

KOORDINASI SIMPANG TUGURANTE DAN SIMPANG SANANKULON KABUPATEN BLITAR

COORDINATION OF THE TUGURANTE INTERCEPTION AND THE SANANKULON INTERCEPTION OF BLITAR DISTRICT

Dimas Ridha Royan Ramadhan¹, I Made Arka Hermawan², Hari Boedi Wahjono³

¹Taruna Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan,
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat
17520, Indonesia

^{2,3}Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa
Barat 17520, Indonesia

Kementrian Perhubungan

*E-mail: dimasramadhan.dr19@gmail.com

Abstract

Blitar Regency is a strategic area, especially for goods transport crossings because it is on the Intersection problems in Blitar Regency include, among others, the Tanjung road section, namely at the Tugurante intersection and the Sanankulon intersection. This problem can be seen from the two intersections which are 550 meters apart with one intersection, namely the Tugurante intersection, which is not yet under control and the cycle time settings are not optimal. The Sanankulon intersection has poor performance, namely having the most critical degree of saturation of 0.89, an average queue length of 66 meters and a delay of 62.73 sec/pcu. Meanwhile, the Tugurante intersection, which is an uncontrolled intersection, has a degree of saturation of 0.61, a queue probability of (15-33)% and an average delay of 11.19 sec/pcu. The two intersections are connected by the Tanjung road. Therefore, it is necessary to regulate the intersection so that the performance of the intersection can be improved by coordinating the intersection. The analytical method used in this research refers to PKJI 2023, while further analysis consists of coordinating and optimizing intersection signal settings using the Transyt 14.1 application as a model in an effort to optimize intersections to find optimal coordination cycle timing with the aim of producing better traffic performance at intersections. . The analysis was carried out in 3 peak hour periods, namely morning, afternoon and evening. Then a comparison is made between the existing conditions and the results of the analysis that has been carried out.

Keywords: Degree of Saturation, Queue Length, Delay, Intersection Coordination

Abstrak

Permasalahan simpang di Kabupaten Blitar antara lain terletak pada ruas jalan Tanjung yaitu pada simpang Tugurante dan simpang Sanankulon. Permasalahan ini dapat dilihat dari kedua simpang yang berjarak 550 meter dengan satu simpang yaitu simpang Tugurante yang belum terkendali serta pengaturan waktu siklus yang tidak optimal. Simpang Sanankulon memiliki kinerja yang buruk yaitu memiliki derajat kejenuhan paling kritis 0,89, rata – rata panjang antrian 66 meter dan tundaan sebesar 62,73 det/smp. Sementara itu pada simpang Tugurante yang merupakan simpang tidak dikendalikan memiliki derajat kejenuhan 0,61, peluang antrian (15-33)% dan tundaan rata – rata sebesar 11,19 det/smp. Kedua simpang tersebut dihubungkan oleh ruas jalan Tanjung. Olehkarena itu, dibutuhkan pengaturan pada simpang tersebut agar kinerja simpang dapat ditingkatkan dengan cara pengoordinasian simpang. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengacu pada PKJI 2023, sedangkan analisis lanjutan berupa koordinasi dan pengoptimalan pengaturan sinyal persimpangan menggunakan aplikasi Transyt 14.1 sebagai model dalam upaya optimalisasi simpang untuk menemukan

pengaturan waktu siklus koordinasi optimal dengan tujuan menghasilkan kinerja lalu lintas dipersimpangan yang lebih baik. Analisis dilakukan pada 3 periode waktu jam sibuk yaitu pagi, siang dan sore. Kemudian dilakukan perbandingan antara kondisi eksisting dengan hasil analisis yang telah dilakukan.

Kata Kunci: Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Tundaan, Koordinasi Simpang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Blitar merupakan salah satu dari kabupaten/kota di provinsi Jawa Timur. Total luas wilayah kabupaten Blitar sebesar 1589,79 km² yang terbagi menjadi 22 kecamatan dengan status jalan yang terdiri dari jalan nasional, jalan provinsi, dan jalan kabupaten. Didominasi dengan tipe ruas jalan 2/2 TT dengan fungsi jalan arteri, kolektor, dan lokal (BPK Provinsi Jawa Timur).

