

# JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

## Teknik Sipil dan Perencanaan

---

### ANALISIS KINERJA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA SIMPANG TIGA JALAN JENDRAL SUDIRMAN – JALAN RAYA BABAKAN MADANG KABUPATEN BOGOR

Mira Lestira Hariani\*, Agil Fahri Firdaus\*

\*) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

#### ABSTRAK

Analisis kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal sangat penting untuk dilakukan karena permasalahan lalu lintas pada simpang tak bersinyal relatif lebih banyak dan kompleks dibandingkan dengan simpang bersinyal. Simpang tiga Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor yang merupakan jalan lintas sentul city – Kota Bogor dan salah satu akses keluar masuk jalan tol Leker-Bogor atau lebih dikenal exit tol sentul memiliki kepadatan yang cukup tinggi dan berpotensi akan semakin padat seiring meningkatnya pertumbuhan kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kinerja lalu lintas pada simpang tiga Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor saat ini dan memberikan rekomendasi teknis yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi kemacetan pada simpang tiga lengan tersebut. Penelitian ini mengacu pada manual kapasitas jalan indonesia (MKJI) 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi saat ini pendekatan A memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,47 (LOS C), pendekatan B memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,67 (LOS D) dan pendekatan C memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,63 (LOS D). Hasil analisis terhadap beberapa alternatif menghasilkan alternatif terbaik berupa pengalihan arus pada pendekatan B dan pendekatan C karena dapat meningkatkan LOS yang semula D menjadi C.

**Kata kunci:** *MKJI 1997, Kinerja Lalu Lintas, Simpang tak bersinyal, Simpang tiga.*

## I. PENDAHULUAN

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI 1997).

Permasalahan lalu lintas pada simpang tak bersinyal relatif lebih banyak dan kompleks dibandingkan dengan simpang bersinyal. Simpang tiga Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor yang merupakan jalan lintas sentul city – Kota Bogor dan salah satu akses keluar masuk jalan tol Leker-Bogor atau lebih dikenal exit tol sentul memiliki kepadatan yang cukup tinggi dan berpotensi akan semakin padat seiring meningkatnya pertumbuhan kendaraan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kinerja lalu lintas pada simpang tiga Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor saat ini dan memberikan rekomendasi teknis yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi kemacetan pada simpang tiga lengan tersebut.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Simpang tak bersinyal adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya. Ukuran-ukuran kinerja dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu-lintas dengan metode MKJI 1997:

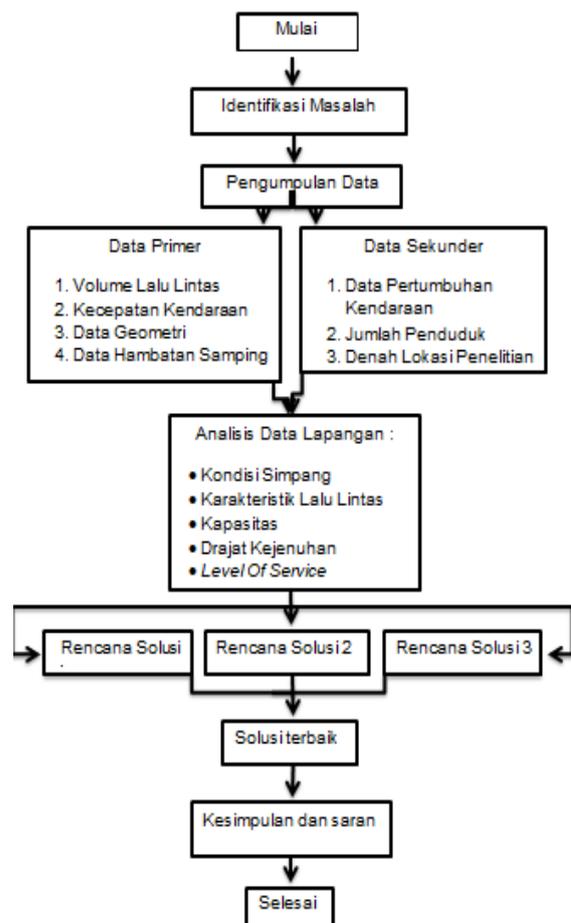
- Kapasitas
- Derajat Kejenuhan
- Tundaan
- Peluang Antrian.

