

## KINERJA SIMPANG JALAN GATOT SUBROTO PASCA BEROPERASINYA FLYOVER LASWI – PELAJAR PEJUANG 45, KOTA BANDUNG

Achmad Fauzan Iscahyono<sup>1</sup> dan Fakhriza Achmad Nugroho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Nasional Bandung, Jl. PH.H. Mustapa  
No. 23, Bandung  
fauzanchy@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Nasional Bandung, Jl. PH.H. Mustapa  
No. 23, Bandung  
fakhrizaan22@gmail.com

Masuk: 23-03-2023, revisi: 24-05-2023, diterima untuk diterbitkan: 29-05-2023

### ABSTRACT

*Congestion at the crossroads of Bandung City occurs due to the increasing traffic volume, while the road capacity of Bandung City is quite limited. One of the congestion points at the intersection of Bandung City roads is located at Laswi Street-Pelajar Pejuang 45 Street and Jenderal Gatot Subroto Street. This study aims to identify the performance of traffic flow movements at the intersections of Laswi Street-Pelajar Pejuang 45 Street and Jenderal Gatot Subroto Street after the Laswi – Pelajar Pejuang 45 flyover operates. This study uses a type of quantitative research through analysis of APILL Intersection Performance according to PKJI 2014. Based on the results of the analysis, the average intersection delay is 411,3 seconds/skr to 553,4 seconds/skr. This shows that each approach has an average intersection delay of level of service of F (> 60 seconds/skr) or very bad. This is caused by the intersection cycle time which is too long and not in accordance with PKJI standards in 2014 where the flow of vehicles at the intersection of Laswi Street-Pelajar Pejuang 45 Street is hampered, traffic volume is above capacity, and congestion often occurs for quite a long time. Based on the results of cycle time optimization calculations, traffic flow conditions have increased performance to C (medium) with an average intersection delay value of 16,5 seconds/skr to 19,1 seconds/skr.*

*Keywords: flyover; intersection; level of service; delay; cycle time*

### ABSTRAK

Kemacetan di persimpangan jalan Kota Bandung terjadi akibat volume lalu lintas yang semakin meningkat, sedangkan kapasitas jalan di Kota Bandung cukup terbatas. Salah satu titik kemacetan di persimpangan jalan di Kota Bandung terletak di Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kinerja pergerakan arus lalu lintas di persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto pasca Flyover Laswi – Pelajar Pejuang 45 beroperasi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif melalui analisis Kinerja Simping APILL menurut PKJI Tahun 2014. Berdasarkan hasil analisis, tundaan simping rata - rata yaitu sebesar 411,3 detik/skr sampai 553,4 detik/skr. Hal ini menunjukkan bahwa masing – masing pendekatan memiliki tundaan simping rata – rata tingkat pelayanan senilai F (>60 detik/skr) atau buruk sekali. Nilai ini diakibatkan oleh waktu siklus persimpangan yang terlalu lama dan tidak sesuai dengan standar PKJI tahun 2014 di mana arus kendaraan pada persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 terhambat, volume lalu lintas di atas kapasitas, dan sering terjadi kemacetan dengan waktu yang cukup lama. Berdasarkan hasil perhitungan optimalisasi waktu siklus, kondisi arus lalu lintas memiliki kinerja yang meningkat menjadi C (sedang) dengan nilai tundaan simping rata – rata 16,5 detik/skr sampai 19,1 detik/skr.

Kata kunci: flyover; persimpangan; tingkat pelayanan; tundaan; waktu siklus

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis sarana dan prasarana transportasi yang penting adalah jalan. Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan merupakan prasarana transportasi yang memiliki seluruh komponen jalan meliputi bangunan pelengkap dan perlengkapan lainnya yang digunakan lalu lintas di atas dan di bawah permukaan tanah dan/atau air. Jalan memiliki peranan penting bagi perkembangan suatu kota terutama menyangkut dalam perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang. Faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan dan lalu lintas meliputi lebar jalur, bahu jalan, keberadaan media, permukaan jalan, kebebasan bagian

sisi, trotoar, volume lalu lintas, struktur lalu lintas, gangguan lalu lintas, hambatan samping, dan lain – lain (Zulfhazli, et al., 2015).

