

## KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL CIKOLE LINTAS TIMUR KABUPATEN PANDEGLANG

Nila Prasetyo Artiwi<sup>1</sup>, Telly Rosdiyani<sup>2</sup>, Hidayatullah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Banten Jaya, Jl. Raya Ciwaru II No. 73 Kota Serang, Banten

Email: [prasetyonila2@gmail.com](mailto:prasetyonila2@gmail.com)

Email: [tellyrosdiyani004@gmail.com](mailto:tellyrosdiyani004@gmail.com)

Email: [hidayatullah2292@gmail.com](mailto:hidayatullah2292@gmail.com)

### ABSTRAK

Simpang merupakan prasarana jalan yang penting. Permasalahan lalu lintas seperti kecelakaan dan kemacetan umumnya terjadi di simpang, hal ini dikarenakan simpang merupakan pertemuan beberapa ruas jalan dan titik konflik berbagai pengguna jalan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pada simpang dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, terutama yang berkaitan dengan kondisi operasional. Penelitian ini dilakukan pada simpang empat tak bersinyal Cikole dengan pengamatan selama 3 hari, yaitu Senin 20 Januari 2020, Kamis 23 Januari 2020 dan Minggu 26 Januari 2020, pengumpulan data lalu lintas yang dilakukan 3 periode yaitu pagi (06:00-08:00), siang (11:00-13:00) dan sore (16:00-18:00). Pengambilan data lalu lintas dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati simpang tiap 15 menit selama 2 jam. Dari hasil pengumpulan data diperoleh data primer berupa kondisi geometrik, data lalu lintas, kondisi lingkungan dan data sekunder berupa data jumlah penduduk. Analisis dilakukan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dari hasil analisis disimpang tak bersinyal diperoleh derajat kejenuhan (DS) 0,70 menunjukkan bahwa memenuhi persyaratan MKJI 1997. Setelah dilakukan analisis ke perancangan bersinyal menunjukkan derajat kejenuhan mengalami kenaikan yaitu sebesar 0,90.

**Kata Kunci:** *Simpang Cikole, MKJI 1997, Derajat Kejenuhan, Perancangan Sinyal*

### ABSTRACT

*The intersection is important road infrastructure. Traffic problems such as accidents and congestion generally occur at intersections, this is because the intersection is a meeting of several roads and conflict points of various road users. Therefore it is necessary to conduct research at the intersection with the aim to overcome the problems that occur, especially those related to operational conditions. This research was conducted at the Cikole unsigned four-way intersection with observations for 3 days, namely Monday 20 January 2020, Thursday 23 January 2020 and Sunday 26 January 2020, traffic data collection was carried out in 3 periods namely morning (06: 00-08: 00), afternoon (11: 00-13: 00) and afternoon (16: 00-18: 00). Traffic data collection is done by recording the number of vehicles that cross the intersection every 15 minutes for 2 hours. The results of data collection obtained primary data in the form of geometric conditions, traffic data, environmental conditions, and secondary data in the form of population data. The analysis was carried out based on the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI). The results of the unsignalized analysis obtained a degree of saturation (DS) of 0.70 indicating that it met the 1997 MKJI requirements. After an analysis of the signaling design showed the degree of saturation had increased by 0.90.*

**Keywords:** *Cikole Intersection, MKJI 1997, Degree of Saturation, Signal Design*

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Hamirhan Saodang (2010) persimpangan adalah titik simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu. Pertemuan arus lalu lintas sering terjadi konflik lalu lintas. Dalam mengendalikan konflik ini sudah ada beberapa solusi yang datang untuk dalam mengatur pergerakan arus lalu lintas di simpang Cikole. Simpang Cikole terdapat diruas jalan ABRI Masuk Desa (AMD) Lintas Timur Kabupaten Pandeglang yang menghubungkan ruas berbagai pusat kegiatan masyarakat, ditengah arus lalu lintas dengan pola pergerakan kebutuhan dalam pendidikan, tempat kerja, sarana perdagangan, serta tempat wisata.

Salah satu penelitian Wahyudin dkk (2015) yang menganalisis kinerja simpang tak bersinyal jalan pakuningratan, menghitung volume kendaraan yang melewati persimpangan tersebut berdasarkan parameter Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) didapat hasil kondisi eksisting pada simpang menunjukkan kinerja kurang baik. Dengan pemecahan masalah alternatif maka dilakukannya pemberlakuan jalan satu arah lengan barat jalan pakuningratan.

