

**ARTIKEL ILMIAH**

**ANALISIS KINERJA DUA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL  
DI KOTA MATARAM**

**(Studi Kasus : Simpang Jalan Pejanggik dan Simpang Jalan Caturwarga)**

***“PERFORMANCE ANALYSIS OF TWO UNSIGNALIZED FOUR-WAY  
INTERSECTIONS IN MATARAM CITY***

***(Case Study: The intersection of Pejanggik Street and the intersection of  
Caturwarga Street)”***

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Mencapai Gelar Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



oleh :

**Ardita Maudy Chrisanta**

**F1A 019 016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MATARAM**

**2023**

**ARTIKEL ILMIAH**

**ANALISIS KINERJA DUA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL  
DI KOTA MATARAM**

**(Studi Kasus : Simpang Jalan Pejanggik dan Simpang Jalan Caturwarga)**

**PERFORMANCE ANALYSIS OF TWO UNSIGNALIZED FOUR-  
WAY INTERSECTIONS IN MATARAM CITY**  
*(Case Study: The intersection of Pejanggik Street and the intersection of Caturwarga  
Street)*

Oleh:

**ARDITA MAUDY CHRISANTA  
F1A019016**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

1. Pembimbing Utama



**Hasyim, ST., MT.**  
NIP. 19651231 199512 1 001

Tanggal: 31 Agustus 2023

2. Pembimbing Pendamping



**Rohani, ST., MT.**  
NIP. 19671231 199512 2 001

Tanggal: 31 Agustus 2023

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



**Hariyadi, ST., M.Sc(Eng)., Dr.Eng.**  
NIP. 19731027 199802 1 001

**ANALISIS KINERJA DUA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL  
DI KOTA MATARAM**  
**(Studi Kasus : Simpang Jalan Pejanggik dan Simpang Jalan Caturwarga)**  
**“PERFORMANCE ANALYSIS OF TWO UNSIGNALIZED FOUR-WAY INTERSECTIONS  
IN MATARAM CITY**  
**(Case Study: The intersection of Pejanggik Street and the intersection of  
Caturwarga Street)”**

**Ardita Maudy Chrisanta<sup>1</sup>, Hasyim,ST.,MT.<sup>2</sup> Rohani,ST.,MT.<sup>2</sup>**  
**<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram**  
**<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram**  
**Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram**  
**Email : arditamaudych@gmail.com**

**Abstrak**

Simpang Pejanggik dan Simpang Caturwarga merupakan simpang tak bersinyal yang terdapat di Kota Mataram. Kedua simpang tersebut memiliki karakteristik yang sama, yaitu sama-sama memiliki empat lengan. Lokasi kedua simpang tersebut yang berdekatan menjadi salah satu adanya tundaan lalu lintas yang terjadi. Untuk itu perlu adanya penelitian untuk mengoptimalkan kinerja dari kedua simpang tak bersinyal tersebut.

Metode yang digunakan untuk menganalisis kedua simpang tersebut adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Data – data yang digunakan dalam menganalisis data primer dan sekunder, seperti volume lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

Hasil analisis kinerja simpang Jalan Pejanggik kondisi eksisting DS = 1,086, tundaan = 24,2 detik/smp, dan peluang antrian = 47,6%. Kinerja Simpang Jalan Caturwarga kondisi eksisting DS = 0,97, tundaan = 18,1 detik/smp, dan peluang antrian = 38,54%. Untuk peningkatan Simpang Tak Bersinyal diberikan beberapa alternatif. Pada alternatif pertama Simpang Jalan Pejanggik DS = 1,00. tundaan = 19 detik/smp, dan peluang antrian = 40,20%. Alternatif kedua Simpang Jalan Pejanggik DS = 0,97. tundaan = 18 detik/smp, dan peluang antrian = 38,44%. Alternatif pertama Simpang Jalan Caturwarga DS = 0,95. tundaan = 17 detik/smp, dan peluang antrian = 36,92%. Alternatif kedua Simpang Jalan Caturwarga DS = 0,91. tundaan = 15,9 detik/smp, dan peluang antrian = 33,7%.

Kata kunci : Simpang tak bersinyal, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Peluang antrian

**PENDAHULUAN**

Simpang Pejanggik dan simpang Caturwarga merupakan simpang yang terdapat di Kota Mataram. Kedua simpang tersebut memiliki karakteristik yang sama yaitu sama-sama memiliki empat lengan yang terdiri dari jalan mayor dan jalan minor. Kedua simpang ini memiliki lokasi yang berdekatan dan dihubungkan oleh Jalan Melati. Simpang Pejanggik merupakan pertemuan antara Jalan Puring, Jalan Pejanggik, dan Jalan Melati. Sedangkan simpang Caturwarga merupakan pertemuan antara Jalan Melati, Jalan Caturwarga, dan Jalan Pancaka.

Pada hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa pada kedua simpang tersebut sering terjadi tundaan, terutama pada jam-jam masuk sekolah (pagi hari) dan pulang sekolah (siang hari). Hal ini dikarenakan simpang tersebut merupakan jalan yang dilewati kawasan perkantoran, kawasan sekolah, dan kawasan pemukiman. Tundaan arus lalu lintas di simpang empat Jalan Pejanggik disebabkan oleh adanya kegiatan antar jemput di tiga sekolah menengah pertama yakni SMPN 2 Mataram, SMPN 1 Mataram, dan SMPN 15 Mataram. Sehingga simpang empat Jalan Caturwarga terkena dampak dari aktifitas tersebut. Adanya kedua simpang tersebut bisa menjadi salah satu

faktor akibat adanya tundaan yang terjadi di jaringan jalan itu sendiri. Untuk itu perlu adanya pengaturan lalu lintas dalam mengoptimalkan fungsi jaringan jalan agar dapat mengurangi permasalahan diatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan diadakan penelitian dengan judul “**Analisis kinerja dua simpang empat tak bersinyal di Kota Mataram**” (studi kasus simpang Jalan Pejanggik dan simpang Jalan Caturwarga)”.

Tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kinerja simpang empat tak bersinyal di simpang Jalan Pejanggik dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).
2. Menganalisis kinerja simpang empat tak bersinyal di simpang Jalan Caturwarga dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).
3. Memberikan alternatif terbaik untuk peningkatan kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Pejanggik dan Jalan Caturwarga berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Santosa, (2003), menyatakan bahwa simpang tiga Jati Kudus saat ini tidak layak lagi. Hal ini dapat dilihat dari derajat kejenuhan (DS) yang sudah mencapai 1,16 dan peluang antrian 55%-100%. Setelah dilakukan perbaikan dengan merubah bentuk geometri jalan dan pelarangan belok kanan bagi kendaraan dari arah jalan minor, maka didapat DS = 0,781 dan peluang antrian 21%-42%.

Sadzali, (2011), menyatakan bahwa simpang empat tak bersinyal Mirota Godean, memiliki kinerja buruk karena kinerjanya tidak dapat memenuhi standar MKJI 1997. Hal tersebut karena hasil nilai derajat kejenuhan (DS) = 1,340; peluang antrian (QP) = 155%; dan tundaan sebesar 1577,091 detik/smp. Namun ketika dilihat dari segi ekonomis, lampu lalu lintas sebelumnya yang tidak aktif dapat dioperasikan kembali. Oleh karena itu pengaktifan kembali lampu lalu lintas yang dikombinasikan dengan alternatif sebelumnya menjadi alternatif lain dalam meningkatkan kinerja. Alternatif tersebut diantaranya adalah pelebaran badan jalan, pembuatan empat lajur pada jalan utama, pemberian rambu lalu lintas dan pelebaran untuk pendekat masuk. Dengan demikian, alternatif kombinasi tersebut telah dapat memberikan hasil yang baik sesuai dengan yang disyaratkan MKJI 1997 yaitu derajat kejenuhan pendekat Utara = 0,522; derajat kejenuhan pendekat Timur = 0,791; derajat kejenuhan pendekat Selatan = 0,479; dan derajat kejenuhan pendekat Barat = 0,817 pada simpang Mirota Godean.

## **Simpang Tak Bersinyal**

Menurut Munawar (2006), simpang tak bersinyal digunakan pada saat arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan belok relatif kecil. Namun, jika arus lalu lintas di jalan utama sangat tinggi, sehingga risiko kecelakaan pengguna jalan di jalan minor meningkat (karena terlalu berani mengambil celah kecil), sehingga keberadaan lampu lalu lintas harus diperhatikan. Jika kedua jalan memiliki tingkat yang sama (tidak ada jalan utama atau jalan minor), menurut peraturan di Indonesia, kendaraan harus mengalah kepada kendaraan lain yang melintas dari sisi kirinya.

## **Karakteristik Geometrik Simpang**

Menurut Sukirman, S. (1984) karakteristik – karakteristik geometrik simpang yaitu sebagai berikut:

1. Jalur dan Lajur Lalu Lintas  
lalu lintas (*traveled way*) adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*line*) kendaraan, yaitu bagian dari lajur lalu lintas yang khusus diperuntukkan dilalui oleh suatu rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam satu arah. Lebar lalu lintas merupakan bagian

- yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.
2. Bahu Jalan  
Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan lalu lintas, adapun fungsi – fungsi dari bahu jalan yaitu sebagai ruangan tempat berhenti sementara kendaraan, sebagai ruangan untuk menghindarkan diri dari saat – saat darurat untuk mencegah kecelakaan, sebagai ruangan pembantu pada saat mengadakan perbaikan atau pemeliharaan dan memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
  3. Trotoar dan Kereb  
Trotoar (*sidewalk*) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki (pedestrian). Kereb (kerb) adalah peninggian tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainase dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan.
  4. Median Jalan  
Fungsi dari median jalan adalah menyediakan garis netral yang cukup lebar bagi pengemudi dalam mengontrol kendaraan pada saat-saat darurat, menyediakan jarak yang cukup untuk mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah, menambah rasa kelegaan ,kenyamanan, dan keindahan bagi setiap pengemudi dan mengamankan kebebasan samping dari masing - masing arah lalu lintas.

### Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), adalah Jumlah Kendaraan yang lewat pada suatu jalan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih besar.

### Kapasitas Simpang

Kemampuan simpang untuk menampung arus lalu lintas maksimum per satuan waktu dan dinyatakan dalam SMP/jam. Kapasitas pada simpang dihitung pada setiap pendekatan ataupun kelompok lajur dalam suatu pendekatan.

