Fatmawati can be assessed by reviewing the (LOS) or level of service that occurs. The assessment of the performance of Simpang Fatmawati can be done using the Indonesian Road Capacity Guidelines (2023) method, with results such as intersection capacity, degree of saturation, queue length, number of stopped vehicles, and delays that occur. Furthermore, based on the degree of saturation results, the Level of Service (LOS) of Simpang Fatmawati can be determined. Referring to the analysis results, at the approach from Brigjen Soediarso Street, the queue length is 284 meters. At the approach from Fatmawati Street, the queue length is 272 meters. While at the approach from Majapahit Street, it is 425 meters. At the approach from Brigjen Soediarso Street, the Degree of Saturation (DS) value is 1.09. At the approach from Fatmawati Street, a value of 1.32 is obtained. Meanwhile, at the approach from Majapahit Street, the Degree of Saturation (DS) reaches a value of 2.3. Based on the Degree of Saturation (DS) value and the queue length, the Level of Service of Simpang Fatmawati can also be determined to be at level (F).

© 2024 IJCES. Publishing Services by Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Semarang.

1. Pendahuluan

Transportasi adalah elemen penting dalam mendukung kegiatan manusia, baik pada tingkat pribadi maupun sosial. Transportasi juga merupakan sektor yang berkontribusi pada kelancaran operasi ekonomi (Yuliani & Novita, 2019). Peningkatan pertumbuhan ekonomi ditandai dengan pengembangan infrastruktur. Peningkatan infrastruktur transportasi dapat mempercepat proses urbanisasi (Pradhan, 2021) & (Pradhan, Arvin, & Nair, 2021). Tingkat urbanisasi yang tinggi menuntut ketersediaan infrastruktur yang memadai. Ketidakseimbangan antara infrastruktur transportasi dan peningkatan jumlah kendaraan dapat menimbulkan masalah transportasi (Muallimah & Raina, 2021). Masalah transportasi biasanya disebabkan oleh menumpuknya aktivitas manusia pada suatu kawasan lalu lintas salah satunya ialah kawasan simpang.

Persimpangan merupakan area di mana konflik lalu lintas sering terjadi (Kumita & Haykal Reza, 2022) dan (Firdausi & Dacosta, 2021). Konflik lalu lintas di persimpangan terjadi karena akumulasi kendaraan dari berbagai jalan yang bertemu di satu area. Akumulasi kendaraan di persimpangan dapat



mengakibatkan kemacetan dan mempengaruhi tingkat pelayanan dan keselamatan bagi pengguna jalan (Harwidyono, 2022). Kemacetan di persimpangan dapat disebabkan oleh perbedaan pola gerak kendaraan dan keterlambatan karena antrian kendaraan. Keterlambatan lalu lintas juga mempengaruhi panjang antrian kendaraan disetiap pendekatan ke persimpangan, yang menyebabkan penurunan terhadap tingkat pelayanan simpang.

Tingkat pelayanan simpang adalah tantangan signifikan dalam transportasi perkotaan (Eka Putra & Ramanda, 2019). Kota Semarang adalah kota besar di Indonesia dan berfungsi sebagai ibu kota Jawa Tengah. Di Semarang, terdapat banyak persimpangan, beberapa merupakan simpang APILL dengan isyarat lampu sebagai pengatur kepadatan lalu lintas. Persimpangan Fatmawati adalah salah satu persimpangan dengan kepadatan lalu lintas tinggi. Wilayah ini berfungsi sebagai titik akses utama bagi kendaraan yang masuk dan keluar kota. Persimpangan Fatmawati memiliki tiga pendekatan: Jalan Fatmawati, Jalan Majapahit, dan Jalan Brigjen Soediarso.

Tingginya volume kendaraan yang melewati Persimpangan Fatmawati mengakibatkan kemacetan dan antrian panjang disetiap pendekat. Kemacetan di Persimpangan Fatmawati bukan hanya menjadi sebab atas melonjaknya volume kepadatan jalan namun disebabkan oleh hambatan samping seperti kendaraan masuk dan keluar serta kendaraan parkir di setiap pendekat. Hal ini menyebabkan penurunan tingkat pelayanan persimpangan, terutama selama jam sibuk. Jam sibuk di Persimpangan Fatmawati diperkirakan terjadi akibat kegiatan berangkat dan pulang kerja. Dalam hal ini, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat pelayanan (*Level of Service*) Simpang Fatmawati dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023. Penelitian ini akan melibatkan variabel-variabel seperti fase, rasio belok kiri maupun kanan, waktu siklus, geometrik, jumlah kendaraan, dan panjang antrian.