Permasalahan simpang di Kabupaten Blitar antara lain terletak pada ruas Jalan Tanjung yaitu pada Simpang Tugurante dan Simpang Sanankulon. Permasalahan ini dapat dilihat dari salah satu simpang yaitu Simpang Tugurante yang belum terpasang pengendalian simpang dan terdapat pasar tumpah di area simpang tersebut yang mengakibatkan terjadinya konflik lalu lintas disana serta belum adanya pengendalian simpang juga sangat berpengaruh terhadap keselamatan dan keamanan baik bagi pengendara ataupun masyarakat sekitar. Simpang Tugurante yang terletak di Kecamatan Ponggok Kabupaten Blitar, telah tercatat ada 41 kejadian kecelakaan di Kecamatan Ponggok dalam 5 tahun terakhir dan 7 kejadian di tahun 2021 berlokasi di Simpang Tugurante (Polres Kabupaten Blitar, 2024).

Berdasarkan permasalahan yang ada maka lalu lintas di persimpangan perlu diatur sedemikian rupa sehingga diperoleh kinerja simpang yang lebih baik sesuai dengan yang diharapkan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mewujudkan kelancaran arus lalu lintas yaitu dengan melakukan pengendalian simpang pada Simpang Tugurante dan melakukan koordinasi pada kedua simpang untuk mengurangi tundaan dan antrian yang besar. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian dan analisis oleh penulis dengan judul “Koordinasi Simpang Tugurante dan Simpang Sanankulon Kabupaten Blitar.

Tujuan

1. Menganalisis kinerja eksisting kedua simpang;
2. Menganalisis kinerja kedua simpang setelah dilakukan koordinasi antar simpang;
3. Menganalisis perbandingan kinerja simpang eksisting dengan setelah dilakukan koordinasi.

Kajian Pustaka

Persimpangan

Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (Khisty and Lall 2005). Persimpangan merupakan daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau bersilangan. Persimpangan jalan juga dapat diartikan sebagai simpul transportasi yang terbentuk dari dua atau lebih pendekatan dimana arus kendaraan yang keluar dari pendekatan tersebut bertemu dan berpecah meninggalkan persimpangan (Hobbs 1995).

Indikator Kinerja Simpang

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas tingkat pelayanan pada Persimpangan Bersinyal diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan “A”, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik per kendaraan.
2. Tingkat pelayanan “B”, dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.
3. Tingkat pelayanan “C”, dengan kondisi tundaan lebih dari 15 detik sampai 25 detik per kendaraan.
4. Tingkat pelayanan “D”, dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik per kendaraan.
5. Tingkat pelayanan “E”, dengan kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik per kendaraan.
6. Tingkat pelayanan “F”, dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik per kendaraan.

Koordinasi Sinyal Pada Persimpangan

Koordinasi antar simpang secara umum dimaksudkan untuk meningkatkan pelayanan suatu jaringan jalan, mengurangi waktu tunda dan waktu berhenti kendaraan (Romadhona et al. 2019). Untuk mengkoordinasikan beberapa sinyal, terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi (Patrias and Lulie 2021) yaitu:

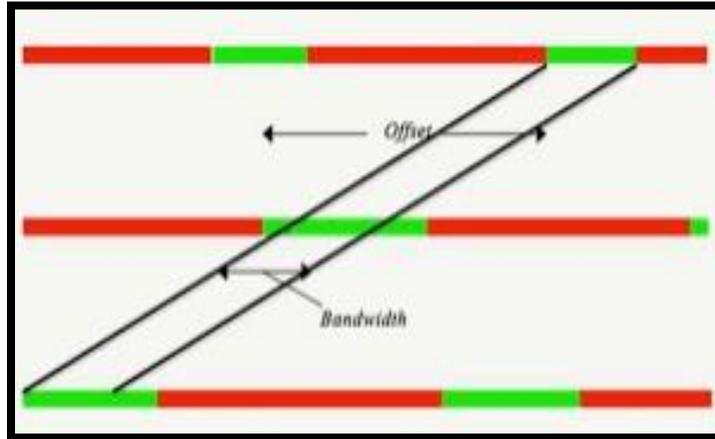
1. Jarak antar simpang yang dikoordinasikan kurang dari 800 meter;
2. Umumnya digunakan pada jaringan fungsi jalan (arteri, kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk grid.
3. Terdapat iring-iringan kendaraan (*platoon*) sebagai akibat dari lampu lalu lintas awal.
4. Semua simpang bersinyal direncanakan mempunyai waktu siklus (*cycle time*) yang sama.

