



# Journal of Applied Engineering Sciences

Volume 5, Issue 3, September 2022

P-ISSN 2615-4617

E-ISSN 2615-7152

Open Access at : <https://ft.ekasakti.org/index.php/JAES/index/>

## EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG PAUH KAMBAR KABUPATEN PADANG PARIAMAN SUMATERA BARAT PERFORMANCE EVALUATION OF THE SIGNALLED INTERSECTION AT THE PAUH KAMBAR INTERSECTION PADANG PARIAMAN REGENCY WEST SUMATERA

Ulil Azmi <sup>1)</sup>, Adrian Fadhli <sup>2)</sup>, M. Adli <sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti<sup>123</sup>

E-mail: azmigiri72@gmail.com

### INFO ARTIKEL

#### koresponden

Ulil Azmi

[azmigiri72@gmail.com](mailto:azmigiri72@gmail.com)

#### Kata kunci

Kinerja Simpang Bersinyal, Derajat kejenuhan, Tundaan

#### Open Access at:

<https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/>

Hal: 001 – 012

### ABSTRAK

Penelitian Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal dilakukan di Simpang Pauh Kamar Padang Pariaman karena pada Simpang tersebut mempunyai tingkat kepadatan pada waktu jam sibuk. Sehubungan dengan hal itu maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan Standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahap lampu lalu lintas dan mengetahui tingkat pelayanan. Perhitungan analisis dan simulasi yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode MKJI 1997. Data primer yang diambil dalam penelitian berupa geometrik persimpangan, kondisi lingkungan, volume lalu lintas, dan penentuan waktu sinyal. Berdasarkan hasil analisis data, maka didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,519, Tundaan (D) pada Lengan Utara sebesar 28,38, pada Lengan Barat sebesar 28,59, pada Lengan Selatan sebesar 28,34, dan pada Lengan Timur sebesar 28,29. Sesuai dengan nilai derajat kejenuhan dan tundaan didapat Tingkat Pelayanan Kinerja Simpang Jalan Ring Road berada pada Kategori D dimana arus lalu lintasnya kurang stabil dan kadang sering menyebabkan kemacetan.

Copyright © 2022 JAES. All rights reserved.

---

## ARTICLE INFO

### **Corresponden**

**Ulil Azmi**

azmigiri72@gmail.com

### **Keyword**

Kinerja Simpang  
Bersinyal, Derajat  
kejenuhan, Tundaan

### **Open Access at:**

[https://ojs-  
ft.ekasakti.org/index.p  
hp/JAES/](https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/)

**Page: 001 – 012**

## ABSTRACT

*Research on the Performance Evaluation of Signalized Intersections was carried out at the Pauh Kambar Padang Pariaman Intersection because this intersection has a high density during rush hour. In this regard, it is necessary to conduct research using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual Standard. This study aims to determine the stages of traffic lights and determine the level of service. The analysis and simulation calculations applied in this study used the MKJI 1997 method. The primary data collected in the study were intersection geometric, environmental conditions, traffic volume, and signal timing. Based on the results of data analysis, the value of Degree of Saturation (DS) is 0.519, Delay (D) in the North Arm is 28.38, in the West Arm is 28.59, in the South Arm is 28.34, and in the East Arm is 28,29. In accordance with the degree of saturation and delay, it is obtained that the Ring Road Intersection Performance Service Level is in Category D where the traffic flow is less stable and sometimes often causes congestion.*

Copyright © 2022JAES. All rights reserved.

## PENDAHULUAN

Kabupaten Padang Pariaman merupakan salah satu kabupaten yang sebagian besar penduduknya bertumpu pada alat transportasi untuk mobilitasnya sehari-hari, seperti sepeda motor, mobil dan juga bus. Pertumbuhan penduduk Kabupaten Padang Pariaman yang meningkat dari tahun ke tahun menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah alat transportasi yang ada di jalan raya dengan kapasitas ruas jalan yang tersedia. Hal ini menyebabkan berbagai masalah lalu lintas, diantaranya adalah kemacetan dan kecelakaan lalu lintas pada persimpangan.