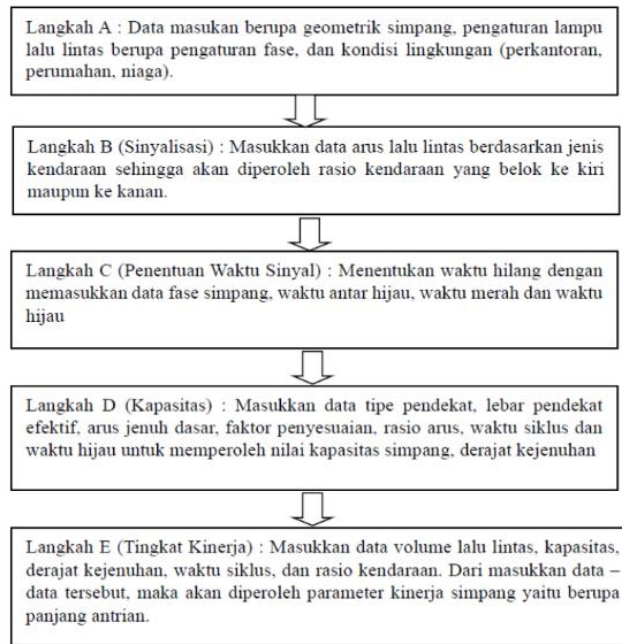
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui pendekatan observasional deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena bertujuan untuk mengukur, menganalisis, dan mendeskripsikan kondisi lalu lintas secara objektif dan sistematis berdasarkan data yang dapat diukur secara numerik. Metode analisis data yang digunakan adalah Pedoman Kapasitas jalan Indonesia (PKJI, 2023). Tahapan dalam analisis data sesuai metode PKJI 2023 dapat dilihat pada Gambar 1.

Penelitian ini dilakukan di Simpang Fatmawati Semarang. Simpang Fatmawati memiliki tiga pendekat simpang sebagai akses keluar masuk kendaraan yang melewati daerah simpang. Tiga pendekat tersebut adalah pendekat simpang Jalan Brigjen Soediarso, pendekat simpang Jalan Majapahit, dan pendekat simpang Jalan Fatmawati. Data yang digunakan adalah jumlah volume kendaraan, geometrik simpang, data waktu siklus sinyal, dan data panjang antrian kendaraan. Pengambilan data dilaksanakan di tiga titik pada masing-masing pendekat simpang. Kegiatan pengamatan dilaksanakan dalam kurun waktu 7 x 24 jam yaitu pada hari kerja maupun akhir pekan. Pengambilan data penelitian dilakukan 3 kali dalam sehari yaitu pada jam puncak pagi (06.00-08.00), siang (11.00-14.00), dan sore (16.00-18.00), dengan interval waktu pengambilan data 15 menit.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Data yang telah diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam matrik perhitungan. Matrik perhitungan yang digunakan disusun menggunakan software Microsoft Excel sesuai rumus dan format perhitungan formulir Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Perhitungan dan hasil analisis data ditunjukkan pada formulir SA 1 sampai dengan SA 5.



Gambar 1 . Metode PKJI 2023

a. Formulir SA 1

Pada formulir SA 1, tahapan analisis data yang dilakukan yaitu menentukan data masukan meliputi geometrik simpang, pengaturan lalu lintas, serta jenis kawasan atau lingkungan. Contoh analisis data pada formulir SA 1 dapat dilihat pada Gambar 2.