Seiring dengan kemajuan peradaban di perkotaan, semakin banyak permasalahan lalu lintas yang muncul, salah satunya adalah meningkatnya volume lalu lintas. Kemacetan merupakan salah satu permasalahan umum di Kota Bandung serta dapat menghambat berbagai kegiatan masyarakat (Harahap, et al., 2023). Kemacetan dapat disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya adalah terbatasnya sarana prasarana lalu lintas, penambahan transportasi yang melebihi kapasitas, tingginya aktivitas ekonomi masyarakat, kurangnya penegakan disiplin lalu lintas, serta tata ruang kota yang belum dikelola dengan baik (Sirajuddin, et al., 2013). Kemacetan di jaringan lalu lintas perkotaan dapat meningkat karena meningkatnya permintaan lalu lintas sehingga menyebabkan peningkatan tundaan simpang bersinyal secara signifikan (Al-Arkawazi, 2018).

Seiring meningkat pesat pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota serta aktivitas manusia dan ruang lingkup kehidupan, maka tidak dapat dipungkiri lagi saat ini hampir setiap kota besar di Indonesia dihadapkan pada permasalahan transportasi yang cukup serius, antara lain adalah kemacetan dan tundaan pada ruas-ruas jalan terutama di persimpangan jalan (Febrian, 2014). Titik lokasi yang sering terjadi kemacetan kendaraan di Kota Bandung yaitu pada persimpangan jalan. Persimpangan jalan merupakan faktor penting dalam melayani arus lalu-lintas serta tempat konsentrasi konflik lalu-lintas yang berpengaruh terhadap sistem manajemen lalu-lintas (Zulfhazli, et al., 2015). Persimpangan mempengaruhi terhadap kemampuan jalan (*capability*) yang berfungsi melayani volume lalu lintas dan volume pejalan kaki yang sering terjadi permasalahan kemacetan sehingga perlu dirancang dengan baik dan diadakannya pengendalian *traffic light* (lampu lalu lintas) agar pergerakan arus kendaraan yang ada di persimpangan dapat terkendali dan pengguna jalan terlayani dengan baik. Hal ini menyangkut pada teori rekayasa dan manajemen lalu lintas dengan komponen dan pengaturan serta perhitungan yang diperlukan dengan tujuan terciptanya lalu lintas yang aman dan nyaman. Manajemen lalu lintas mengatur, merencanakan, mengarahkan dan memantau keadaan pergerakan lalu lintas, termasuk pejalan kaki, pengendara sepeda dan kendaraan dari semua jenis (Underwood, 1990). Lalu lintas sendiri memiliki beberapa komponen yang perlu diperhatikan yaitu orang dengan data usia hingga keadaan fisik yang dapat berpengaruh ketika menggunakan kendaraan, kendaraan dengan tenaga hingga kemampuan kendaraan itu sendiri, jalan/prasarana dengan kondisi fisik jalan itu sendiri, dan aturan yang dapat mengatur kendaraan untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna kendaraan.

Titik lokasi yang sering terjadi kemacetan kendaraan di Kota Bandung yaitu pada persimpangan jalan. Kemacetan di persimpangan jalan Kota Bandung sudah lazim terjadi akibat volume lalu lintas yang semakin hari semakin bertambah, sedangkan kapasitas jalan yang berada di Kota Bandung yang terbatas. Satu dari beberapa titik kemacetan di persimpangan jalan Kota Bandung berada pada ruas Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto yang tergolong simpang APILL. Simpang APILL adalah simpang sebidang yang dilengkapi Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas (APILL) untuk pengaturan lalu lintasnya (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014). Data volume lalu lintas di Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto tercatat mencapai 10.479 kendaraan yang melewati persimpangan tersebut, belum termasuk dengan jenis kendaraan tidak berbahan bakar, seperti sepeda dan lain-lain (Ulfah & Purwanti, 2019). Hal ini dikarenakan ruas jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 merupakan salah satu jalur utama menuju salah satu pusat Kota Bandung yaitu Gedung Sate dari Wilayah Bandung Selatan hingga Kota Cimahi, sehingga masyarakat pada umumnya menjalani aktivitas dengan kendaraan pribadi maupun umum melewati ruas jalan tersebut di *weekday*. Sedangkan Jalan Jenderal Gatot Subroto digunakan masyarakat sebagai salah satu jalan alternatif menuju pusat kota yaitu Alun – Alun Kota Bandung dan Gedung Sate, sehingga Jalan Gatot Subroto pun sering dilewati masyarakat untuk beraktivitas.