Kapasitas total persimpangan dapat dinyatakan dengan hasil perkalian antara kapasitas dasar (Co) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Rumusan kapasitas simpang menurut MKJI (1997) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- C = Kapasitas aktual (sesuai kondisi yang ada)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar
- F<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>M</sub> = Faktor penyesuaian median jalan utama
- F<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F<sub>RSU</sub> = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.
- F<sub>LT</sub> = Faktor penyesuaian rasio belok kiri
- F<sub>RT</sub> = Faktor penyesuaian rasio belok kanan
- F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan, nilai derajat kejenuhan akan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan simpang (DS) dihitung sebagai berikut :

$$DS = Q / C \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

DS= Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas total pada simpang (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

### Tundaan

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati simpang dibandingkan kondisi arus jalan tanpa simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas (DT) dan Tundaan Geometrik (DG). Tundaan Lalu lintas merupakan akibat dari interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang berlawanan. Tundaan geometrik merupakan waktu tambahan akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu. Tundaan dapat dihitung dengan Rumus :

a. Tundaan lalu lintas simpang (DT1)

Tundaan lalu lintas simpang merupakan arus lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang memasuki pada simpang. Ditentukan dari kurva empiris antara DT1 dan DS. Dengan menggunakan rumus :

Untuk  $DS < 0,6$

$$DT1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1-DS) \times 2 \dots\dots\dots(3)$$

Untuk  $DS > 0,6$

$$DT1 = 1,0504 / ( 0,2742 - 0,2042 \times DS) (1- DS) \times 2 \dots\dots\dots (4)$$

b. Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas jalan utama merupakan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. DTMA ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS. Dengan menggunakan rumus :

Untuk  $DS < 0,6$

$$DT = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8 \dots\dots\dots (5)$$

Untuk  $DS > 0,6$

$$DTMA = 1,0503/ ( 0,346 - 0,246 \times DS)-( 1-DS) \times 1,8 \dots\dots\dots(6)$$

c. Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI)

Tundaan lalu lintas jalan minor dapat ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. Dengan menggunakan rumus :

$$DTMI = (Q_{total} \times DT1 - Q_{MA} \times DTMA) / Q_{MI} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

$Q_{tot}$  : Jumlah arus total (smp/jam),  $DT1$  : Tundaan lalu lintas simpang (smp/det),  $Q_{MA}$  : Arus total jalan utama (smp/det),  $DTMA$  : Tundaan lalu lintas jalan utama (smp/ det),  $Q_{M}$  : Arus total jalan simpang (smp/det).

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Merupakan tundaan geometrik rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. Dengan menggunakan rumus :

Untuk  $DS < 1,0$  :

$$DG = (1-DS) \times ( PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots (8)$$

Untuk  $DS \geq 1,0$  :  $DG = 4$

Dimana :

$DG$  : Tundaan geometrik simpang (det/smp),  $DS$  : Derajat kejenuhan,  $PT$  : Rasio belok total terhadap arus total,  $4$  : Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp)

e. Tundaan simpang (D)

Semua tundaan geometrik simpang dan tundaan lalu lintas yang ada pada simpang. Dengan menggunakan rumus :

$$D = DG + DT1 \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

$DG$  : Tundaan geometrik simpang ( det/smp),  $DT1$  : Tundaan lalu lintas simpang (det/smp).

## Peluang antrian (QP)

Peluang antrian ditentukan dari kurva peluang antrian/derajat kejenuhan secara empiris. Peluang antrian (QP%) adalah kemungkinan terjadinya antrian dengan lebih dua kendaraan di daerah pendekat yang mana saja pada simpang tak bersinyal. Batas nilai peluang antrian dapat diperkirakan dari hubungan kurva peluang antrian atau derajat kejenuhan. Analisis adalah proses pemecahan masalah yang yang dimulai dengan hipotesis (dugaan) sampai terbukti kebenarannya melalui beberapa kepastian ( pengamatan, percobaan ).

Dapat digunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Batas atas QP\%} = 47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3 \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{Batas bawah QP\%} = 9,02 \times \text{DS} + 20,6 \times \text{DS}^2 + 10,49 \times \text{DS}^3 \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

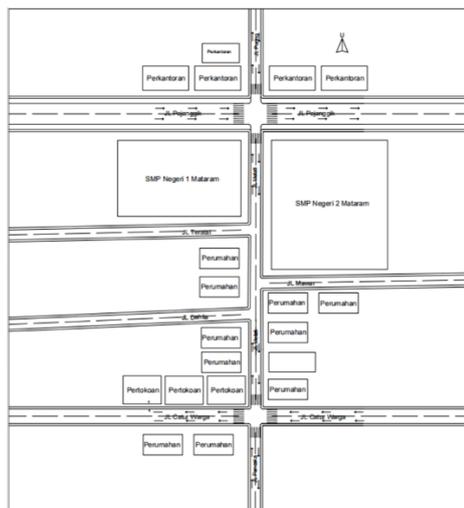
QP = Peluang antrian

DS = Derajat kejenuhan

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di simpang empat tak bersinyal Jalan Pejanggih dan simpang empat tak bersinyal Jalan Caturwarga Provinsi Nusa Tenggara Barat. Simpang Empat ini dipilih karena lokasinya ada di pusat Kota Mataram.



Gambar 11 Lokasi Penelitian Pada Simpang Empat Jalan Pejanggih dan Simpang Empat Jalan Caturwarga

Waktu penelitian direncanakan sebanyak 3 hari. Waktu penelitian direncanakan sebanyak 2 sesi dimana setiap sesi diambil selama 15 menit dan berlangsung selama 2 jam.

### Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan sebelum dilaksanakannya pengambilan data. Survei pendahuluan dilakukan pada satu hari Jumat di jam 07.00 – 12.00 WITA. Survei pendahuluan bertujuan sebagai berikut :

- a. Meninjau lokasi penelitian
- b. Meninjau titik survei
- c. Merencanakan posisi penempatan surveyor
- d. Pencacahan arus lalu lintas

## Survei Geometrik

Survei geometrik dilakukan pada saat keadaan arus lalu lintas sedang sepi sehingga tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas dan juga tidak membahayakan keamanan surveyor. Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan selama 1 hari

### Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas pada kondisi saat ini dilakukan selama 3 hari, yaitu pada hari Senin, Rabu, dan Jumat. Adapun waktu dilakukan survei lalu lintas pada hari Senin adalah sebagai berikut:

1. Pagi : Pukul 06.30 – 07.30 WITA
2. Siang : Pukul 12.00 – 14.00 WITA

survei lalu lintas pada hari Rabu adalah sebagai berikut:

1. Pagi : Pukul 06.30 – 07.30 WITA
2. Siang : Pukul 13.00 – 14.30 WITA

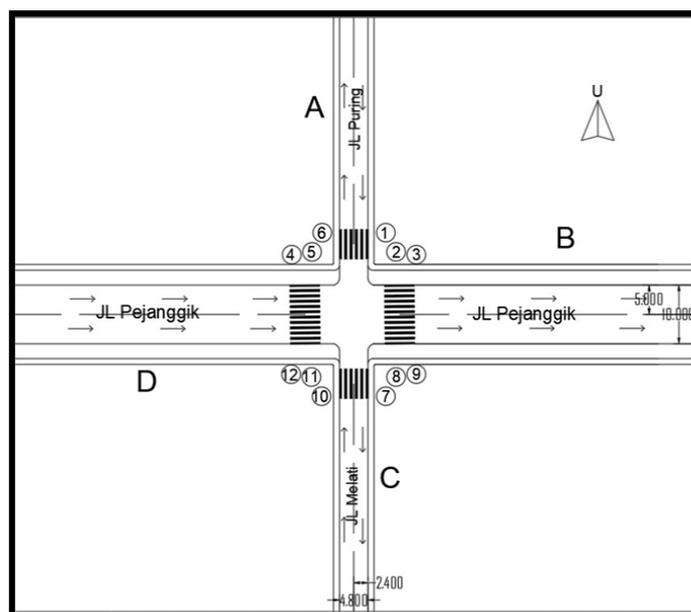
Sedangkan untuk hari Jumat dilakukan survei sebagai berikut:

1. Pagi : Pukul 06.30 – 07.30 WITA
2. Siang : Pukul 10.30 – 12.00 WITA

Dalam menentukan jam puncak adalah dengan memilih volume lalu lintas tiap jam yang terbesar pada periode pengamatan. Volume lalu lintas dicatat per 15 menit sehingga mendapatkan data yang akurat kemudian akan diolah menjadi volume lalu lintas tiap jam yang terbesar. Setelah didapatkan data volume lalu lintas untuk tiap jam, maka selanjutnya adalah dengan menjumlahkan volume lalu lintas setiap lengan simpang.

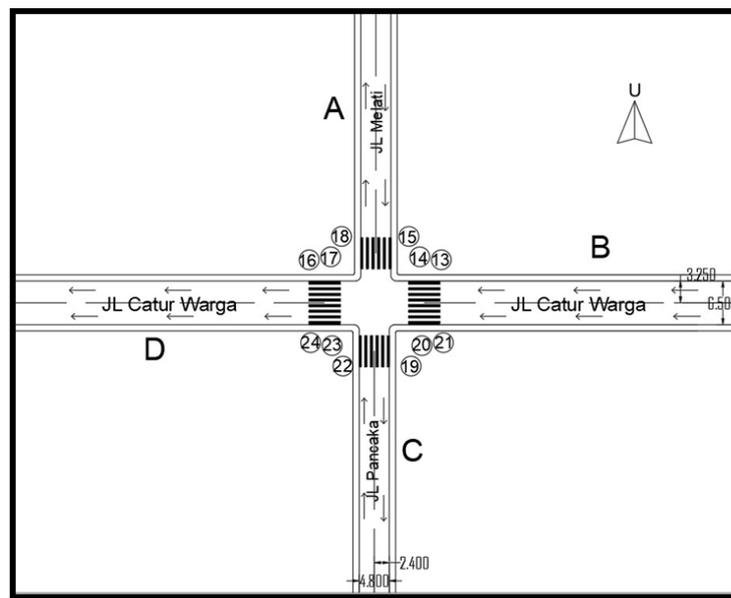
### Pengambilan Data

Data volume lalu lintas dikategorikan tergantung dari jenis kendaraan yang lewat menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jenis kendaraan ini antara lain Kendaraan Ringan (LV), Kendaraan Berat (HV), Sepeda motor (MC), dan Kendaraan Tak Bermotor (UM). Pada survei volume lalu lintas ini menggunakan dua orang untuk setiap lengan simpang yang bertugas mencatat keempat jenis kendaraan yang lewat dan mencatat hasilnya pada formulir yang telah disediakan setiap 15 menit pengamatan. Setiap surveyor mencatat arah kendaraan lurus, belok kiri dan belok kanan. Posisi ini dilakukan untuk kedua simpang yang di teliti. Sehingga jumlah surveyor yang dibutuhkan adalah 24 (Dua empat) surveyor, dengan perincian pembagian surveyor adalah sebagai berikut :



Gambar 1 Posisi surveyor di simpang Jalan Pejanggik

1. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (B) di arah timur mengamati kendaraan yang dari arah barat yang hendak lurus.
2. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (D) di arah barat mengamati kendaraan yang dari arah barat yang hendak belok kanan, dan belok kiri.
3. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (A) di arah utara mengamati kendaraan yang dari arah selatan yang hendak belok kanan, dan lurus.
4. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (C) di arah selatan mengamati kendaraan yang dari arah utara yang hendak belok kiri, dan lurus.
5. Pada setiap lengan simpang ada seorang surveyor yang mengamati kendaraan parkir, keluar masuk yaitu untuk mengamati hambatan samping.