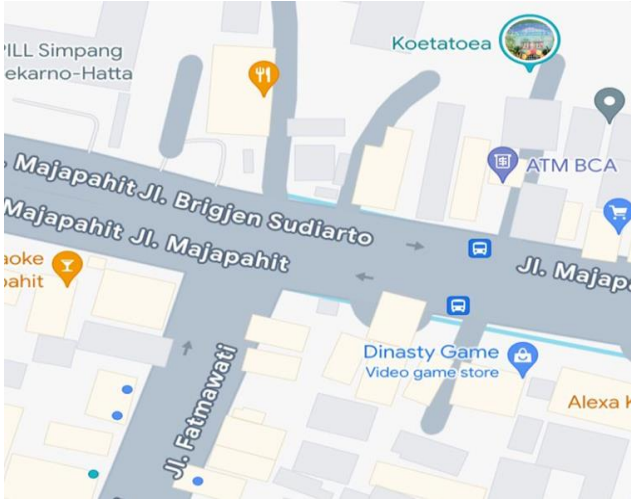
Pada formulir SA 1, dapat diketahui bahwa Simpang Fatmawati merupakan simpang yang memiliki 3 pendekatan dengan kondisi lingkungan berada pada kawasan komersial berhambatan samping tinggi. Geometrik Simpang Fatmawati memiliki 2 pendekatan mayor yaitu pendekatan Jalan Majapahit dan pendekatan Jalan Brigjen Soediarso, serta 1 pendekatan minor yaitu pendekatan Jalan Fatmawati. Gambaran lain tentang geometrik Simpang Fatmawati yaitu dengan adanya median pada setiap pendekatan simpang. Pada pendekatan mayor, yaitu pendekatan Jalan Majapahit dan pendekatan Jalan Brigjen Soediarso memiliki lebar 10 meter, dengan pendekatan masuk dan keluar 8 meter. Namun, lebar belok kiri pada pendekatan mayor Simpang Fatmawati memiliki angka yang berbeda yaitu 2 meter untuk pendekatan Jalan Brigjen Soediarso dan 0 meter untuk pendekatan Jalan Majapahit. Hal ini dikarenakan pergerakan arus yang terjadi pada pendekatan Jalan Majapahit adalah belok kanan dan lurus. Pada pendekatan minor, lebar yang dimiliki ialah 7 meter dengan lebar masuk 5 meter serta lebar belok kiri adalah 2 meter.

b. Formulir SA 2

Pada formulir SA 2, tahapan analisis yang dilakukan adalah menganalisis arus lalu lintas sesuai data yang diperoleh. Contoh analisis data pada formulir SA 2 dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada formulir SA 2, data yang telah didapatkan selanjutnya dikalikan dengan ekuivalen mobil penumpang (emp) agar mendapat hasil volume lalu lintas dengan satuan smp/jam. Nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) berbeda beda sesuai dengan jenis kendaraan dan tipe pendekatan yang dilewati. Pada pendekatan terlindung, nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) jenis mobil penumpang (MP) sebesar 1. Pada kendaraan berat (KB) ekuivalen mobil penumpang (emp) bernilai 1,3. Sedangkan untuk jenis sepeda motor (SM) nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) sebesar 0,15. Selanjutnya pada pendekatan terlawan, nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) jenis mobil penumpang (MP) sebesar 1. Pada kendaraan berat (KB) nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) sebesar 1,3. Sedangkan untuk jenis sepeda motor (SM), ekuivalen mobil penumpang (emp) senilai 0,4. Data arus lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 1.

SIMPANG APILL				Tanggal: 22 April 2024		Ditangani oleh: MS, PWP	
DATA GEOMETRI				Kota: Semarang		Perihal: Pengaturan simpang tiga fase hijau awal	
PENGATURAN LALU LINTAS				Simpang: Fatmawati		Periode: Jam puncak pagi hari kerja	
LINGKUNGAN				Ukuran kota:		Sketsa Fase APILL	
						Waktu siklus	
						s= 164 detik	
						waktu hilang hijau total	
						W _{HH} = ΣW _{AH} = 12 detik	
						W _H = waktu hijau	
						W _{AH} = waktu antar hijau	
W _H =	66	W _H =	37	W _H =	49	W _H =	
W _{AH} =	3	W _{AH} =	3	W _{AH} =	3	W _{AH} =	



Kondisi Lapangan

kode pendekat	tipe lingkungan jalan	kelas hambatan samping	median	kelandaian pendekat	B _{KJT}	jarak ke kendaraan parkir pertama	lebar pendekat (m)			
							pada awal lajur	pada garis henti	pada lajur belok kiri	pada lajur keluar
U,S,T,B	KIM, KOM, AT	T(tinggi), R(rendah)	Y (ada) atau T (tidak)	(nanjak) atau (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _M	L _{BKJT}	L _k
T	KOM	T	Y	0	Y	0	10	8	2	8
S	KOM	T	Y	0	T	0	7	7	0	7
B	KOM	T	Y	0	Y	0	10	8	2	8