Dampak terbesar akibat kemacetan lalu lintas sangat dirasakan oleh pengguna jalan karena adanya penurunan kecepatan perjalanan, maka berakibat semakin panjang waktu perjalanan yang harus ditempuh oleh pengguna jalan, sehingga biaya perjalanan yang harus ditanggung pengguna jalan semakin besar (Febrian, 2014). Oleh karena itu, salah satu pemecah masalah berikut yaitu adanya *flyover*. Guna mengatasi hal ini, Pemerintah Kota Bandung membangun *flyover* sebagai pemecah kemacetan yang menjadi penyalur kelancaran tambahan. Namun, hal ini hanya berlaku untuk kendaraan berbahan bakar saja. Oleh sebab itu, tidak menutup kemungkinan permasalahan kemacetan ini akan tetap terjadi seiring meningkatnya volume lalu lintas saat ini dibandingkan sebelum dibangunnya *Flyover* Laswi – Pelajar Pejuang 45. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kinerja pergerakan arus lalu lintas di persimpangan Jalan Gatot Subroto pasca beroperasinya *Flyover* Laswi – Pelajar Pejuang 45.

### Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )

Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ) merupakan rasio antara arus lalu lintas ( $Q$ ) terhadap kapasitas ( $C$ ). Berikut merupakan persamaan untuk menghitung Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ).

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (1)$$

dengan  $D_J$  = Derajat Kejenuhan,  $Q$  = Arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (skr/jam), dan  $C$  = Kapasitas (skr/jam)

### Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL

Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL menjelaskan cara menganalisis panjang antrian, rasio kendaraan henti, dan tundaan. Perhitungan ini dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat pelayanan persimpangan dan memperkirakan kinerja arus lalu lintas di persimpangan.

#### Panjang Antrian ( $P_A$ )

Pada perhitungan Panjang Antrian ( $P_A$ ), jumlah rata-rata antrian kendaraan pada awal isyarat lampu hijau ( $N_Q$ ) dihitung dari jumlah kendaraan terhenti yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ( $N_{Q1}$ ) ditambah dengan jumlah kendaraan yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah ( $N_{Q2}$ ). Nilai Panjang Antrian ( $P_A$ ) ditentukan dari perkalian jumlah rata-rata antrian kendaraan pada awal isyarat lampu hijau ( $N_Q$ ) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan, yaitu sebesar 20 m<sup>2</sup>, dibagi dengan lebar masuk (meter).

$$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_M} \quad (2)$$

dengan  $P_A$  = Panjang Antrian (m),  $N_Q$  = Jumlah rata – rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau, dan  $L_M$  = Lebar masuk (m)

#### Rasio Kendaraan Henti (RKH)

$R_{KH}$  merupakan rasio kendaraan pada suatu pendekat yang perlu berhenti akibat isyarat lampu menunjukkan merah sebelum melintasi persimpangan sehubungan jumlah arus dalam fase yang sama. Jumlah rata-rata kendaraan berhenti ( $N_H$ ) merupakan jumlah kendaraan berhenti rata-rata (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melintasi satu simpang.

$$R_{KHTotal} = \frac{\sum N_H}{Q_{Total}} \quad (3)$$

dengan  $R_{KHTotal}$  = Rasio rata-rata kendaraan berhenti untuk seluruh simpang atau angka henti seluruh simpang,  $\sum N_H$  = Jumlah rata – rata kendaraan berhenti total, dan  $Q_{Total}$  = Arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau total (skr/jam)

#### Tundaan

*Level of Service* (LOS) adalah salah satu metode yang efektif diterapkan untuk merancang dan mengatur pengaturan waktu sinyal di persimpangan. LOS berisi beberapa karakteristik yang terukur dan tundaan adalah salah satu faktor paling signifikan yang perlu dipelajari lebih lanjut (Ye, et al., 2022). Tundaan pelayanan didefinisikan sebagai tundaan yang dialami oleh kendaraan di garis berhenti saat menunggu kesempatan untuk memasuki simpang (Ashalatha & Chandra, 2011). Tundaan pada simpang dapat terjadi disebabkan oleh 2 faktor, yaitu tundaan lalu lintas ( $T_I$ ) dan tundaan geometrik ( $T_G$ ). Hasil perhitungan tundaan lalu lintas ( $T_I$ ) tidak valid apabila kapasitas simpang dipengaruhi oleh faktor lain di luar simpang, seperti terhalangnya jalan keluar akibat dari gangguan di tepi jalan atau pengaturan oleh polisi lalu lintas. Nilai normal pada tundaan geometrik ( $T_G$ ) untuk kendaraan belok tanpa berhenti yaitu 6 detik, sedangkan tundaan geometrik ( $T_G$ ) untuk kendaraan belok tanpa berhenti, yaitu 6 detik dan untuk kendaraan belok berhenti, yaitu 4 detik. Nilai ini berdasarkan anggapan kecepatan sebesar 40 km/jam, kecepatan belok tidak berhenti sebesar 10 km/jam, percepatan, dan perlambatan sebesar 1,5 m/det<sup>2</sup>.