Gambar 2 Posisi surveyor di simpang Jalan Caturwarga

1. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (D) di arah barat mengamati kendaraan yang dari arah timur yang hendak lurus.
2. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (B) di arah timur mengamati kendaraan yang dari arah timur yang hendak belok kanan, dan belok kiri.
3. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (A) di arah utara mengamati kendaraan yang dari arah selatan yang hendak belok kiri, dan lurus.
4. 2 (dua) surveyor berdiri pada pendekatan (C) di arah selatan mengamati kendaraan yang dari arah utara yang hendak belok kanan, dan lurus.
5. Pada setiap lengan simpang ada seorang surveyor yang mengamati kendaraan parkir, keluar masuk yaitu untuk mengamati hambatan samping.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Data Penelitian

Data yang diperlukan dalam analisis adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan seperti data geometrik jalan, data volume lalu lintas, dan hambatan samping. Sedangkan data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dari sumber lain yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

## Data Primer

### Data Geometrik Simpang

Simpang Pejanggik dan Simpang Caturwarga merupakan simpang tak bersinyal yang terdiri dari 4 lengan. Berdasarkan survei pengukuran langsung di lapangan didapatkan kondisi geometrik simpang.

- Tipe Simpang

Pendekat Barat (B) : Jalan Pejanggik dengan lebar 10 m.

Pendekat Timur (D) : Jalan Pejanggik dengan lebar 10 m.

Pendekat Utara (A) : Jalan Puring dengan lebar 4,8 m.

Pendekat Selatan (C) : Jalan Melati dengan lebar 4,8 m.

- Tipe Simpang

Pendekat Barat (B) : Jalan Caturwarga dengan lebar 6,5 m.

Pendekat Timur (D) : Jalan Caturwarga dengan lebar 6,5 m.

Pendekat Utara (A) : Jalan Melati dengan lebar 4,8 m.

Pendekat Selatan (C) : Jalan Pancaka dengan lebar 4,8 m.

### Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas untuk penelitian ini diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lokasi penelitian. Survei lalu lintas dilakukan pada hari senin, rabu, dan jumat dengan menggunakan formulir survei sehingga diperoleh volume lalu lintas. Survei volume lalu lintas dengan cara mencatat arus lalu lintas dengan menggunakan alat dan aplikasi counter pada smartphone, dengan waktu dua jam dengan interval 15 menit pada pagi hari dan siang hari. Pengamatan dilakukan pada hari Senin (15 Mei 2023), Rabu (17 Mei 2023), Jumat (19 Mei 2023).

Jenis kendaraan yang disurvei pada ruas jalan yang diteliti ada 4 jenis yaitu sebagai berikut:

1. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicles, HV*)

Untuk kendaraan berat yang melewati simpang diantaranya : Bus besar dan Truk.

2. Kendaraan Ringan (*Light vehicles, LV*)

Untuk kendaraan ringan yang melalui simpang antara lain : Mobil, dan pick up.

3. Sepeda Motor (*Motor cycles, MC*)

Untuk sepeda motor yang melewati simpang adalah sepeda motor dan scoter.

4. Kendaraan Tak Bermotor (*Unmotorized, UM*)

Kendaraan tak bermotor disini termasuk dalam kategori hambatan samping.

## Analisis Data Simpang Tak Bersinyal

### Volume Lalu Lintas

Tabel 1 Data volume lalu lintas kendaraan simpang pejanggik hari jumat

Waktu	Tipe Kendaraan				Volume (Kend)	Volume (smp/15 mnt)
	LV	MC	HV	UM		
06.30-06.45	153	607	0	10	760	456.5
06.45-07.00	245	1048	1	6	1294	770.3
07.00-07.15	186	844	0	3	1030	608
07.15-07.30	155	667	2	3	824	491.1
10.30-10.45	144	498	0	8	642	393
10.45-11.00	148	607	0	8	755	451.5
11.00-11.15	206	906	1	2	1113	660.3

11.15-11.30	255	927	0	3	1182	718.5
11.30-11.45	163	777	1	10	941	552.8
11.45-12.00	131	505	0	7	636	383.5

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 2 Data volume lalu lintas kendaraan simpang caturwarga hari senin

Waktu	Tipe Kendaraan				Volume (Kend)	Volume (smp/15 mnt)
	LV	MC	HV	UM		
06.30-06.45	164	791	0	2	955	559.5
06.45-07.00	185	994	0	0	1179	682
07.00-07.15	206	895	1	0	1102	654.8
07.15-07.30	178	731	0	0	909	543.5
12.00-12.15	168	746	0	2	914	541
12.15-12.30	203	951	0	4	1154	678.5
12.30-12.45	157	887	0	0	1044	600.5
12.45-13.00	161	773	0	0	934	547.5
13.00-13.15	179	747	0	1	926	552.5
13.15-13.30	158	733	1	1	892	525.8
13.30-13.45	179	975	0	4	1154	666.5
13.45-14.00	182	965	0	0	1147	664.5

Sumber : Hasil perhitungan

### Data Hambatan Samping

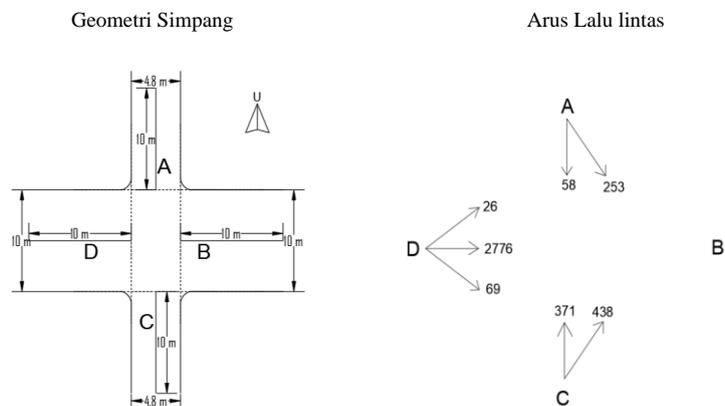
Tabel 3 Data Hasil perhitungan frekuensi kejadian berbobot hambatan samping Jalan Pejangggik pendekat (B) hari senin.