Gambar 2 . Formulir SA 1

SIMPANG APILL			Tanggal: 22 April 2024			Ditangani Oleh: MS, PWP										
ARUS LALU LINTAS			Kota: Semarang			Perihal: Pengaturan simpang tiga fase hijau awal										
			Simpang: Fatmawati			Periode: Jam puncak pagi hari kerja										
			Ukuran Kota:													
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR											KENDARAAN TAK			
		Mobil Penumpang (MP)			Kendaraan Berat (KB)			Sepeda Motor (SM)			Total Kendaraan Bermotor		Rasio Belok ke Kiri	Rasio Belok ke	KTB	R _{KTB}
		EMP terlindung =	1	EMP terlindung =	1,3	EMP terlindung =	0,15			R _{Bki}	R _{Bka}					
		EMP terlawan =	1	EMP terlawan =	1,3	EMP terlawan =	0,4			R _{Bki}	R _{Bka}					
Kend /jam	terlindung	terlawan	Kend /jam	terlindung	terlawan	Kend /jam	terlindung	terlawan	Kend /jam	terlindung	terlawan	R _{Bki}	R _{Bka}	Kend /jam	Rasio arus KTB thdp arus total	
T	Bki/BKIJT	53	53	53	5	6,5	6,5	272	40,8	108,8	330	100,3	168,3	0,053		3
	Lurus	1137	1137	1137	37	48,1	48,1	4691	703,65	1876,4	5865	1888,75	3061,5			15
	Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1190	1190	1190	42	54,6	54,6	4963	744,45	1985,2	6195	1989,05	3229,8			18
S	Bki/BKIJT	510	510	510	4	5,2	5,2	2064	309,6	825,6	2578	824,8	1340,8	0,792		15
	Lurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
	Bka	133	133	133	1	1,3	1,3	544	81,6	32,64	678	215,9	166,94		0,208	9
	Total	643	643	643	5	6,5	6,5	2608	391,2	858,24	3256	1040,7	1507,74			24
B	Bki/BKIJT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lurus	691	691	691	100	130	130	1989	298,35	795,6	2780	1119,35	1616,6			8
	Bka	268	268	268	13	16,9	16,9	1734	260,1	693,6	2015	545	978,5		0,42	13
	Total	959	959	959	113	146,9	146,9	3723	558,45	1489,2	4795	1664,35	2595,1			21