$$T_I = \frac{\sum(Q \times T)}{Q_{Total}} \quad (4)$$

dengan  $T_I$  = Tundaan rata – rata untuk seluruh simpangan,  $T$  = Tundaan, dan  $Q$  = Arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (skr/jam)

## 2. METODE PENELITIAN

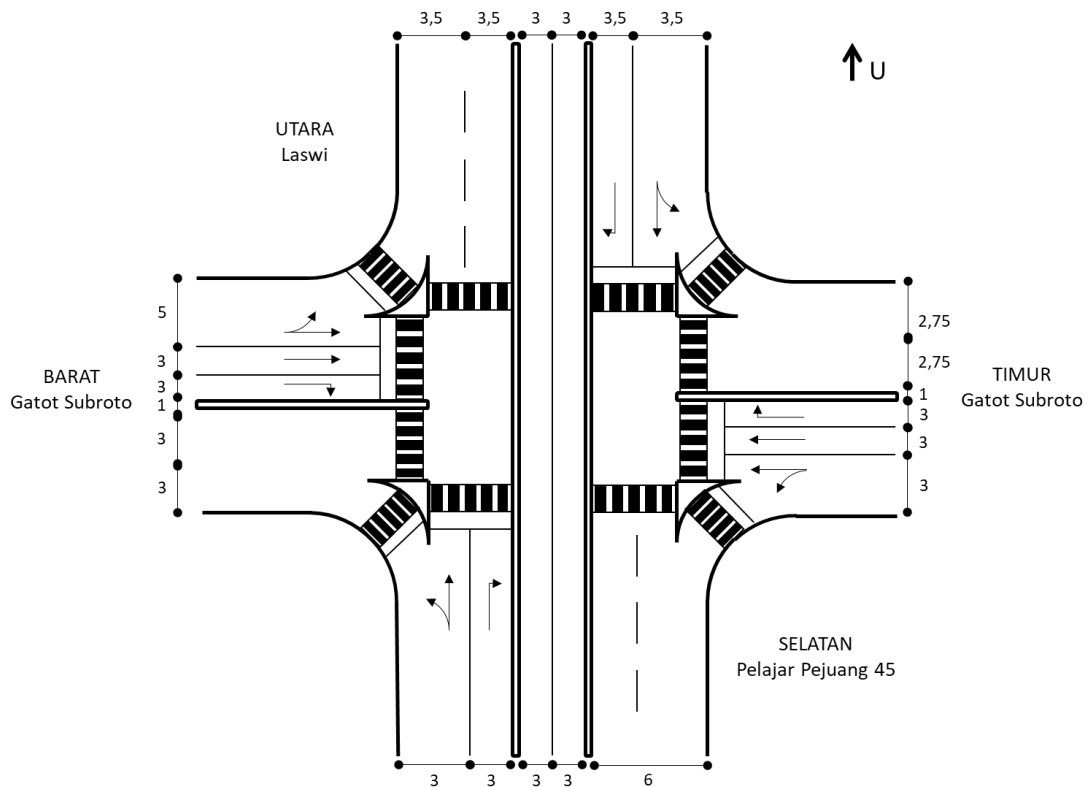
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah investigasi sistematis terkait suatu fenomena melalui pengumpulan data yang mampu diukur menggunakan teknik statistik, matematika, atau komputasi (Priadana & Sunarsi, 2021). Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perhitungan kinerja simpang APILL berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014. Beberapa tahapan yang dilakukan antara lain:

- Tahapan pertama adalah menentukan data masukan, antara lain kondisi geometric, pengaturan lalu lintas, dan kondisi lingkungan.
- Tahapan kedua adalah penetapan penggunaan isyarat, meliputi fase awal dan waktu antar hijau dan waktu hilang.
- Tahapan ketiga adalah penentuan waktu isyarat, meliputi tipe pendekat, lebar pendekat efektif, arus jenuh dasar, faktor-faktor penyesuaian, rasio arus atau arus jenuh, dan waktu siklus dan waktu hijau.
- Tahapan keempat adalah penetapan kapasitas simpang apill diantaranya yaitu kapasitas dan derajat kejenuhan.
- Tahapan kelima adalah penetapan kinerja lalu lintas simpang APILL, meliputi panjang antrian, jumlah kendaraan henti, dan tundaan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kondisi Geometrik Persimpangan

Kawasan *Flyover* Laswi pada Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto dilayani oleh 4 simpang jalan yaitu Jalan Laswi di utara, Jalan Gatot Subroto di timur dan barat, dan Jalan Pelajar Pejuang 45 di selatan. Berikut merupakan kondisi geometrik pada Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto.



Gambar 1. Kondisi Geometrik Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto

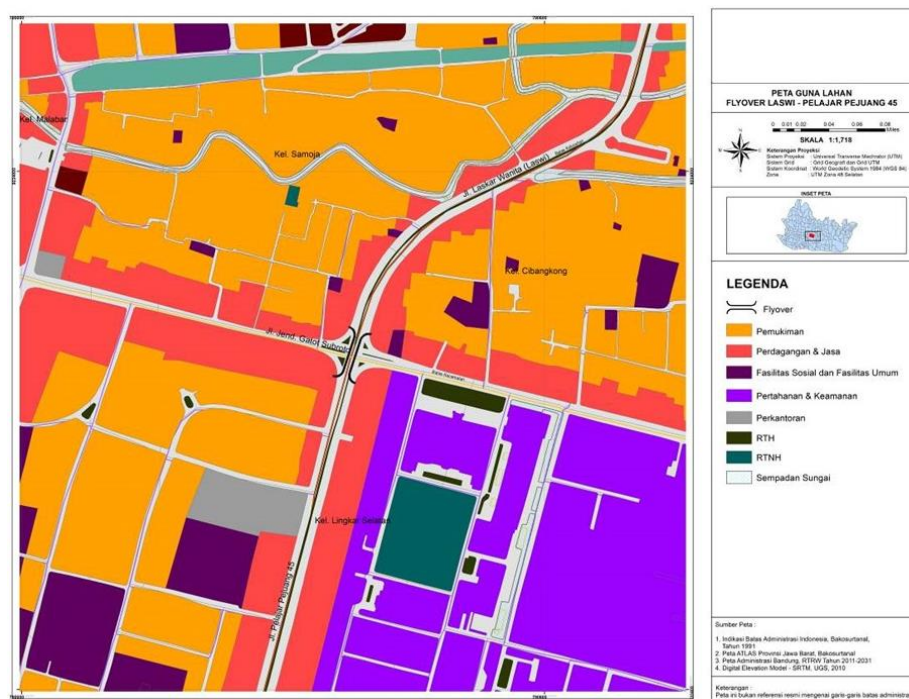
Sedangkan tabel berikut merupakan kondisi ruas jalan yang terdapat di Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto pasca beroperasinya *flyover*.

Tabel 1. Ruas Jalan Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto Pasca Beroperasinya *Flyover*

| Pendekat                | Laswi<br>(Utara) | Pelajar Pejuang<br>45<br>(Selatan) | Gatot Subroto<br>(Timur) | Gatot Subroto<br>(Barat) |
|-------------------------|------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Fungsi Jalan            | Arteri Sekunder  | Arteri Sekunder                    | Kolektor Sekunder        | Kolektor Sekunder        |
| Tipe Jalan              | 4/2T             | 4/2T                               | 4/2T                     | 2/2TT                    |
| Panjang Jalan<br>(km)   | 1,17             | 0,89                               | 1,90                     | 1,12                     |
| Lebar Jalan<br>(m)      | 7                | 6                                  | 9                        | 11                       |
| Lebar Masuk<br>(m)      | 5                | 4                                  | 7                        | 9                        |
| Lebar Belok<br>Kiri (m) | 2                | 2                                  | 2                        | 2                        |
| Lebar Keluar<br>(m)     | 6                | 5                                  | 5                        | 5                        |

Keterangan: 4/2T = 4 lajur, 2 jalur terbagi  
2/2TT = 2 lajur, 2 jalur tak terbagi

Gambar berikut merupakan kondisi guna lahan yang terdapat di sekitar Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto pasca beroperasinya *flyover*.



