

# ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS: SIMPANG TLAJUNG GUNUNG PUTRI, KABUPATEN BOGOR)

Intan Melenia Leimena<sup>1</sup>, Syafira Wahyurianti<sup>2</sup>, Eko Wiyono<sup>3</sup>, Rikki Sofyan Rizal<sup>4</sup>

Intan Melenia Leimena, Syafira Wahyurianti, Eko Wiyono, Rikki Sofyan Rizal

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

Jalan Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat, 16424

intanleimena.il@gmail.com<sup>1</sup>, syafirawhy@gmail.com<sup>2</sup>, eko.wiyono@sipil.pnj.ac.id<sup>3</sup>,

rikki.sofyanrizal@sipil.pnj.ac.id<sup>4</sup>

## Abstrak

Kemacetan lalu lintas diberbagai lokasi menyebabkan menurunnya tingkat pelayanan ruas jalan dan persimpangan. Untuk mengendalikan tingkat kemacetan persimpangan diperlukan perbaikan kinerja simpang untuk mungurangi hambatan, meningkatkan kapasitas, dan mengurangi kecelakaan. Tujuan dari Tugas Akhir ini untuk membantu menyelesaikan permasalahan kemacetan yang terjadi pada Simpang Tlajung Gunung Putri. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui survei lapangan serta data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor dan berbagai jurnal. Metode analisis data menggunakan perhitungan manual sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

Kondisi eksisting Simpang Tlajung Gunung Putri setelah dianalisis menunjukkan hasil buruk dengan kapasitas sebesar 3676,509 smp/jam; volume kendaraan sebesar 5622,27 smp/jam; derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,53; tundaan simpang (D) sebesar -22,532 det/smp; peluang antrean sebesar 218% (batas atas) dan 100% (batas bawah); dan memiliki tingkat pelayanan simpang yang sangat buruk. Dalam mengatasi permasalahan kinerja Simpang Tlajung Gunung Putri dilakukan 9 (sembilan) alternatif solusi. Pemecahan masalah yang digunakan adalah alternatif solusi terakhir yaitu gabungan antara pemasangan rambu dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat, pelarangan belok kanan dari pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi), pendekat Timur (Jalan Raya Wanaherang) dibuat 1 (satu) arah menuju Jalan Alternatif Cibubur, dan pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi) dibuat 1 (satu) arah menuju ke arah Gunung

Putri yang menunjukkan nilai kapasitas 5695,091 smp/jam; derajat kejenuhan 0,75; tundaan 12,297 det/smp; peluang antrean 23% – 46%; dan memiliki tingkat pelayanan dalam kategori B yang berarti kinerja simpang dalam keadaan baik.

Kata kunci :

Kemacetan; Kinerja; Simpang.

## Abstract

*The traffic jam in various locations causes a decrease in the road service level and crossroads. To control the level of a traffic jam it is required to improve the intersection performance to reduce barriers, increase capacity, and reduce accidents. The purpose of this final project is to help solve the congestion problem that occurs at the Simpang Tlajung Gunung Putri. The data used are primary data that obtained through field surveys and the secondary data obtained from the Central Bureau of Statistics of Bogor District and various journals. The data analysis method uses manual calculations in accordance with the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI 1997). The existing condition of Simpang Gunung Putri Tlajung after being analyzed showed poor results with a capacity of 3676,509 pcu/hour; vehicle volume of 5622,27 pcu/hour; degree of saturated (DS) of 1,53; delay (D) -22,532 sec/pcu; queue probability of 218% (upper limit) and 100% (lower limit) and had a very poor level of intersection service. In overcoming the performance problems of Simpang Tlajung Gunung Putri 9 (nine) alternative solutions were carried out. The solution to the problem used is the last alternative solution, namely a combination of the installation of prohibited stop signs, restrictions on heavy vehicle operating hours, prohibition of turning right from the*

*South approach (Narogong Highway To Cileungsi), the East approach (Wanaherang Highway) made one way to The Cibubur Alternative Road, and the South approach (Narogong Highway To Cileungsi) are made in one way towards Gunung Putri that shows a capacity value of 5695,091 pcu/hour; degree of saturated (DS) of 0,75; delay (D) 12,297 sec/pcu queue probability of 23%-46% and had a service level in category B which means the performance of the intersection is in good condition.*

Keywords :

Congestion; Intersection; Performance.

## I. PENDAHULUAN

Masalah lalu lintas di wilayah Kabupaten Bogor merupakan salah satu masalah yang harus diperhatikan dan ditangani secara bijak. Wilayah Kabupaten Bogor memiliki pusat-pusat kegiatan industri yang sibuk dan terus berkembang yang mengakibatkan tingginya tingkat perjalanan. Meningkatnya pertumbuhan lalu lintas di wilayah Kabupaten Bogor menimbulkan beberapa masalah lalu lintas karena fasilitas yang diberikan belum dapat mengimbangi pertumbuhan lalu lintas. Akibatnya masalah kemacetan, kecelakaan, dan antrean yang panjang sering terjadi di beberapa ruas jalan.

Kemacetan lalu lintas diberbagai lokasi menyebabkan menurunnya tingkat pelayanan ruas jalan dan persimpangan. Persimpangan jalan merupakan bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah atau jurusan bertemu (Rorong, Elisabeth, & Waani, 2015). Pada beberapa kasus penurunan kinerja simpang disebabkan karena adanya parkir disisi jalan yang mengurangi lebar efektif, perilaku pengemudi yang tidak menunggu celah ketika memasuki simpang dan kapasitas lalu lintas di jalan minor untuk memasuki simpang sangat kecil. Dengan menurunnya kinerja simpang akan menimbulkan kerugian pada pengguna jalan karena terjadinya penurunan kecepatan, peningkatan tundaan, dan antrean kendaraan (Aras, Djakfar, & Wicaksono, 2014). Dikarenakan hal tersebut dapat mengakibatkan naiknya biaya operasi kendaraan dan menurunnya kualitas lingkungan, serta masalah lalu lintas seperti kemacetan (Aras et al., 2014). Gangguan terhadap arus lalu lintas akan menyebabkan kemacetan berkepanjangan terutama jika tidak ada pengaturan yang efektif seperti lampu lalu lintas.

