

# PENINGKATAN KINERJA SIMPANG CIBINONG DI KABUPATEN BOGOR

## *PERFORMANCE IMPROVEMENT OF CIBINONG INTERSECTION IN BOGOR REGENCY*

Muhammad Zinedine DH<sup>1</sup> Masrono Yugihartiman<sup>2</sup> Ricko Yudhanta<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor, Jl. Raya Jakarta KM 50, Kel. Cimandala, Kec. Sukaraja,  
Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup> Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia – Sekolah Tinggi Transportasi  
Darat, Indonesia

<sup>3</sup> Kementerian Perhubungan

\*Email Korespondensi : info@sttd.ac.id

### **Abstract**

*The Cibinong Raya area, which is located in Bogor Regency, is developing quite rapidly with the population continuing to increase every year, resulting in an increase in road users and traffic volume. The increase in population, number of private vehicle owners and other public transportation systems will cause traffic problems, especially at intersections. One of the intersections that requires optimization is the Cibinong intersection. This intersection is an unsignalized intersection that connects Depok City and Bogor Regency. The poor performance of Simpang Cibinong can be seen from the existing condition of vehicle delays of 57.3 sec/pcu. Improving the performance of the Cibinong Intersection is carried out by providing three recommendations, namely geometric changes, changes in the type of control, and changes in the type of control followed by geometric changes. This research begins by analyzing the existing performance of Simpang Cibinong and then analyzing the three recommendations that will be provided. Comparison of the performance results of Simpang Cibinong in existing conditions and after carrying out three recommendations, the performance of Simpang Cibinong has increased. The Cibinong Intersection experienced a decrease in vehicle delay indicators and a reduction in the points of conflict that occurred, especially in the recommendations for changing the type of control after geometric changes with the results of the vehicle delay analysis of 20.47 sec/pcu*

**Keywords :** *Improvement, intersection performance, degree of saturation, queue, delay.*

### **Abstrak**

Kawasan Cibinong Raya yang terletak di Kabupaten Bogor berkembang cukup pesat dengan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga mengakibatkan peningkatan pengguna jalan dan volume lalu lintas. Bertambahnya jumlah penduduk, jumlah pemilik kendaraan pribadi dan sistem angkutan umum lainnya akan menimbulkan permasalahan lalu lintas terutama pada persimpangan. Salah satu simpang yang memerlukan optimalisasi yaitu simpang Cibinong. Simpang ini merupakan simpang tidak bersinyal yang menghubungkan antara Kota Depok dan Kabupaten Bogor. Buruknya kinerja Simpang Cibinong dapat dilihat dari kondisi eksisting tundaan kendaraan 57,3 det/smp. Perhitungan dilakukan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan pedoman dalam menentukan tingkat pelayanan berdasarkan PM 96 Tahun 2015. Peningkatan kinerja Simpang Cibinong ini dilakukan dengan memberikan tiga rekomendasi yaitu perubahan geometrik, perubahan jenis pengendalian, dan perubahan jenis pengendalian yang diikuti perubahan geometrik. Penelitian ini diawali dengan melakukan analisis kinerja eksisting Simpang Cibinong kemudian melakukan analisis pada tiga rekomendasi yang akan diberikan. Perbandingan hasil kinerja Simpang Cibinong pada kondisi eksisting dan setelah dilakukan tiga rekomendasi mengalami peningkatan kinerja Simpang Cibinong. Simpang Cibinong mengalami penurunan indikator tundaan kendaraan dan pengurangan titik konflik yang terjadi, terutama pada rekomendasi perubahan jenis pengendalian setelah perubahan geometrik dengan hasil analisis tundaan kendaraan 20,47 det/smp.

**Kata Kunci :** Peningkatan, kinerja simpang, derajat kejenuhan, antrian dan tundaan

## PENDAHULUAN

Kawasan Cibinong Raya yang terletak di Kabupaten Bogor berkembang cukup pesat dengan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga mengakibatkan peningkatan pengguna jalan dan volume lalu lintas. Bertambahnya jumlah penduduk, jumlah pemilik kendaraan pribadi dan sistem angkutan umum lainnya akan menimbulkan permasalahan lalu lintas terutama pada persimpangan. Dalam hal ini persimpangan merupakan daerah dimana pertemuan dari dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan. Setiap simpang melakukan pergerakan lalu lintas secara terus menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari jalan pendekat, sehingga pergerakan lalu lintas perlu dikendalikan.