Simpang yang dianalisa pada penelitian ini adalah simpang bersinyal 4 lengan yaitu Simpang Pauh Kambar Kabupaten Padang Pariaman. Kondisi simpang tersebut menunjang terjadinya kemacetan lalu lintas dan kecelakaan, karena kawasan tersebut merupakan jalur distribusi, jalur lintas provinsi serta merupakan jalan menuju pusat perekonomian, pusat perkantoran, dan pusat pendidikan.

## METODE PENELITIAN

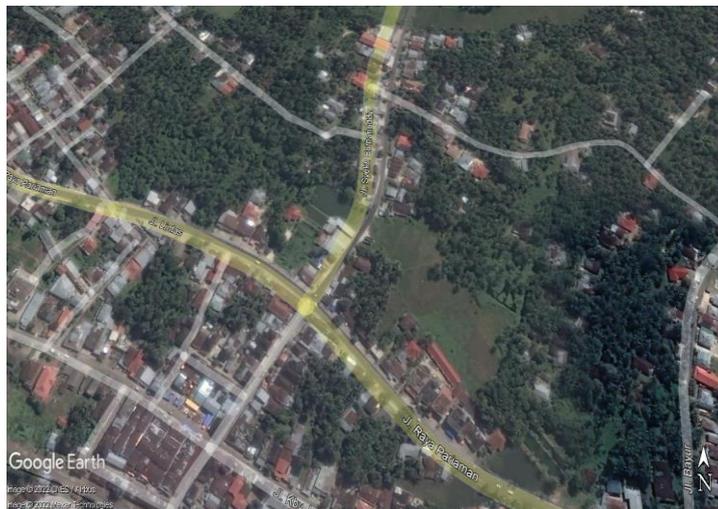
### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Persimpangan yang diteliti adalah persimpangan dengan 4 lengan Persimpangan bersinyal Simpang Pauh Kambar Padang Pariaman. Penelitian dilakukan pada

jam – jam sibuk selama satu minggu yaitu pada hari Senin, Rabu dan Sabtu (pagi jam 07.00-09.00 WIB, jam siang 12.00-14.00 WIB dan jam sore 16.00-18.00WIB) .



Gambar 1. Gambar Peta Provinsi Sumatra Barat



Gambar 2. Peta Lokasi Simpang Puah kambar

### **Jenis Penelitian**

Pengamatan lalu lintas tidak hanya menghitung volume lalu lintas actual, akan tetapi juga perhitungan mengenai arus lalu lintas pada saat kondisi jenuh dengan tujuan untuk melihat gambaran jumlah kendaraan tiap jam tiap lajur pada masing-masing lengan jika waktu hijau efektif yang tersedia selama satu jam penuh dan diusahakan agar arus kendaraan tidak pernah berhenti.

Pada saat lampu merah menyala arus lalu lintas pada satu kelompok lajur akan berhenti lalu diperlukan suatu waktu keamanan bagi setiap lengan persimpangan yang disebut jarak kehilangan (clearance lost time). Di lapangan sinyal lalu lintas menyediakan interval perubahan yang berupa indikasi kuning dan atau semuanya merah bagi jarak kehilangan waktu ini.

### **Variabel Penelitian**

- a. Variabel Bebas (Independent Variable)

Variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, predicator, antecedent. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Maka dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (independent variable) adalah:

1. Volume Lalu Lintas
  2. Data Geometrik jalan ( lebar lengan jalan, lebar jalur)
  3. Pasar yang berada di dikat simpang.
- b. Variabel Terikat ( Dependent Variable)
- Variabel terikat (dependent variable) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas sesuai dengan masalah yang akan diteliti maka yang akan menjadi variabel terikat (dependent variable) adalah:
1. Lama waktu siklus optimum
  2. Jumlah Fase