Kemacetan pada simpang dapat mengganggu aktivitas penduduk setempat salah satu contoh seperti yang terjadi pada Simpang Tlajung Gunung Putri yang merupakan titik pertemuan antara Jalan Raya Narogong, Jalan Raya Wanaherang, dan Jalan Griya Bukit Jaya. Lalu lintas pada Simpang Tlajung Gunung Putri merupakan sumber kemacetan yang menyebabkan antrean kendaraan karena tingginya volume kendaraan pada jam sibuk. Selain itu, konflik arus kendaraan yang disebabkan oleh perilaku berkendara yang buruk seperti angkutan umum yang sering menaik-turunkan penumpang di sembarang tempat dan kendaraan bermotor yang saling memotong lajur dalam berkendara.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan kinerja pelayanan Simpang Tlajung Gunung Putri perlu dilakukan analisis tingkat kemacetan dan memberikan alternatif-alternatif solusi yang diharapkan dapat mengurangi atau meminimalisir masalah kemacetan pada Simpang Tlajung Gunung Putri.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian lalu lintas menurut Undang-undang RI No.22 Tahun 2009 adalah gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, sedang yang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Kemacetan lalu lintas adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan sehingga prasarana yang ada tersebut tidak dapat berfungsi sebagai mana mestinya dan dapat mengganggu kebutuhan prasarana transportasi penduduk kota (Ofyar Z Tamin, 2008).

Kemacetan lalu lintas tidak hanya terjadi pada ruas jalan, namun juga di persimpangan. Persimpangan dapat disebut sebagai pertemuan antara dua jalan atau lebih, baik sebidang maupun tidak sebidang atau titik jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan jalan saling berpotongan (Morlok, 1991). Terdapat 2 (dua) jenis simpang yaitu simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal. Simpang tak bersinyal secara formal dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberikan jalan kepada kendaraan dari kiri. Ukuran-ukuran yang menjadi dasar kinerja simpang tak bersinyal adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean (MKJI 1997,

1997). Beberapa parameter yang terdapat pada simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut.

1. Kondisi Simpang

Kondisi simpang merupakan keadaan disekitar simpang yang meliputi kondisi geometrik, kondisi lalu lintas, dan kondisi lingkungan.

2. Kapasitas

Kapasitas dapat didefinisi sebagai arus lalu lintas yang dapat dipertahankan dari suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, biasanya dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam (MKJI 1997, 1997). Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) besarnya nilai kapasitas dapat dihitung menggunakan Persamaan [1].

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots [1]$$

Dimana:

- C = kapasitas
- C<sub>0</sub> = nilai kapasitas dasar
- F<sub>W</sub> = faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>M</sub> = faktor penyesuaian media 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 - % belok kiri
- F<sub>RT</sub> = faktor penyesuaian - % belok kanan
- F<sub>MI</sub> = faktor penyesuaian rasio jalan minor

3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah hasil bagi arus lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisa perilaku lalu lintas. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah suatu persimpangan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Efendi, 2020). Persamaan yang digunakan dalam

menghitung derajat kejenuhan dapat dilihat pada Persamaan [2] sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q_{TOT}}{C} \dots [2]$$

Dimana:

Q<sub>TOT</sub> = arus total (smp/jam), dihitung dengan rumus berikut.

$$Q_{TOT} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

$$C = \text{kapasitas (smp/jam)}$$

4. Tundaan

Tundaan pada simpang terjadi karena beberapa faktor seperti tundaan lalu lintas simpang (DT<sub>i</sub>), tundaan lalu lintas jalan utama (DT<sub>MA</sub>), tundaan lalu lintas jalan minor (DT<sub>MI</sub>), dan tundaan geometrik simpang (DG), dan tundaan simpang (D). Tundaan merupakan waktu rata-rata total hambatan tiap kendaraan yang melalui suatu simpang (Efendi, 2020). Persamaan untuk menghitung tundaan dapat dilihat pada Persamaan [3] sebagai berikut.

$$D = DG + DT_i \dots [3]$$

Dimana:

- D = tundaan simpang (det/smp)
- DG = tundaan geometri simpang
- DT<sub>i</sub> = tundaan lalu-lintas simpang

5. Peluang Antrean

Menurut MKJI 1997, peluang antrean atau *Queue Probability* (QP) menunjukkan hubungan empiris antara peluang antrean dan derajat kejenuhan (DS) yang terletak antara garis. Peluang antrean dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan [4] dan Persamaan [5] sebagai berikut.

$$QP\% = 47,7 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots [4]$$

$$QP\% = 9,02 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots [5]$$

6. Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi

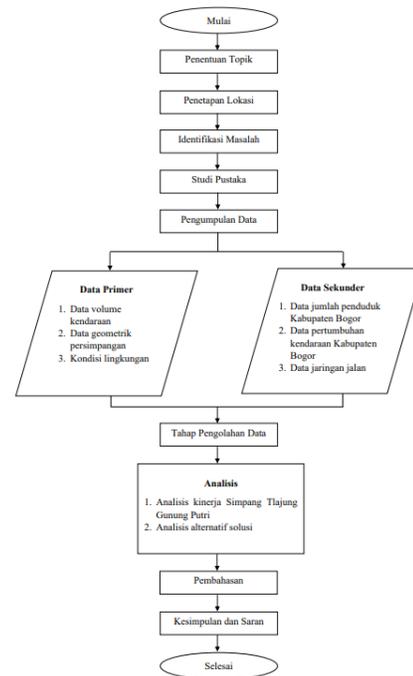
operasional lalu lintas (*Peraturan Menteri Perhubungan republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015, 2015*). Pada umumnya tujuan dari adanya tingkat pelayanan adalah untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas (*demand*) dengan sebaik mungkin. Hubungan antara nilai tundaan dan tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 3.15. sebagai berikut.