Platoon Dispersion merupakan penyebaran iringan ketika kendaraan menempuh suatu ruas jalan di antara 2 simpang yang berurutan. Semakin kecil penyebaran iringan kendaraan maka semakin baik juga, dikarenakan dapat mendukung suksesnya sistem sinyal terkoordinasi, demikian pula sebaliknya. Dengan demikian, *Platoon dispersion* menjadi faktor penting dalam aplikasi sistem sinyal terkoordinasi. *Platoon dispersion* merupakan fungsi dari variasi kecepatan dalam kelompok kendaraan. Dengan variasi kecepatan kendaraan yang kecil diharapkan kelompok kendaraan tidak terlalu menyebar selama menempuh suatu link (Masum et al. 2020).

Koordinasi Simpang Dengan Konsep Greenwave

Konsep ini merupakan sistem dengan melakukan upaya bergeraknya kendaraan (*platoon*) yang meninggalkan satu simpang dan memperoleh lampu hijau pada simpang selanjutnya (Anggriani et al., 2015).

Bandwith merupakan perbedaan waktu ketika kendaraan berada dalam lintasan paralel sinyal hijau antara lintasan pertama dan lintasan terakhir (Papacostas, CS, & Prevedouros, 2005). *Offset* merupakan perbedaan waktu antara dimulainya sinyal hijau pada simpang pertama dan awal hijau pada simpang setelahnya (Papacostas, CS., & Prevedouros, 2005). Waktu *offset* juga dapat dihitung dengan cara melalui diagram koordinasi. Namun, waktu *offset* juga dapat digunakan untuk memulai membentuk lintasan koordinasi. Untuk lebih jelasnya, *offset* dan *bandwidth* dapat dilihat seperti gambar diagram koordinasi simpang pada gambar



Gambar. 1 Offset dan Bandwidth Dalam Diagram Koordinasi
 Sumber: Taylor dkk, 1996, Understanding Traffic System

Aplikasi Program Software Transyt 14.1

Transyt 14.1 merupakan salah satu perangkat lunak yang dibangun oleh laboratorium asal Inggris yakni *Transport Research Laboratory*, perangkat lunak ini dapat membantu dalam menganalisis kondisi lalu lintas untuk mendapatkan atau mengoptimalkan koordinasi antar simpang pada sebuah jaringan jalan di kawasan perkotaan. Parameter elemen pada perangkat lunak ini hanya bersifat mikro karena pengapilaksiannya yang bersifat detail, secara umum metode analisis yang tersedia pada perangkat ini terdiri atas 2 model analisis yakni optimalisasi kinerja APILL dan analisis model lalu lintas (Wiyono *et al.*, 2023).

1. Optimasi kinerja APILL

Model ini biasa digunakan untuk peningkatan kinerja sinyal APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) dengan menggunakan model ini maka akan dapat tergambarkan kinerja yang diakibatkan oleh sinyal APILL. Nilai kinerja dari peningkatan APILL dapat dikatakan baik apabila memiliki nilai performa index mengalami penurunan, dalam artian kinerja dari sebuah jaringan jalan akan semakin baik.

2. Model Lalu Lintas

Model ini dapat digunakan untuk melihat seberapa besar performa index dari kawasan jaringan jalan secara komperhensif. Model ini dianggap perlu diketahui sehingga dapat tergambarkan perilaku lalu lintas secara makro pada rangkaian jaringan jalan.

Metode Penelitian

Pengumpulan Data

1. Data Sekunder

Beberapa data sekunder yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

- a. Data jaringan jalan
- b. Data lokasi simpang

2. Data Primer

Tabel 1. Data Primer

No.	Data	Survei
1.	Geometrik Simpang	Survei Inventarisasi Simpang
2.	Volume Lalu Lintas Simpang	CTMC (<i>Classified Turning Movement Counting</i>)
3.	Fase dan Waktu Siklus	Survei Perhitungan Fase dan Siklus
4.	Antrian dan Tundaan	Survei Antrian dan Tundaan
5.	Kecepatan	MCO (<i>Moving Car Observer</i>)

