

ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *COUNTDOWN TIMER* SAAT NYALA MERAH DAN KUNING DI SIMPANG ARAYA KOTA MALANG

Mukhammad Akhlis Abdalah¹, Supiyono², Achendri M. Kurniawan³

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang^{2,3}

akhliswk3@gmail.com¹, supiyono@polinema.ac.id², achendri_ts@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Simpang Araya Kota Malang memiliki lampu lalu lintas atau APILL, meliputi lampu lalu lintas merah, hijau dan kuning. Pada Simpang Araya juga terdapat *countdown timer* atau alat hitung mundur pada lengan utara. *Countdown timer* merupakan alat hitung mundur yang menampilkan angka dari besar menuju kecil. Pada Simpang Araya masih terdapat banyak para pelanggar lalu lintas yang melanggar lampu lalu lintas saat nyala merah dan kuning. Pemasangan *countdown timer* bertujuan untuk mengurangi jumlah pelanggaran lalu lintas pada Simpang Araya. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung kinerja simpang, jumlah pelanggaran lalu lintas saat *countdown timer* nyala dan mati, dan anggaran biaya untuk memasang *countdown timer*. Setelah dilakukan analisis didapatkan Pengaruh Pemasangan *Countdown Timer* Saat Nyala Merah dan Kuning di Simpang Araya Kota Malang menggunakan metode perhitungan SA-1 sampai SA-V dan *time slice* didapat nilai kelayakan simpang rata-rata E menggunakan metode perhitungan PKJI 2023 yang berarti kondisi dari simpang tersebut buruk. Dilakukan alternatif rencana dengan mengubah lebar lengan utara menjadi 10,8 meter dan merah waktu hijau pada masing-masing simpang pada lengan utara 25 detik, lengan selatan 30 detik dan lengan timur 20 detik. Jumlah pelanggaran lalu lintas Jumlah pelanggaran lalu lintas pada Simpang Araya diperoleh jumlah 433 pelanggaran saat *countdown timer* mati dan 653 pelanggaran saat *countdown timer* nyala. Perhitungan jumlah pelanggaran lalu lintas menggunakan metode *time slice*. Sedangkan untuk anggaran biaya pemasangan alat *countdown timer* pada Simpang Araya sebesar Rp. 17.296.655,00 (Tujuh Belas Juta Dua Ratus Sembilan Puluh Enam Enam Ratus Lima Puluh Lima Rupiah)

Kata kunci : *countdown timer*, simpang, anggaran biaya

ABSTRACT

Araya Intersection Malang City has traffic lights or traffic signals, including red, green and yellow traffic lights. At Araya Intersection there is also a *countdown timer* or *countdown device* on the north arm. *Countdown timer* is a *countdown tool* that displays numbers from large to small. At Araya Intersection there are still many traffic violators who violate traffic lights when they are red and yellow. The installation of *countdown timers* aims to reduce the number of traffic violators at Araya Intersection. The purpose of this study is to calculate the performance of the intersection, the number of traffic violations when the *countdown timer* is on and off, and the cost budget for installing a *countdown timer*. After the analysis was carried out, it was found that the Effect of Installing *Countdown Timers* When Turning Red and Yellow at Araya Intersection in Malang City using the SA-1 to SA-V calculation method and *time slice* obtained an average intersection feasibility value of E using the PKJI 2023 calculation method which means the condition of the intersection is poor. An alternative plan was carried out by changing the width of the north arm to 10.8 meters and the red green time at each intersection on the north arm 25 seconds, the south arm 30 seconds and the east arm 20 seconds. Number of traffic violations The number of traffic violations at the Araya Intersection obtained a total of 433 violators when the *countdown timer* was off and 653 violations when the *countdown timer* was on. Calculation of the number of traffic violations using the *time slice* method. As for the cost budget for installing a *countdown timer* at Araya Intersection amounting to Rp. 17,296,655.00 (Seventeen Million Two Hundred Ninety Six Six Hundred Fifty Five Rupiah).

Keywords : *countdown timer*, intersection, cost budget

1. PENDAHULUAN

Simpang APILL Araya Kota Malang merupakan salah satu simpang yang berada pada Jalan Belimbing Indah

Megah dan Jalan Raden Panji Suroso. Pada simpang tersebut masih banyak ditemukan banyak para pengendara yang

melanggar lalu lintas dengan menerobos lampu merah saat nyala merah dan kuning.