Penelitian terkait simpang tak bersinyal sudah banyak dilakukan. Fathurohman (2021) mengkaji tentang Analisis kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal di Simpang terminal Desa Cilimus Kabupaten Kuningan. Amanda (2017) melakukan penelitian tentang evaluasi Kinerja simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal pada simpang empat jalan kenjeran - jalan tempurejo - jl sukolilo Lor Surabaya. Rahadiyan (2018) melakukan penelitian tentang analisis antrian dan tundaan kendaraan pada simpang tiga bersinyal

Jl. Raya Pekayon dan menghasilkan bahwa tundaan dan antrian kendaraan yang terjadi pada simpang tiga tak bersinyal yaitu melebihi dari apa yang diperkirakan dalam PKJI 2014.

Penggunaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dalam analisis lalu lintas sudah banyak dilakukan. Pratama (2017) melakukan perencanaan lalu lintas pada pusat Kota Kuningan menggunakan MKJI 1997 dan merekomendasikan penambahan fasilitas jalan serta memberikan solusi untuk membuat jalan satu arah. Efendi (2020) melakukan penelitian tentang analisis kinerja ruas jalan akibat aktivitas Pasar Keru - Narmada Lombok Barat dan menunjukkan bahwa arus lalu lintas paling padat pada jam 07.00-08.00 serta kecepatan arus pada peak hour bernilai 22.4 km/jam.

## III. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian secara keseluruhan dimulai dari persiapan, analisis, penentuan alternatif solusi, analisis pada alternatif solusi hingga memberikan rekomendasi solusi terbaik yang dapat diterapkan.

### 3.1. Kebutuhan data

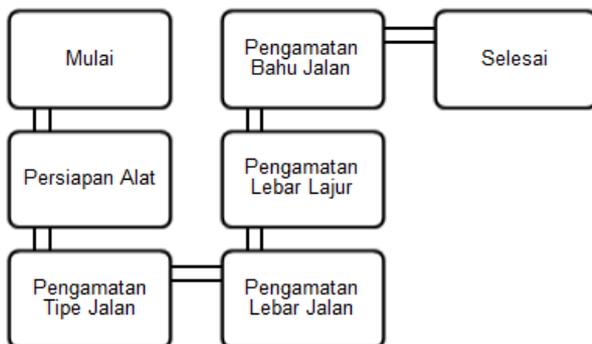
Data yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini dikelompokkan menjadi dua yaitu data primer yang diperoleh melalui survey lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Kebutuhan data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Data

No	Nama Data	Jenis Data	Sumber Data
1	Volume Lalu Lintas	Primer	Survey lapangan
2	Kecepatan Kendaraan	Primer	Survey lapangan
3	Data Geometrik	Primer	Survey lapangan
4	Data Hambatan Samping	Primer	Survey lapangan
5	Peta Lokasi Penelitian	Sekunder	Disnas Perhubungan Kota Bogor
6	Jumlah Penduduk Kota Bogor	Sekunder	Pemerintah Desa Cipambuan

### 3.2. Survey Geometrik

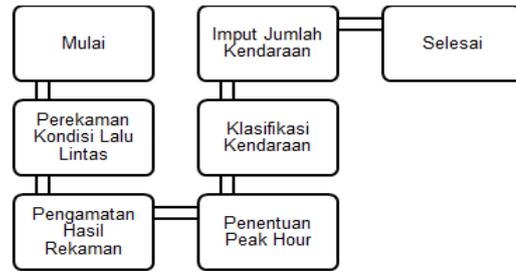
Survey geometric jalan berguna untuk mengetahui data mengenai tipe jalan, lebar jalur dan bahu jalan. Pengukuran dilakukan oleh dua orang surveyor dengan alur kegiatan yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Survey Geometrik

### 3.3. Survey Volume Kendaraan

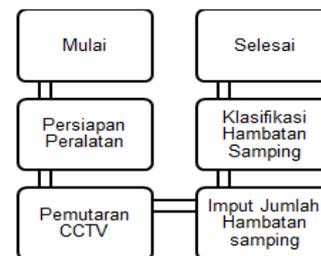
Survey dilakukan dengan cara menggunakan alat bantu merekam yaitu CCTV yang ditempatkan pada area simpang. Survey dilakukan selama 4 (empat) hari yaitu Senin, Jumat, Sabtu dan Minggu bulan April Tahun 2022 pada pukul 06.00 hingga pukul 18.00. Alur kegiatan survey volume kendaraan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Survey Volume Kendaraan

### 3.4. Survey Hambatan Samping

Survey dilakukan pada ruas jalan yang ditinjau dengan tujuan mendapatkan data tentang aktivitas samping jalan seperti Pejalan kaki (PED), kendaraan umum dan kendaraan lain (PSV), kendaraan keluar atau masuk sesi jalan (EEV), dan kendaraan Lambat. Adapun alur kegiatan survey hambatan samping dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Alur Survey Hambatan Samping

