

ANALISIS KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL

Studi Kasus: Simpang Empat Viktor Jalan Raya Puspitek, Kota Tangerang Selatan

(Performance Analysis Of Unsignalized Intersection (Case Study: Viktor Intersection, Jalan Raya Puspitek, South Tangerang City))

Tiffany Anasya Putri¹, Nuryani Tinumbia¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

E-mail: tiffanyannasyaputri1234@gmail.com

Diterima 2 Oktober 2024, Disetujui 15 November 2024

ABSTRAK

Persimpangan sebagai tempat bertemunya arus lalu lintas dari dua atau lebih ruas jalan banyak menimbulkan konflik lalu lintas seperti kemacetan. Kemacetan sering terjadi karena arus yang melewati ruas jalan melampaui kapasitas dari jalan tersebut. Kinerja suatu simpang merupakan faktor utama dalam menentukan penanganan tepat untuk mengoptimalkan fungsi simpang. Pada kota Tangerang Selatan masih terdapat beberapa simpang tidak bersinyal seperti simpang empat Viktor yang memiliki 4 lengan jalan yaitu Jalan Ps. Jengkol – Jalan Raya Puspitek – Jalan Buaran Raya yang masih sering terjadi kemacetan terutama pada sore hari. Beberapa upaya telah dilakukan oleh pemerintah Kota Tangerang Selatan seperti sistem *One Way* pada pagi hari pukul 06.00 – 09.00. Maka dari itu perlu dikaji untuk dapat meningkatkan kinerja simpang Viktor. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang tidak bersinyal simpang empat Viktor dengan menggunakan metode PKJI 2023 dan simulasi model lalu lintas menggunakan aplikasi PTV Vissim. Berdasarkan perhitungan menggunakan PKJI tahun 2023 didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 1,19 dengan tingkat pelayanan F. Penanganan simpang empat Viktor kemudian dibuat dalam 2 (dua) skenario penanganan. Skenario dengan penerapan APILL 3 fase memberikan hasil yang lebih baik oleh karena memberikan nilai derajat kejenuhan di bawah 0,85 untuk setiap lengannya.

Kata kunci: *Simpang Tidak Bersinyal, Kinerja Simpang, PKJI 2023, PTV Vissim*

ABSTRACT

Intersections where traffic flows from two or more roads converge cause traffic conflicts such as congestion. Congestion often occurs because the flow through the road exceeds the capacity of the road. The performance of an intersection is a major factor in determining the right handling to optimize the function of the intersection. In the city of South Tangerang there are still several unsignalized intersections such as Viktor intersection which has 4 approaches, namely Jalan Ps. Jengkol - Jalan Raya Puspitek - Jalan Buaran Raya which still often occurs congestion, especially in the afternoon. Several efforts have been made by the South Tangerang City government such as the One-Way system in the morning at 06.00 - 09.00. Therefore, it needs to be studied to improve the performance of the Viktor intersection. The purpose of this study is to analyze the performance of the four Viktor unsignalized intersection using the PKJI 2023 method and traffic model simulation using the PTV Vissim application. Based on calculations using PKJI 2023, the degree of saturation value is 1.19 with level of service F. The handling of the Viktor four intersection is then made in 2 (two) handling scenarios. The scenario with the application of 3-phase traffic signals gives better results because it provides a degree of saturation value below 0.85 for each approach.

Keywords: *Unsignalized intersection, Intersection Performance, PKJI 2023, PTV Vissim*

PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan salah satu bagian penting yang ada pada sistem jaringan jalan karena kinerja ruas jalan yang baik apabila tidak didukung dengan kinerja persimpangan secara baik maka sistem kinerja jalan tersebut dapat dikatakan rendah [1]. Sebagai tempat di mana arus lalu lintas dari dua arah atau lebih ruas jalan bertemu, persimpangan biasanya menyebabkan konflik lalu lintas, seperti kemacetan. Kemacetan sering terjadi karena arus yang melewati ruas jalan melampaui kapasitas dari jalan tersebut.

