

EVALUASI SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL JALAN KI AGENG GRIBIG- MUHARTO-MAYJEND SUNKONO DENGAN SOFTWARE VISSIM DAN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023

Abdullah Faruq Fikri Muzaki¹, Bambang Suprpto², Ita Suhermin Ingsih³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : 21801051231@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : mastok56@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : ita.suhermin@unisma.ac.id

ABSTRACT

The intersection of J Jalan Ki Ageng Gribig, is one of the key intersections in the area, often experiencing delays and side obstacles due to surrounding activities. Intersection performance plays a crucial role in determining the most appropriate measures to optimize its function. The parameters used to evaluate the performance of an unsignalized intersection include capacity, degree of saturation, delay, and queueing probability. This study was conducted over a period of two weeks, with data collection taking place from 06:00 to 18:00 at three-hour intervals in the morning (06:00–09:00), midday (11:00–14:00), and afternoon (15:00–18:00). The calculations were performed using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI 2023) and PTV Vissim software. The analysis results indicate a degree of saturation (DJ) of 1.25 sec/hour, a Level of Service (LOS) of F, and a delay (T) of 55,41 sec/pcu. To address the issues at this unsignalized intersection, it is recommended to install additional traffic signs and implement traffic signals (APILL) to improve traffic flow and safety.

Keywords: *Unsignalized Intersection, PKJI 2023 Method, and PTV Vissim.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kota sebagai pusat aktivitas ekonomi dan sosial menyebabkan peningkatan volume kendaraan, baik pribadi maupun umum. Ketidakseimbangan antara kapasitas jalan dan jumlah kendaraan dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas serta penurunan kualitas pelayanan jalan [1].

Kota Malang, sebagai kota pendidikan dan kota besar kedua di Jawa Timur, mengalami peningkatan mobilitas yang cukup tinggi, terutama di titik-titik padat seperti Jalan Ki Ageng Gribig, Jalan Mayjend Sungkono, dan Jalan Muharto [2]. Kemacetan sering terjadi di kawasan dengan aktivitas tinggi akibat perilaku tidak tertib pengguna jalan, parkir liar, serta kurangnya infrastruktur penunjang seperti jembatan penyeberangan [3]. Untuk itu,

diperlukan analisis lalu lintas menggunakan pendekatan yang tepat seperti metode PKJI dan simulasi dengan perangkat lunak VISSIM untuk mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal dan merumuskan solusi yang efektif [4].

1.2 Identifikasi Masalah

1. Penelitian ini dilakukan di simpang tiga tak bersinyal di jalan Ki Ageng, jalan Mayjend sungkono, dan jalan Muharto Malang.
2. Kawasan ini dekat dengan pusat kota yang padat yang terdapat pusat perbelanjaan dan tempat wisata
3. Terjadinya kemacetan yang menyebabkan terjadinya tundaan.
4. Analisis data menggunakan data primer berupa volume kendaraan dan

geometri simpang yang diperoleh dari survei lapangan pada simpang.

5. Kinerja simpang tak bersinyal dihitung menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).
6. Kinerja simpang dianalisis dengan menggunakan program Software Vissim.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa volume lalu lintas pada simpang tiga Ki Ageng Gribig Kota Malang pada kondisi eksisting?
2. Bagaimana kinerja pada simpang tiga tak bersinyal Ki Ageng Gribig Kota Malang dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) dan Software Vissim?
3. Bagaimana pengaruh pengaturan waktu siklus terhadap derajat kejenuhan (Degree of Saturation/DS) atau tingkat pelayanan (Level of Service/LOS) pada simpang tiga Ki Ageng Gribig, Kabupaten Malang?

1.4 Tujuan

1. Mengetahui volume lalu lintas pada simpang Ki Ageng Gribig
2. Mengetahui kinerja pada simpang tiga Ki Ageng Gribig Kabupaten Malang dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) dan software vissim.
3. Mengetahui bagaimana perubahan waktu siklus memengaruhi aliran lalu lintas, tingkat kejenuhan, dan tingkat pelayanan (LOS) pada simpang tiga Ki Ageng Gribig Kota Malang.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini tidak membahas segi analisa biaya dan kontruksi jalan.
2. Tidak membahas dampak sosial yang ada.
3. Survei hanya dilakukan pada hari kerja diambil 5 hari dan akhir pekan 2 hari, penelitian dilakukan selama 2 pekan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Adanya lampu lalu lintas memberikan panduan yang lebih baik kepada pengguna

jalan saat melintasi persimpangan.