Sumber : Hasil Analisis 2024

Hasil dan Pembahasan

Analisis Kinerja Eksisting

1. Simpang Tugurante

Simpang Tugurante merupakan simpang tidak bersinyal dengan tipe simpang 322. Dengan masing – masing kaki simpang yaitu, kaki simpang utara adalah Jalan Raya Bendo, kaki simpang timur adalah Jalan Raya Kediri Blitar 1, dan kaki simpang barat adalah Jalan Tanjung 2. Simpang ini merupakan akses untuk menuju kota Blitar yang banyak menjadi tujuan perjalanan masyarakat Kabupaten Blitar. Berikut merupakan data geometri Simpang Tugurante.

Tabel 2. Geometri simpang Tugurante

PENDEKAT	HAMBATAN SAMPING	LEBAR PENDEKAT (meter)			
		PENDEKAT	W	W	W
		Wa	masuk	BKIJT	keluar
U	Tinggi	4	4	-	3
T	Tinggi	3,7	3,7	-	3,7
B	Tinggi	3	3	-	3

Sumber: PKL Kabupaten Blitar 2024

Berikut data kinerja eksisting pada simpang Tugurante pada setiap jam sibuknya:

Tabel 3. Kinerja Eksisting Simpang Tugurante

Waktu	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Peluang Antrian		Tundaan Simpang
	smp/jam	smp/jam				
	q	C		q/C	%	
Peak Pagi	1280	2108	0.61	15	33	11,19
Peak Siang	1081	2286	0.47	10	23	10.04
Peak Sore	1174	2153	0.55	13	38	10.74

2. Simpang Sanankulon

Simpang Sanankulon merupakan simpang bersinyal dengan tipe simpang 422. Dengan masing – masing kaki simpang yaitu, kaki utara adalah Jalan Diponegoro, kaki selatan adalah Jalan Supriyadi, kaki timur adalah jalan Tanjung 1, dan kaki barat adalah Jalan Tanjung 2 yang merupakan kaki penghubung dengan simpang Tugurante. Pengaturan fase pada simpang Sanankulon adalah 3 fase dengan waktu siklus 101 detik.

Tabel 4. Waktu Siklus Eksisting Simpang Sanankulon

WAKTU SIKLUS EKSISTING SIMPANG SANANKULON							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	15	101	0,15	3	2	15
T	2	32		0,32			
S	1	15		0,15			
B	3	39		0,39			

Derajat kejenuhan didapat dari perbandingan antara volume lalu lintas pada tiap pendekat dengan kapasitas tiap kaki simpang. Berikut nilai DJ pada tiap pendekat:

Tabel 5. Derajat Kejenuhan Eksisting Simpang Sanankulon

WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	VOL (q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DJ)
U	156	189	0,83
T	490	562	0,87
S	151	192	0,79
B	605	682	0,89
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	VOL (q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DJ)
U	85	189	0,45
T	426	557	0,77
S	71	192	0,37
B	426	680	0,63
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	VOL (q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DJ)
U	97	189	0,52
T	483	559	0,86
S	100	192	0,52
B	427	682	0,63

Tabel diatas dapat dilihat Derajat Kejenuhan paling kritis pada jam sibuk pagi terdapat pada kaki simpang barat dengan nilai derajat kejenuhan 0,89. Pada jam sibuk siang terdapat pada kaki simpang timur dengan nilai derajat kejenuhan 0,77 dan pada jam sibuk sore terdapat pada kaki simpang timur dengan nilai derajat kejenuhan 0,86.

Panjang antrian diukur pada setiap kaki simpang. Berikut merupakan data Panjang antrian tiap kaki pada jam sibuk pagi, siang, dan sore.

Tabel 6. Panjang Antrian Eksisting Simpang Sanankulon

PENDEKAT	PANJANG ANTRIAN (meter)		
	PAGI	SIANG	SORE
U	40,00	14,00	17,00
T	85,00	64,00	82,00
S	36,00	11,00	17,00
B	103,00	49,00	54,00

Nilai panjang antrian tertinggi pada saat jam sibuk pagi terdapat pada kaki simpang barat dengan panjang antrian 103 meter, pada jam sibuk siang antrian tertinggi terdapat pada kaki simpang timur dengan panjang antrian 64 meter, dan pada jam sibuk sore terdapat pada kaki simpang timur dengan panjang antrian 82 meter.