Pada kota Tangerang Selatan masih terdapat beberapa simpang tidak bersinyal seperti Simpang empat Viktor yang memiliki 4 lengan jalan yaitu Jl. Ps. Jengkol – Jl. Raya Puspitek – Jl. Buaran Raya. Persimpangan tersebut terletak di antara Kecamatan Serpong dan Kecamatan Setu. Persimpangan ini masih sering terjadi kemacetan dikarenakan simpang ini penghubung antar kecamatan tersebut. Kecamatan Serpong berfungsi sebagai pusat pemerintahan, pelayanan umum, perdagangan regional dan nasional, perumahan dengan kepadatan sedang, pendidikan, dan kegiatan ekonomi lokal. Sedangkan Kecamatan Setu difungsikan sebagai perkantoran pemerintah, perumahan kepadatan sedang dan tempat kegiatan ekonomi [2]



Gambar 1. Lokasi penelitian

Mulai tahun 2023 di persimpangan ini diterapkan jalan satu arah atau *One Way* pada pagi hari di jam 06.00 – 09.00 WIB, namun penerapan *One Way* tersebut sudah dapat mengurangi kemacetan tetapi banyak masyarakat yang mengeluhkan harus memutar arah yang cukup jauh dan bahkan pada saat macet masyarakat harus berjalan kaki untuk mencapai lokasi tujuannya di sekitar simpang tersebut [3]. Simpang empat Viktor masih sering terjadi kemacetan terutama pada sore hari. Beberapa upaya telah dilakukan oleh pemerintah Kota Tangerang Selatan seperti dilakukannya sistem *One Way*. Maka dari itu perlu dikaji untuk dapat meningkatkan kinerja simpang Viktor.

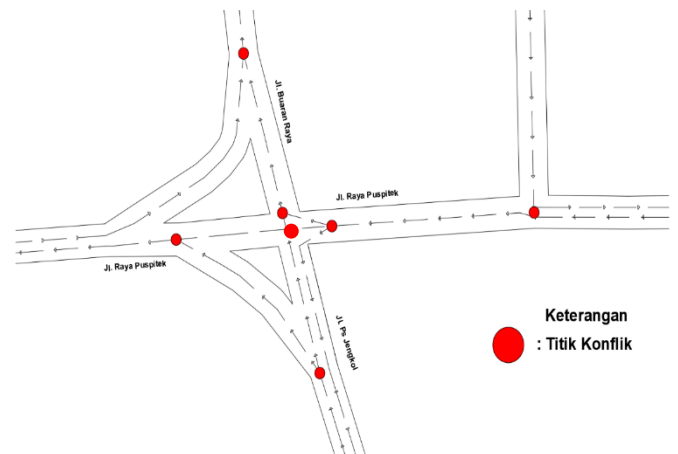
Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kinerja simpang tidak bersinyal simpang empat Viktor, dan (2) mengusulkan alternatif penanganan di simpang empat Viktor.

Simpang tidak bersinyal (*Unsignalized Intersection*) adalah simpang di mana dua jalan atau lebih tidak memiliki sinyal untuk mengaturnya. Pada simpang tidak bersinyal, pengemudi harus melihat apakah persimpangan tersebut aman untuk dilalui atau apakah mereka harus berhenti sejenak saat melewatinya. Aturan dasar lalu lintas di Indonesia yang membahas tentang pengendalian simpang tidak bersinyal 3 lengan dan 4 lengan yaitu memberi jalan

untuk kendaraan yang berbelok kiri.

Setiap pertemuan antar kendaraan berlangsung terdapat empat tipe pergerakan, empat tipe pergerakan kendaraan yang dapat menyebabkan konflik yaitu *merging* (bergabung nya kendaraan ke jalan utama), *diverging* (terpisah nya kendaraan dari arus jalan utama), *weaving* (perpindahan kendaraan dari jalur atau jalinan), *crossing* (berpotongan dengan kendaraan dari jalan lain).

Dengan penerapan *one way*, konflik yang terjadi pada simpang ini menjadi berkurang daripada simpang empat pada umumnya, dan juga berdampak pada jalan di sekitarnya. Titik konflik yang terjadi antara lain 1 *crossing*, 1 *diverging* dan 1 *merging* antara kendaraan di Jalan Raya Puspitek dan Jalan Buaran Raya. Adapun titik konflik tersebut di simpang Viktor sebagai berikut.