Berdasarkan hasil obeservasi pada salah satu simpang yang terdapat pada ruas jalan Provinsi memiliki tipe 2 lajur tanpa median jalan dengan lebar masing-masing bagian simpang yaitu penghubung jalan Majasari-Cibiuk 4,5 meter sedangkan ruas jalan Serang-Labuan 6,5 meter dengan kondisi sekitar simpang terdapat halte bis dan juga pertokoan yang tidak memiliki bahu jalan untuk parkir. Hal tersebut dikhawatirkan akan terjadinya hambatan samping yang menyebabkan terjadinya kemacetan. Dengan bertambahnya jumlah penduduk setiap tahunnya tentu kondisi ini sudah berpengaruh terhadap aktivitas masyarakat yang menyebabkan dampak kinerja ruas jalan dapat berpengaruh terhadap kapasitas maupun tundaan yang berdampak rumit. Permasalahan tundaan dan antrian simpang yang sering terjadi di sekitar Cikole ini dikarenakan bertambahnya volume kendaraan yang tanpa di imbangi oleh sarana transportasi yang memadai. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti perlu melakukan penelitian dengan judul "Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Cikole Lintas Timur Kabupaten Pandeglang".

### Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik lalu lintas disimpang empat tak bersinyal Cikole?

Bagaimana kinerja simpang empat tak bersinyal cikole pada kondisi eksisting?

Berapa waktu fase yang dibutuhkan pada masing-masing lengan simpang Cikole?

### Tujuan Penelitian

Mengetahui karakteristik lalu lintas kondisi dilapangan

Menganalisis kinerja simpang empat tak bersinyal Cikole Kabupaten Pandeglang pada kondisi eksisting

Memperoleh alternative perancangan pengaturan sinyal untuk meningkatkan kinerja simpang empat tak bersinyal Cikole Kabupaten Pandeglang

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

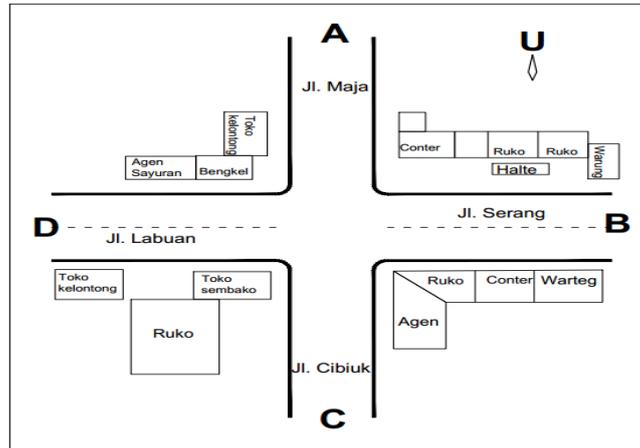
Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan : tahap persiapan, adalah survey kelokasi untuk mencari permasalahan setelah itu lanjut melakukan studi literatul tentang penelitian yang sejenis, tahapan pengambilan data, berupa data primer berupa survey kelokasi sedangkan data sekunder diperoleh dari buku atau instansi terkait, tahap analisa, menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Tahapan penelitian berupa data arus lalulintas pada simpang cikole yang dihitung terdiri dari kendaraan ringan (*light vehicle*), kendaraan berat (*height vehicle*), sepeda motor (*motorcycle*) dari ketiga jenis kendaraan tersebut masing-masing dibagi menjadi belok kiri, lurus dan belok kanan. dengan mengamati langsung dilokasi simpang

Jenis data pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu: Data Primer, didapatkan dari hasil pengamatan berupa data arus lalulintas, kondisi geometrik, kondisi lingkungan, dan hambatang samping. Data Sekunder, data tertulis yang diperoleh lewat pihak terkait, tidak langsung diperoleh peneliti dari subjek penelitiannya, data ini juga sebagai landasan permasalahan yang ada sekaligus pembanding keadaan saat ini. melainkan melalui sumber lain, baik lisan maupun tertulis.