Persimpangan merupakan suatu area yang kritis pada suatu jalan raya yang merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih (Pignataro, 1973). Kemacetan dapat dirasakan ketika terjadi tundaan yang lama dan antrian yang panjang di persimpangan. Salah satu faktor penyebab keadaan tersebut adalah adanya perubahan kondisi lalu lintas simpang tanpa adanya perubahan manajemen simpang. Dengan kondisi seperti ini, kendaraan yang sudah melewati simpang sering kali tertahan akibat konflik di simpang terdekat, sehingga pada fase hijau berikutnya masih terjadi antrian kendaraan. Diperlukan upaya untuk meningkatkan kinerja simpang agar tercapai efisiensi dan kelancaran arus lalu lintas.

Salah satu simpang yang memerlukan optimalisasi yaitu simpang Cibinong. Simpang ini merupakan simpang tidak bersinyal yang menghubungkan antara Kota Depok dan Kabupaten Bogor. Ruas jalan kaki simpang ini terdiri dari Ruas Jalan Raya Bogor dan Jalan Mayor Oking Jaya atmaja. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan simpang tiga cibinong ini memiliki kinerja yang buruk, antara lain faktor tata guna lahan pada setiap sisi kaki simpang yaitu pasar Cibinong, terminal cibinong, dan juga pertokoan yang mana memiliki mobilitas pergerakan kendaraan dan pejalan kaki yang tinggi, hal tersebut memicu angkutan umum untuk menunggu penumpang di mulut simpang, faktor geomterik yang mana terdapat flyover yang simpul akhirnya yaitu simpang tersebut, hal ini juga dapat menimbulkan titik konflik yang cukup banyak, seperti pada kaki lengan selatan dimana arah gerak lalu lintas memutar balik dan berbelok ke kiri akan bertemu dengan arus lalu lintas dari kaki lengan utara (merging), pada kaki lengan timur arah konflik yang akan terjadi pada arah gerak lalu lintas belok kanan yang akan cross over (bertabrakan) dengan arus dari arah lengan utara yang menuju ke selatan.

Buruknya kinerja Simpang tiga Cibinong dilihat dari panjangnya antrian pada Simpang tiga Cibinong karena penumpukan kendaraan pada kaki-kaki simpang dan banyaknya konflik lalu lintas yang terjadi sehingga menghambat perjalanan. Simpang ini memiliki derajat kejenuhan 0,70 dengan tundaan kendaraan pada Simpang sebesar 57,3 det/smp dan Panjang antrian 125,2 m.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis melakukan analisis yang berjudul **“PENINGKATAN KINERJA SIMPANG CIBINONG DI KABUPATEN BOGOR”** dengan harapan bahwa hasil analisisnya dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut sehingga pengguna jalan dapat merasakan kelancaran dan kenyamanan berlalu lintas.

## METODE

### **Pengumpulan Data Primer**

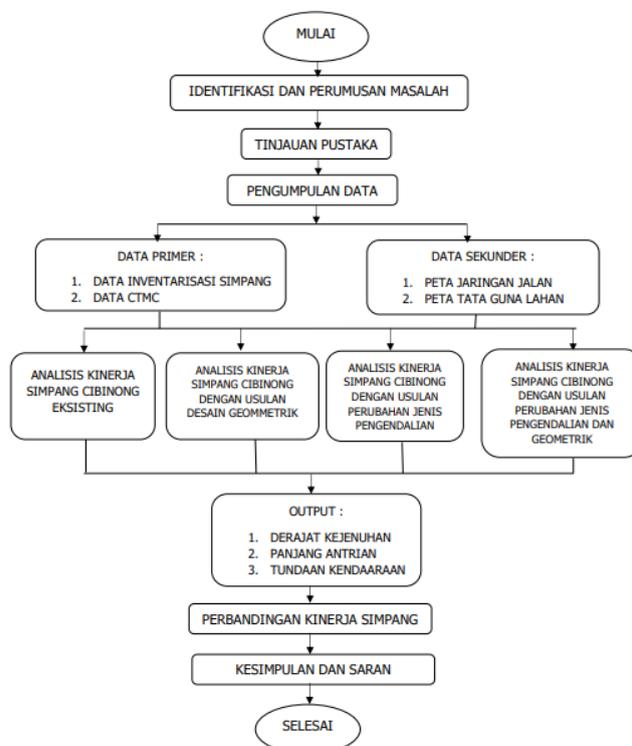
Pengumpulan data Pada tahapan ini dijelaskan secara pengelompokan data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data hasil survey dilapangan yang berhubungan dengan simpang yang dikaji dalam hal ini survey inventarisasi jalan dan survey gerakan membelok (CTMC). Data Primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan melalui beberapa jenis survey yang bertujuan untuk mendapatkan data yang akan digunakan dalam analisis. Sebelum melaksanakan survey perlu persiapan mengenai hal-hal yang harus dikerjakan mengenai lokasi, jenis survey, alat yang digunakan, materi, cara pengumpulan data, dan data yang dihasilkan. Adapun survei-survei yang dilakukan seperti:

1. Survei Inventarisasi Simpang Data inventarisasi simpang dimaksudkan untuk memperoleh data tipe persimpangan, lebar jalan, bahu jalan, median, tipe pengendalian simpang, lebar jalur efektif, radius simpang, dan hambatan samping simpang, fasilitas perlengkapan simpang secara visual, serta tata guna lahan sekitar simpang. Inventarisasi simpang dilaksanakan dengan 38 cara mengamati, mengukur, dan mencatat data secara langsung kedalam formulir survei sesuai dengan target data yang akan diambil. Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu Formulir, Clipboard, Alat tulis, Walking measure.
2. Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi Data survei gerakan membelok terklasifikasi dimaksudkan untuk memperoleh tingkat kepadatan lalu lintas dipersimpangan disuatu persimpangan berlandaskan volume lalu lintas terklasifikasi dalam periode waktu yang ditentukan. Data survey gerakan membelok diperoleh serta melaksanakan survei gerakan membelok dengan melakukan pengamatan kendaraan yang keluar dari masing-masing kaki simpang dan melakukan perhitungan pada kendaraan – kendaraan berlandaskan pergerakan lurus, kanan dan kiri ke dalam formulir. Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu Counter, Clipboard dan alat tulis, Formulir Survey, dan Stopwatch.

### Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data instansional yang berkaitan dengan sarana jalan. Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi terkait. Data sekunder ini mendukung pengumpulan data primer kemudian bisa digunakan untuk proses analisis. Dalam pengumpulan data sekunder ini, data didapatkan dari instansi-instansi terkait seperti:

1. Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Bogor untuk mendapatkan peta dan data jaringan jalan yang ada di Kabupaten Bogor.
2. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah untuk mendapatkan data tata guna lahan di Kabupaten Bogor



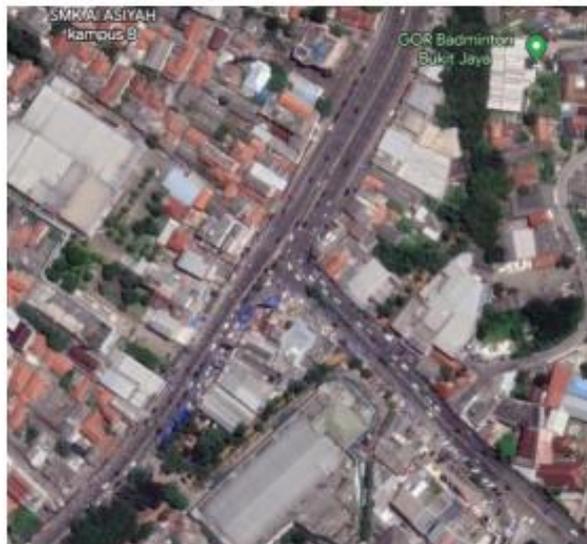
**Gambar 1. Bagan Alir Penelitian**

### Analisis data

Analisis data merupakan tahap setelah pengumpulan data. Data yang diperoleh dari pengumpulan data hasil survey akan dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengolahan dan analisis. Pengolahan dan analisis data ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang dengan perhitungan melalui pendekatan Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Untuk analisis perhitungan kinerja simpang eksisting ini menggunakan metode dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

### Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian ini dikerjakan bersamaan dengan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Cibinong Raya Kabupaten Bogor yang dikerjakan mulai bulan Maret-Juni 2023. Untuk lokasi penelitian ini pada Persimpangan Cibinong yang merupakan simpang tidak bersinyal.