### **Teknik Penggumpulan Data**

#### **Data Primer**

1. Data Geometrik Persimpangan dan Lingkungan  
Geomterik simpang untuk memperoleh data fisik lengan simpang yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kapasitas link dan survei rambu dan marka jalan.
2. Data Volume Lalu Lintas  
Menentukan komposisi jenis kendaraan yang diamati menurut pengelompokkan yang dibuat oleh MKJI 1997, angka ekivalen tersebut dibagi atas 4 jenis. Adapun 4 jenis kendaraan tersebut antara lain, kendaraan berat (Heavy Vehicle = HV), kendaraan ringan (Light Vehicle = LV) jenis sepeda motor (Motor Cycle = MC), dan kendaraan tak bermotor (Un-Motorcycle = UM). Perhitungan arus kendaraan didasarkan pada time slice traffic light.
3. Data Kondisi Waktu Sinyal Atau Fase  
Keadaan persimpangan yang perlu diamati selanjutnya adalah durasi traffic light yang meliputi satu siklus yakni periode merah, kuning (amber), dan hijau untuk setiap fase. Pelaksanaan pengukuran durasi diperoleh dengan cara membuat formulir pencatatan, dengan mempergunakan stopwatch, lama durasi dicatat dengan pertama kali melakukan pencatatan waktu merah, hijau, dan kuning. Kemudian mencatat waktu durasi untuk mencocokkan pencatatan waktu durasi (merah, kuning, hijau).

#### **Data Sekunder**

1. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)
2. Permenhub No 96 Tahun 2015

**Teknis Analisis Data**

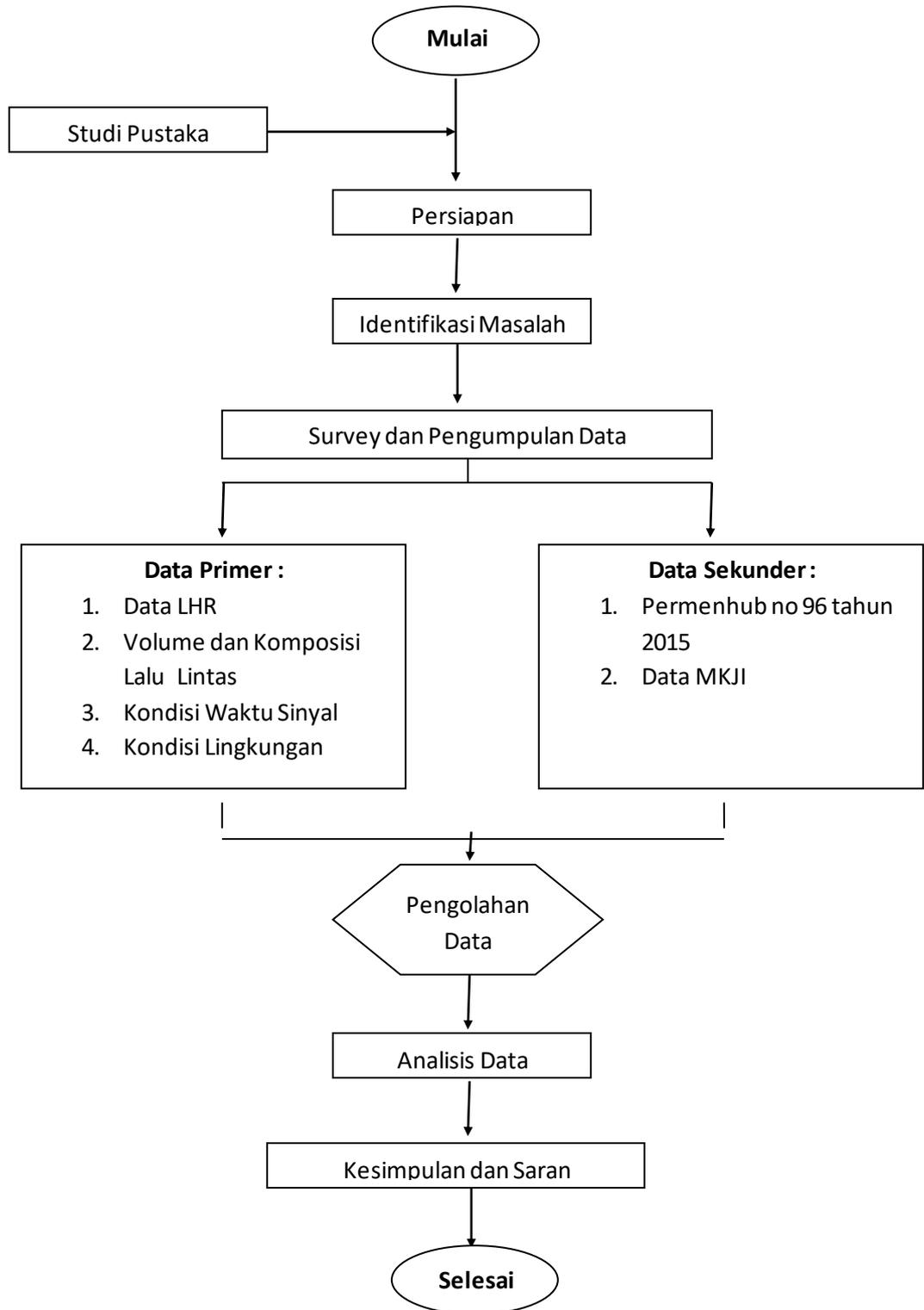
Dalam menganalisis persimpangan bersinyal di Simpang Pauh Kamar Padang Pariaman penulis menggunakan acuan MKJI 1997. Hasil yang dicapai dari survey ini adalah guna menentukan kinerja lampu lalu lintas. Adapun untuk menganalisa data penulis merumuskan dan mengabungkan antara data primer yang di ambil dari survey lokasi.