**Tabel 1. Kaitan Tingkat Pelayanan dan Tundaan**

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5,1 – 15	Baik
C	15,1 – 25	Sedang
D	25,1 – 40	Kurang
E	40,1 – 60	Buruk
F	> 60	Sangat Buruk

### III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### III.1 Perancangan



**Gambar 1. Flowchart atau Bagan Alir Penelitian**

Penelitian dilakukan pada tanggal 14, 16, 17, dan 19 April 2021 pada jam sibuk pagi hari, jam tidak sibuk siang hari, dan jam sibuk sore hari. Penelitian ini berlokasi di Simpang Tlajung Gunung Putri, Kabupaten Bogor yang menghubungkan koridor Utara – Barat (Jalan Griya Bukit Jaya – Jalan Raya Narogong Arah Gunung Putri) dan antara koridor Timur – Selatan (Jalan Raya Wanaherang – Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi) yang merupakan jalan kelas I (Jalan Primer dan Kolektor).

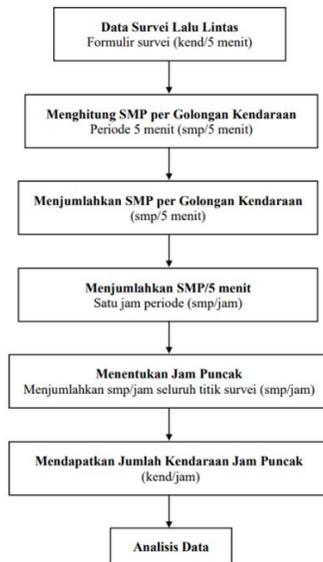


**Gambar 2. Lokasi Simpang Tlajung Gunung Putri**

Sumber: Google Earth

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu survei lapangan atau observasi dan memperoleh data dari instansi terkait. Data yang digunakan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil secara langsung pada saat penelitian atau data yang dihasilkan dari survei di lapangan. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah survei lalu lintas, survei geometrik jalan dan persimpangan, dan pengamatan lingkungan. Sedangkan, data sekunder merupakan data yang diambil secara tidak langsung, data sekunder berfungsi sebagai penunjang dan pelengkap di dalam perancangan atau data yang sudah di dokumentasikan oleh orang lain dalam hal ini Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor, jurnal, skripsi, buku Teknik Sipil, *Google Earth*, dan *Google Maps*.

Data-data yang telah terkumpul kemudian diolah untuk mendapatkan nilai yang akan dimasukkan ke dalam proses analisis data. Data yang diperoleh dari survei arus lalu lintas harus diolah untuk mendapatkan jumlah kendaraan pada jam puncak (*peak hour*) dalam periode waktu satu jam untuk dimasukkan ke dalam analisis sebagai kendaraan/jam. Alur langkah kerja pengolahan data secara umum disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Langkah Kerja Pengolahan Data

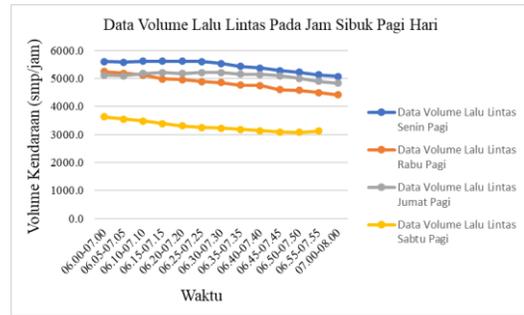
Data geometrik jalan, lingkungan jalan, jumlah penduduk, dan pertumbuhan kendaraan ditampilkan dalam bentuk tabel agar mudah dimengerti. Data geometrik dibuat sketsa denah simpang untuk mendapatkan gambaran geometrik simpang tersebut.

### III.2 Data

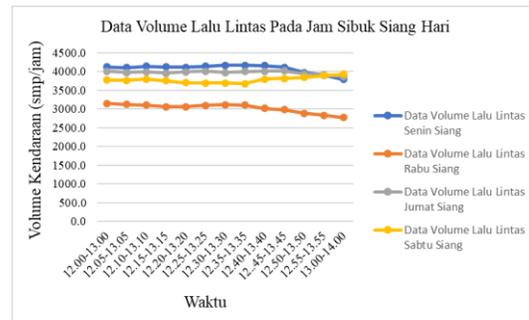
#### III.2.1 DATA PRIMER

##### 1. Volume Lalu Lintas

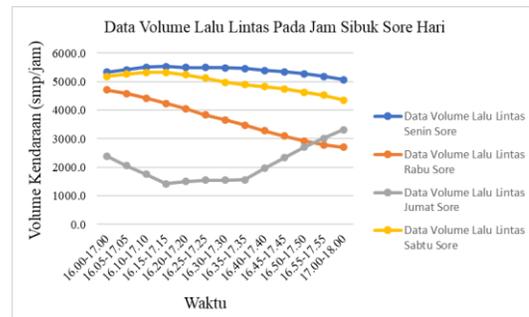
Hasil pengolahan data volume lalu lintas untuk menentukan jam puncak (*peak hour*) pada simpang hari Senin, Rabu, Jumat, dan Sabtu dapat dilihat pada Grafik 4. – Grafik 6.