Gambar 3 . Formulir SA 2

Tabel 1. Jumlah arus lalu lintas pada tiap pendekat

Hari/Tanggal	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam dan Arus Tiap Pendekat					
		Jalan Brigjen Soediarso		Jalan Fatmawati		Jalan Majapahit	
		Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
Senin, 22 April 2024	06.00-07.00	6195	1989,05	3256	1040,7	4796	1664,35
	07.00-08.00	7479	2103,25	3791	1324,4	4910	1544,85
	11.00-12.00	2909	1107,7	2187	827	4416	1990,2
	12.00-13.00	2986	1107,25	2041	766,7	3710	1834,35
	16.00-17.00	3261	1357,85	3203	1024,7	9323	3323,35
	17.00-18.00	4190	1253,35	3599	1321,6	9284	3655,75
Selasa, 23 April 2024	06.00-07.00	5827	1915,15	3045	983	4538	1627
	07.00-08.00	6833	1986,8	3465	1217,15	3711	1439,55
	11.00-12.00	2608	993,55	2295	806,55	4102	1855,5
	12.00-13.00	2829	1050	1965	759,6	3438	1699,55
	16.00-17.00	3480	1365,95	3004	949	9054	2754,5
	17.00-18.00	4711	1424,7	3399	1248,75	9883	3345,45
Rabu, 24 April 2024	06.00-07.00	6007	1993	2987	954,15	5002	1785,05
	07.00-08.00	6517	1960,45	3480	1216,85	5112	1937,65
	11.00-12.00	2706	1227,8	2056	794,6	4420	1999,45
	12.00-13.00	2830	1182,3	2067	802,95	3726	1844,4
	16.00-17.00	3053	1212,8	3225	955,6	8857	2773,5
	17.00-18.00	3527	1201,7	3194	1241	8746	2955,05
Kamis, 25 April 2024	06.00-07.00	6239	2050,4	3021	989,9	4767	1721,15
	07.00-08.00	6650	2007,3	3474	1205,5	4842	1824,2
	11.00-12.00	2556	1147,95	2204	854,75	3781	1601,6
	12.00-13.00	2488	839,45	2070	787,55	3443	1710,95
	16.00-17.00	2659	1074,85	2187	906,05	8113	2556,35
	17.00-18.00	2100	807,45	3398	1255,95	8565	2873,35
Jumat, 26 April 2024	06.00-07.00	6059	1968,25	2934	938	4154	1398,4
	07.00-08.00	6447	2003,95	2545	817,9	3739	1417,85
	16.00-17.00	2651	1111,25	3958	973	8453	2600,9
	17.00-18.00	2359	912,9	2806	1126,2	8786	2859,2
Sabtu, 27 April 2024	06.00-07.00	3251	949,9	1906	999,1	2598	1080,5
	07.00-08.00	2680	952,25	2666	1086,05	3410	1382,15
	11.00-12.00	1736	783,45	1517	965,35	2479	1126,1
	12.00-13.00	1976	890,3	1583	964,3	2578	1150,95
	16.00-17.00	2758	1222,8	3358	1220,2	5292	1712,95
	17.00-18.00	2610	1119,8	2723	1114,2	5264	1640,55
Minggu, 28 April 2024	06.00-07.00	3044	962,35	1558	939,7	2523	1022,25
	07.00-08.00	2797	1012,05	2185	1014,25	3161	1372
	11.00-12.00	1800	921,05	1551	963,1	2334	1076,65
	12.00-13.00	1974	981,75	1633	969,75	2392	1098,35
	16.00-17.00	2590	1260	3229	1197,55	5123	1669,45
	17.00-18.00	2546	1109,9	2691	1106,25	5134	1487,55

c. Formulir SA 3

Pada formulir SA 3, tahapan analisis yang dilakukan adalah memasukkan data waktu siklus simpang sesuai dengan data yang diperoleh. Contoh analisis data pada formulir SA 3 dapat dilihat pada Gambar 4.

SIMPANG APILL		Tanggal:22 April 2024		Ditangani Oleh:MS, PWP		
WAKTU MERAH SEMUA		Kota:Semarang				
WAKTU HILANG HIJAU TOTAL		Simpang:Fatmawati				
		Ukuran Kota:				
		Perihal:Pengaturan simpang tiga fase hijau awal				
		Periode:Jam puncak pagi hari kerja				
Kode Pendekat	Jarak (m)	Kecepatan (m/detik)			Waktu Tempuh (detik)	W _{MS} (detik)
		Berangkat V _{KBR}	Datang V _{KDT}	Pejalan Kaki V _{PK}		
T	Jarak berangkat, L _{KBR+PKBR}	15	10		1,5	1
	Jarak datang, L _{KDT}	9,5	10		0,95	
	Jarak pejalan kaki, L _{PK}					
S	Jarak berangkat, L _{KBR+PKBR}	19,5	10		1,95	1
	Jarak datang, L _{KDT}	9,5	10		0,95	
	Jarak pejalan kaki, L _{PK}					
B	Jarak berangkat, L _{KBR+PKBR}	15	10		1,5	1
	Jarak datang, L _{KDT}	9,5	10		0,95	
	Jarak pejalan kaki, L _{PK}					
W _K semua fase (3 detik per fase)					9	
W _{HH} = Σ(W _{MS} +W _K)					12	

Gambar 4 . Formulir SA 3

Berdasarkan formulir SA 3, menunjukkan bahwa Simpang Fatmawati memiliki jumlah fase sebanyak 3 dengan waktu kuning selama 3 detik serta waktu merah semua selama 1 detik untuk masing masing pendekat. Berdasarkan waktu kuning dan waktu merah semua yang telah disebutkan, maka waktu hilang hijau total adalah 12 detik.

d. Formulir SA 4

Pada formulir SA 4, tahapan analisis yang dilakukan adalah menentukan waktu isyarat, kapasitas simpang serta derajat kejenuhan menggunakan data yang telah diperoleh. Contoh analisis data pada formulir SA 4 dapat dilihat pada Gambar 5.