Formulir data yang dibuat akan berisikan hal sebagai berikut: Arah pergerakan kendaraan berdasarkan asal tujuan yang meliputi pergerakan membelok ke kiri, lurus dan berdasarkan jenis kendaraan. Perhitungan jenis kendaraan berdasarkan jumlah tiap jenis kendaraan berdasarkan jumlah tiap jenis kendaraan selama periode pengamatan dalam interval 15 menit serta tersebar dihitung 4 x 15 menit selama periode pagi, siang dan sore.

Form Penagmbilan data survey lapangan.

Kode Pendekat	Arah	Arah Lalu Lintas Kendaraan Bermotor ( MV )		
		Kendaraan Ringan Kend/Jam	Kendaraan Berat Kend/Jam	Sepeda Motor Kend/Jam
Barat	LT/LTOR			
	ST			
	RT			
Timur	LT/LTOR			
	ST			
	RT			
Utara	LT/LTOR			
	ST			
	RT			
Selatan	LT/LTOR			
	ST			
	RT			

### Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

**ANALISA DAN PEMBAHASAN**

**Pelaksanaan Penelitian**

Pada skripsi ini persimpangan yang diteliti adalah persimpangan dengan 4 lengan Persimpangan bersinyal Simpang Pauh Kamar Padang Pariaman. Simpang Pauh kamar Padang Pariaman merupakan persimpangan yang padat lalu lintasnya karna merupakan jalur lintas provinsi.

Lengan-lengan persimpangan terdiri dari :

1. Jln. Raya Pariaman
2. Jln. Syekh Burhanuddin

Untuk Pengambilan data pada masing - masing persimpangan penelitian dilakukan pada jam - jam sibuk selama tiga hari dalam satu minggu yaitu pada hari Senin, Rabu dan Sabtu. Dalam satu hari pengambilan data selama 6 jam yaitu dari jam 07.00 sampai jam 09.00, jam 12.00 sampai jam 14.00 dan jam 16.00 sampai jam 18.00 WIB.

**Hasil Penelitian**

**Data Volume Kendaraan**

Untuk memperoleh perhitungan yang sesuai dengan acuan yang ditetapkan, maka penulis menyajikan data volume kendaraan berikut ini. Data di isi kedalam formulir sesuai dengan kondisi keadaan lalu lintas saat itu.

Tabel 2. Volume Lalu Lintas Tiap Pergerakan ( Kend/Jam ) Jam Puncak Senin Sore Pukul 16.00 - 18.00 WIB

Kode Pendekat	Arah	Arah Lalu Lintas Kendaraan Bermotor ( MV )		
		Kendaraan Ringan Kend/Jam	Kendaraan Berat Kend/Jam	Sepeda Motor Kend/Jam
Barat	Belok Kiri	136	32	108
	Lurus	95	19	149
	Belok Kanan	68	25	69
Timur	Belok Kiri	89	18	85
	Lurus	88	22	147
	Belok Kanan	75	39	88
Utara	Belok Kiri	52	11	79
	Lurus	367	112	459
	Belok Kanan	83	14	112
Selatan	Belok Kiri	48	12	69
	Lurus	348	118	471