Seiring perkembangan jaman sekarang Simpang APILL di Indonesia sudah banyak yang menggunakan alat *countdown timer* atau alat penghitung mundur yang ada pada lampu lalu lintas pada sebuah simpang. Dengan adanya alat *countdown timer* dapat mengurangi angka kecelakaan dan angka pelanggaran lalu lintas yang ada pada sebuah simpang APILL di seluruh Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah pelanggaran lalu lintas dan menganalisis kondisi simpang yang terjadi pada Simpang Araya Kota Malang menggunakan metode perhitungan form SA dari PKJI dan *time slice*.

2. METODE

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) adalah salah satu pedoman atau metode untuk menghitung nilai dari simpang, jalan, dan lain lain yang sudah diperbarui dari sebelumnya MKJI 1997.

Berdasarkan PKJI 2023 jenis-jenis formulir yang dibutuhkan untuk menghitung nilai dari sebuah Simpang APILL yaitu sebagai berikut:

1. SA-1 Untuk geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan
2. SA-2 Untuk penyiapan data arus lalu lintas
3. SA-3 Untuk menghitung A_H dan H_H
4. SA-4 Untuk menghitung waktu isyarat
5. SA-5 Untuk menghitung D_I , P_A , N_{KH} , dan T

Klasifikasi Kendaraan

Menurut PKJI 2023 klasifikasi kendaraan dibagi menjadi 5 yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Besar (TB), selain dari kelima klasifikasi diatas juga terdapat Kendaraan Tak Bermotor (KTB) yang tidak termasuk klasifikasi kendaraan menurut PKJI 2023. Berikut merupakan table klasifikasi kendaraan menurut PKJI 2023 sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kendaraan

Kode	Jenis kendaraan	Tipikal kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang ≤5,5 m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang ≤9,0 m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang ≤12,0 m	Bus antar kota, bus double decker city tour
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, trukgandeng, dan truk tempel (<i>semitrailer</i>) dengan panjang >12,0 m	Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng

Sumber: PKJI 2023

Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Lalu lintas harian rata-rata merupakan jumlah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Dalam menghitung LHR dibutuhkan data jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan secara langsung. Berikut persamaan untuk menghitung LHR:

$$LHR = \frac{\text{jumlah lalu lintas harian rata-rata}}{\text{lamanya pengamatan}}$$

Penilaian Kapasitas Simpang APILL

Kapasitas Simpang APILL (C) didapatkan dari hasil persamaan sebagai berikut:

$$C = J \times \frac{W_H}{s}$$

Keterangan:

C = kapasitas Simpang APILL, smp/jam

J = arus jenuh, smp/jam

W_H = total waktu hijau, detik

s = waktu siklus, detik

Lebar Pendekat Efektif

Dalam penentuan lebar pendekat efektif perlu ditentukan tipe pendekat terlebih dahulu. Menurut PKJI 2023 tipe pendekat dibedakan menjadi 2 yaitu terlindung dan terlawan. Pada table dibawah ini tipe pendekat menurut PKJI 2023 sebagai berikut:

Tabel 2. Tipe Pendekat

Tipe pendekat	Keterangan	Contoh pola pengaturan pada pendekat
Terlindung (Tipe P)	Arus berangkat tidak konflik dengan arus lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah
		Jalan satu arah
		Simpang-3
Terlawan (Tipe O)	Arus berangkat konflik dengan arus lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, belok kanan dibatasi
		Jalan dua arah, fase untuk masing-masing arah terpisah
		Jalan dua arah, arus berangkat dari arah yang berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak dibatasi

Sumber: PKJI 2023

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Simpang APILL Ekisting

1. Data Jumlah Volume Kendaraan

Data jumlah volume kendaraan didapat dari jumlah LHR dikalikan dengan ekivalen mobil penumpang hingga memiliki hasil dalam satuan smp/jam. Berikut tabel 3 jumlah volume kendaraan:

Tabel 3 Total Volume Kendaraan pada Simpang Araya, Minggu 16 Juni 2024

Kondisi Simpang Terlawan				
Hari/Tanggal	Waktu	Periode Perjam	Total Volume Kendaraan	
			Kend/jam	SMP/jam
Minggu/16-06-24	Pagi	06.00-07.00	3153	1886,1
		06.15-07.15	3385	2058,7
		06.30-07.30	3568	2210,5
		06.45-07.45	3622	2231,2
		07.00-08.00	3560	2174
		07.15-08.15	3483	2088,6
		07.30-08.30	3372	2021,4
		07.45-08.45	3208	1921,6
		08.00-09.00	3057	1817,7
	Siang	11.00-12.00	3698	2404,7
		11.15-12.15	3837	2517,9
		11.30-12.30	4063	2678,5
		11.45-12.45	4155	2734,8
		12.00-13.00	4179	2747,4
	Sore	16.00-17.00	4835	3011,3
		16.15-17.15	4918	3056,5
		16.30-17.30	4791	2928,9
		16.45-17.45	4575	2757,9
		17.00-18.00	4207	2528,5

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4 Total Volume Kendaraan pada Simpang Araya, Rabu, 19 Juni 2024

Kondisi Simpang Terlawan				
Hari/Tanggal	Waktu	Periode Perjam	Total Volume Kendaraan	
			Kend/jam	SMP/jam
Rabu/19-06-24	Pagi	06.00-07.00	4335	2602,8
		06.15-07.15	4716	2836,8
		06.30-07.30	4836	2913
		06.45-07.45	4693	2834,2
		07.00-08.00	4555	2730,7
		07.15-08.15	4379	2637,5
		07.30-08.30	4309	2586,1
		07.45-08.45	4258	2556,7
		08.00-09.00	4022	2456,3
	Siang	11.00-12.00	4026	2488,5
		11.15-12.15	4368	2666,1
		11.30-12.30	4391	2675,3
		11.45-12.45	4328	2653,4
		12.00-13.00	4233	2596,5
	Sore	16.00-17.00	5180	3059,3
		16.15-17.15	5035	3006,4
		16.30-17.30	4926	2947,4
		16.45-17.45	4754	2862,8
		17.00-18.00	4502	2696,9
				3059,3

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan dari tabel diatas didapat nilai volume kendaraan terbanyak didapat pada pukul 16.00-17.00 dengan nilai 3059,3 smp/jam.

2. Waktu Siklus

Waktu siklus saat kondisi ekisting pada Simpang Araya yang dilakukan pada 19 Juni 2024 sebagai berikut:

F1U	22	3	67	=	92
F2S	35	3	54	=	92
F3T	26	3	63	=	92

Gambar 1. Waktu Siklus Simpang APILL Araya

Sumber: Hasil Pengamatan

3. Hasil Perhitungan

Berikut merupakan hasil perhitungan dorm SA-1 sampai SA-5:

Tabel 5. Hasil Kinerja Simpang Kondisi Ekisting

Kode Pendekat	Waktu Siklus	WH (detik)	Arus Lalu Lintas (SMP/jam)	Derajat Kejuhan	Kapasitas (SMP/jam)	Panjang Antrian (meter)	Tundaan Rata-rata	Tingkat Pelayanan
			q	Dj	C	PA	TR	Los
U	102	22	873,750	0,977	894,666	129,274	4190,822	E
S	102	35	878,550	0,540	1628,395	74,733	2064,4214	C
T	102	26	512,200	0,973	526,616	47,745	2898,0442	E

Rata-rata	754,833	0,830	1016,559	83,917	1119,0864	E
-----------	---------	-------	----------	--------	-----------	---

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari tabel 5 diatas didapat nilai pelayanan rata-rata E

Perhitungan Simpang APILL Rencana

Berdasarkan analisis kinerja simpang pada kondisi ekisting yang dilakukan didapat nilai rata-rata $Dj > 0,85$ dan dilakukan alternatif untuk mengatasi nilai Dj yang tidak memenuhi standart PKJI 2023.

Alternatif yang dilakukan dengan merubah Lebar efektif pada arah Timur menjadi 10,8 meter dan merubah waktu sinyal pada setiap arah. Berikut hasil dari perhitungan alternatif pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Kinerja Simpang Alternatif

Kode Pendekat	Waktu Siklus	WH (detik)	Arus Lalu Lintas (SMP/jam)	Derajat Kejuhan	Kapasitas (SMP/jam)	Panjang Antrian (meter)	Tundaan Rata-rata	Tingkat Pelayanan
			q	Dj	C	PA	TR	Los
U	98	25	873,750	0,738	1183,482	84,342	26270,254	C
S	98	30	878,550	0,585	1500,878	75,786	20128,099	C
T	98	20	429,950	0,502	855,856	38,530	-153448,969	C
Rata-rata			727,417	0,609	1180,072	66,219	10349,795	C