Jenis data yang akan di masukkan ke olah data yaitu : hasil survei geometrik, Dengan cara mengukur lebar lengan, lebar pendekat, kondisi lingkungan, hambatan samping, fasilitas jalan dan rambu-rambu lalu lintas yang terdapat pada simpang Cikole. Survey data arus lalu – lintas, berupa pengamatan langsung dilapangan dengan waktu pagi hari 06.00 – 08.00 WIB, siang 11.00 – 13.00 WIB, dan sore 16.00 – 18.00 WIB.

Lokasi penelitian, untuk pengambilan volume kendaraan dilakukan lamanya tiga hari pada hari kerja yaitu Senin dan kamis sedangkan untuk hari Minggu yaitu hari libur. Penelitian ini berlokasi di simpang empat Cikole merupakan Jalan. AMD Lintas Timur yang mempertemukan: Pendekat A= Jalan Majasari, Pendekat C= Jalan Cibiuk, Pendekat B= Jalan Serang, dan pendekat D= Jalan Labuan



**Gambar 1** Peta Titik Survey dan Lokasi Surveyor  
Sumber: Hasil Pengamatan

Untuk menganalisa dimasukan data primer yang diperoleh dari hasil dilapangan digunakan sebagai bahan yang akan dihitung dengan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997. Proses dilakukan untuk mengetahui kinerja dari masing-masing pendekat ataupun lengan pada simpang tak bersinyal yang akan ditinjau seperti arus jenis, kapasitas, derajat kejenuhan, waktu siklus, panjang antrian, rasio kendaraan terhenti, dan tundaan. Dari hasil hitungan tersebut maka akan diketahui tingkat pelayaann (*level of service*) saat ini. Berikut ada dua analisis yang menjadi tujuan penelitian. Analisis Kinerja Eksisting, data sibuk atau jam puncak yang dikumpulkan dilapangan dilakukan selama enam jam. Untuk keperluan perhitungan digunakan data yang memliki jam puncak tertinggi diantara periode dari rentang jam tersebut. Pada perhitungan analisi simpang ini digunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk menentukan prliaku lalu lintas. Pemasangan Sinyal pada simpang tersebut dari kondisi eksisting yang sebelumnya simpang tersebut tidak bersinyal. Dari data yang telah didapat dari survey penggunaan analisis simpang bersinyal hanya digunakan pada jam puncak saja. Selain data jam puncak yang dimasukkan, terdapat variabel lain yang dimasukkan dalam analisi seperti lebar jalan, hambatan samping, faktor penyesuaian, dan lain-lain.

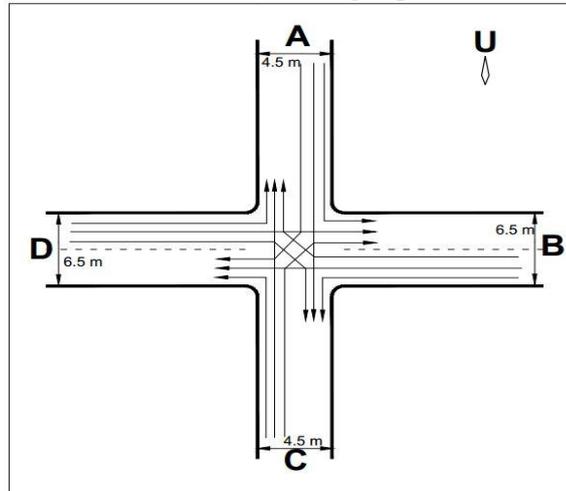
### 3. DATA DAN ANALISA

Data yang diperoleh untuk proses analisis dalam penelitian ini terdiri dari data primer data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh observasi atau pengamatan langsung dari lapangan sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur ataupun informasi dari instansi-instansi terkait. Data sekunder dalam penelitian ini berfungsi sebagai data pendukung dari data primer.

#### 3.1. Hasil Pengumpulan Data Primer

##### 3.1.1. Data Geometrik

Pengamatan pada saat survei menemukan bahwa simpang Cikole merupakan pertemuan jalan Serang - Labuan sebagai jalan utama dan jalan Maja – Cibiuk sebagai jalan minor. Simpang ini memliki 4 buah lengan dan setiap lengan memiliki 2 lajur. Lebar pada jalan utama adalah 6,5 m sedangkan pada jalan minor adalah 4,5 m. Data hasil pengamatan dan pengukuran lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.