Berikut merupakan tundaan di masing – masing pendekat kaki simpang Sanankulon pada setiap jam sibuknya.

Tabel 7. Tundaan Eksisting Simpang Sanankulon

PENDEKAT	TUNDAAN (detik)		
	PAGI	SIANG	SORE
U	77,90	41,60	44,20
T	54,10	41,90	52,50
S	69,20	38,80	44,30
B	49,70	28,80	30,00

Tundaan tertinggi pada jam sibuk pagi terjadi pada kaki simpang utara sebesar 77,90 det/smp, pada jam sibuk siang terdapat pada kaki simpang timur sebesar 41,90 det/smp, pada jam sibuk sore terdapat pada kaki simpang timur sebesar 52,50 det/smp.

Analisis Kinerja Optimalisasi Simpang

Sebelum melakukan koordinasi simpang, dilakukan optimalisasi untuk memperoleh waktu siklus yang sesuai dengan kapasitas dan arus lalu lintas pada simpang. Optimalisasi yang dilakukan yaitu dengan melakukan pemasangan APILL pada simpang Tugurante dan optimalisasi waktu siklus tanpa mengubah pengaturan fase sinyal lalu lintas pada simpang Sanankulon. Berikut waktu siklus kedua simpang setelah dioptimalisasi.

WAKTU SIKLUS EKSTING SIMPANG TUGURANTE (PAGI)							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	3	22	82	0,27	3	2	15
T	2	24		0,29			
B	1	21		0,26			

Didapatkan waktu siklus yang telah disesuaikan pada jam peak pagi yaitu selama 89 detik, dengan fase pertama pada kaki barat, fase kedua pada kaki timur, dan fase ketiga pada fase utara.

WAKTU SIKLUS SIMPANG SANANKULON PEAK PAGI							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	12	88	0,14	3	2	15
T	2	28		0,32			
S	1	12		0,14			
B	3	33		0,38			

Didapatkan waktu siklus yang telah disesuaikan pada jam peak pagi yaitu selama 88 detik, dengan fase pertama pada kaki utara dan selatan, fase kedua pada kaki timur, dan fase ketiga pada kaki barat.

Selanjutnya dilakukan analisis kinerja simpang pada kondisi optimasi terisolasi dengan indikator yang digunakan meliputi dejerat kejenuhan, panjang antrian dan waktu tundaan.

Kode Pendekat	Ruas Jalan	Indeks Kinerja		
		Antrian	Tundaan	DJ
U	Jl. Kediri Blitar 1	44,50	43,10	0,80
T	Jl. Tanjung 2	62,16	44,00	0,78
B	Jl. Raya Bendo	50,00	49,00	0,78
Rata – rata		52,22	45,36	0,79

Kode Pendekat	Ruas Jalan	Indeks Kinerja		
		Antrian	Tundaan	DJ
U	Jl. Diponegoro	36,33	77,32	0,83
T	Jl. Tanjung 1	70,92	42,73	0,84
S	Jl. Supriyadi	32,47	68,33	0,79
B	Jl. Tanjung 2	91,41	43,80	0,89
Rata – rata		57,78	58,04	0,84

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada simpang Tugrante derajat kejenuhan tertinggi berada pada pendekat utara dengan 0,80, panjang antrian tertinggi pada pendekat timur dengan 62,16 meter, dan tundaan tertinggi berada pada pendekat barat dengan 49 detik/smp. Sedangkan pada simpang Sanankulon derajat kejenuhan tertinggi berada pada pendekat barat dengan 0,89, panjang antrian tertinggi pada pendekat barat dengan 91,41 meter, dan tundaan tertinggi berada pada pendekat utara dengan 77,32 detik/smp.