Gambar 4. Data Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pagi Hari



Gambar 5. Data Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Siang Hari



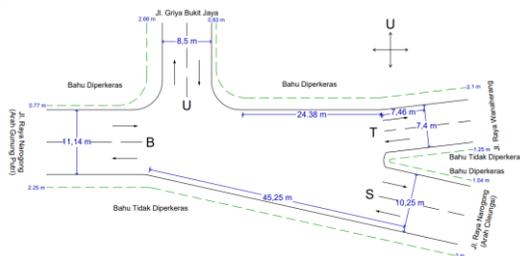
Gambar 6. Data Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Sore Hari

2. Data Geometrik

Data geometrik persimpangan didapat melalui

Kode Pendekat	Nama Jalan	Hambatan Sampung	Median
U	Jalan Griya Bukit Jaya	Tinggi	Tidak
T	Jalan Raya Wanaherang	Tinggi	Tidak
S	Jalan Raya Narogong (Arah Cileungsi)	Tinggi	Tidak
B	Jalan Raya Narogong (Arah Gunung Putri)	Tinggi	Tidak

pengukuran secara langsung dilapangan. Pengukuran ini berupa ukuran masing-masing pendekat dan lebar lengan simpang. Gambar geometrik persimpangan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Geometrik Simpang Tlajung Gunung Putri

3. Kondisi Lingkungan

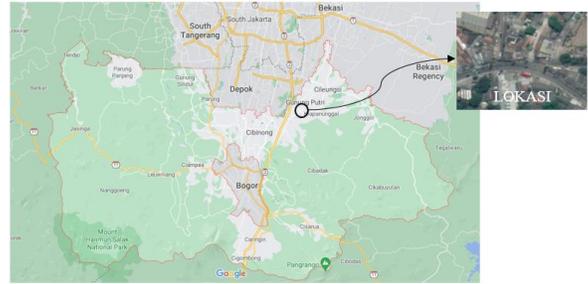
Data kondisi lingkungan Simpang Tlajung Gunung Putri dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Kondisi Lingkungan Simpang Tlajung Gunung Putri

III.2.2 DATA SEKUNDER

1. Peta Jaringan Jalan

Peta jaringan jalan diperoleh dari aplikasi *Google Maps (2021)*. Data peta jaringan jalan Simpang Tlajung Gunung Putri disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Jaringan Jalan Simpang Tlajung Gunung Putri

Sumber: *Google Maps (2021)*

2. Data Ukuran Kota

Ukuran kota yang dimaksud disini adalah jumlah penduduk perkotaan yang dalam hal ini adalah Kabupaten Bogor. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), data jumlah penduduk di Kabupaten Bogor selama 5 (lima) tahun terakhir disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Penduduk Kabupaten Bogor

Tahun	Jumlah Penduduk		
	Laki-laki	Perempuan	Jumlah Total
2016	2.856.529	2.730.861	5.587.390
2017	2.920.288	2.794.721	5.715.009
2018	2.983.278	2.857.629	5.840.907
2019	3.045.174	2.920.236	5.965.410
2020	3.105.938	2.982.295	6.088.233

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor

3. Jumlah Kendaraan

Data jumlah kendaraan diperoleh dari dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data jumlah kendaraan di Kabupaten Bogor selama 5 (lima) tahun terakhir disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Jumlah Kendaraan Kabupaten Bogor**

No.	Tahun	Jumlah	Satuan
1	2016	1.183.935	Kendaraan
2	2017	1.447.080	Kendaraan
3	2018	1.608.455	Kendaraan
4	2019	1.668.060	Kendaraan
5	2020	1.625.895	Kendaraan

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat

### III.3 Hasil dan Pembahasan

#### III.3.1 HASIL ANALISIS EKSISTING

Analisis data yang dilakukan menggunakan data hari kerja (Senin) dan pada jam sibuk pagi hari. Hal ini dikarenakan berdasarkan data yang didapat dari hasil survei bahwa volume kendaraan tertinggi ada pada hari kerja (Senin) di pagi hari.

Dari hasil analisis menggunakan MKJI 1997, maka didapat hasil kinerja simpang kondisi eksisting pada saat kondisi PSBB dan kondisi normal adalah sebagai berikut.

##### 1. Eksisting Kondisi PSBB

Analisis yang dilakukan pada kondisi saat pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dapat dilihat pada Tabel 5. sebagai berikut.

**Tabel 5. Hasil Analisis Simpang Kondisi Eksisting Pada Saat PSBB**

Kondisi Simpang	Eksisting (PSBB)
Kapasitas (C) smp/jam	3676,509
Derajat Kejenuhan (DS)	1,147
Tundaan (D) det/smp	30,556
Peluang Antrean (QP%)	54% – 108%
Tingkat Pelayanan	D

##### 2. Eksisting Kondisi Normal

Saat kondisi Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), lalu lintas harian berkurang menjadi sekitar 75% dari kondisi normal dikarenakan adanya penerapan *Work From Home* (WFH) sehingga analisis perhitungan yang dilakukan yaitu membagi data hasil survei lapangan dengan faktor pada kondisi normal. Hasil analisis pada

saat kondisi normal dapat dilihat pada Tabel 6. sebagai berikut.

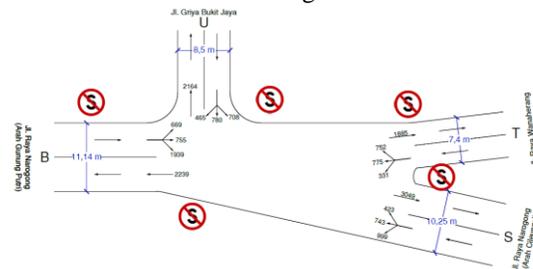
**Tabel 6. Hasil Analisis Simpang Kondisi Eksisting Pada Saat Normal**

Kondisi Simpang	Eksisting (Normal)
Kapasitas (C) smp/jam	3676,509
Derajat Kejenuhan (DS)	1,53
Tundaan (D) det/smp	-22,532
Peluang Antrean (QP%)	218% – 100%
Tingkat Pelayanan	F

#### III.3.2 HASIL ALTERNATIF SOLUSI

##### 1. Alternatif Solusi 1

Alternatif solusi 1 berupa pemasangan rambu dilarang berhenti di sekitar Simpang Tlajung Gunung Putri. Hasil analisis kinerja simpang dengan alternatif solusi 1 dapat dilihat pada Gambar 9. dan Tabel 7. sebagai berikut.