SIMPANG APILL		Tanggal:22 April 2024		Ditangani Oleh:MS, PWP		
PENENTUAN WAKTU ISYARAT		Kota:Semarang				
KAPASITAS		Simpang:Fatmawati				
		Ukuran Kota:				
		Perihal:Pengaturan simpang tiga fase hijau awal				
		Periode:Jam puncak pagi hari kerja				
Distribusi arus lalu lintas						
Distribusi arus lalu lintas, SMP/jam						
Fase 1:		Fase 2:		Fase 3:		
Kode pendekat hijau dalam fase ke- Tipe pendekat	Rasio kendaraan belok		Arus belok kanan		Lebar efektif	
	R _{BKLT}	R _{BKI}	R _{BKa}	Arus jenuh		
				Faktor-faktor penyesuaian		
	dari arah ditinjau		dari arah berlawanan			Arus jenuh yang disesuaikan
SMP/jam		SMP/jam		m		
T	3 P	0,0533	0	8	4800	
S	1 P	0,7918	0,2082	7	4200	
B	2 P	0	0,4202	8	4800	
Waktu hilang hijau total, W _{HH} =		12 detik		Waktu siklus pra penyesuaian, S _{bp} =		
				164 detik		
				Waktu siklus di sesuaikan, s=		
				164 detik		
				Rasio Arus Simpang		
				R _{AS} =		
				0,963		
				66		
				1914,478		
				1,0389517		
				37		
				1001,683		
				1,0389517		
				49		
				1601,951		
				1,0389517		

Gambar 5 . Formulir SA 4

Berdasarkan formulir SA 4, nilai derajat kejenuhan untuk setiap pendekatan bervariasi. Hal ini didasari oleh perbedaan jumlah arus lalu lintas serta besarnya nilai kapasitas simpang untuk tiap pendekatnya. Keseluruhan hasil analisis nilai derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis derajat kejenuhan

Hari/Tanggal	Waktu	Nilai Derajat Kejenuhan		
		Jalan Brigjen Soediarso	Jalan Fatmawati	Jalan Majapahit
Senin, 22 April 2024	06.00-07.00	1,03	1,03	1,04
	07.00-08.00	1,09	1,32	0,97
	11.00-12.00	0,57	0,82	1,25
	12.00-13.00	0,57	0,76	1,15
	16.00-17.00	0,7	1,02	2,09
	17.00-18.00	0,65	1,31	2,3
Selasa, 23 April 2024	06.00-07.00	0,99	0,98	1,02
	07.00-08.00	1,03	1,21	0,9
	11.00-12.00	0,51	0,8	1,16
	12.00-13.00	0,54	0,75	1,07
	16.00-17.00	0,7	0,94	1,73
	17.00-18.00	0,73	1,14	2,1
Rabu, 24 April 2024	06.00-07.00	1,03	0,95	1,12
	07.00-08.00	1,01	1,21	1,22
	11.00-12.00	0,63	0,79	1,25
	12.00-13.00	0,61	0,8	1,16
	16.00-17.00	0,62	0,95	1,74
	17.00-18.00	0,62	1,23	1,86
Kamis, 25 April 2024	06.00-07.00	1,06	0,98	1,08
	07.00-08.00	1,04	1,2	1,14
	11.00-12.00	0,59	0,85	1
	12.00-13.00	0,43	0,78	1,07
	16.00-17.00	0,55	0,9	1,6
	17.00-18.00	0,41	1,25	1,8
Jumat, 26 April 2024	06.00-07.00	1,02	0,93	0,88
	07.00-08.00	1,03	0,81	0,89
	16.00-17.00	0,57	0,97	1,63
	17.00-18.00	0,47	1,12	1,8
Sabtu, 27 April 2024	06.00-07.00	0,49	0,99	0,68
	07.00-08.00	0,49	1,08	0,87
	11.00-12.00	0,4	0,96	0,7
	12.00-13.00	0,46	0,96	0,72
	16.00-17.00	0,63	1,21	1,07
	17.00-18.00	0,58	1,11	1,03
Minggu, 28 April 2024	06.00-07.00	0,49	0,93	0,64
	07.00-08.00	0,52	1,01	0,86
	11.00-12.00	0,47	0,96	0,67
	12.00-13.00	0,5	0,96	0,69
	16.00-17.00	0,65	1,19	1,05
	17.00-18.00	0,57	1,1	0,93

e. Formulir SA 5

Pada formulir SA 5, tahapan analisis yang dilakukan yaitu menentukan kinerja simpang yang berupa panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti serta tundaan menggunakan data yang telah diperoleh. Namun, dalam penelitian ini penulis hanya membatasi pada salah satu indikator yaitu panjang antrian. Contoh analisis data pada formulir SA 5 dapat dilihat pada Gambar 6.