Gambar 2. Peta Guna Lahan *Flyover* Laswi – Pelajar Pejuang 45

Pada lokasi studi, terdapat empat fase lalu lintas dengan masing – masing waktu pengoperasian sinyal lalu lintas yang dimiliki. Fase sinyal dari fase 1 hingga fase 4 dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

Tabel 2. Kondisi Fase Sinyal Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto

| Fase 1                            | Fase 2                            | Fase 3                            | Fase 4                            |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                   |                                   |                                   |                                   |
| H = 26 detik<br>$A_H$ = 168 detik | H = 24 detik<br>$A_H$ = 173 detik | H = 46 detik<br>$A_H$ = 139 detik | H = 57 detik<br>$A_H$ = 133 detik |

Keterangan:  $A_H$  = 4 lajur, 2 jalur terbagi  
H = 2 lajur, 2 jalur tak terbagi

|                               |    |   |     |
|-------------------------------|----|---|-----|
| SELATAN<br>Pelajar Pejuang 45 | 26 | 3 | 165 |
| UTARA<br>Laswi                | 24 | 3 | 170 |
| BARAT<br>Gatot Subroto        | 46 | 3 | 135 |
| TIMUR<br>Gatot Subroto        | 57 | 3 | 130 |

Gambar 3. Lama Fase Sinyal (detik)

### Data Volume Lalu Lintas

Berikut merupakan data volume lalu lintas yang terdapat di Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto. Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada *peak hour* (jam sibuk) yaitu pagi dan sore hari, dan *off peak hour* (di luar jam sibuk) yaitu siang hari.

Tabel 3. Volume Lalu Lintas Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto

| Interval Waktu | Weekday Peak Hour Pagi | Weekday off Peak Hour | Weekday Peak Hour Sore | Weekend Peak Hour Pagi | Weekend off Peak Hour | Weekend Peak Hour Sore |
|----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Utara          | 1458                   | 1225                  | 1322                   | 432                    | 1272                  | 1344                   |
| Selatan        | 401                    | 469                   | 500                    | 365                    | 480                   | 290                    |
| Timur          | 3220                   | 1952                  | 3203                   | 2372                   | 1765                  | 1713                   |
| Barat          | 2559                   | 2433                  | 2136                   | 1394                   | 2417                  | 1538                   |

### Kinerja Persimpangan

Dari hasil perhitungan dapat dirangkum dan dinilai kinerja dari Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto berdasarkan kondisi eksisting ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Kinerja Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto Eksisting

| Interval Waktu           | Weekday Peak Hour Pagi | Weekday off Peak Hour | Weekday Peak Hour Sore | Weekend Peak Hour Pagi | Weekend off Peak Hour | Weekend Peak Hour Sore | Keterangan              |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Waktu Siklus (c) (detik) | 1695,2                 | 1676,6                | 1673,9                 | 1230,6                 | 1460,5                | 1514,4                 | Tidak Sesuai (80 – 130) |

Tabel 4 (Lanjutan). Hasil Kinerja Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto Eksisting

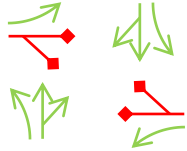
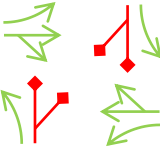
|                                                           |              |               |              |              |              |              |                                    |
|-----------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------|
| Waktu Hijau Hilang Total ( $H_H$ ) (detik)                | 614          | 614           | 614          | 614          | 614          | 614          | Sesuai (> 10)                      |
| Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )                               | 0,71         | 0,70          | 0,70         | 0,49         | 0,63         | 0,65         | Sesuai (< 0,85)                    |
| Panjang Antrian ( $P_A$ ) (m)                             | 111 – 545,7  | 187,5 – 584,2 | 86 – 492,8   | 30 – 338,5   | 80,8 – 455,7 | 77,5 – 492,8 | -                                  |
| Jumlah Rata – Rata Kendaraan Berhenti ( $N_H$ ) (skr/jam) | 28,7 – 280,9 | 34,3 – 288,06 | 25,9 – 269,8 | 8,6 – 229,01 | 28,2 – 270,6 | 19,5 – 270,2 | -                                  |
| Tundaan Simpang Rata – Rata                               | 537,03       | 553,4         | 507,5        | 411,3        | 486,4        | 501,4        | Tingkat Pelayanan F (Buruk Sekali) |