Sumber : Google Earth 2023

**Gambar 2. Titik Lokasi Penelitian**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Cibinong

Didalam perhitungan kinerja lalu lintas simpang yaitu Derajat Kejenuhan berlandaskan Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Ada beberapa tahap perhitungan dalam mengetahui kinerja lalu lintas simpang, yaitu dengan Perhitungan Derajat Kejenuhan. Pada Simpang Cibinong merupakan simpang tidak bersinyal, sehingga perhitungan kapasitas simpang dihitung dengan faktor-faktor yang berdampak pada perhitungan kapasitas simpang:

1. Kapasitas Dasar Kapasitas dasar pada simpang tidak bersinyal dapat di tentukan berdasarkan tipe persimpangan. Simpang Cibinong ini merupakan simpang dengan tipe 324 sehingga berdasarkan tabel III.3 kapasitas dasar simpang cibinong adalah 3200 smp/jam.
2. Faktor penyesuaian lebar pendekat berikut merupakan data perhitungan lebar pendekat simpang masing-masing pendekat:

**Tabel 1. Lebar Pendekat Simpang Cibinong**

No.	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	U	Raya Bogor	11	Mayor
2	T	Mayor Oking Jaya Atmaja	7	Mayor
3	S	Raya Bogor	7	Mayor

Sumber : Hasil Analisis 2023

Lebar pendekat simpang rata-rata pada simpang cibinong ini 6,95 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar mulut simpang rata-rata dengan tipe 324 adalah:

$$F_w = 0,62 + 0,0646 W_1$$

$$F_w = 0,62 + 0,0646 (8,00)$$

$$F_w = 1,14 \text{ m}$$

Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama Simpang cibinong memiliki median pada jalan utama dengan lebar 3 m, faktor penyesuaian pada simpang cibinong memiliki nilai 1,20.

3. Faktor penyesuaian ukuran kota

Jumlah penduduk Cibinong Raya adalah 1.369.722 Jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut tabel III.6 ukuran kota pada cibinong raya itu termasuk besar dengan nilai 1,00.

4. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor. Simpang Cibinong merupakan simpang dengan lingkungan jalan yaitu komersial karena tata guna lahan sekitar simpang dominan pertokoan yang memiliki hambatan samping tinggi dan rasio kendaraan tidak bermotor sebesar 0,00, maka nilai dari faktor penyesuaian ini 0,93.

5. Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Faktor penyesuaian belok kiri didapatkan melalui rumus sebagai berikut:

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

$$FLT = 0,84 + 1,61 (0,24)$$

$$FLT = 0,84 + 0,3864$$

$$FLT = 1,22$$

6. Faktor Penyesuaian Belok Kanan Simpang cibinong merupakan simpang yang memiliki 3 lengan, maka faktor ini didapatkan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$FRT = 1,09 - 0,922 PRT$$

$$FRT = 1,09 - 0,922 (0,31)$$

$$FRT = 0,8$$

7. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Untuk mengetahui faktor penyesuaian rasio arus jalan minor perlu diketahui terlebih dahulu rasio arus minor dengan perhitungan berikut:

$$P_{mi} = Q_{minor}/Q_{total}$$

$$P_{mi} = 1171/4059$$

$$P_{mi} = 0,29$$

Berlandaskan Manual Kapasitas Jalan Indonesia perhitungan faktor penyesuaian rasio arus minor dengan tipe 324 dan pmi sebesar 0,29 maka perhitungan faktor penyesuaian ini sebagai berikut:

$$FMI = 16,6 PMI_2 - 33,3 \times PMI_3 + 25,3 PMI_2 - 8,6 \times PMI + 1,95$$

$$FMI = 0,89$$

Setelah semua faktor penyesuaian di dapatkan, maka perhitungan kapasitas dapat dilakukan, berikut perhitungan kapasitas simpang Cibinong:

$$C = CO \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

$$= 3200 \times 1,14 \times 1,2 \times 1 \times 0,93 \times 1,22 \times 0,80 \times 0,89$$

$$= 3542,0 \text{ smp/jam}$$

Dengan perhitungan diatas, maka diperoleh kapasitas Simpang Cibinong adalah 3542,0 smp/jam.

Arus lalu lintas pada Simpang Cibinong (Q) yaitu 2.472 smp/jam sehingga nilai derajat kejenuhan pada Simpang Cibinong:

$$DS = Q/C$$

$$= 2472/3542$$

$$= 0,70$$

8. Tundaan

Perhitungan tundaan yang berlandaskan MKJI 1997 terbagi menjadi perhitungan tundaan lalu lintas, Tundaan jalan mayor, tundaan jalan minor, tundaan geometrik, dan tundaan simpang. Perhitungan dari masing-masing tundaan adalah sebagai berikut:

a. Tundaan lalu lintas

Berdasarkan perhitungan derajat kejenuhan yaitu didapatkan nilai 0,65 ( $DS > 0,6$ ) maka rumus yang digunakan dalam perhitungan tundaan lalu lintas sebagai berikut:

$$DT = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,66) - (1 - 0,66) \times 2}$$

$$DT = 6,91 \text{ det/smp}$$

b. Tundaan Jalan Mayor

Berdasarkan nilai derajat kejenuhan yaitu ( $DS > 0,6$ ) maka perhitungan tundaan jalan mayor sebagai berikut:

$$DTma = \frac{1,0504}{(0,346 - 0,246 \times 0,66) - (1 - 0,66) \times 1,8}$$

$$DTma = 5,15 \text{ det/smp}$$

c. Tundaan Jalan Minor

Berdasarkan nilai derajat kejenuhan yaitu ( $DS > 0,6$ ) maka perhitungan tundaan jalan minor sebagai berikut:

$$DTmi = \frac{Q_{tot} \times DTi - Q_{ma} \times DTma}{Q_{mi}}$$

$$DTmi = \frac{2471 \times 6,74 - 1746 \times 5,15}{725}$$

$$DTmi = 11,16 \text{ det/smp}$$

d. Tundaan Geometrik

Karena nilai derajat kejenuhan berdasarkan perhitungan yaitu  $< 1$  maka perhitungan sebagai berikut :

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

$$DG = (1 - 0,66) \times (0,55 \times 6 + (1 - 0,55) \times 3) + 0,66 \times 4$$

$$DG = 4,2$$

e. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang merupakan penjumlahan antara Tundaan Geometrik dengan Tundaan Lalu Lintas. Perhitungan tundaan simpang sebagai berikut :

$$D = DG + DT$$

$$D = 4,22 + 6,91$$

$$D = 11,13 \text{ det/smp}$$

## 9. Peluang Antrian

Peluang antrian dihitung berdasarkan MKJI 1997. Rentang nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Berikut merupakan rumus dari peluang antrian:

$$QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$QP\% = 47,71 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$(1) QP\% = 9,02 \times 0,66 + 20,66 \times (0,66)^2 + 10,49 \times (0,66)^3$$

$$QP\% = 18\%$$

$$(2) QP\% = 47,71 \times 0,66 + 24,68 \times (0,66)^2 + 56,47 \times 0,66^3$$

$$QP\% = 37\%.$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang Cibinong adalah 18% sampai dengan 37%.

### **Permasalahan dan Kondisi Jalan Pada Persimpangan Cibinong**

Simpang cibinong merupakan simpang tidak bersinyal yang memiliki 3 lengan kaki simpang. Simpang ini memiliki volume tinggi pada jam puncak 07.00-08.00. Dibawah ini merupakan pola pergerakan simpang cibinong. Total kendaraan yang banyak di dominasi oleh sepeda motor yaitu sebesar 556 smp/jam. Untuk arah pergerakan kendaraan lebih banyak arah lurus yaitu menuju Kota Depok.

Wilayah Cibinong Raya memiliki total Panjang jalan yaitu 177,3 km berdasarkan statusnya, jaringan jalan di wilayah studi terdiri atas Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten. Untuk jalan nasional terdiri dari 11 ruas jalan dengan Panjang 24,8 km, jalan provinsi terdiri dari 10 ruas jalan dengan Panjang jalan 24,8 km, jalan kabupaten terdiri dari 59 ruas jalan dengan Panjang jalan 134,4 km. Tipe perkerasan jalan di Wilayah Studi Cibinong Raya adalah Aspal dan beton. Dari semua ruas jalan tersebut rata-rata masih dalam kondisi baik namun ada beberapa ruas yang dalam kondisi buruk terutama jalan kabupaten.

Cibinong Raya merupakan wilayah dari Kabupaten Bogor yang kondisi jaringan jalan padat. Pada daerah pusat kegiatan memiliki mobilitas kendaraan dan pejalan kaki tinggi seperti pada Kecamatan Cibinong, Citeureup dan Bojong Gede. Sedangkan pada daerah bagian selatan yaitu Kecamatan Babakan Madang memiliki arus lalu lintas yang rendah pada hari kerja normal namun di hari libur arus lalu lintas akan meningkat.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil Analisa data dilakukan, beberapa hal yang dapat digunakan untuk kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Kinerja Simpang Cibinong pada kondisi saat ini mengalami ketidakaturannya pada perhitungan dan hasil survey kondisi saat ini didapatkan hasil Derajat Kejenuhan 0,70, Panjang Antrian 125,2 m dan Tundaan 57 det/smp yang mana memiliki tingkat pelayanan E menurut PM 96 Tahun 2016. Oleh karena itu dibutuhkan Peningkatan Kinerja pada Simpang Cibinong untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut.
2. Upaya yang dapat dilakukan terhadap buruknya kinerja simpang cibinong ini yaitu dengan memberikan tiga usulan perbaikan dengan cara perubahan geometrik, jenis pengendalian dan jenis pengendalian setelah merubah desain geometrik. Perubahan geometrik dilakukan dengan memperlebar lebar flyover dan menutup jalur untuk memutar balik yang dapat menimbulkan titik konflik pada simpang, perubahan jenis pengendalian diikuti dengan pemasangan perlengkapan jalan seperti rambu, dan Lampu Isyarat Lalu Lintas hal ini guna mengatur lalu lintas disimpang.