**Gambar 9. Sketsa Gambar Simpang Tlajung Gunung Putri pada Alternatif Solusi 1**

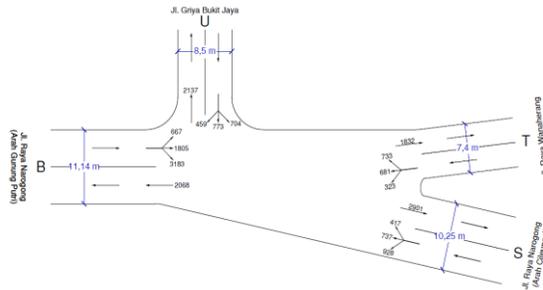
**Tabel 7. Hasil Analisis Alternatif Solusi 1**

Waktu	Pagi
Q <sub>TOTAL</sub> (smp/jam)	5622,27
Kapasitas (C) (smp/jam)	3963,423
Derajat Kejenuhan (DS)	1,42
Tundaan (D) (det/smp)	-63,082
Peluang Antrean (QP%)	85% – 180%
Tingkat Pelayanan	F

##### 2. Alternatif Solusi 2

Alternatif solusi 2 berupa pembatasan jam operasional kendaraan berat seperti bus antar kota antar provinsi dan truk. Pada alternatif solusi ini, kendaraan berat (bus antar kota antar provinsi dan truk) dapat melewati Simpang Tlajung Gunung Putri pada jam tertentu yaitu jam 20.00 – 05.00 WIB. Hasil analisis kinerja simpang menggunakan

alternatif solusi 2 dapat dilihat pada Gambar 10. dan Tabel 8. sebagai berikut.



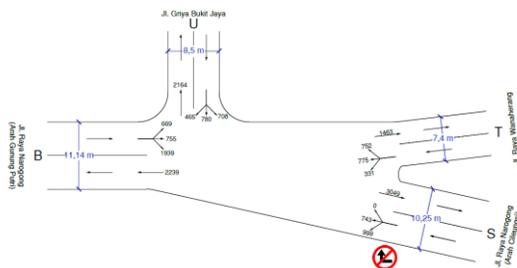
**Gambar 10. Sketsa Gambar Simpang Tlalung Gunung Putri pada Alternatif Solusi 2**

**Tabel 8. Hasil Analisis Alternatif Solusi 2**

Waktu	Pagi
$Q_{TOTAL}$ (smp/jam)	5104
Kapasitas (C) (smp/jam)	3688,906
Derajat Kejenuhan (DS)	1,38
Tundaan (D) (det/smp)	-121,289
Peluang Antrean (QP%)	80% – 169%
Tingkat Pelayanan	F

3. Alternatif Solusi 3

Alternatif solusi 3 yaitu dengan melakukan pelarangan belok kanan pada pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi). Sketsa penerapan alternatif solusi 3 pada Simpang Tlalung Gunung Putri dapat dilihat pada Gambar 11. dan Tabel 9. sebagai berikut.



**Gambar 11. Sketsa Gambar Simpang Tlalung Gunung Putri dengan Alternatif Solusi 3**

**Tabel 9. Hasil Analisis Alternatif Solusi 3**

Waktu	Pagi
$Q_{TOTAL}$ (smp/jam)	5382,67
Kapasitas (C) (smp/jam)	3723,744
Derajat Kejenuhan (DS)	1,45
Tundaan (D) (det/smp)	-45,198
Peluang Antrean (QP%)	88% – 188%

Tingkat Pelayanan	F
-------------------	---

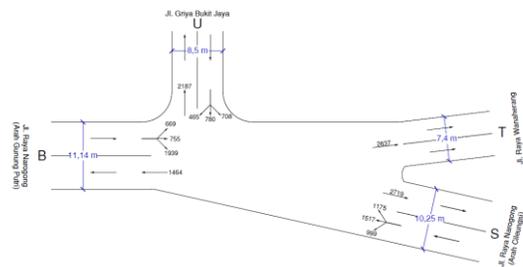
4. Alternatif Solusi 4

Alternatif solusi 4 yaitu dengan membuat Jalan Raya Wanaherang menjadi satu arah menuju Jalan Alternatif Cibubur. Pada penerapan alternatif solusi 4 lebar pendekat pada simpang dapat dilihat pada Tabel 10. sebagai berikut.

**Tabel 10. Hasil Lebar Pendekat Alternatif Solusi 4**

	Lebar Pendekat (m)	Lebar Rata-rata (W1)
Jalan Minor	WU 4,25 WT 7,40	5,83
Jalan Mayor	WB 5,57 WS 5,125	5,59

Hasil analisis kinerja simpang menggunakan alternatif solusi 4 dapat dilihat pada Gambar 12. dan Tabel 11. sebagai berikut.



**Gambar 12. Sketsa Gambar Simpang Tlalung Gunung Putri pada Alternatif Solusi 4**

**Tabel 11. Hasil Analisis Alternatif Solusi 4**

Waktu	Pagi
$Q_{TOTAL}$ (smp/jam)	5426,53
Kapasitas (C) (smp/jam)	4177,798
Derajat Kejenuhan (DS)	1,3
Tundaan (D) (det/smp)	121,764
Peluang Antrean (QP%)	70% – 145%
Tingkat Pelayanan	F

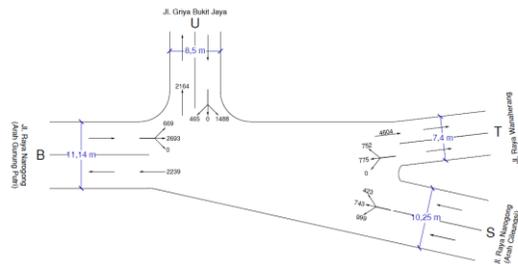
5. Alternatif Solusi 5

Alternatif solusi 5 yaitu dengan membuat Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi menjadi satu arah yaitu ke arah Gunung Putri. Pada penerapan alternatif solusi 5 lebar pendekat pada simpang dapat dilihat pada Tabel 12. sebagai berikut.