Koordinasi Simpang

Penentuan Offset

Offset didapat dengan perhitungan jarak dibagi dengan kecepatan. Dengan jarak antar simpang yaitu 550 meter dan kecepatan pada ruas penghubung kedua simpang yaitu 40 km/jam, didapatkan offset sebagai berikut:

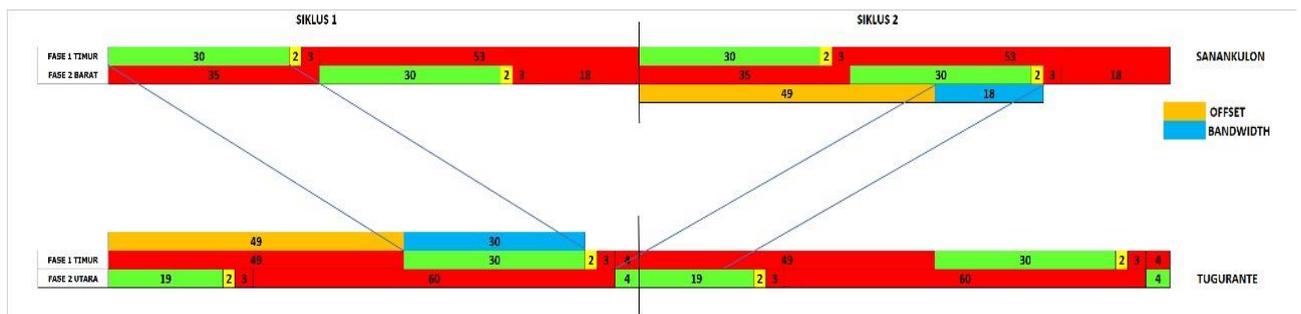
$$\begin{aligned}
 \text{Offset} &= \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} \\
 &= \frac{550 \text{ m}}{40 \text{ km/jam}} \\
 &= \frac{550 \text{ m}}{11,11 \text{ m/s}} \\
 &= 49 \text{ s}
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan offset kemudian dilakukan penyamaan waktu siklus untuk kedua simpang yang diambil dari waktu siklus maksimal salah satu simpang dan dijadikan waktu siklus untuk kedua simpang terkoordinasi, yaitu diambil waktu siklus dari simpang Sanankulon sebesar 88 detik untuk kedua simpang, sebagai berikut:

SIMPANG TUGURANTE							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik				
U	2	23	88	0,26	3	2	15
T	1	30		0,34			
B	3	20		0,23			
SIMPANG SANANKULON							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik				
U	3	13	88	0,15	3	2	15
T	1	30		0,34			
S	3	13		0,15			
B	2	30		0,34			

menunjukkan data pengaturan waktu koordinasi terbaru pada waktu sibuk pagi dijelaskan bahwa simpang Tugurante dan simpang Sanankulon pada waktu sibuk pagi diatur dengan waktu siklus yang sama yaitu 88 detik dengan pengaturan 3 fase. Dimana penentuan waktu siklus dan waktu hijau masing-masing pendekat disesuaikan berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi terkait.

Berdasarkan pengaturan waktu siklus baru yang terkoordinasi dengan tujuan penerapan sistem greenwave, maka dihasilkan diagram koordinasi atau *time distance diagram* sebagai berikut:



Hasil dari diagram koordinasi tersebut didapatkan nilai *Bandwidth* yang maksimal untuk arah Timur dari Simpang Sanankulon ke arah Barat di Simpang Tugurante kaki Timur pada waktu siklus pertama, dan untuk arah Utara dari Simpang Tugurante ke arah Timur di Simpang Sanankulon kaki Barat sampai pada waktu siklus kedua, sebagai berikut:

Arah Timur ke Barat:

$$Bandwidth = 30$$

$$\text{Efisiensi Bandwidth} = \frac{\text{bandwidth}}{\text{waktu siklus}} \times 100\%$$

$$= \frac{30}{88} \times 100\%$$

$$= 34,09 \%$$

Arah Utara ke Timur

$$Bandwidth = 18$$

$$\text{Efisiensi Bandwidth} = \frac{\text{bandwidth}}{\text{waktu siklus}} \times 100\%$$

$$= \frac{18}{88} \times 100\%$$

$$= 20,45 \%$$

Setelah diketahui offset dan bandwidth antara simpang Tugurante dan simpang Sanankulon, didapatkan hasil kinerja simpang setelah dikoordinasikan sebagai berikut :

SIMPANG TUGURANTE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,83	42,95	44,86
T	0,78	57,62	27,16
B	0,90	58,47	70,68
Rata-rata	0,84	53,01	47,57
SIMPANG SANANKULON			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,76	27,60	55,13
T	0,82	58,97	35,57
S	0,72	25,40	50,37
B	0,75	50,11	23,39
Rata-rata	0,76	40,52	41,12

Menunjukkan data kinerja Simpang Tugurante dan Simpang Sanankulon setelah diterapkannya sistem pengaturan waktu siklus terkoordinasi yang baru sehingga diperoleh data kinerja masing-masing simpang yang baru seperti yang ada pada tabel di atas.