1. Persimpangan bersinyal dapat mengurangi potensi konflik lalu lintas, terutama pada jam - jam sibuk .
2. Saat lalu lintas lengang, keberadaan lampu lalu lintas dapat menyebabkan penundaan yang tidak perlu.
- 3.

2.2 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan dikategorikan ke dalam enam tingkatan.

Tabel 1. Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

LOS	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	<5	Baik sekali
B	5,1 -15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
E	40,1 - 60	Buruk
F	>60	Buruk sekali

2.3 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

1. Kapasitas (C)
2. Derajat Kejenuhan (DJ)
3. Tundaan (T)
4. Peluang Antrian (Pa)

2.4 Kinerja Simpang Bersinyal

1. Kapasitas (C)
2. Derajat Kejenuhan (DJ)
3. Arus Jenuh (J)
4. Arus Jenuh Dasar (Jo)
5. Waktu Siklus (WH)
6. Waktu Hijau (WHi)
7. Panjang Antrian (Pa)
8. Kendaraan Terhenti (RKH)
9. Tundaan (T)

2.5 Level of Service (LOS)

Kinerja suatu simpang dapat dievaluasi menggunakan Tingkat Pelayanan (Level of Service / LOS). Tingkat pelayanan ini mencerminkan performa simpang dan dikategorikan ke dalam enam tingkatan, yaitu LOS A dengan tundaan kurang dari 5 detik, LOS B dengan tundaan antara 5 hingga 15 detik, LOS C dengan tundaan 15 hingga 25 detik, LOS D dengan tundaan 25 hingga 40 detik, LOS E dengan tundaan 40 hingga 60 detik, serta LOS F yang menunjukkan tundaan

lebih dari 60 detik (Menteri Perhubungan Indonesia, 2015) (Irawati *et al.*, 2020).

2.6 Vissim

Perangkat lunak PTV Vissim adalah program simulasi mikroskopis berdasarkan waktu dan perilaku , yang dikembangkan untuk memodelkan lalu lintas di daerah perkotaan

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di persimpangan tiga Ki Ageng Gribig, yang terletak di Kota Malang. Tujuan utama dari penelitian guna menganalisis kinerja persimpangan tak bersinyal dengan mengacu pada (PKJI 2023). Persimpangan ini menghubungkan Jl. Muharto dan Mayjend Sungkono dan berada di kawasan yang ramai aktivitas, mencakup area pasar, destinasi wisata, industri, pabrik, serta berbagai perusahaan dan deretan ruko di sekitarnya.



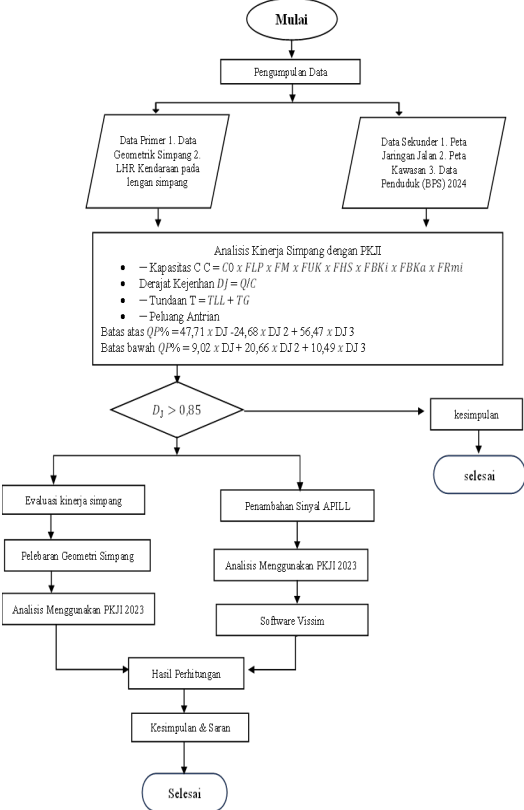
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Waktu Survei

Data lalu lintas diperoleh melalui survei yang dilakukan dengan pembagian waktu berdasarkan jam sibuk. Survei data sekunder ini dijadwalkan selama tiga hari pada hari kerja, yakni Senin, Selasa, dan Rabu, serta pada akhir pekan, yaitu Sabtu dan Minggu.