WAKTU	PSV	KEJADIAN	EEV	KEJADIAN	PED	KEJADIAN	SMV	KEJADIAN	TOTAL	TOTAL
		BOBOT		BOBOT		BOBOT		BOBOT		BOBOT
06.30-06.45	77	77	113	79.1	167	83.5	2	0.8	359	240.4
06.45-07.00	140	140	150	105	166	83	3	1.2	459	329.2
07.00-07.15	73	73	89	62.3	112	56	4	1.6	278	192.9
07.15-07.30	8	8	33	23.1	12	6	2	0.8	55	37.9
Total	298	298	385	269.5	457	228.5	11	4.4	1151	800.4

Sumber : Hasil perhitungan

### Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Menentukan arus lalu lintas dari hasil survey kondisi saat ini (eksisting) Simpang Pejangggik



Gambar 3 Simpang Pejangggik Kondisi Eksisting

Tabel 4 Data Survei Lalu Lintas Simpang Pejanggik

TIPE KENDARAAN	PENDEKAT						
	C			D		A	
	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST
LV	30	83	2	634	7	12	4
HV	0	0	0	2	0	0	0
MC	341	355	24	2140	62	241	54
UM	0	5	0	12	3	2	4

Sumber : Hasil Survei

Tabel 5 Formulir USIG-1 Simpang Tak Bersinyal pada Kondisi Eksisting (saat ini) Simpang Empat Pejanggik

SIMPANG TAK BERSINYAL	Tanggal:	Jumat	Ditangani oleh :
FORMULIR USIG-1	Kota:	Mataram	Propinsi : NTB
GEOMETRI	Jalan Mayor:	Jl Pejanggik	
ARUS LALU LINTAS	Jalan Minor:	Jl Puring dan Jl Melati	Periode : 10.45-11.45

1	KOMPOSISI	LV% :	HV% :	MC% :	Faktor smp		faktor k					
ARUS LALU		Kendaraan ringan		Kendaraan Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total		kend tak bermotor		
	Pendekat	Arah	kend/ jam	emp=1,0 smp/jam	kend/ jam	emp=1,3 smp/jam	kend/ jam	emp=0.5 smp/jam	kend/ jam	Rasio belok	Kend/jam	
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Jl. Minor : A	LT	12	12	0	0	241	121	253	133	0.81	2
3		ST	4	4	0	0	54	27	58	31		4
5		Total	16	16	0	0	295	148	311	164		0
6	Jl. Minor : C	ST	30	30	0	0	341	171	371	201		0
7		RT	83	83	0	0	355	178	438	261	0.57	5
9		Total	113	113	0	0	696	348	809	461		5
10	Jl. Minor total A+C		129	129	0	0	991	496	1120	625	1.38	0
15	Jl. Utama : D	LT	2	2	0	0	24	12	26	14	0.01	0
16		ST	634	634	2	3	2140	1070	2776	1707		12
17		RT	7	7	0	0	62	31	69	38	0.02	3
18		Total	643	643	2	3	2226	1113	2871	1759		15
19	Jl. Utama total B+D		643	643	2	3	2226	1113	2871	1759	0.03	15
20	Utama+minor	LT	14	14	0	0	265	133	279	147	0.06	2
21		ST	668	668	2	3	2535	1268	3205	1938		16
22		RT	90	90	0	0	417	209	507	299	0.13	8
23	Utama+minor total		772	772	2	3	3217	1609	3991	2383	0.19	26
24	RasioJl.Minor /(Jl.Utama + jl minor) total:									0.262	UM/MV	0.0065

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Tabel 6 Formulir USIG-II kondisi Eksisting, Perhitungan Lebar Pendekat dan Tipe Simpang Pejanggik

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)						Lebar pendekat rata-rata Wi	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Utama				Jalan Minor	Jalan Mayor	
		WA	WC	WAC	WD	WB	WBD				
1	4	2	2	2	4	4	4	3	2	2	422

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

2. Kapasitas

Tabel 7 Formulir USIG-II Kondisi Eksisting, Perhitungan Kapasitas Simpang Pejanggik

Pilihan	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas as smp/jam
		Lebar pendekat Rata-Rata	Median Jalan Utama	Ukuran Kota	Hambatan	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Minor/Total	
1	2900	0.96	1	0.94	0.93	0.939	1	0.96	2194

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

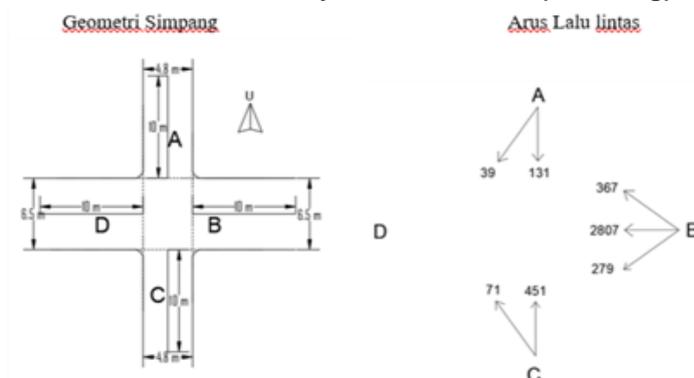
3. Perilaku Lalu Lintas

Tabel 8 Formulir USIG-II Kondisi Eksisting, Perhitungan Perilaku lalu lintas Simpang Pejanggik