Hasil kinerja Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto dapat disimpulkan bahwa dari setiap simpang memiliki tingkat pelayanan yang buruk sekali, hal ini ditunjukkan dengan nilai tundaan simpang rata – rata lebih dari 60 detik/skr. Nilai ini diakibatkan dari waktu siklus persimpangan yang terlalu lama dan tidak sesuai dengan standar waktu siklus yang layak menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014. Supaya Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto dapat lebih optimal dalam menampung arus lalu lintas dan menambah kenyamanan dalam berkendara, perlu dilakukan penurunan jumlah fase dan penentuan nilai waktu siklus (c) yang optimal.

### Optimalisasi Waktu Siklus

Hal pertama yang dilakukan adalah mengurangi jumlah fase untuk mengurangi nilai tundaan simpang rata – rata Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto. Perubahan jumlah fase pada Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Perubahan Jumlah Fase

| Fase 1                                                                              | Fase 2                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| $H = 1,6$ detik                                                                     | $H = 28$ detik                                                                       |
| $A_H = 10$ detik                                                                    | $A_H = 11$ detik                                                                     |

Keterangan:  $A_H$  = Angka henti  
 $H$  = Waktu hijau

Perhitungan yang perlu dilakukan adalah perubahan pada waktu siklus (c) yang sesuai dengan standar PKJI (2014). Menurut PKJI (2014), waktu siklus (c) bertujuan meminimumkan nilai tundaan pada kinerja persimpangan. Untuk mendapatkan nilai waktu siklus (c), maka diperlukan nilai waktu hijau hilang total ( $H_H$ ) yang sesuai agar nilai waktu

siklus pun sesuai dengan standar yang sudah ditentukan PKJI (2014). Perubahan waktu hijau hilang total ( $H_H$ ) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Perubahan Nilai Waktu Hilang Total ( $H_H$ )

| Interval Waktu               | $H_H$ | $\sum R_{Q/S \text{ KRITIS}}$ | c     |
|------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| Weekday<br>Peak Hour<br>Pagi | 21    | 0,28                          | 50,7  |
| Weekday<br>Off Peak Hour     | 23    | 0,23                          | 51,4  |
| Weekday<br>Peak Hour<br>sore | 21    | 0,28                          | 51,3  |
| Weekend<br>Peak Hour<br>Pagi | 27    | 0,10                          | 51,05 |
| Weekend<br>Off Peak Hour     | 24    | 0,18                          | 50,5  |
| Weekend<br>Peak Hour<br>Sore | 24    | 0,18                          | 50,03 |

Keterangan : c = Waktu Siklus (detik)  
 $H_H$  = Jumlah waktu hijau hilang per siklus (detik)  
 $\sum R_{Q/SKRITIS}$  = Rasio arus tertinggi total (Rasio Arus Simpang)

Dari hasil perubahan nilai dapat dirangkum dan dinilai kinerja dari Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Perubahan Nilai Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)

| Interval Waktu                                      | Weekday<br>Peak Hour<br>Pagi | Weekday off<br>Peak Hour | Weekday<br>Peak Hour<br>Sore | Weekend<br>Peak Hour<br>Pagi | Weekend off<br>Peak Hour | Weekend Peak<br>Hour Sore | Keterangan          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| Waktu Siklus<br>(c)<br>(detik)                      | 50,7                         | 51,4                     | 51,3                         | 51,05                        | 50,5                     | 50,03                     | Sesuai<br>(40 – 80) |
| Waktu Hijau<br>Hilang Total<br>( $H_H$ )<br>(detik) | 21                           | 23                       | 21                           | 27                           | 24                       | 24                        | Sesuai<br>(> 10)    |
| Derajat<br>Kejenuhan<br>( $D_j$ )                   | 0,28 - 0,47                  | 0,25 - 0,41              | 0,25 - 0,67                  | 0,18 - 0,57                  | 0,32 - 0,60              | 0,13 - 0,42               | Sesuai<br>(< 0,85)  |
| Panjang<br>Antrian ( $P_A$ )<br>(m)                 | 16 – 31,4                    | 18 – 28,5                | 12,8 – 50                    | 12 – 55                      | 21,4 – 76                | 16 – 28,5                 | -                   |