Penelitian ini berlangsung selama dua minggu, dengan waktu pengamatan dimulai 06.00 hingga 18.00 setiap harinya, dibagi dalam interval 3 jam, yaitu pagi (06.00-09.00), siang (11.00-14.00), dan sore (15.00-18.00). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah PKJI 2023 dan VISSIM.

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 2 . Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei dilaksanakan melalui pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat bantu berupa meteran, yang berfungsi untuk mengukur panjang dan lebar jalan, bahu jalan, serta lebar jalur pejalan kaki. Pengumpulan data dilakukan secara manual, mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

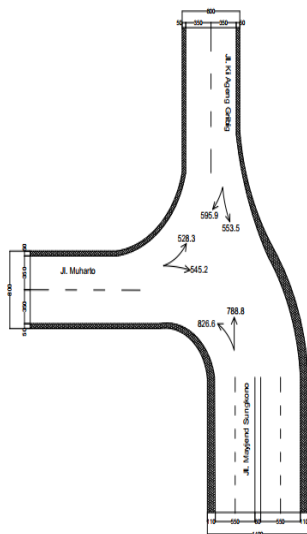
4.1 Data Geometrik Simpang

Data kondisi geometrik pada simpang tiga Ki Ageng Gribig. Pada simpang tersebut terdapat tiga lengan yaitu lengan Jl. Raya Muharto, Jl. Raya Ki Ageng Gribig, dan Jl. Raya Mayjend Sungkono.

Tabel 1. Rekapitulasi Arus Kendaraan Pada Jam Puncak

Lengan	Arah	SMP/ Jam	waktu	Hari Pengamatan
Muharto	Belok Kiri	528.3	16.25-17.25	Minggu, 8 Desember 2024
	Belok Kanan	545.2	06.05-07.05	Minggu, 8 Desember 2024
Gribig	Lurus	553.5	16.50-17.50	Selasa, 26 November 2024
	Belok Kanan	595.9	16.55-17.55	Minggu, 8 Desember 2024
Mayjend	Belok Kiri	828.6	06.10-07.10	Senin, 25 November 2024
	Lurus	788.8	06.15-07.15	Minggu, 8 Desember 2024

Sumber : Analisis data, 2024



Gambar 3. Arus Kendaraan Jam Puncak

1. Kapasitas (C)

Kapasitas simpang Ki Ageng Gribig ini adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times FRMi$$

$$C = 3200 \times 1.186 \times 1 \times 1 \times 0.93 \times 1.163 \times 0.789 \times 0.897$$

$$C = 2938,23 \text{ smp/jam}$$

Tabel 3. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas	Lebar	Median	Ukuran Kota	Hambatan	Rasio Kiri	Rasio	Rasio	Kapasitas
	(C ₀)	(FLP)	(FM)	(FUK)	(FHS)	(FBK _i)	(FBK _a)	(FRM _i)	(C)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	3200	1.0076	1.00	1.00	0.93	1.586	0.596	0.929	2632.24

Sumber : Analisis Data, 2024

2. Derajat Kejenuhan (DJ)

Derajat Kejenuhan adalah

$$(Dj) = \frac{Q}{C} \sim Dj = \frac{3.684,7}{2938,23} = 1,25$$

Tabel 4. Derajat Kejenuhan

Simpang	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DJ)
(1)	(2)	(3)	(4)
Ki ageng gribig	3.684,70	2.938,23	1,25

3. Tundaan (T)

Tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}) merupakan rata-rata waktu tunda yang dialami oleh seluruh kendaraan bermotor yang melintasi persimpangan. Nilai T_{LL} dihitung menggunakan rumus berikut :

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742-0,2042 \cdot Dj)} - (1-Dj)^2$$

(untuk $DJ > 0,6$), dan

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 DJ - (1-DJ)^2 \quad (\text{untuk } DJ \leq 0,6)$$

Untuk Simpang Ki Ageng Gribig, maka tundaan:

$$DJ = 1,25 \quad T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742-0,2042 \cdot Dj)} - (1-Dj)^2$$

$$= \frac{1,0504}{(0,2742-0,2042 \cdot 1,18)} - (1 - 1,1811)^2$$

$$= 55,41 \text{ det/smp}$$

Tabel 5. Tundaan

Simpang	DJ	Rumus	Tundaan (det/smp)
(1)	(2)	(3)	(4)
Gribig	1.0034	$\frac{1,0504}{(0,2742-0,2042 \cdot Dj)} - (1-Dj)^2$	55,41