**Gambar 2** Geometrik Simpang Cikole

Sumber: Penelitian 2020

### 3.1.2. Kondisi Lingkungan

Berdasarkan pengamatan pada simpang Cikole untuk tipe lingkungan jalan berada pada kawasan perdagangan, hal ini dapat dilihat dari bangunan yang berdiri sebagian besar ialah toko – toko permanen seperti toko agen sembako, warung makan, counter, dan toko pakaian, sepatu dan tas. Dengan median jalan utama Cikole tanpa median.

**Tabel 1** Data Geometrik Kondisi Lingkungan Simpang Cikole

Tipe Pendekat	Jl. Majasari (A)	Jl. Cibiuk (C)	Jl. Serang (B)	Jl. Labuan (D)
Tipe Lingkungan	COM	COM	COM	COM
Median	-	-	-	-
Lebar Pendekat (m)	4,5	4,5	6,5	6,5

### 3.1.3. Kondisi Lalu Lintas

Survei untuk pengambilan data arus lalu lintas dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan dengan alat bantu aplikasi *counter* selama 2 jam dengan durasi 15 menit dari pagi jam 06.00 sampai 08.00 WIB, siang jam 11.00 sampai 13.00 WIB, dan sore hari 16.00 sampai 18.00 WIB. hari kerja yaitu Senin 20 Januari 2020, Kamis 23 Januari 2020, sedangkan pada hari libur yaitu Minggu 26 Januari 2020. Data arus lalu lintas didapat dari jumlah jam puncak kendaraan yang melewati simpang Cikole, hari Minggu.

**Tabel 2** Rekapitulasi Data Tiap Pendekat Hari Minggu

Waktu	Data Lalu Lintas Tiap Pendekat				Total
	Jl. Majasari (A)	Jl. Cibiuk (C)	Jl. Serang (B)	Jl. Labuan (D)	
06:00 - 07:00	661	593	809	909	2972
07:00 - 08:00	759	770	1104	1217	3850
11:00 - 12:00	721	715	1321	1264	4021
12:00 - 13:00	800	792	1466	1273	4331
16:00 - 17:00	744	810	994	1083	3631
17:00 - 18:00	584	627	770	736	2717

untuk memasukan data tiap pendekat pada hari Minggu dengan jam 12:00-13:00 ke formulir **USIG-I** data arus lalu lintas tersebut kemudian dikonversi kesatuan mobil penumpang (smp/ jam). dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut.

**Tabel 3 USIG-I** Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas Rasio Berbelok Simpang Tak Bersinyal

Kode Pendekat	Arah	Volume Kendaraan						Rasio Berbelok	
		LV		HV		MC			Kendaraan Total
		kend/jam	emp=1,0 smp/jam	kend/jam	emp=1,3 smp/jam	kend/jam	emp=0,5 smp/jam		smp/jam
Minor. A (Majasari)	LT	42	42	19	25	211	106	172	0,33
	ST	47	47	32	42	204	102	191	
	RT	43	43	21	27	174	87	157	0,30
	Total	132	132	72	94	589	295	520	
Minor. C (Cibiuk)	LT	42	42	18	23	183	92	157	0,30
	ST	41	41	32	42	202	101	184	
	RT	42	42	20	26	225	113	181	0,34
	Total	125	125	70	91	610	305	521	
Jl. Minor A+C		257	257	142	185	1199	600	1041	
Utama. B (Serang)	LT	45	45	25	33	186	93	171	0,17
	ST	236	236	65	85	643	322	642	
	RT	45	45	21	27	192	96	168	0,17
	Total	326	326	111	144	1021	511	981	
Utama. D (Labuan)	LT	45	45	24	31	192	96	172	0,20
	ST	208	208	41	53	501	251	512	
	RT	46	46	24	31	187	94	171	0,20
	Total	299	299	89	116	880	440	855	
Jl. Utama B+D		625	625	200	260	1901	951	1836	
Utama + Minor	LT	174	174	86	112	772	386	672	0,23
	ST	532	532	170	221	1550	775	1528	
	RT	176	176	86	112	778	389	677	0,23
Utama + Minor Total		882	882	342	445	3100	1550	2877	0,46

Nilai dari hasil tabel diatas adalah untuk digunakan untuk mencari perhitungan mencari rasio berbelok, derajat kejenuhan dan kapasitas

### 3.2. Hasil pengumpulan data sekunder

#### 3.2.1. Analisis Simpang Tak Bersinyal

Data berikutnya yang diperlukan adalah data sekunder yang berupa jumlah penduduk didapatkan dari instansi terkait yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pandeglang tahun 2018 jumlah penduduk sebesar 1.209.011 jiwa.

Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Lebar pendekat minor adalah rata-rata lebar jalan Majasari - Cibiuk

$$W_{AC} = (W_A + W_C) / 2$$

$$W_{AC} = \frac{(4,5 + 4,5)}{2}$$

$$= 3 \text{ m}$$

$W_{AC}$  adalah lebar geometrik minor yaitu A dan C

Lebar pendekat utama adalah rata-rata lebar jalan Serang- Labuan

$$W_{BD} = (W_B + W_D) / 2$$

$$W_{BD} = \frac{(6,5 + 6,5)}{2}$$

$$= 6,5 \text{ m}$$

$W_{BD}$  adalah lebar geometrik utama B dan D

Lebar pendekat rata-rata dari lebar pendekat jalan minor dan jalan utama,  $W_1$

$$W_1 = (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{jumlah lengan}$$

$$W_1 = \frac{(4,5+4,5+6,5+6,5)}{4}$$

$$= 6 \text{ m}$$

$W_1$  adalah lebar rata rata geometrik mayor dan utama

Tipe Simping, berdasarkan pemangatan dilapangan bahwa jumlah lajur dari simpang Cikole adalah jalan minor memiliki jumlah jalur 2 dan jalan utama memiliki jalur 2, dengan tabel ketentuan mkji didapat tipe simpang dengan 422. Dengan ukuran kota yang telah didapat dari jumlah penduduk diatas maka ukuran kota didapat 1,00.

Faktor belok kiri ( $F_{LT}$ )

Untuk pendekat A

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,33$$

$$= 1,37$$

untuk pendekat C

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,30$$

$$= 1,32$$

Untuk pendekat B

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,17$$

$$= 1,11$$

untuk pendekat D

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,20$$

$$= 1,16$$

Kapasitas

Untuk pendekat A

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$= 2900 \times 1,22 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,37 \times 1,00 \times 0,91$$

$$= 4102 \text{ smp/jam}$$

untuk pendekat C

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$= 2900 \times 1,22 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,32 \times 1,00 \times 0,91$$

$$= 3952 \text{ smp/jam}$$

Untuk pendekat B

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$= 2900 \times 1,22 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,11 \times 1,00 \times 0,91$$

$$= 3323 \text{ smp/jam}$$

untuk pendekat D

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$= 2900 \times 1,22 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,16 \times 1,00 \times 0,91$$

$$= 3473 \text{ smp/jam}$$

**Tabel 4** Hasil Perhitungan Kapasitas

Pilihan	Kapasitas		Faktor korelasi kapasitas (F)					Rasio Minor Total (Fm)	Kapasitas (C) smp/jam
	Dasar (Co) smp/jam	Lebar Pendekat Rata-Rata Fw	Median Jalan Utama FM	Ukuran Kota (Fcs)	Hambatan Samping (FRSU)	Belok kiri (FLT)	Belok Kanan (FRT)		
	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	2900	1.22	1.00	1.00	0,93	1.32	1.00	0,91	4102
2	2900	1.22	1.00	1.00	0,93	1.32	1.00	0,91	3952
3	2900	1.22	1.00	1.00	0,93	1.32	1.00	0,91	3323
4	2900	1.22	1.00	1.00	0,93	1.32	1.00	0,91	3473

## Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Untuk pendekat A  

$$DS = \frac{QTOT}{C}$$

$$= \frac{2877}{4102}$$

$$= 0,70$$

untuk pendekat C  

$$DS = \frac{QTOT}{C}$$

$$= \frac{2877}{3952}$$

$$= 0,72$$

Untuk pendekat B  

$$DS = \frac{QTOT}{C}$$

$$= \frac{2877}{3323}$$

$$= 0,86$$

untuk pendekat D  

$$DS = \frac{QTOT}{C}$$

$$= \frac{2877}{3473}$$

$$= 0,82$$

## Tundaan Simpang

Untuk pendekat A  

$$D = DG + DT_1$$

$$= 4,12 + 9,30$$

$$= 13,42 \text{ detik/smp}$$

untuk pendekat C  

$$D = DG + DT_1$$

$$= 4,11 + 9,81$$

$$= 13,92 \text{ detik/smp}$$

Untuk pendekat B  

$$D = DG + DT_1$$

$$= 4,05 + 15,25$$

$$= 19,3 \text{ detik/smp}$$

untuk pendekat D  

$$D = DG + DT_1$$

$$= 4,07 + 13,23$$

$$= 17,3 \text{ detik/smp}$$

## Peluang Antrian (QP%)

Untuk pendekat A  

$$QP\% \text{ batas atas} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$= 47,71 \times 0,70 - 24,68 \times 0,70^2 + 56,47 \times 0,70^3$$

$$= 40,67 \%$$

$$QP\% \text{ batas bawah} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$= 9,02 \times 0,70 + 20,66 \times 0,70^2 + 10,49 \times 0,70^3$$

$$= 20,03 \%$$

## untuk pendekat C

$$QP\% \text{ batas atas} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$= 47,71 \times 0,72 - 24,68 \times 0,72^2 + 56,47 \times 0,72^3$$

$$= 42,63 \%$$

$$QP\% \text{ batas bawah} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$= 9,02 \times 0,72 + 20,66 \times 0,72^2 + 10,49 \times 0,72^3$$

$$= 21,11 \%$$

Untuk pendekat B

$$\begin{aligned} \text{QP\% batas atas} &= 47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3 \\ &= 47,71 \times 0,86 - 24,68 \times 0,86^2 + 56,47 \times 0,86^3 \\ &= 58,69 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QP\% batas bawah} &= 9,02 \times \text{DS} + 20,66 \times \text{DS}^2 + 10,49 \times \text{DS}^3 \\ &= 9,02 \times 0,86 + 20,66 \times 0,86^2 + 10,49 \times 0,86^3 \\ &= 29,70 \% \end{aligned}$$

untuk pendekat D

$$\begin{aligned} \text{QP\% batas atas} &= 47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3 \\ &= 47,71 \times 0,82 - 24,68 \times 0,82^2 + 56,47 \times 0,82^3 \\ &= 53,66 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QP\% batas bawah} &= 9,02 \times \text{DS} + 20,66 \times \text{DS}^2 + 10,49 \times \text{DS}^3 \\ &= 9,02 \times 0,82 + 20,66 \times 0,82^2 + 10,49 \times 0,82^3 \\ &= 27,07 \% \end{aligned}$$

**Tabel 5** Hasil Perhitungan Perilaku Lalu lintas

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan Lalu Lintas Simpan	Tundaan Lalu Lintas Utama	Tundaan Lalu Lintas Mayor (DMI)	Tundaan Geometrik Simpan (DG)	Tundaan Simpang (D)	Peluang Antrian (QP%)	Sasaran
	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	2877	0,7	9,3	5,50	26,74	4,12	13,42	40,67-20,03	DS >06
2	2877	0,72	9,81	5,71	28,21	4,11	13,92	42,63-21,11	DS >06
3	2877	0,86	15,25	7,56	43,86	4,05	19,3	58,69-29,70	DS >06
4	2877	0,82	13,23	6,95	38,05	4,07	17,3	53,66-27,07	DS >06

### 3.3. Analisis Simpang Bersinyal

Analisis simpang dapat dihitung berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk simpang bersinyal. Kondisi eksisting sebelumnya tidak ada lampu APILL pada simpang ini, maka hal pertama yang dilakukan ialah merencanakan waktu sinyal lalu lintas. Perencanaan pemasangan lampu APILL ini dilakukan analisis 4 fase.

Waktu Siklus

Berikut adalah data hasil dari perhitungan untuk mencari siklus sebelum dan sesudah penyesuaian.