SIMPANG APILL				Tanggal: 22 April 2024				Ditangani Oleh: MS, PWP										
PANJANG ANTRIAN				Kota: Semarang														
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI				Simpang: Fatmawati														
TUNDAAN				Ukuran Kota:														
				Perihal: Pengaturan simpang tiga fase hijau awal														
				Periode: Jam puncak pagi hari kerja														
Kode Pendekat	Arah lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan						
	q	C	D_j	R_H	N_{q1}	N_{q2}	N_q	N_{qMAX}	P_A	R_{KH}	N_{KH}	Tundaan lalu	Tundaan	Tundaan rata	Tundaan total			
	SMP/jam	SMP/jam			SMP	SMP	SMP	SMP	m		SMP	detik	detik	detik	smpdetik			
T	1109,9	1926,88	0,576009	0,402	0,178	39	40	548,6	99	0,703267	1111	38,4494		38,4494	42675			
S	1106,25	1001,9	1,104148	0,226	12,5	51,973	64	295,7	184	1,151441	1107	110,411		110,411	122142			
B	1487,55	1587,92	0,93679	0,299	3,93	65,989	70	464,3	175	0,928592	1488	64,902		64,902	96545			
B _{KUT}	100,3											0	6	6	601,8			
q _{total}	3804										3706				261964			
q _{dikoreksi}											0,927767				71,254			
											Total jumlah kendaraan terhenti =		3706		Total tundaan =		261964	
											Rasio kendaraan terhenti rata rata =		0,927767		Tundaan simpang rata rata, detik/SMP =		71,254	

Gambar 6 . Formulir SA 5

Berdasarkan formulir SA 5, dapat diketahui bahwa nilai panjang antrian pada tiap pendekat bervariasi. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya jumlah arus lalu lintas, kondisi geometrik simpang, serta besarnya waktu siklus pada tiap pendekat simpang. Hasil analisis panjang antrian untuk tiap pendekat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis panjang antrian

Hari/Tanggal	Waktu	Panjang antrian tiap pendekat		
		Jalan Brigjen Soediarso	Jalan Fatmawati	Jalan Majapahit
Senin, 22 April 2024	06.00-07.00	252	161	216
	07.00-08.00	284	272	187
	11.00-12.00	164	201	237
	12.00-13.00	164	192	220
	16.00-17.00	194	229	387
	17.00-18.00	181	272	425
Selasa, 23 April 2024	06.00-07.00	262	223	196
	07.00-08.00	270	257	175
	11.00-12.00	150	198	222
	12.00-13.00	157	191	204
	16.00-17.00	195	218	323
	17.00-18.00	202	261	390
Rabu, 24 April 2024	06.00-07.00	271	219	214
	07.00-08.00	267	257	231
	11.00-12.00	178	196	238
	12.00-13.00	173	197	221

Hari/Tanggal	Waktu	Panjang antrian tiap pendekat		
		Jalan Brigjen Soediarso	Jalan Fatmawati	Jalan Majapahit
	16.00-17.00	176	219	325
	17.00-18.00	175	260	346
Kamis, 25 April 2024	06.00-07.00	278	224	207
	07.00-08.00	273	255	218
	11.00-12.00	168	205	193
	12.00-13.00	131	195	206
	16.00-17.00	160	212	301
	17.00-18.00	127	263	337
Jumat, 26 April 2024	06.00-07.00	268	217	170
	07.00-08.00	272	200	173
	16.00-17.00	164	222	306
	17.00-18.00	140	244	335
Sabtu, 27 April 2024	06.00-07.00	144	226	135
	07.00-08.00	145	238	169
	11.00-12.00	124	221	140
	12.00-13.00	137	221	143
	16.00-17.00	178	257	206
	17.00-18.00	165	242	198
Minggu, 28 April 2024	06.00-07.00	146	217	128
	07.00-08.00	152	228	168
	11.00-12.00	141	220	134
	12.00-13.00	148	221	137
	16.00-17.00	182	254	201
	17.00-18.00	164	241	181