Sumber : Analisis Data, 2024

Tabel 2. Formulir Usig 1

No	Komposisi lalu lintas		MP =		KS =		SM =		Okb Total		Rkbi	Rkba	Kend. Tak Bermotor	
	Faktor SMP		MP, EMP =	1	KS, EMP =	1,3	SM, EMP =	0,5					OKtb	Rasio KTB
	Arus Lalu Lintas		kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam			(kend/jam)	OKb
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	Jalan Mayor (Pendekat A) Mayiend	qBki	124	124	7	9,1	1265	632,5	1396	765,6	0,58		1	
2		qLRS	165	165	16	20,8	753	376,5	934	562,3				
3		qBka												
4		qTotal	289	289	23	29,9	2018	1009	2330	1327,9			2	0,001
5	Total Jalan Mayor		289	289	23	29,9	2018	1009	2330	1327,9				
6	Jalan Minor (Pendekat B) Muharto	qBki	160	160	16	20,8	695	347,5	871	528,3	0,54		5	
7		qLRS												
8		qBka	119	119	19	24,7	623	311,5	761	455,2		0,46		
9		qTotal	279	279	35	45,5	1318	659	1632	983,5			5	0,003
10	Jalan Minor (Pendekat C) Gribig	qBki												
11		qLRS	117	117	10	13	526	263	653	393			2	
12		qBka	87	87	16	20,8	462	231	565	338,8		0,46	7	
13		qTotal	204	204	26	33,8	988	494	1218	731,8			9	0,007
14	Total Jalan Mayor		483	483	61	79,3	2306	1153	2850	1715,3				
15	Total dari Jalan Minor dan Mayor	qkb	772	772	84	109,2	4324	2162	5180	3043,2				
16	Rasio arus jalan minor	Rmi	0,37	0,37	0,27	0,27	0,47	0,47	0,45	0,44				
17	Rasio arus jalan mayor	Rma	0,63	0,63	0,73	0,73	0,53	0,53	0,55	0,56				
18	Rasio belok kiri rata-rata										0,22			
19	Rasio belok kanan rata-rata											0,31		

Sumber : Analisis Data, 2024

Tundaan Geometri merupakan rata-rata tundaan geometrik yang dialami oleh seluruh kendaraan bermotor yang melewati persimpangan.

Untuk $D_s < 1,0$

$$T_G = (1 - D_j) \times (6 \cdot R_B + 3(1 - R_B)) + 4 \cdot D_j$$

(detik/smp)

Untuk $D_s > 1,0$

$$T_G = 4 \text{ det/smp}$$

Dj : 1,25 , maka TG = 4 det/smp

Pehitungan Tundaan lengan Simpang Ki Ageng Gribig adalah sebagai berikut:

$$T = T_G + T_{LL} = 4 + 55,41 = 59,41 \text{ det/smp}$$

4. Peluang Antrian (Pa)

Kisaran nilai peluang antrean (%) diperoleh berdasarkan hubungan empiris antara peluang antrean (PA) dan tingkat kejenuhan (DJ), yang dihitung menggunakan rumus :

Batas atas peluang :

$$P_a = 47,71D_j - 24,68D_j^2 + 56,47D_j^3$$

$$P_a = 47,71 \times 1,25 - 24,68 \times 1,25^2 + 56,47 \times 1,25^3$$

$$P_a = 131,36 \text{ m}$$

Batas bawah peluang:

$$P_a = 9,02D_j + 20,66D_j^2 + 10,49D_j^3$$

$$P_a = 9,02 \times 1,25 + 20,66 \times 1,25^2 + 10,49 \times 1,25^3$$

$$P_a = 64,04 \text{ m}$$

Jadi $P_a\%$ untuk simpang Ki Ageng Gribig = 64,04 m – 131,36 m

Tabel 6. Formulir Usig II Perilaku Lalu Lintas

Kinerja Lalu Lintas									
Simpang	Arus Lalu Lintas Total	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	Tundaan Geometri Simpang	Tundaan Simpang (LOS)	Peluang Antrian	
								T	Pa
	qTot (smp/jam)	DJ	TLL	TLLMa	TLLMi	TG	(TLL+TG)	Batas Bawah	Batas Atas
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	3.684,70	1.25	55,41	27,21	77,47	4.00	59,41	64,04	131,36