**Tabel 12. Hasil Lebar Pendekat Alternatif Solusi 5**

		Lebar Pendekat (m)		Lebar Rata-rata (W1)
Jalan Minor	WU	4,25	5,83	5,59
	WT	7,40		
Jalan Mayor	WB	5,57		
	WS	5,125		

Hasil analisis kinerja simpang menggunakan alternatif solusi 4 dapat dilihat pada Gambar 13. dan Tabel 13. sebagai berikut.



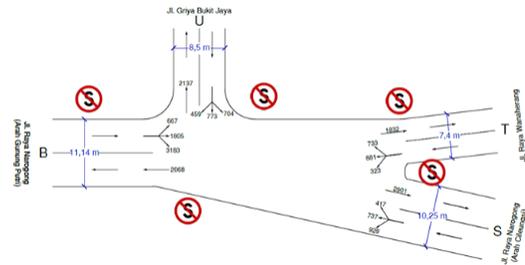
**Gambar 13. Sketsa Gambar Simpang Tlajung Gunung Putri dengan Alternatif Solusi 5**

**Tabel 13. Hasil Analisis Alternatif Solusi 5**

Waktu	Pagi
$Q_{TOTAL}$ (smp/jam)	5426,53
Kapasitas (C) (smp/jam)	4373,726
Derajat Kejenuhan (DS)	1,24
Tundaan (D) (det/smp)	54,868
Peluang Antrean (QP%)	64% – 130%
Tingkat Pelayanan	E

6. Alternatif Solusi 6

Alternatif solusi 6 merupakan gabungan dari alternatif solusi 1 dan alternatif solusi 2 yaitu dengan pemasangan rambu lalu lintas dilarang berhenti dan pembatasan jam operasional kendaraan berat (bus antar kota antar provinsi dan truk) yang hanya dapat melewati Simpang Tlajung Gunung Putri pada jam tertentu yaitu jam 20.00 – 05.00 WIB. Penerapan dan analisis alternatif solusi 6 dapat dilihat pada Gambar 14. dan Tabel 14. sebagai berikut.



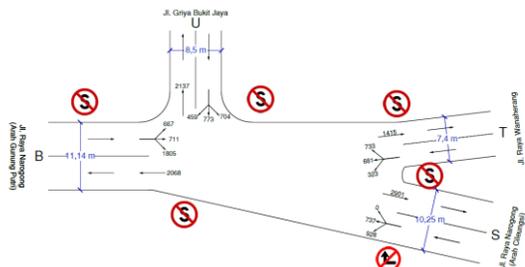
**Gambar 14. Sketsa Gambar Simpang Tlajung Gunung Putri dengan Alternatif Solusi 6**

**Tabel 14. Hasil Analisis Alternatif Solusi 6**

Waktu	Pagi
$Q_{TOTAL}$ (smp/jam)	5104
Kapasitas (C) (smp/jam)	3977,244
Derajat Kejenuhan (DS)	1,28
Tundaan (D) (det/smp)	91,019
Peluang Antrean (QP%)	68% – 140%
Tingkat Pelayanan	F

7. Alternatif Solusi 7

Alternatif solusi 7 merupakan gabungan dari alternatif solusi 1 sampai alternatif 3, yaitu dengan pemasangan rambu lalu lintas dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat (bus antar kota antar provinsi dan truk) yang hanya dapat melewati Simpang Tlajung Gunung Putri pada jam tertentu yaitu jam 20.00 – 05.00 WIB, dan dilarang belok kanan pada Jalan Raya Narogong (Arah Cileungsi). Penerapan dan analisis alternatif solusi 7 dapat dilihat pada Gambar 15. dan Tabel 15. sebagai berikut.



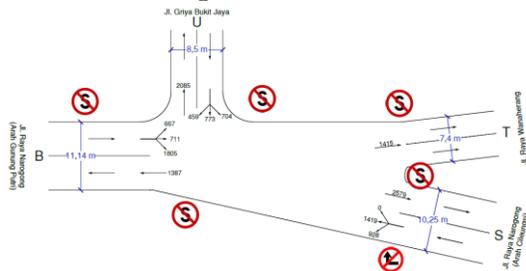
**Gambar 15. Sketsa Gambar Simpang Tlajung Gunung Putri pada Alternatif Solusi 7**

**Tabel 15. Hasil Analisis Alternatif Solusi 7**

Waktu	Pagi
<b>Q<sub>TOTAL</sub> (smp/jam)</b>	<b>4871,33</b>
<b>Kapasitas (C) (smp/jam)</b>	<b>4030,355</b>
<b>Derajat Kejenuhan (DS)</b>	<b>1,21</b>
<b>Tundaan (D) (det/smp)</b>	<b>42,765</b>
<b>Peluang Antrean (QP%)</b>	<b>60% – 122%</b>
<b>Tingkat Pelayanan</b>	<b>E</b>

8. Alternatif Solusi 8

Alternatif solusi 8 merupakan gabungan dari alternatif solusi 1 sampai alternatif 4, yaitu dengan pemasangan rambu lalu lintas dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat (bus antar kota antar provinsi dan truk) yang hanya dapat melewati Simpang Tlajung Gunung Putri pada jam tertentu yaitu jam 20.00 – 05.00 WIB, dilarang belok kanan pada Jalan Raya Narogong (Arah Cileungsi), dan membuat Jalan Raya Wanaherang menjadi satu arah menuju Jalan Alternatif Cibubur. Penerapan dan analisis alternatif solusi 8 dapat dilihat pada Gambar 16. dan Tabel 16. sebagai berikut.