**Tabel 6** Waktu Siklus

Kode Pendekat	Waktu nyala lampu (detik)				Siklus waktu
	Merah	Kuning	Hijau	All red	
A	84	3	19	1	81
C	22	3	19	1	
B	44	3	17	1	
D	65	3	15	1	

Waktu Hijau

untuk pendekat A dengan (PR<sub>i</sub> = 0,27)

$$\begin{aligned} g &= (C_{ua} - LTI) \times PR_i \\ &= (81,7 - 13) \times 0,27 \\ &= 18 \text{ detik} \end{aligned}$$

untuk pendekat A dengan (PR<sub>i</sub> = 0,27)

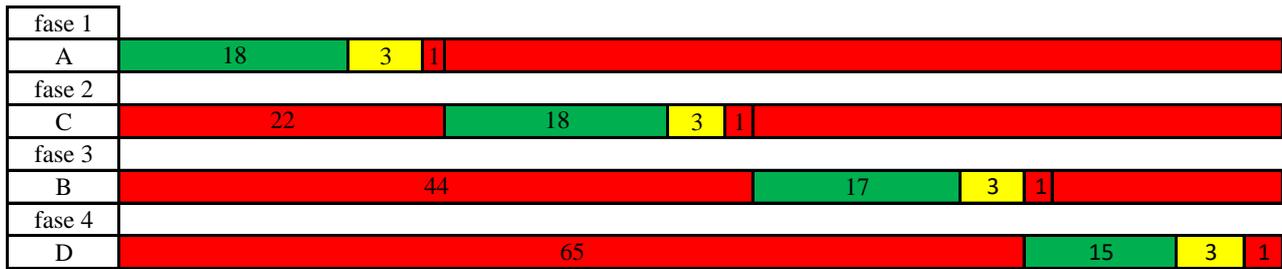
$$\begin{aligned} g &= (C_{ua} - LTI) \times PR_i \\ &= (81,7 - 13) \times 0,27 \\ &= 18 \text{ detik} \end{aligned}$$

untuk pendekat B dengan (PR<sub>i</sub> = 0,25)

$$\begin{aligned} g &= (C_{ua} - LTI) \times PR_i \\ &= (81,7 - 13) \times 0,25 \\ &= 17 \text{ detik} \end{aligned}$$

untuk pendekat B dengan (PR<sub>i</sub> = 0,25)

$$\begin{aligned} g &= (C_{ua} - LTI) \times PR_i \\ &= (81,7 - 13) \times 0,19 \\ &= 12 \text{ detik dibulatkan jadi 15 detik} \end{aligned}$$



Gambar 3 Diagram Waktu Siklus

Kapasitas

Untuk pendekat A

$$C = S \times \frac{g}{c} = 1717 \times \frac{18}{81} = 381$$

Untuk pendekat B

$$C = S \times \frac{g}{c} = 1717 \times \frac{17}{81} = 818$$

Derajat Kejenuhan

Untuk pendekat A

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{343}{381} = 0,90$$

Untuk pendekat B

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{675}{818} = 0,82$$

Untuk pendekat C

$$C = S \times \frac{g}{c} = 1717 \times \frac{18}{81} = 381$$

Untuk pendekat D

$$C = S \times \frac{g}{c} = 1717 \times \frac{15}{81} = 770$$

Untuk pendekat C

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{339}{381} = 0,89$$

Untuk pendekat D

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{489}{770} = 0,63$$

Tabel 7 Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kode Pendekat	Kapasitas masing-masing pendekat (C) Sxg/c	Derajat kejenuhan masing-masing pendekat (DS)
A	381	0,90
C	381	0,89
B	818	0,82
D	770	0,63

Panjang Antrian

Untuk pendekat A

$$QL = \frac{NQMAX20}{W_{masuk}} = \frac{16 \times 20}{3} = 71 \text{ m}$$

Untuk pendekat B

$$QL = \frac{NQMAX20}{W_{masuk}} = \frac{23 \times 20}{6,5} = 70 \text{ m}$$

Untuk pendekat C

$$QL = \frac{NQMAX20}{W_{masuk}} = \frac{12 \times 20}{2,25} = 53 \text{ m}$$

Untuk pendekat D

$$QL = \frac{NQMAX20}{W_{masuk}} = \frac{19 \times 20}{3,25} = 58 \text{ m}$$

### 3.4. Perbandingan Hasil Kondisi Eksisting dan Setelah Perencanaan Sinyal

Dalam proses analisis simpang Cikole untuk kondisi eksisting dan setelah perencanaan fase sinyal terdapat perbedaan hasil angka dari kondisi eksisting dan setelah perencanaan ke fase sinyal. Analisis pada simpang tak bersinyal untuk pendekat A dan C didapat derajat kejenuhan (DS) =  $>0,75$ , sedangkan pendekat B dan D diperoleh derajat kejenuhan (DS) =  $0,75 > 0,80$ . Setelah dilakukan analisis ke bersinyal ternyata terjadi perubahan yang cukup besar dengan hasil derajat kejenuhan (DS) =  $0,75 > 0,80$  sehingga belum memenuhi syarat layak simpang bersinyal. Rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan kondisi eksisting dan setelah perencanaan sinyal dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut.