Sumber : Analisis Data, 2024

4.2 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan hasil analisis sebelumnya mengenai nilai tundaan. Nilai ini kemudian dikaitkan dengan keterlambatan kendali sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 7. Tingkat Pelayanan Jalan sesuai (DJ)

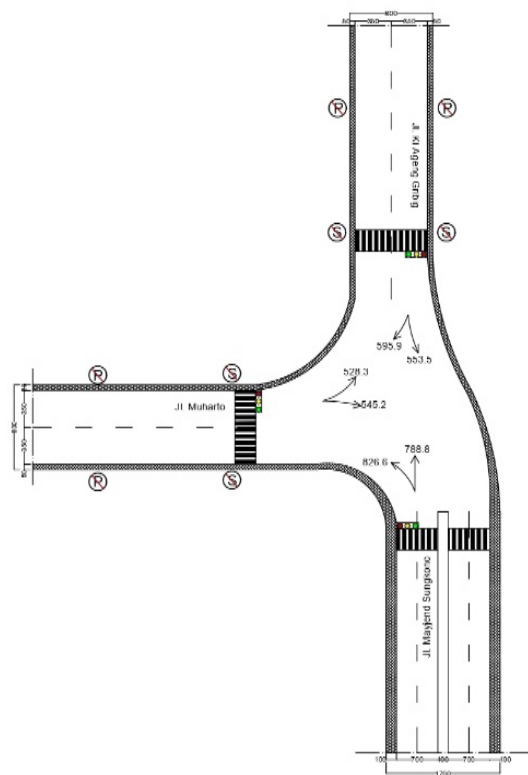
Tingkat pelayanan	Keterangan	Derajat kejenuhan
A	Kondisi arus lalu lintas lancar, tidak ada hambatan signifikan dan kecepatan tinggi. Pengguna jalan merasa nyaman	0,00-0,30
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,30-0,50
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,50-0,75
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dikendalikan V/C masih dapat ditolerir.	0,75-0,85
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, volume Panjang (macet).	≥1,00

Sumber : PKJI 2023

4.3 Alternatif Solusi

Berikut alternatif yang dilakukan guna meningkatkan kinerja pada simpang tersebut:

1. Pemasangan Rambu
2. Penambahan Apill



Gambar 4. Penempatan Rambu dan APILL

Dari hasil perhitungan data komposisi lalu lintas didapatkan :

Q. Muharto : 677,95 smp/jam

Q. Ki Ageng Gribig : 633 smp/jam

Q. Mayjend : 809,85 smp/jam

Arus jenuh (J, smp/jam) diperoleh dengan mengalikan arus jenuh dasar (J0) dengan sejumlah faktor koreksi yang mempertimbangkan perbedaan antara kondisi aktual dan kondisi ideal.

Tabel 8. Perhitungan Arus setiap Lengan

	Pendekat		
	Jl. Ki Ageng Gribig	Jl. Muharto	Jl. Mayjend
Q (smp/jam)	633	677,95	809,85
J (smp/jam)	2211,24	2126,56	3682,40
R (Q/J)	0.29	0.32	0.22
ΣFR		0.82	

Sumber : Analisis Data, 2024

1. Tundaan dengan waktu siklus

Tundaan merupakan rata-rata waktu yang dihabiskan setiap kendaraan saat menunggu di pendekat sebelum dapat melintas.

Tabel 9. Tundaan Dengan Waktu Siklus

Lengan	RKH	NKH	TLL detik	TG detik	T detik	L
muharto	1,03	700,25	48,74	3,93	52,66	E
mayjend	1,02	824,30	51,59	3,96	55,55	E
gribig	1,05	663,60	51,76	3,89	55,66	E
muharto	1,09	738,18	46,55	3,78	50,33	E
mayjend	1,06	860,17	48,04	3,84	51,89	E
gribig	1,11	700,06	49,37	3,73	53,11	E