**Gambar 16. Sketsa Gambar Simpang Tlajung Gunung Putri dengan Alternatif Solusi 8**

**Tabel 16. Hasil Analisis Alternatif Solusi 8**

Waktu	Pagi
<b>Q<sub>TOTAL</sub> (smp/jam)</b>	<b>4276,67</b>
<b>Kapasitas (C) (smp/jam)</b>	<b>4629,048</b>
<b>Derajat Kejenuhan (DS)</b>	<b>0,92</b>
<b>Tundaan (D) (det/smp)</b>	<b>16,190</b>
<b>Peluang Antrean (QP%)</b>	<b>35% – 68%</b>
<b>Tingkat Pelayanan</b>	<b>C</b>

9. Alternatif Solusi 9

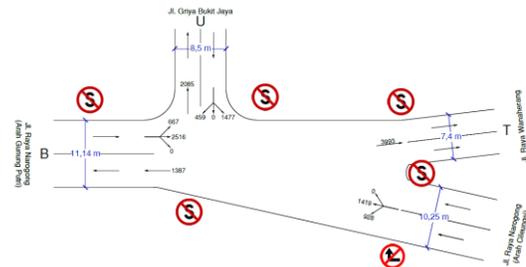
Alternatif solusi 9 merupakan gabungan dari alternatif solusi 1 sampai alternatif 5, yaitu dengan pemasangan rambu lalu lintas dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat (bus antar kota antar provinsi dan truk) yang hanya

dapat melewati Simpang Tlajung Gunung Putri pada jam tertentu yaitu jam 20.00 – 05.00 WIB, dilarang belok kanan pada Jalan Raya Narogong (Arah Cileungsi), membuat Jalan Raya Wanaherang menjadi satu arah menuju Jalan Alternatif Cibubur, dan membuat Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi menjadi satu arah yaitu ke arah Gunung Putri. Pada penerapan alternatif 9 menghasilkan lebar pendekat seperti terlihat pada Tabel 17. sebagai berikut.

**Tabel 17. Hasil Lebar Pendekat Alternatif Solusi 9**

	Lebar Pendekat (m)		Lebar Rata-rata (W1)
<b>Jalan Minor</b>	WU	4,25	5,83
	WT	7,40	
<b>Jalan Mayor</b>	WB	5,57	7,91
	WS	10,25	

Hasil analisis kinerja simpang menggunakan alternatif solusi 4 dapat dilihat pada Gambar 17. dan Tabel 18. sebagai berikut.



**Gambar 17. Sketsa Gambar Simpang Tlajung Gunung Putri dengan Alternatif Solusi 9**

**Tabel 18. Hasil Analisis Alternatif Solusi 9**

Waktu	Pagi
<b>Q<sub>TOTAL</sub> (smp/jam)</b>	<b>4276,67</b>
<b>Kapasitas (C) (smp/jam)</b>	<b>5695,091</b>
<b>Derajat Kejenuhan (DS)</b>	<b>0,75</b>
<b>Tundaan (D) (det/smp)</b>	<b>12,297</b>
<b>Peluang Antrean (QP%)</b>	<b>23% – 46%</b>
<b>Tingkat Pelayanan</b>	<b>B</b>

### III.3.3 PEMBAHASAN

**Tabel 19. Hasil Analisis Indikator Kinerja Simpang Tlajung Gunung Putri**

Kondisi Simpang	Penjelasan Kondisi Simpang	DS	D (det/smp)	QP (%)		Tingkat Pelayanan
				Batas Bawah	Batas Atas	
Eksisting	Simpang saat PSBB	1,147	30,556	54	108	D
Eksisting	Simpang saat kondisi normal	1,53	-22,532	100	218	F
Alternatif Solusi 1	Pemasangan rambu lalu lintas dilarang berhenti	1,42	-63,082	85	180	F
Alternatif Solusi 2	Pembatasan jam operasional kendaraan berat	1,38	-121,289	80	169	F
Alternatif Solusi 3	Pelarangan belok kanan pada pendekatan Selatan	1,45	-45,198	88	188	F
Alternatif Solusi 4	Jalan Raya Wanaherang menjadi satu arah menuju Jalan Alternatif Cibubur	1,30	121,764	70	145	F
Alternatif Solusi 5	Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi menjadi satu arah yaitu ke arah Gunung Putri	1,24	54,868	64	130	E
Alternatif Solusi 6	Gabungan alternatif solusi 1 dan alternatif solusi 2	1,28	91,019	68	140	F
Alternatif Solusi 7	Gabungan alternatif solusi 1, alternatif solusi 2, dan alternatif solusi 3	1,21	42,765	60	122	E
Alternatif Solusi 8	Gabungan alternatif solusi 1, alternatif solusi 2, alternatif solusi 3, dan alternatif solusi 4	0,92	16,190	35	68	C
Alternatif Solusi 9	Gabungan alternatif solusi 1, alternatif solusi 2, alternatif solusi 3, alternatif solusi 4, dan alternatif solusi 5	0,75	12,297	23	46	B

Berdasarkan Tabel 19. dapat diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan pada Simpang Tlajung Gunung Putri dalam kondisi eksisting pada saat normal adalah 1,53 dimana nilai ini masih melebihi lebih dari 0,75 dan akibat nilai derajat kejenuhan yang tinggi menyebabkan tundaan simpang menjadi negatif yang

berarti tingkat kepadatan pada simpang sangat padat dan kondisi simpang dalam keadaan jenuh sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan simpang masuk ke dalam kategori F yang berarti sangat buruk.