	Belok Kanan	63	13	142
--	-------------	----	----	-----

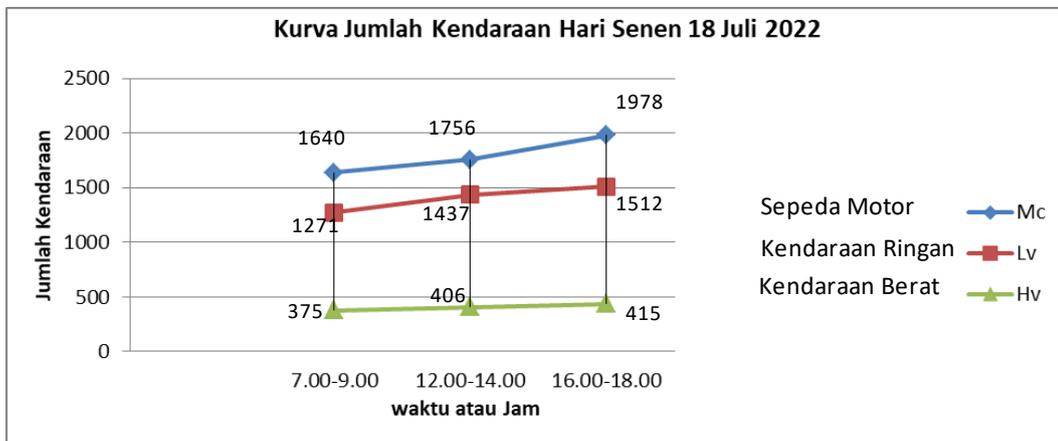
Sumber : Data Survey Lapangan, Juli 2022

Pada Tabel 4.3 diatas dapat kita ketahui bahwa jumlah volume kendaraan pada jam puncak Senen Sore pukul 16.00 – 16.00 WIB adalah :

1. Total kendaraan ringan yaitu 1512 Kend/Jam
2. Total kendaraan berat 435 yaitu Kend/Jam
3. Total pengendara sepeda motor yaitu 1978 Kend/Jam.

Berikut Kurva Perbandingan Jumlah Kendaraan berdasarkan data survey lapangan simpang Pauh Kamar Padang Pariaman.

a. Kurva Volume Kendaraan Pada Jam Puncak Hari Senin 18 Juli 2022



Grafik 4. Kurva Jumlah Kendaraan Pada Jam Puncak Hari Senin 18 Juli 2022

Sumber : Data Survey Lapangan, Juli 2022

#### Data Gerakan Kendaraan

Dari hasil survey didapatkan data tentang gerakan kendaraan pada masing-masing lengan simpang, yaitu :

1. Pada setiap lengan simpang, kendaraan yang belok kiri dapat langsung diberangkatkan tanpa mengganggu gerakan kendaraan lurus dan belok kanan.
2. Simpang Pauh Kamar Padang Pariaman mempergunakan aturan 4 fase, dimana setiap gerakan kendaraan diberangkatkan satu persatu dari tiap-tiap jalan tersebut.

#### Data Geometrik

Dengan menggunakan meteran didapatkan data geometrik jalan, hal ini bertujuan untuk menentukan lebar jalan, dan menggunakan stopwatch untuk mendapatkan waktu lampu lalu lintas. Hasil survey yang dilakukan di lapangan didapatkan data mengenai geometrik persimpangan, seperti table dibawah ini :

Tabel 3. Lebar Geometrik Persimpangan

Nama Jalan	Arah	Lebar Bahu Jalan Kanan (m)	Lebar Bahu Jalan Kiri (m)	Lebar Jalan	Trotoar	
					Kanan	Kiri
Jln. Raya Pariaman	Utara	0,40	0,40	10,60		
Jln. Raya Pariaman	Selatan	1,00	0,60	10,60		
Jln. Syekh Burhanuddin	Barat	1,10	1,20	7,30		
Jln. Syekh Burhanuddin	Timur	1,00	0,60	6,30		

Sumber : Data Survey Lapangan, Juli 2022

**Data Lampu Lalu Lintas dan Waktu Siklus**

Dari hasil survei lapangan didapatkan data lama nyala lampu lalu lintas dan waktu siklus pada masing-masing lengan persimpangan, yang terlihat pada table dibawah ini:

Tabel 4. Durasi Lampu Lalu Lintas

Nama Jalan	Lama Lampu Merah (det)	Lama Lampu Kuning (det)	Lama Lampu Hijau (det)
Jln. Raya Pariaman	92	3	30
Jln. Raya Pariaman	92	3	30
Jln. Syekh Burhanuddin	90	3	31
Jln. Syekh Burhanuddin	90	3	31

Sumber : Data Survey Lapangan, Juli 2022

Tabel 5. Waktu Siklus Pada Masing-Masing Lengan

Nama Jalan	Waktu Siklus (det)
Jln. Raya Pariaman	125
Jln. Raya Pariaman	125
Jln. Syekh Burhanuddin	124
Jln. Syekh Burhanuddin	124

Sumber : Data Survey Lapangan, Juli 2022

**Perhitungan Data**

Mengacu pada data hasil survey lapangan kita dapat menganalisis data dan menghitung secara manual dengan menggunakan rumus Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) pada Simpang Pauh Kamar Padang Pariaman sebagai berikut:

- a. Input data persimpangan yang diambil di lapangan berupa : data volume lalu lintas, lebar efektif simpang, jarak garisan henti ke titik konflik kendaraan yang berangkat (LEV), jarak garisan henti ke titik konflik kendaraan yang datang (LAV), lama waktu siklus optimum, lama waktu fase hijau, merah dan kuning.
- b. Output data berupa : waktu hijau masing-masing fase dalam detik, kapasitas lengan simpang ( $C_i$ ) dalam smp/jam, derajat kejenuhan masing-masing lengan simpang, panjang antrian (QL) dalam smp, jumlah kendaraan terhenti (NSV) dalam smp, tundaan rata-rata masing-masing lengan simpang (D) dalam detik/smp, tundaan rata-rata seluruh simpang (DL) dalam detik/smp, dan tingkat pelayanan (*level of Service- LOS*).

Data perhitungannya adalah sebagai berikut :

- a. Kapasitas Lengan Pada Hari Senen Sore Jam Puncak Pukul 16.00 – 18.00 WIB

$$\begin{aligned}
 C &= S \times (g / c) \\
 &= 1956 \times (12 / 52) \\
 &= 446 \text{ (smp/jam)}
 \end{aligned}$$

Lengan Simpang	C (smp/jam) Senen Pagi
A. Jln. Syekh Burhanuddin (Barat )	446
B. Jln. Syekh Burhanuddin (Timur)	354
C. Jln. Raya Pariaman (Utara)	520
D. Jln. Raya Pariaman (Selatan)	636

Sumber : Data olahan Survey Lapangan, Juli 2022

- b. Tundaan Rata-rata (D) Pada Hari Senen Sore Jam Puncak Pukul 16.00 – 18.00 WIB

$$\begin{aligned}
 D &= DT + DG \\
 &= 24,72 + 3,86 = 28,59 \text{ (dtk/smp)}
 \end{aligned}$$

Lengan Simpang	D(dtk/smp)Senen Pagi
A. Jln. Syekh Burhanuddin (Barat )	28,59
B. Jln. Syekh Burhanuddin (Timur)	28,29
C. Jln. Raya Pariaman (Utara)	28,38
D. Jln. Raya Pariaman (Selatan)	28,34

Sumber : Data olahan Survey Lapangan, Juli 2022

- c. Derajat Kejenuhan Pada Hari Senen Sore Jam Puncak Pukul 16.00 – 18.00 WIB

$$DS = Q / C$$

$$= 232 / 446 = 0,519 \text{ (smp/jam)}$$

Lengan Simpang	DS (smp/jam) Senen Pagi
A. Jln. Syekh Burhanuddin (Barat )	0,519
B. Jln. Syekh Burhanuddin (Timur)	0,519
C. Jln. Raya Pariaman (Utara)	0,519
D. Jln. Raya Pariaman (Selatan)	0,519