Tabel 7 (Lanjutan). Hasil Perubahan Nilai Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)

|                                              |                |              |              |             |              |              |                                    |
|----------------------------------------------|----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------------------------------------|
| Jumlah Rata<br>– Rata                        |                |              |              |             |              |              |                                    |
| Kendaraan<br>Berhenti ( $N_H$ )<br>(skr/jam) | 27,3 – 382,006 | 32,7 – 336,1 | 24,6 – 373,3 | 8,6 – 376,7 | 27,4 – 367,2 | 18,2 – 324,2 | -                                  |
| Tundaan<br>Simpang<br>Rata - Rata            | 17,7           | 18,7         | 17,6         | 16,5        | 19,1         | 18,7         | Tingkat<br>Pelayanan C<br>(Sedang) |

Berdasarkan hasil perubahan nilai Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto, dapat disimpulkan bahwa dari setiap simpang memiliki kinerja yang meningkat menjadi C (sedang), hal ini ditunjukkan dengan nilai tundaan simpang rata – rata 16,5 detik/skr sampai 19,1 detik/skr.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dengan hasil analisis dan pembahasan yang peneliti lakukan, maka penelitian ini dapat menarik kesimpulan bahwa tundaan simpang rata - rata yang terjadi di Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto pada masing – masing pendekatan yaitu sebesar 537,03 detik/skr (weekday, peak hour pagi), 553,4 detik/skr (weekday, off peak hour), 507,5 detik/skr (weekday, peak hour sore), 411,3 detik/skr (weekend, peak hour pagi), 486,4 detik/skr (weekend, off peak hour), 501,4 detik/skr (weekend, peak hour sore). Artinya, kinerja pergerakan arus lalu lintas di Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto pada masing – masing pendekatan memiliki tingkat pelayanan F (>60 detik/skr) atau buruk sekali. Nilai ini diakibatkan dari waktu siklus persimpangan yang terlalu lama dan tidak sesuai dengan standar waktu siklus yang layak menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Yang berarti, arus kendaraan pada persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 terhambat, volume lalu lintas berada di atas kapasitas, dan sering terjadi kemacetan dengan waktu yang cukup lama. Hal ini menunjukkan bahwa *flyover* dapat dikatakan belum berhasil untuk mengatasi permasalahan kemacetan di Persimpangan Jalan Laswi – Jalan Pelajar Pejuang 45 dan Jalan Jenderal Gatot Subroto.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Arkawazi, S. A. F. (2018). Measuring the Influences and Impacts of Signalized Intersection Delay Reduction on the Fuel Consumption, Operation Cost and Exhaust Emissions. *Civil Engineering Journal*, 4(3), 552-571.
- Ashalatha, R., & Chandra, S. (2011). Service Delay Analysis at TWSC Intersections through Simulation. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 15(2), 413.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta.
- Febrian, F. (2014). Analisis Perencanaan Penerapan Persimpangan Bersinyal Dinamis (Actuated Traffic Control System) Pada Persimpangan Di Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3), 397-406.
- Harahap, E., Aditya, Z., Badruzzaman, F., Fajar, Y., Bastia, A., Zein, S., & Kudus, A. (2023). Solusi Kemacetan Lalu Lintas Kota Bandung Melalui Pemerataan Arus Kendaraan. *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 4(1), 27-36.
- Priadana, M. S., & Sunarsi, D. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Pascal Books.
- Sirajuddin, S., Ummi, N., & Ferdinant, P. F. (2013). Analisis Kebijakan Transportasi Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(1), 19-29.
- Ulfah, F. D., & Purwanti, O. (2019). Analisis Kinerja Persimpangan Jalan Laswi dengan Jalan Gatot Subroto, Kota Bandung Menggunakan PTV VISSIM 9.0. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 5(3), 74.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.
- Underwood, R. T. (1990). *Traffic Management: An Introduction*. Melbourne: Hargreen Publishing Company.
- Warpani, S. P. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Penerbit ITB.
- Ye, X., Zhu, Y., Wang, T., Yan, X., Chen, J., & Ran, B. (2022). Level of Service Model of the Non-Motorized Vehicle Crossing the Signalized Intersection Based on Riders' Perception Data. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4534.
- Zulfhazli, Z., Hamzani, H., & Anggraini, L. (2015). Analisis Pengaruh Kinerja Lalu-Lintas Terhadap Pemasangan Traffic Light Pada Simpang Tiga (Studi Kasus Simpang KKA). *Teras Jurnal*, 5(2).