4. Kesimpulan

Kapasitas simpang pada setiap pendekat bervariasi. Pada pendekat Jalan Brigjen Soediarso bernilai 1926,88 (smp/jam), pendekat Jalan Fatmawati bernilai 1001,9 (smp/jam), dan pendekat Jalan Majapahit bernilai 1587,92 (smp/jam). Nilai Derajat Kejenuhan (DJ) juga berbeda untuk setiap pendekat simpang. Pada pendekat Jalan Brigjen Soediarso sebesar 1,09, pada pendekat Jalan Fatmawati sebesar 1,32, dan pada pendekat Jalan Majapahit sebesar 2,3. Panjang antrian juga beragam pada setiap pendekat simpang. Pada pendekat Jalan Brigjen Soediarso sejauh 284 meter, pendekat Jalan Fatmawati sejauh 272 meter. Dan pendekat Jalan Majapahit sejauh 425 meter. Dari nilai Derajat Kejenuhan (DJ) dan panjang antrian, dapat disimpulkan bahwa LOS dari Simpang Fatmawati berada pada tingkat (F). Hal ini menandakan bahwa keadaan jalan terhambat pada kecepatan rendah, kemacetan sangat sering terjadi, dan arus lalu lintas cenderung rendah secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daffa N., Hakim. 2022. "Analisa Kemacetan Simpang Empat Tak Bersinyal di Jalan Kyai Sampang Kabupaten Demak". Tugas Akhir Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Semarang.
- Eka Putra & Ramanda, F. 2019. "Optimasi Green Time Simpang Bersinyal dengan Menggunakan Ptv Vissim dalam Meningkatkan Kinerja Simpang". Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Sumatera.
- Firdausi, M. & Dacosta, A. K. O. 2021. "Analisis Konflik Yang Berpotensi Menyebabkan Kecelakaan Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Persimpangan Jalan Raya Rungkut Menanggal – Jalan Kyai Abdul Karim Kota Surabaya)". Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IX 2021, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. 187-192.

- Harwidyo, A & Agus. 2022. "Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Berdasarkan Derajat Kejenuhan pada Jalan Raya Mabas Hankam – Jalan Raya Setu, Jakarta Timur". Jurnal Konstruksia Vol 13 (2). 135-145.
- Kumita dan M. Haykal Reza. 2022. "Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Metode PKJI 2014". Jurnal Rekayasa Teknik dan Teknologi Vol 6 (1). 1-7.
- Muallimah & Raina Nurvita Mashpufah. 2021. "Analisis Kebijakan Pemerintah Provinsi Dki Jakarta dalam Mengatasi Permasalahan Transportasi di Perkotaan". Jurnal Manajemen dan Ilmu Administrasi Publik Vol. 3 (4). 291-296.
- Najid, I. 2022. "Evaluasi Tingkat Pelayanan jalan Studi Kasus: Jalan Gatot Subroto Jakarta". Jurnal Mitra Teknik Vol.5 (2).
- Novita, D. dan Yuliani N. 2019. "Analisis Customer Satisfaction pada Transportasi Online Berbasis Android dengan Menggunakan Metode Black box Customer". Jurnal IKRA-ITH Informatika Vol 3 (2). 76-89.
- Pradhan, R. 2021. "Analisis Kausalitas Temporal". Kharagpur: Institut Teknologi India.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., & Nair, M. 2021. Urbanization, transportation infrastructure, ICT, and economic growth: A temporal causal analysis. Cities, 115(September 2019), 103213.
- PKJI. 2023. "Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, No. 09/ P/ BM/ 2023, Direktorat Bina Jenderal Marga, Kementerian PUPR, Jakarta.
- Sari, A. 2019. "Rekayasa Ulang Perencanaan Geometrik Pengaturan Simpang pada Simpang Bersinyal Jl. Jendral Sudirman – Jl. Mangun Sarkoro Kota Padang". Ruang Teknik Jurnal, Vol 2 (1). 1-8.
- Setiawan, A. 2021. "Proyeksi Kinerja Tundaan pada Bundaran Monumen Selamat". Jurnal Konstruksia Vol 13 (1). 128-136.