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam	Derajat Kejenuhan	Tundaan	Tundaan	Tundaan	Tundaan	Tundaan Simping (det/smp)	Tundaan Simping (det/smp)	peluang Antrian	Sasaran
			Lalu Lintas Simping	Lalu Lintas Jalan Simping	Lalu Lintas Jalan Minor	Geometrik Simping (det/smp)				
			DTI	DMA	DMI	DG				
1	2383.1	1.0862	20.218	13.485	39.179	4.038	24.256	95.07-47.61		

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

Menentukan arus lalu lintas dari hasil survey kondisi saat ini (eksisting) Simpang Caturwarga



Gambar 4 Simpang Caturwarga Kondisi Esisting

Tabel 9 Data Survei Lalu Lintas Simpang Caturwarga

PENDEKAT							
TIPE KENDARAAN	C		B		A		
	ST	LT	LT	ST	RT	RT	ST
LV	63	11	30	564	58	4	3
HV	0	0	1	0	0	0	0
MC	388	60	248	2243	309	35	128
UM	0	0	0	0	0	2	0

Sumber : Hasil Survei

Tabel 10 Formulir USIG-1 Simpang Tak Bersinyal pada Kondisi Eksisting (saat ini) Simpang Empat Caturwarga

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal:	Senin		Ditangani oleh :	
FORMULIR USIG-1		Kota/Kab:	Mataram		Propinsi :NTB	
GEOMETRI		Jalan Mayor:	Jl Catur Warga			
ARUS LALU LINTAS		Jalan Minor:	Jl Puring dan Jl Melati		Periode : 06.30-07.30 pagi	

1	KOMPOSISI LALU	LV% :	Kendaraan ringan		Kendaraan Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total		faktor k	kend tak bermotor UM	
2	ARUS LALU	Arah	kend/ jam	emp=1,0 smp/jam	kend/ jam	emp=1,3 smp/jam	kend/ jam	emp=0,5 smp/jam	kend/ jam	smp/jam	Rasio belok	Kend/jam	
3	Jl. Minor :A	ST	3	4	5	6	7	8	9	10	367	12	
4		RT	4	4	0	0	35	18	39	22	0.24	2	
5		Total	7	7	0	0	163	82	170	89		0	
6	Jl. Minor : C	LT	11	11	0	0	60	30	71	41	0.14	0	
7		ST	63	63	0	0	388	194	451	257		0	
8		RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
9		Total	74	74	0	0	448	224	522	298		0	
10	Jl. Minor total A+C		81	81	0	0	611	306	692	387	0.38	0	
11	Jl. Utama : B	LT	30	30	1	1	248	124	279	155	0.08	0	
12		ST	564	564	0	0	2243	1122	2807	1686		0	
13		RT	58	58	0	0	309	155	367	213	0.10	0	
14		Total	652	652	1	1	2800	1400	3453	2053		0	
15	Jl. Utama total B+D		652	652	1	1	2800	1400	3453	2053	0.18	0	
16	Utama+minor	LT	33	33	1	1	376	188	410	222	0.09	0	
17		ST	579	579	0	0	2338	1169	2917	1748		2	
18		RT	121	121	0	0	697	349	818	470	0.19	0	
19	Utama+minor total		733	733	1	1	3411	1706	4145	2440	0.28	2	
20	RasioJl.Minor /(Jl.Utama + jl minor) total:										0.158	UM/MV	0.0005

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Tabel 11 Formulir USIG-II kondisi Eksisting, Perhitungan Lebar Pendekat dan Tipe Simpang Caturwarga

Pilihan Lengan Simpang	Jumlah	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Utama			Lebar pendekat rata-rata Wi	Jalan Minor	Jalan Mayor	
		WA	WC	WAC	WD	WB	WBD				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4	2.4	2.4	2.4	3.25	3.25	3.25	2.825	2	2	422

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

2. Kapasitas

Tabel 12 Formulir USIG-II Kondisi Eksisting, Perhitungan Kapasitas Simpang Caturwarga

Pilihan Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)								Kapasitas smp/jam
	Lebar pendekat	Median Jalan Utama	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Minor/Total		
	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C	
	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	2900	0.94	1	0.94	0.95	0.987	1	1.03	2490

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

3. Perilaku Lalu Lintas

Tabel 13 Formulir USIG-II Kondisi Eksisting, Perhitungan Perilaku lalu lintas Simpang Caturwarga

Pilihan Arus Lalu Lintas (Q)	Derajat Kejuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Lalu Lintas Jalan Simpan	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	Tundaan Lalu Lintas Geometrik Simpan	Tundaan Lalu Lintas Simpan	peluang Antrian	Sasaran	
	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%		
		30	31	32	33	34	35	36	37
1	2440	0.9798	14.132	9.971	36.238	3.997	18.129	76.176-38.54	

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan MKJI 1997

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Alternatif

Tabel 14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Simpang Pejangik dan Simpang Caturwarga

Keterangan	Simpang Pejangik			Simpang Caturwarga		
	K Eksisting	Alternatif 1	Alternatif 2	K Eksisting	Alternatif 1	Alternatif 2
	Menghilangkan hambatan samping	Gabungan alternatif 1&2		Membuat jalan 1 arah pada pendekat A	Pelebaran jalan mayor	
Kapasitas (C)	2194	2382	2435	2490	2451	2563
Arus Lalu Lintas (Q)	2383.1	2383.1	2383.1	2490	2351	2351
Derajat Kejuhan (DS)	1.0862	1	0.97	0.97	0.95	0.91
Tundaan (D)	24.25	19.02	18.06	18.12	17.32	15.91
Peluang Antrian (QP%)	47.61%	40.20%	38.44%	38.54%	36.92%	33.76%