**Tabel 8** Perbandingan Kondisi Eksisting dan Perencanaan sinyal

Parameter	Eksisting				Sinyal			
	A	C	B	D	A	C	B	D
Kapasitas (C)	4102	3952	3323	3473	381	381	818	770
Tundaan (D)	13,42	13,92	19,3	17,3	70,44	66,76	43,11	37,03
Peluang Antrian (QP%)	40,67	42,63	58,69	53,66				
Panjang Antrian (QL)					20,03	21,11	29,70	27,07
Derajat Kejenuhan (DS)					71	53	70	58
	0,70	0,72	0,86	0,82	0,90	0,89	0,82	0,63

## 4. KESIMPULAN

Adapun beberapa hal yang disimpulkan adalah sebagai berikut.

Berdasarkan pengamatan dan survei arus kendaraan pada simpang Cikole di dapat hasil jam puncak simpang tersebut pada hari Minggu 26 Januari 2020 periode 12:00-13:00 sebesar 4331 kend/hari

Berdasarkan analisis simpang tak bersinyal Cikole pada kondisi eksisting menunjukkan hasil memenuhi persyaratan MKJI 1997, didapat nilai kapasitas terbesar yaitu pendekat A, pendekat, arus lalu lintas sebesar 2887 smp/jam dan derajat kejenuhan pendekat pendekat B menghasilkan tundaan simpang pendekat B peluang antrian pendekat B.

Untuk merancang persinyalan simpang Cikole dengan perencanaan pemasangan lampu APILL yang berpedoman pada MKJI 1997, setelah dilakukan analisis menunjukkan nilai pada simpang Cikole dengan derajat kejenuhan  $DS = 0,75 > 0,80$  dimana hasil perencanaan bersinyal pada simpang Cikole dengan nilai derajat kejenuhan pada pendekat A dengan tundaan yang didapat pendekat A, kapasitas yaitu pendekat B, dengan panjang antrian yang didapat pendekat A.

## 5. SARAN

Dari hasil analisa simpang penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

Usulan pemasangan APILL untuk menghindari terjadinya konflik dan meminimalisir kecelakaan pada simpang.

Untuk mengatasi permasalahan perencanaan sinyal pada simpang tersebut, sebaik nya dilakukan pelebaran jalan minor maupun jalan utama dan diberi ruang disekitar bahu jalan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi konflik yang terjadi pada simpang dan dapat menurunkan hambatan samping.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis perencanaan simpang menggunakan bundaran.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Amal A.S. (2017). Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal (Studi Kasus Simpang Empat Taman Dayu Kabupaten Pasuruan), Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

- Amtoro A. R. dan Bachnas. (2017). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan (Studi Kasus Jl, Wates Km 5), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Jakarta
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, (2004). Geometri Jalan perkotaan, RSNI T-14-2004, Jakarta
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1998). Sistem Transportasi Kota, Jakarta
- Elisabeth N. R. L. dan Waani J. E. (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman Dan Jalan Di.Panjaitan Kota Manado, Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.11
- Oglesby, C. H. dan Hicks, R. G. (1982). Teknik Jalan Raya, Edisi ke-4, Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993. (1993). Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan Presiden Republik Indonesia. Jakarta
- Purwanto. E. (2013). Karakteristik Arus Lalu Lintas, Tegal
- Risdiyanto. (2014). Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi, Yogyakarta
- Saodang. H. (2010). Kontruksi Jalan Raya, Buku 1, Geometrik Jalan, Bandung
- Sugiyono. (2017). Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Bandung
- Suryana. (2010). Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Jakarta
- Wahyudin. (2015). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Tiga Lengan (Studi Kasus di Jalan Pakuningratan, Yogyakarta), Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta
- Wardhana D. R. W. dan Hartantyo S. D. (2016). Analisa Persimpangan Tak Bersinyal Pada Persimpangan Tiga Lengan (Studi Kasus Jalan Veteran – Jalan Ki Sarmidi Mangunsarkoro Lamongan), Jurnal Civilla Vol .1, No 2