Pada penelitian ini didapatkan 9 (sembilan) alternatif solusi dimana alternatif solusi 1 sampai alternatif solusi 8 memiliki nilai derajat kejenuhan lebih dari 0,75 dan memiliki tingkat pelayanan simpang dari sedang sampai sangat buruk. Namun, alternatif solusi 9 merupakan alternatif yang paling maksimal digunakan untuk mengatasi permasalahan pada simpang ini. Alternatif solusi 9 yaitu dengan pemasangan rambu dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat, pelarangan belok kanan dari pendekatan Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi), pendekatan Timur (Jalan Raya Wanaherang) dibuat 1 (satu) arah menuju Jalan Alternatif Cibubur, dan pendekatan Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi) dibuat 1 (satu) arah menuju ke arah Gunung Putri. Setelah dilakukan analisis, alternatif solusi 9 dipilih sebagai alternatif pemecahan masalah yang maksimal untuk simpang tak bersinyal Tlajung Gunung Putri dengan kapasitas sebesar 5695,091 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,75, tundaan simpang sebesar 12,297 det/smp, dan peluang antrean 23% – 46%, serta memiliki tingkat pelayanan dalam kategori B yang berarti kinerja simpang dalam keadaan baik.

### III.3.4 PREDIKSI KEMAMPUAN ALTERNATIF SOLUSI

Prediksi ini menggunakan alternatif solusi dengan nilai derajat kejenuhan kurang dari 0,75 dan berdasarkan dari analisis yang telah dilakukan bahwa alternatif solusi 9 memiliki nilai derajat kejenuhan kurang dari 0,75 dan memiliki tingkat pelayanan simpang yang baik.

**Tabel 20. Hasil Prediksi Kemampuan Alternatif Solusi**

No. Tahun	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS	D (smp/jam)	QL (%)	Tingkat Pelayanan Simpang
0 2021	4276,67	5695,091	0,75	12,297	23 – 46	B
1 2022	4646,13	5836,795	0,80	13,110	26 – 51	B
2 2023	5047,51	5993,139	0,84	14,067	29 – 57	B
3 2024	5483,56	6167,000	0,89	14,806	32 – 63	B
4 2025	5957,29	6362,122	0,94	16,591	36 – 70	C
5 2026	6471,94	6583,405	0,98	18,285	39 – 77	C

Berdasarkan hasil analisis prediksi kemampuan dari alternatif solusi 9, didapat bahwa alternatif solusi

ini dapat bertahan selama 5 tahun yaitu sampai tahun 2026. Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang masih dibawah 1 (satu) pada tahun tersebut.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### IV.1 Kesimpulan

Analisis kinerja Simpang Tlajung Gunung Putri pada kondisi eksisting saat normal menunjukkan hasil yang buruk dengan kapasitas sebesar 3676,509 smp/jam, volume kendaraan sebesar 5622,27 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,53 yang menghasilkan tundaan simpang (D) sebesar -22,532 det/smp dan peluang antrean sebesar 218% (batas atas) dan 100% (batas bawah), serta memiliki tingkat pelayanan simpang dalam kategori F yang berarti kinerja simpang dalam keadaan sangat buruk.

Untuk mengatasi permasalahan pada kinerja Simpang Tlajung Gunung Putri, maka dipakai alternatif solusi 9 yaitu dengan pemasangan rambu dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat, pelarangan belok kanan dari pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi), pendekat Timur (Jalan Raya Wanaherang) dibuat 1 (satu) arah menuju Jalan Alternatif Cibubur, dan pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi) dibuat 1 (satu) arah menuju ke arah Gunung Putri. Setelah dilakukan analisis, alternatif solusi 9 dipilih sebagai alternatif pemecahan masalah yang maksimal untuk simpang tak bersinyal Tlajung Gunung Putri dengan kapasitas sebesar 5695,091 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,75, tundaan simpang sebesar 12,297 det/smp, dan peluang antrean 23% – 46%, serta memiliki tingkat pelayanan dalam kategori B yang berarti kinerja simpang dalam keadaan baik.

Berdasarkan hasil prediksi, kemampuan kinerja simpang dapat bertahan selama 5 (lima) tahun mendatang dari solusi yang dipilih. Pada tahun 2026 Simpang Tlajung Gunung Putri memiliki kapasitas sebesar 6837,267 smp/jam, derajat kejenuhan pada simpang ini sebesar 0,98, tundaan simpang sebesar 18,285 det/smp, dan peluang antrean sebesar 39% – 77%, serta tingkat pelayanan berada pada kategori C yang berarti kondisi kinerja simpang dalam keadaan sedang.

##### IV.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Simpang Tlajung Gunung Putri, maka dapat diberikan saran yang terkait antara lain sebagai berikut.

1. Sebaiknya Simpang Tlajung Gunung Putri dilakukan perbaikan simpang seperti pada alternatif solusi 9 yaitu dengan pemasangan rambu dilarang berhenti, pembatasan jam operasional kendaraan berat, pelarangan belok kanan dari pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi), pendekat Timur (Jalan Raya Wanaherang) dibuat 1 (satu) arah menuju Jalan Alternatif Cibubur, dan pendekat Selatan (Jalan Raya Narogong Arah Cileungsi) dibuat 1 (satu) arah menuju ke arah Gunung Putri dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja simpang.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan analisis menggunakan program atau *software* terkait lalu lintas agar dapat melakukan simulasi terhadap setiap alternatif solusi dan dapat mengetahui hasil yang lebih baik.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai dampak pada ruas jalan pendukung maupun simpang sekitar akibat diterapkannya alternatif solusi pada Simpang Tlajung Gunung Putri.

#### REFERENSI

- Aras, E., Djakfar, L., & Wicaksono, A. (2014). Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang Borobudur Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(3), 166–173.
- Efendi, S. (2020, June 12). *Skripsi Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Empat Bengkel Labuapi Lombok Barat)*. Mataram.
- Undang-undang Republik Indonesia Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor*, 96. (2009).
- Tamin, Ofyar Z. (2008). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.

---

Morlok, E.K. (1991). *Perencanaan Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.

*MKJI 1997*. (1997).

*Peraturan Menteri Perhubungan republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015*. (2015).

Rorong, N., Elisabeth, L., & Waani, J. E. (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11), 747–758.