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan Pelanggaran Lalu Lintas

Pada perhitungan pelanggaran lalu lintas didapat dengan cara mengamati rekaman CCTV yang telah dipasang pada arah Utara dengan kondisi *countdown timer* nyala dan mati. Berikut merupakan tabel dari hasil pelanggaran lalu lintas: Tabel 7. Total Pelanggaran Lalu Lintas Saat *Countdown Timer* Mati

Countdown Timer Mati		
Pukul	Per 15 menit	Perjam
06.00-06.15	116	
06.15-06.30	90	
06.30-06.45	78	
06.45-07.00	102	386
07.00-07.15	113	386
07.15-07.30	108	401
07.30-07.45	110	433
07.45-08.00	86	417
15.00-15.15	78	
15.15-15.30	70	

15.30-15.45	70	
15.45-16.00	67	285
16.00-16.15	96	303
16.15-16.30	71	304
16.30-16.45	69	303
16.45-17.00	77	313
		433

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 8. Total Pelanggaran Lalau Lintas Saat *Countdown Timer* Nyala

Countdown Timer Nyala		
Pukul	Per 15 menit	Perjam
06.00-06.15	159	
06.15-06.30	140	
06.30-06.45	140	
06.45-07.00	128	567
07.00-07.15	145	553
07.15-07.30	172	585
07.30-07.45	198	643

07.45-08.00	138	653
15.00-15.15	145	
15.15-15.30	159	
15.30-15.45	170	
15.45-16.00	149	623
16.00-16.15	144	622
16.15-16.30	163	626
16.30-16.45	121	577
16.45-17.00	99	527
		653

Sumber: Hasil Perhitungan

Rencana Anggaran Biaya Pemasangan CCTV ETLE

Dari hasil analisis perhitungan biaya didapat biaya untuk satu unit CCTV ETLE sebesar Rp. 17.758.000,00, biaya pemasangan untuk satu titik sebesar Rp. 194.500,00. Sehingga didapatkan biaya rekapitulasi sebesar Rp. 17.952.500,00 (Tujuh Belas Juta Sembilan Ratus Lima Puluh Dua Ribu Lima Ratus Rupiah)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis pengaruh pemasangan *countdown timer* saat nyala merah dan kuning di Simpang Araya Kota Malang sebagai berikut:

1. Kinerja Simpang Araya pada kondisi ekisting memiliki Derajat Kenejuhan pada lengan Utara dan Timur yang tinggi melebihi $>0,85$. Selain itu juga memiliki nilai arus lalu lintas rata – rata 754,833 smp/jam dan memiliki panjang antrian rata – rata sebesar 83,917 meter, dan memiliki tingkat layanan rata – rata E.
2. Setelah dilakukan alternatif rencana pada Simpang Araya didapat nilai – nilai sebagai berikut, Waktu Siklus (s) 98 detik, Arus Lalu Lintas (q) 727,417 smp/jam, Derajat Kejenuhan (D_j) 0,609, Kapasitas (C) 1180,072 smp/jam, Panjang Antrian (P_A) 66,219 meter, Tundaan Rata – Rata (T_R) 10349,795, dan Tingkat Pelayanan C
3. Jumlah pelanggaran lalu lintas pada Simpang Araya diperoleh jumlah 433 pelanggaran saat *countdown timer* mati dan 653 pelanggaran saat *countdown timer* nyala. Semua pelanggaran tersebut meliputi kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor.
4. Anggaran biaya untuk pemasangan alat CCTV ETLE pada Simpang Araya untuk lengan Utara pada Jalan Raden Panji Suroso diperoleh hasil sebesar Rp. 17.952.500,00 (Tujuh Belas Juta Sembilan Ratus Lima Puluh Dua Ribu Lima Ratus Rupiah)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supiyono, L. D., & Wicaksono, A. (2021). RESPONSE OF DRIVERS MODEL WHEN ALL RED IN THE TRAFFIC LIGHT WITH COUNTDOWN TIMER. *Journal of Southwest*

- [2] *Jiaotong University*, 56(6). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023).
- [3] Supiyono, S., Hapsari, R. I., & Purnomo, F. (2024, January). Analysis of the Degree of Service at Gajayana Intersection of Malang City. In *2023 Annual Technology, Applied Science and Engineering Conference (ATASEC 2023)* (pp. 144-152). Atlantis Press.