Perbandingan Kinerja Eksisting dan Setelah Koordinasi

Perbandingan dalam hal ini yang dibandingkan adalah indikator tolak ukur kinerja simpang antara lain antrian dan tundaan kendaraan dan juga nilai derajat kejenuhan yang pada dasarnya hanya dibutuhkan sebagai indikator untuk menghitung nilai antrian serta tundaan di persimpangan.

P E A K - P A G I									
No	Nama Simpang	Pendekat	Kaki Pendekat	DJ		ANTRIAN		TUNDAAN	
				EKS	KOORD	EKS	KOORD	EKS	KOORD
1	TUGURANTE	U	Jl. Kediri Blitar 1	0,80	0,83	44,50	42,95	43,10	44,86
		T	Jl. Tanjung 2	0,80	0,78	62,16	57,62	40,00	27,16
		B	Jl. Raya Bendo	0,81	0,90	50,00	58,47	49,19	70,68
			Rata - Rata	0,80	0,84	52,22	53,01	44,10	47,57
2	SANANKULON	U	Jl. Diponegoro	0,83	0,76	36,33	27,60	77,32	55,13
		T	Jl. Tanjung 1	0,84	0,82	70,92	58,97	42,73	35,57
		S	Jl. Supriyadi	0,79	0,72	32,47	25,40	68,33	50,37
		B	Jl. Tanjung 2	0,89	0,75	91,41	50,11	43,80	23,39
			Rata - Rata	0,84	0,76	57,78	40,52	58,05	41,12

Kondisi eksisting simpang terburuk terdapat pada jam sibuk pagi pada kaki simpang penghubung kedua simpang tersebut yaitu di jalan Tanjung 2 dengan derajat kejenuhan paling kritis pada kaki barat tersebut yaitu 0,89, panjang antrian 103 meter dan tundaan sebesar 51,47 det/smp, kemudian dilakukan optimalisasi dengan pengaturan waktu siklus yang baru nilai derajat kejenuhan menjadi 0,89, panjang antrian 91,41 meter dan tundaan sebesar 43,80 det/smp dengan nilai kinerja E. Selanjutnya dilakukan koordinasi simpang yaitu mendapatkan kinerja dengan derajat kejenuhan 0,75, Panjang antrian 50,11 meter dan tundaan sebesar 23,39 det/smp dengan nilai kinerja menjadi C. Maka dapat disimpulkan setelah dilakukannya

penelitian terkait koordinasi kinerja pada kedua persimpangan tersebut mampu menjawab tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan kinerja lalu lintas persimpangan menjadi lebih baik.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan analisis pemecahan masalah yang telah dilakukan, maka mendapatkan beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja simpang diukur berdasarkan beberapa indikator yaitu derajat kejenuhan, Panjang antrian, dan tundaan pada masing – masing kaki simpang. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil kinerja simpang Tugurante dan simpang Sanankulon pada kondisi eksisting sebagai berikut:
 - a. Simpang Tugurante yang awalnya merupakan simpang tidak terkendali lalu diubah menjadi simpang dengan pengendalian berupa APILL dengan alasan faktor keamanan, dikarenakan sering terjadi kecelakaan dikawasan tersebut, memiliki derajat kejenuhan tertinggi pada peak pagi sebesar 0,80, antrian sebesar 50 meter dan tundaan sebesar 49,19 det/smp.
 - b. Simpang Sanankulon yang merupakan simpang APILL dengan kinerja terburuk di Kabupaten Blitar memiliki kinerja terburuk pada jam peak pagi dengan derajat kejenuhan sebesar 0,89, antrian sepanjang 103 meter, dan tundaan 51,47 det/smp, dengan LOS E.
2. Kinerja simpang Tugurante dan simpang Sanankulon setelah dilakukan koordinasi persimpangan adalah sebagai berikut:
 - a. Pada simpang Tugurante nilai kinerja simpang relative naik dikarenakan sebelumnya merupakan simpang tidak terkendali. Dengan rata – rata derajat kejenuhan 0,84, Panjang antrian 53,01 meter, dan tundaan sebesar 47,57 det/smp.
 - b. Pada simpang Sanankulon setelah dilakukan koordinasi menunjukkan hasil yang lebih baik yaitu dengan nilai kinerja derajat kejenuhan rata – rata sebesar 0,76, Panjang antrian 40,52 meter, dan tundaan sebesar 41,12 det/smp.
3. Setelah dilakukan pengoptimalan setting ulang lampu lalu lintas yang baru secara terkoordinasi antar simpang Tugurante dan simpang Sanankulon dengan jalan penghubung yaitu jalan Tanjung 2 yang merupakan titik konflik kemacetan pada kondisi eksisting disana, dan pengaturan ulang fase pada masing – masing simpang dengan menggunakan software transit 14.1. Kemudian didapatkan hasil upaya menunjukkan telah terjadi peningkatan kinerja simpang baik dari Simpang Tugurante yang awalnya belum dikendalikan kemudian dioptimasi menjadi simpang dengan pengendalian APILL, dan Simpang Sanankulon yang memiliki Tingkat pelayanan terburuk yaitu E kemudian berubah menjadi C dengan mengurangi panjang antrian dan waktu tundaan di jalan mayor pada penghubung kedua simpang. Hal tersebut menunjukkan adanya perubahan kondisi lalu lintas pada persimpangan tersebut menjadi lebih baik dari kondisi sebelumnya.