Sumber : Data olahan Survey Lapangan, Juli 2022

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kinerja simpang bersinyal di Simpang Pauh Kamar Padang Pariaman ditentukan dengan beberapa variable yaitu, Pada Hari Senin sore jam puncak pukul 16.00-18.00, Derajat kejenuhan (DS) = 0,519. Tundaan rata-rata (D) yaitu, Jln. Syekh Burhanuddin (Barat) = 28,59 (dtk/smp), Jln Syekh Burhanuddin (Timur) = 28,29 (dtk/smp), Jln. Raya Pariaman (Utara) = 28,38 (dtk/smp), Jln. Raya Pariaman (Selatan) = 28,34 (dtk/smp). Rasio Arus Simpang (IFR) 0,439 (smp/jam). Total panjang antrian (QL) 1117m.
2. Hasil tahap fase yang diperoleh dari hasil hitungan Kapasitas (C) pada jam puncak Senin sore pada masing masing lengan simpang yaitu, Jln Raya Pariaman (Utara) 520 smp/jam, Jln.Raya Pariaman (Selatan) 636smp/jam, Jln.Syekh Burhanuddin ( Barat ) 446 smp/jam dan Jln. Syekh Burhanuddin ( Timur ) 354 smp/jam.
3. Berdasarkan pada Permenhub no.96 Tahun 2015, Level of service (LOS) pada simpang Pauh Kamar Padang Pariaman ini yaitu berada pada level "D" dengan nilai Tundaan rata-rata (D) diangka 28,59 dtk/kend.

### Saran

1. Sebaiknya lampu lalu lintas di persimpangan ini menggunakan sistem perubahan otomatis siklus waktu di jam puncak arus lalu lintas supaya tidak terjadi kemacetan di jam puncak arus lalu lintas dan pengendara bisa bersabar dan mentaati aturan dan menciptakan kenyamanan dan ketertiban di persimpangan ini.
2. Dilakukan pemasangan rambu rambu lalu lintas yaitu dilarang menaikan dan menurunkan penumpang dipersimpangan.

## DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah Alik. 2005. *Rekayasa Lalu-lintas*, Penerbit UMM, Malang.

Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.

- Peraturan Menteri Perhubungan no.96 tahun 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Khisty, C Jotin dan Lall, B Kent, 2005. *Dasar-dasar Rekayas Transportasi, Edisi 3*. Erlangga. Jakarta.
- Oglesby, Clarkson H dan Hicks, R Gary, 1998. *Teknik Jalan Raya, Edisi 4*. Erlangga. Jakarta.
- Saputra, R. M. 2014. *Analisis Penerapan Area Traffic Control System di Kota Pangkal Pinang*, Jurusan Teknik Sipil, Palembang, Universitas Sriwijaya.
- Simbolon Tondi. A. 2020. *Evaluasi Durasi Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan Ring Road Kota Medan*, Jurusan Teknik Sipil, Medan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Tamin, Ofyar, Z, 2000, *Pengelola Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*, Penerbit ITB, Bandung.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Handrajati, B. P. 2017. *Evaluasi Kinerja Persimpangan pada Jalan Ranugrati – Sawojajar Kota Malang*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Kadir, A. 2006. *Transportasi: Peran dan Dampaknya dalam Pertumbuhan Ekonomi nasional*. *Jurnal Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. I (3): 122-131.
- Peraturan Undang-Undang Republik Indonesia, 2009, *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- R. Warpani, Suwardjoko, 2002, *Pengelolaan lalu-lintas dan Angkutan Jalan*, penerbit ITB, Bandung.
- Amir Sanjaya, dkk. *Perencanaan TrafficLight pada Simpang*, Jurusan Teknik Sipil, UNTAN.
- Mamentu S Samuel, 2019, *Evaluasi Penerapan Area Traffic Control System Pada Simpang Bersinyal*, Jurusan teknik sipil, Universitas Sam Ratulangi.
- Muhtadi, Adhi, 2010, *Analisis Kapasitas, Tingkat Pelayanan, Kinerja dan Pengaruh Pembuatan Median Jalan*, *Neutron*, Vol,10, Februari 2010, 43-54.
- Wedagama, Priyantha, dkk, 2013, *Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Biaya Perjalanan akibat Tundaan pada Ruas Jalan*, *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, Vol 2, No, 2, Aril 2013, Universitas Uda yana, Denpasar.