Sumber : Analisis Data, 2024

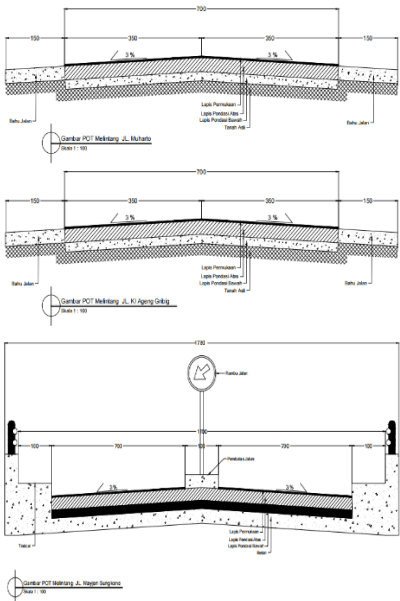
2. Panjang Antrian dengan waktu siklus

Hasil dari derajat kejenuhan (DJ) digunakan untuk menghitung jumlah antrian (NQ1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Tabel 10. Panjang Antrian Dengan Waktu Siklus

Lengan	DJ	NQ1	NQ2	NQ	PA (m)
muharto	0,98	3,93	14,00	17,93	51,24
mayjend	0,98	3,93	16,79	20,72	118,37
gribig	0,98	3,93	13,09	17,02	97,27

Sumber : Analisis Data, 2024



Gambar 5. Potongan Melintang

Tabel 11. Perhitungan Data Komposisi Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Ki Ageng Gribig

Arus Lalu Lintas			Tanggal = 20 Mei 2025						Ditangani oleh = Abdullah Faruq Fikri Muzaki										
			Kota = Malang						Peribal =										
			Simpang = Jembatan Mayjend Sungkono						Periode =										
			Ukuran kota = 145,28 km²																
No	Arah	Kendaraan Bermotor										Okt Total				Rkbt	Rkba	Kend. Tak Bermotor	
		Mobil Penumpang			Kendaraan Sedang (KS)			Sepeda Motor (SM)										Oktb	Rasio KTB
		EMP Terlindung		1	EMP Terlindung		1,3	EMP Terlindung		0,15									
		EMP Terlawan		1	EMP Terlawan		1,3	EMP Terlawan		0,4									
		kend/jam	Terlindun g smp/ jam	Terlawan smp/ jam	kend/jam	Terlindun g smp/ jam	Terlawan smp/ jam	kend/jam	Terlindun g smp/ jam	Terlawan smp/ jam	kend/jam							Terlindun g smp/ jam	Terlawan smp/ jam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		
Jl. Mayjend	qBki	124	124		7	9,1		1265	189,75		1396	322,85		0,399		16			
	qLRS	165		165	16		20,8	753		301,2		487							
	qBka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-	3			
	qTotal	289	124	165	23	9,1	20,8	2018	189,75	301,2	2330	322,85	487			19	0,008		
Jl. Muharto	qBki	160	160		16	20,8		695	104,25		871	285,05		0,420		9			
	qLRS	0		0	0		0	0		0	0		0			11			
	qBka	119		119	19		24,7	623		249,2		392,9		0,5795					
	qTotal	279	160	119	35	20,8	24,7	1318	104,25	249,2	1632	285,05	392,9			20	0,012		
Jl. Gribig	qBki																		
	qLRS	117		117	10		13	526		210,4	653		340,4			6			
	qBka	87		87	16		20,8	462		184,8	565		292,6		0,462	21			
	qTotal	204		204	26		33,8	988		395,2	1218	0	633			27	0,022		

Sumber : Analisis Data, 2024

4.4 Permodelan dengan Software VISSIM

Hasil analisis dengan menggunakan software VISSIM diperoleh nilai panjang antrian untuk lengan Jl. Raya Muharto sepanjang 51,24 meter, lengan Jl. Raya Mayjend sepanjang 118,37 meter, dan lengan Jl. Raya Ki Ageng Gribig sepanjang 97,27 meter. Berdasarkan analisis tersebut dapat diketahui bahwa nilai LOS pada kondisi eksisting adalah F sedangkan nilai LOS setelah pemasangan APILL adalah E.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

pembahasan pada bab sebelumnya, serta merujuk pada rumusan masalah, terdapat :