### 3.5. Metode Analisis

Metode yang digunakan dalam menganalisis data yang telah dikumpulkan pada penelitian ini adalah dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) bab simpang tak bersinyal untuk menghitung kapasitas dan kinerja lalu lintas simpang tak bersinyal di Jl Jend Sudirman – Jl Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

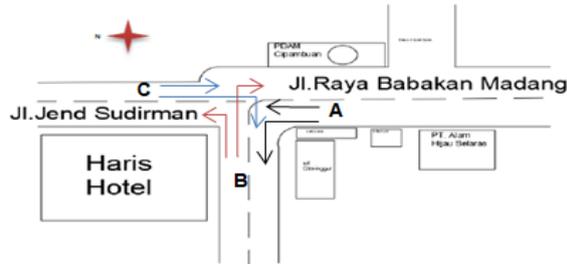
### 4.1 Kondisi Geometrik

Persimpangan Jl.Jend Sudirman – Jl.Raya Babakan Madang,Kab Bogor pada saat ini dikategorikan sebagai daerah komersial (pertokoan, perhotelan) dan pemukiman. Pada pendekatan Jl.Raya Babakan Madang yang sebagian merupakan pemukiman warga dan pertokoan. Sedangkan pada pendekatan Jl.Jend Sudirman merupakan akses jalan menuju perumahan dan Perhotelan yang dapat

menimbulkan meningkatnya volume kendaraan di daerah tersebut.

**Tabel 2.** Data Geometrik

Nama Jalan	Tipe Simpang	Lebar Jalan (M)
Jl. Jend Sudirman	3.2.2	2.8 m
Jl.Raya Babakan Madang	3.2.2	3 m



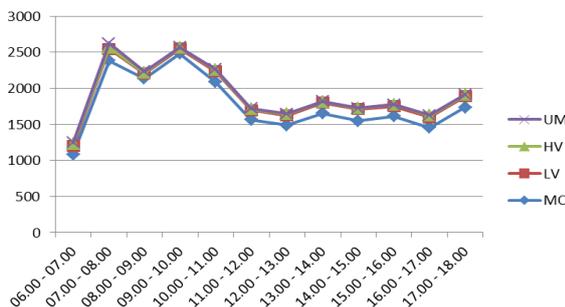
**Gambar 5.** Kondisi Geometrik Simpang

**Tabel 3.** Identifikasi Lingkungan di Lokasi Penelitian

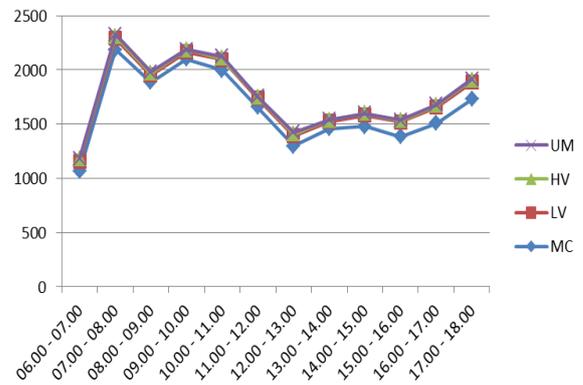
No	Uraian	Keterangan
1	Kabupaten	Bogor
2	Ukuran Kota	Besar
3	Lingkungan Lokasi Jalan	Komersil
4	Kelas Jalan	Alteri
5	Tipe Simpang	3.2.2
6	Priode Waktu Analisis	Jam Puncak
7	Hambatan Samping	Sedang

#### 4.2 Volume Kendaraan

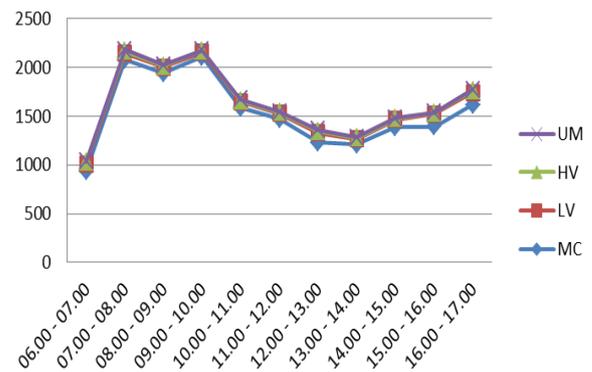
Selama 12 Jam Pelaksanaan survey dimulai pada tanggal 22,23,24,dan 25 April 2022, ruas jalan pada pendekatan A dilewati oleh 23.161 kendaraan dengan jumlah volume puncak terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 sebesar 2494 kendaraan. Pendekat B dilewati oleh 21.252 kendaraan dengan jumlah volume puncak terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 sebesar 2327 kendaraan. Pendekat C dilewati oleh 19.976 kendaraan dengan jumlah volume puncak terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 sebesar 2179 kendaraan.