Saran yang diberikan berdaasarkan kesimpulan yang didapat sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya kajian lebih lanjut mengenai optimalisasi simpang – simpang non APILL yang ada di Kabupaten Blitar supaya dapat meningkatkan tingkat keamanan dan kelancaran lalu lintas.
2. Perlu adanya penelitian tentang optimalisasi simpang untuk pengoptimalan waktu siklus pada simpang - simpang APILL yang ada di Kabupaten Blitar.
3. Melakukan upaya penambahan serta pemeliharaan fasilitas keselamatan bagi pengendara terutama pada simpang – simpang non APILL, supaya dapat menurunkan tingkat kecelakaan.

Daftar Pustaka

- _____. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- _____. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, Jakarta.
- _____. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta
- TIM PKL Kabupaten Blitar. (2024). Laporan Umum Tim PKL Kabupaten Blitar Angkatan XLIII. Bekasi: PTDI-STTD.
- Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota dan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1999. Rekayasa Lalu lintas terbitan pertama kali Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2023). Surat Edaran Nomor 21/SE/Db/2023 Tentang Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.
- Abubakar, Iskandar, Ahmad Yani, dan Sutiono. 1996. "Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib.
- Hadijah, I. 2016. Analisis Koordinasi Simpang Jalan Diponegoro Kota Metro. Jurnal Program Studi Teknik Sipil.
- Haradongan F. 2019. Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*. Vol 21 (2): 191-198.
- Hobbs, F. D. 1995. Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- James C Binning, Mark Crabtree, Graham Burtenshaw. 2011. TRL APPLICATION GUIDE AG70 (Issue A) TRANSYT 14 USER GUIDE. Inggris
- Khisty, C.J dan Lall, B.K. 2005. Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Erlangga. Jakarta.
- Munawar, Ahmad. 2006. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, Yogyakarta: Beta Offset.
- Papacostas, C.s and Prevedouros, P D 2005. Transportation and Enggeneering and Planing. Singapura: Prentic Hall.
- Patrias, K. S., & Lulie, Y. 2021. Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang Wirobrajan dan Simpang Ngabean Yogyakarta.
- Pratama, A. R. 2018. Analaisis Kinerja Simpang Jalan Pemuda Hasanudin KM 40+000-KM 44+000 Kabupatem Mojokerto.
- Polres Kabupaten Blitar, 2024. Data Kecelakaan Lalu Lintas tahun 2019 – 2023 di Kabupaten Blitar
- Taylor, M. dan Young, W. 1996. Understanding Traf ic System. Averbury Technical, Sydney.
- Widodo, A. 2017. Evaluasi dan Pengaturan Simpang Bersinyal Terkoordinasi dengan Metode MKJI 1997 dan Transyt 14.1 di ruas Jalan Brigjen Katamso Kota Parakan.