3. Kondisi kinerja simpang setelah dilakukannya tiga usulan perbaikan adalah sebagai berikut :
- a. Perubahan Geometrik
    - 1) Derajat kejenuhan dengan hasil perhitungan yaitu 0,66
    - 2) Peluang panjang Antrian dengan hasil perhitungan yaitu 18%  
- 37% m
    - 3) Tundaan berdasarkan hasil perhitungan yaitu 11,13 det/smp
  - b. Perubahan Jenis Pengendalian dengan penerapan 3 fase
    - 1) Derajat Kejenuhan rata-rata berdasarkan hasil perhitungannya yaitu 0,39
    - 2) Panjang antrian rata-rata berdasarkan hasil perhitungan yaitu 21,7 meter
    - 3) Tundaan rata-rata berdasarkan hasil perhitungan yaitu 23,74 det/smp
  - c. Perubahan Jenis Pengendalian dengan penerapan 3 fase setelah merubah desain geometrik
    - 1) Derajat Kejenuhan rata-rata berdasarkan hasil perhitungannya yaitu 0,37
    - 2) Panjang antrian rata-rata berdasarkan hasil perhitungan yaitu 17 meter
    - 3) Tundaan rata-rata berdasarkan hasil perhitungan yaitu 20,47 det/smp.

## **SARAN/REKOMENDASI**

Berdasarkan dari kesimpulan yang didapat dari analisis data, maka penelitian ini dapat memberikan saran yang bisa membantu untuk memperbaiki kinerja simpang cibinong yaitu:

1. Terkait usulan perbaikan ketiga dengan merubah jenis pengendalian dalam penerapan 3 fase setelah perubahan desain geometrik untuk segera direalisasikan agar permasalahan lalu lintas seperti banyaknya titik konflik yang dapat menyebabkan kecelakaan dapat teratasi.
2. Memperhitungkan kinerja disekitar simpang cibinong yang terkena dampak terhadap usulan pemasangan APILL.
3. Melakukan penelitian secara berkala mengenai waktu siklus dan fase APILL serta pemeliharaan teknis APILL dan Rambu lalu lintas 5 bulan sekali.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penyusunan Jurnal ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan selalu mendukung dalam penulisan ini baik moral dan material yang diberikan selama penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
2. Bapak Ahmad Yani, ATD., M.T, selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD beserta Staff yang berada di lingkungan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
3. Bapak Rachmat Sadili, ATD, MT selaku Ketua Program Diploma III Manajemen Transportasi Jalan beserta Dosen-dosen, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama Pendidikan;
4. Bapak Masrono Yughartiman, ATD, M.Sc (ENG) dan Bapak Ricko Yudhanta, ST, M.Sc sebagai dosen pembimbing Kertas Kerja Wajib yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung dalam penulisan ini;
5. Dosen Penguji yang telah memberikan saran, kritik dan ilmunya kepada penulis agar Kertas Kerja Wajib ini menjadi lebih baik
6. Rekan-rekan Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Angkatan XLII;
7. Tim Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Bogor yang telah membantu dalam melengkapi kebutuhan data
8. Semua Pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

## REFERENSI

- Indonesia. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Lembaran Negara RI Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran RI Nomor 5025. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Blunden W.R., Clissold C.M., Fisher R.B. 1962. Distribution Of Acceptance Gaps For Crossing and Turning Manoeuvres. Australian Road Research Board (ARRB) Conference 1<sup>st</sup>. Canberra. p.188-205.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Departemen Perhubungan. 1996. Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. 273/HK.105/DRJD/96 Tentang Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Jakarta. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas. 2015. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta
- Tim PKL Kabupaten Bogor. 2023. Pola Umum Manajemen Transportasi Jalan Di Kabupaten Bogor dan Identifikasi Permasalahannya. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi.