**Gambar 6.** Volume Lalu Lintas Rata-Rata pada Pendekat A



**Gambar 7.** Volume Lalu Lintas Rata-Rata pada Pendekat B



**Gambar 8.** Volume Lalu Lintas Rata-Rata pada Pendekat C

Berdasarkan hasil survey volume lalu lintas, maka dapat diketahui volume pada jam puncak dan dihitung arus lalu lintas (Q) puncak dalam smp/jam pada masing-masing pendekatan yang akan digunakan pada analisis kapasitas dan perilaku lalu lintas. Arus lalu lintas (Q) dalam smp/jam dapat dihitung dengan cara mengalikan jumlah arus kendaraan dengan  $F_{smp}$  masing-masing jenis kendaraan. Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan arus lalu lintas dalam satuan smp/jam untuk masing-masing pendekatan.

**Tabel 4.** Arus Lalu Lintas (Q) dalam smp/jam

No	F smp/jam	Q smp/jam
A	0.538	1381
B	0.523	1233
C	0.528	1154

#### 4.3 Hambatan Samping

Berdasarkan hasil survey, frekuensi total hambatan samping dari pendekatan A adalah 79.5, frekuensi total hambatan samping pendekatan B

adalah 126.6 dan untuk frekuensi total hambatan samping pendekat C adalah 60.

**Tabel 5.** Frekuensi Hambatan Samping Pendekat A

No	Tipe Hambatan Samping	F Bobot	Jumlah	Frekuensi
1	Pejalan Kaki (PED)	0.5	39	19.5
2	Kendaraan Lamban(SMV)	0.4	70	28
3	Kendaraan Berhenti (PSV)	1	32	32
Total				79.5

**Tabel 6.** Frekuensi Hambatan Samping Pendekat B

No	Tipe Hambatan Samping	F Bobot	Jumlah	Frekuensi
1	Pejalan Kaki (PED)	0.5	82	41
2	Kendaraan Lamban(SMV)	0.4	89	35.6
3	Kendaraan Berhenti (PSV)	1	50	50
Total				126.6

**Tabel 7.** Frekuensi Hambatan Samping Pendekat C

No	Tipe Hambatan Samping	F Bobot	Jumlah	Frekuensi
1	Pejalan Kaki (PED)	0.5	40	20
2	Kendaraan Lamban(SMV)	0.4	65	26
3	Kendaraan Berhenti (PSV)	1	14	14
Total				60

#### 4.4 Analisis Kapasitas dan Perilaku Lalu Lintas

Kapasitas merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan Derajat Kejenuhan (DS). Kapasitas dihitung dengan menggunakan rumus pada MKJI 1997.

$$C = C_0 \times F_W \times F_{CS} \times F_{RSUX} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \quad [1]$$

Perilaku lalu lintas yang diamati pada penelitian ini adalah Derajat Kejenuhan (DS) dan *Level of Service* (LOS). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil kapasitas untuk masing-masing pendekat sebagai berikut:

**Tabel 8.** Hasil Analisis Kapasitas dan Perilaku Lalu Lintas

Pendekat	Kapasitas (C) smp/jam	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG 1	Deajat Kejenuhan (DS)	Tundaan Lalu-lintas Samping (DT1)	Tundaan Lalu-lintas Jalan Utama (DTMa)
A	3267	1381	0.42	4.287	3.201
B	1837	1226	0.67	6.986	5.142
C	1800	1130	0.63	6.476	4.763
Tundaan Lalu-lintas Jalan Minor (DM)	Tundaan Geometrik Samping (DG)	Tundaan Samping (D)	Peluang Antrian (QP%) Bawah	Peluang Antrian (QP%) Atas	Nilai Pelayanan LOS
10.267	3.688	7.975	8.2	19.9	C
17.527	2.428	9.414	18.5	37.8	D
16.656	2.664	9.14	16.5	34.4	D

Tabel 8 menunjukkan bahwa kinerja lalu lintas pada pendekat A masih dalam kondisi “arus stabil dengan kecepatan semakin terbatas”, sedangkan pada pendekat B dan C masuk ke dalam kondisi “arus mulai tidak stabil dan kecepatan mulai menurun”.