Sumber : Hasil Perhitungan

Pembahasan

Hasil penelitian dan analisis pada Simpang empat Pejangik dan Caturwarga dengan tipe 422 diperoleh sebagai berikut :

Derajat kejuhan (DS) didapatkan pada kondisi eksisting di simpang empat pejangik pada

jam puncak hari jumat tanggal 19 Mei 2023 pukul 10.45-11.45 WITA yaitu 1,0862, sedangkan pada MKJI 1997 disarankan nilai  $DS < 0,75$  hal ini dikarenakan pada simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan F yaitu arus yang dipaksa atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian Panjang, dan terjadi hambatan – hambatan yang besar. Karena tingginya nilai tersebut, sehingga diberikan beberapa alternatif untuk peningkatan kinerja simpang tersebut yaitu alternatif pertama dengan menghilangkan hambatan samping pada ruas jalan di simpang pejanggik hingga diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) 1,00. Karena masih melewati ambang batas kelayakan, maka diberikan lagi alternatif kedua yaitu dengan membuat jalan satu arah pada pendekatan C sehingga diperoleh 0,9787. Sedangkan perhitungan untuk kondisi simpang Caturwarga diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) pada kondisi eksisting tertinggi pada hari Senin 15 Mei 2023 sebesar 0,9798. Kemudian diberikan alternatif pertama yaitu membuat jalan satu arah pada pendekatan A sehingga diperoleh derajat kejenuhan (DS) 0,9593. Alternatif kedua dengan membuat pelebaran jalan mayor didapat  $DS = 0,917$ . Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) dapat dilihat bahwa kinerja simpang Pejanggik dan Simpang Caturwarga di Kota Mataram mendekati nilai ambang batas standar kelayakan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

1. Berdasarkan perhitungan kinerja Simpang Jalan Pejanggik pada kondisi eksisting didapatkan  $DS = 1,086$ , tundaan = 24,2 detik/smp, dan peluang antrian = 47,6%. Hal ini menunjukkan bahwa simpang Pejanggik belum mampu melayani arus lalu lintas, ditinjau dari nilai derajat kejenuhan yang diperoleh.
2. Kinerja Simpang Jalan Caturwarga pada kondisi eksisting didapatkan  $DS = 0,97$ , tundaan = 18,1 detik/smp, dan peluang antrian = 38,54%. Hal ini menunjukkan bahwa simpang Caturwarga belum mampu melayani arus lalu lintas, ditinjau dari nilai derajat kejenuhan yang diperoleh.
3. Alternatif – alternatif yang dilakukan pada Simpang Jalan Pejanggik dan Simpang Jalan Caturwarga
  - Alternatif menghilangkan hambatan samping pada Simpang Jalan Pejanggik didapatkan  $DS = 1,00$ . tundaan = 19 detik/smp, dan peluang antrian = 40,20%
  - Alternatif menghilangkan hambatan samping dan membuat jalan satu arah pada pendekatan C di Simpang Jalan Pejanggik didapatkan  $DS = 0,97$ . tundaan = 18 detik/smp, dan peluang antrian = 38,44%
  - Alternatif membuat jalan satu arah pada pendekatan A di Simpang Jalan Caturwarga didapatkan  $DS = 0,95$ . tundaan = 17 detik/smp, dan peluang antrian = 36,92%
  - Alternatif membuat pelebaran jalan pada jalan mayor di Simpang Jalan Caturwarga didapatkan  $DS = 0,91$ . tundaan = 15,9 detik/smp, dan peluang antrian = 33,7%

### **Saran**

1. Disarankan kepada Instansi Terkait pada Jalan Melati dipasang rambu lalu lintas larangan masuk bagi kendaraan dari Utara (Simpang Pejanggik) ke Selatan pada jam puncak.
2. Pada Jalan Bougenville dipasang rambu larangan masuk bagi kendaraan dari arah Selatan (Simpang Caturwarga).
3. Untuk penelitian selanjutnya pada Simpang Ganesha Operation (yang letaknya berada di sebelah timur dari lokasi penelitian) perlu dianalisis karena adanya pengalihan arus lalu lintas.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Ahmad, M (2006), Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, Yogyakarta: Beta Offset.

- Alamsyah, A, A. 2005. Rekayasa Lalu Lintas. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1997). "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)", Jakarta.
- Google Earth, 2023. Peta Simpang Empat Jalan Pejanggik dan Jalan Caturwarga (Online).
- Hobbs, F. D. 1995. Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Ir.A.A.Ngr.Agung J, W, MT (2017) STUDI SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Jalan Raya Uluwatu – Jalan Raya Kampus Unud). Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana.
- Islamiati, R 2021. Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Sebelum dan Sesudah Pemberlaku Sistem Satu Arah di Jalan Lempuyangan dan Sekitarnya.
- Morlok, K. E. (1988). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga.
- M, Daryl M P, & Elkhasnet (2021) Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung. Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional.
- Novriyadi, R L E, & Joice W. (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman dan Jalan DI.Panjaitan. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Sadzali, Y. (2011). Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Mirota Godean Dengan Menggunakan Metode MKJI 1997. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Sukirman, S. 1994, Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung
- Sukirman, S. 1984. Diktat Kuliah Jalan Raya Dasar-Dasar Teknik Lalu Lintas: Fakultas Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha : Bandung.
- Santosa, B. (2003). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus di Simpang Tiga Jati Kudus). Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 Tahun 1985 Tentang Lalu Lintas : Jakarta
- Website Badan Pusat Statistik, diakses di
- <https://mataramkota.bps.go.id/indicator/12/96/1/jumlah-penduduk.html>