1. Volume lalu lintas pada simpang tiga Ki Ageng Gribig terjadi pada jam puncak, dengan nilai sebesar 3043,02 smp/jam.
2. Kinerja lalu lintas pada simpang tiga Ki Ageng Gribig pada kondisi eksisting dengan nilai kapasitas (C) sebesar 2.938,23 smp/jam, sehingga pada simpang tersebut memiliki nilai derajat kejenuhan (DJ) 1,25 atau dalam kondisi level of service (LOS) F. Pada simpang tersebut memiliki nilai tundaan (T) sebesar 59,41 detik. (LOS)
3. Pengaruh waktu siklus terhadap derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan adalah dengan adanya APILL dapat meningkatkan tingkat pelayanan dari yang semula F menjadi E, serta dapat memperbaiki derajat kejenuhan dari semula 1,25 menjadi 0,98. Perancangan desain geometrik pada persimpangan tiga Ki Ageng Gribig yang bertujuan meningkatkan efisiensi serta kapasitas lalu lintas dilakukan dengan menambah apill, zebra cross, dan memasang rambu, yang dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

- Pemasangan APILL dilakukan di sisi kiri dan kanan jalan, sebelum mencapai titik persimpangan, dengan jarak sekitar 3 hingga 5 meter dari pertemuan jalan. Posisi APILL harus bebas dari halangan seperti pohon, tiang, atau papan reklame agar tetap terlihat jelas oleh pengguna

jalan. Ketinggian APILL sekitar 3 hingga 5 meter. Untuk pemasangan APILL, dipilih siklus waktu 85 detik, yang direkomendasikan sebagai siklus optimal untuk menjaga keseimbangan antara waktu tunggu dan kapasitas simpang.

- Zebra cross pada persimpangan tiga ditempatkan setelah garis henti kendaraan atau stop line, dengan jarak sekitar 1 hingga 3 meter.
- Rambu lalu lintas yang dipasang meliputi rambu larangan berhenti dan rambu larangan parkir. Rambu larangan parkir dipasang 25 meter sebelum dan setelah persimpangan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis guna penyempurnaan kinerja simpang antara lain adalah :

1. Optimasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal di Ki Ageng Gribig Kota Malang Menggunakan Software VISSIM dan PKJI 2023.
2. Untuk menghasilkan analisis pada *software vissim* yang baik, diperlukan pengambilan data kecepatan kendaraan serta menggunakan *software vissim* versi berbayar. Kajian Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal di Kabupaten Malang Menggunakan Model Simulasi VISSIM dan Metode PKJI 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apif, M., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2019). Studi Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Jalan. Jurnal Rekayasa Sipil.
- [2] Haryanto, A. W., Pramonohadi, A., & ... (2019). KINERJA EVALUASI SIMPANG JALAN RAYA CISOKA–JALAN MEGU CISOKA–JALAN RAYA TIGARAKSA CISOKA. ... -Karya Lintas Ilmu.
- [3] Irawati, I., & Muldiyanto, A, 2020. Analisis level of service pada simpang bersinyal menggunakan model mikrosimulasi (studi kasus: Simpang MedohoSemarang). Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi, 16(1), 97. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i1.7591>
- [4] Ingsih, I. S., & Winaktu, G. (2022). KINERJA SIMPANG PENDEM KOTA BATU DI ERA PANDEMI COVID-19 (Jl. IR. SOEKARNO – Jl. DR. M. HATTA). TERAS JURNAL, 12(2). <https://doi.org/10.29103/tj.v12i2.763>

- [5] Misdalena, F. (2019). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Jakabaring Menggunakan Program Microsimulator Vissim 8.00. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1).
- [6] Juwita, F. (2021). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan PTV VISSIM 9.0 (Studi Kasus Jalan AH Nasution – Jalan Way Pangabuan – Jalan Tanggamus). *Teknika Sains : Jurnal Ilmu Teknik*, 6(1). <https://doi.org/10.24967/teksis.v6i1.1266>
- [7] Putra, K., Ingsih, I., & Wahyudi, B. (2021). Satisfaction Level Of Passengers, Service & Facility Of Kmp Dharma Bahari Sumekar Iii By Ipa And Csi Methods. *Journal Innovation of CivilEngineering (JICE)*, 2(1), 51–58.
- [8] Andryani, F., Hamduwibawa, R. B., & Gunasti, A. (2023). EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN SOLUSI ALTERNATIF MENGGUNAKAN VISSIM PADA SIMPANG TIGA PAKEM, KABUPATEN JEMBER Performance Evaluation of Signalized Intersections and Alternative Solutions Using Vissim at the Pakem's Three Way Junctions, Jember Regency. In *Jurnal*