#### 4.5 Rekomendasi Teknis

Pada penelitian ini dibuat beberapa rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk mengurangi kepadatan di simpang tiga tak bersinyal Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor. Adapun alternatif yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Pengurangan Hambatan Samping
2. Pelebaran Jalan
3. Pelebaran Jalan dan Pengurangan Hambatan Samping
4. Pengalihan Arus

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap 4 (empat) rekomendasi teknis tersebut diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 9.** Hasil Analisis pada Rekomendasi Teknis

No	Rekomendasi	Drajat Kejenuhan	Nilai LOS
1	Pengurangan Hambatan Samping		
	A	0.41	B
	B	0.66	D
2	Pelebaran Jalan		
	A	0.4	B
	B	0.64	D
3	Pelebaran Jalan dan Pengurangan Hambatan Samping		
	A	0.39	B
	B	0.62	D
4	Pengalihan Arus		
	A	0.42	C
	B	0.51	C
	C	0.56	C

Tabel 9 menunjukkan bahwa untuk meningkatkan kinerja pendekat A dapat dilakukan dengan cara mengimplementasikan rekomendasi 1,2 atau 3. Kinerja pendekat C dapat ditingkatkan dengan cara mengimplementasikan rekomendasi 2,3 atau 4, sedangkan untuk meningkatkan kinerja pendekat B hanya bisa dilakukan dengan cara mengimplementasikan rekomendasi 4 saja. Secara keseluruhan, rekomendasi teknis 4 atau pengalihan arus pada pendekat B dan C merupakan rekomendasi terbaik karena cukup mempengaruhi nilai DS

secara signifikan dan merubah LOS pendekat B dan C dari D menjadi C.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang Kabupaten Bogor masuk kategori “arus stabil dengan kecepatan semakin terbatas” pada pendekat A dengan derajat kejenuhan 0,42 dan LOS C. Kinerja lalu lintas pada pendekat B masuk kategori “arus stabil dengan kecepatan semakin terbatas” dengan derajat kejenuhan 0,67 dan LOS D. Kinerja lalu lintas pada pendekat C masuk kategori “arus stabil dengan kecepatan semakin terbatas” dengan derajat kejenuhan 0,63 dan LOS D.
2. Beberapa rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk meminimalisir kemacetan di simpang tak bersinyal Jalan Jendral Sudirman – Jalan Raya Babakan Madang adalah : Pengurangan hambatan samping, pelebaran jalan, pengurangan hambatan samping sekaligus pelebaran jalan dan pengalihan arus yang masing-masing memiliki dampak terhadap peningkatan kinerja simpang yang berbeda-beda.
3. Hasil analisis pada rekomendasi teknis menunjukkan bahwa pendekat A dapat ditingkatkan kinerjanya dengan cara mengimplementasikan rekomendasi 1,2 atau 3. Kinerja pendekat C dapat ditingkatkan dengan cara mengimplementasikan rekomendasi 2,3 atau 4, sedangkan pendekat B hanya bisa ditingkatkan kinerjanya dengan cara mengimplementasikan rekomendasi 4 saja. Secara keseluruhan, rekomendasi teknis 4 atau pengalihan arus pada pendekat B dan C merupakan rekomendasi terbaik karena cukup mempengaruhi nilai DS secara signifikan dan merubah LOS pendekat B dan C dari D menjadi C.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

Amanda, Monica Dara. 2017. “*Evaluasi Kinerja simpang tak Bersinyal Menjadi simpang bersinyal Pada simpang empat jalan kenjeran-jalan tempurejo-jl sukolilo Lor Surabaya*”. Institut Teknologi Sepuluh November.

Efendi, Saeful. 2020. “*Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Aktivitas Pasar (Study Kasus : Pasar Keru-Narmada Lombok Barat)*”. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Fathurohman, Muhammad Rifki. 2021. “*Analisis kinerja lalulintas pada simpang tak bersinyal study Kasus : Simpang terminal Desa Cilimus Kab.kuningan*”. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.

MKJI. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Direktorat Jendral Bina Marga.

Pratama, Diky Irdianto. 2017. “*Perencanaan Lalulintas Pada Pusat Kota Kuningan*”. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Rahadiyan, Aditya Putra. 2018. “*Analisis Antrian Dan Tundaan Kendaraan Pada Simpang Tiga Bersinyal Jl. Raya Pekayon*”. Universitas Negeri Jakarta.