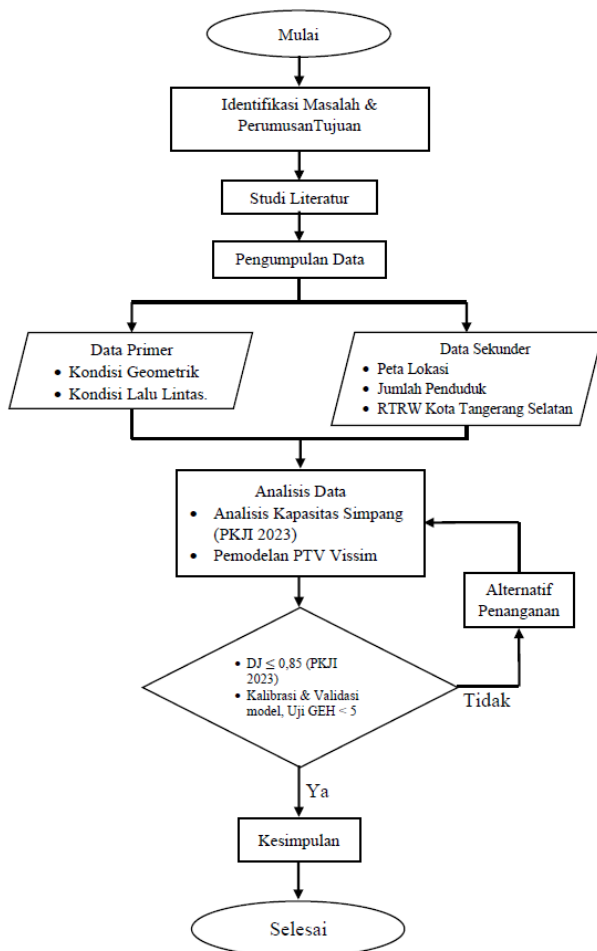
Gambar 2. Titik konflik di simpang empat Viktor

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yang teknik pengambilan datanya dengan pengamatan langsung untuk mengamati sebuah fenomena dan perhitungan matematika dengan pedoman Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 untuk dapat menyelesaikan permasalahan di lapangan.

Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi kondisi geometrik simpang seperti lebar jalur, lebar lajur, lebar kerb, lebar median jalan dan lebar trotoar yang diperoleh melalui survei pengukuran geometrik simpang; dan kondisi pada lalu lintas seperti volume kendaraan yang melewati simpang yang diperoleh dari survei gerakan membelok kendaraan, waktu tempuh kendaraan melalui survei waktu tempuh untuk mendapatkan kecepatan kendaraan saat terjadi kemacetan dan kondisi normal, serta hambatan samping yang terjadi. Survei dilakukan pada hari Senin, Kamis dan Sabtu pada pukul 06.30 – 09.30 WIB untuk pagi hari dan pukul 15.30 – 18.30 WIB untuk sore hari. Jenis kendaraan yang dicatat adalah mobil penumpang, kendaraan sedang, dan sepeda motor. Data sekunder terdiri dari Jumlah penduduk Kota Tangerang Selatan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tangerang Selatan 2019 yaitu 3.495.812 Jiwa [4]; peta lokasi jaringan jalan yang di dapat dari *Google earth*, *Google maps* dan *CadMapper* untuk menggambar sketsa simpang.

| | |
|-----|------|
| 322 | 2700 |
| 324 | 3200 |
| 344 | 3200 |
| 422 | 2900 |
| 424 | 3400 |



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis kapasitas simpang PKJI 2023 dan pemodelan dengan PTV Vissim. Adapun analisis kapasitas simpang PKJI 2023 [5] adalah sebagai berikut.

a. Kapasitas

Kapasitas (C) merupakan nilai jumlah kendaraan yang paling banyak melewati satu jalur dalam satu arah [6]. Kapasitas simpang adalah bagaimana suatu simpang dapat menampung sebanyak mungkin lalu lintas. Kapasitas diperoleh dengan persamaan:

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKl} \times F_{BKk} \times F_{RMi} \dots (1)$$

- C = Kapasitas (smp/jam);
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam);
- F_{LP} = Faktor koreksi lebar pendekat;
- F_M = Faktor koreksi median jalan utama;
- F_{UK} = Faktor koreksi ukuran kota;
- F_{HS} = Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan bermotor;
- F_{BKl} = Faktor koreksi belok kiri;
- F_{BKk} = Faktor koreksi belok kanan, dan
- F_{RMi} = Faktor koreksi rasio arus jalan minor

b. Kapasitas Dasar

Menurut PKJI tahun 2023 Nilai kapasitas dasar (C₀) dapat ditunjukkan dengan melihat tipe simpang dan dicocokkan pada tabel di bawah.

Tabel 1. Kapasitas Dasar C₀ Simpang 3 dan Simpang 4 [5]

| Tipe Simpang | C ₀ SMP/Jam |
|--------------|------------------------|
|--------------|------------------------|

c. Faktor Koreksi Lebar Pendekat

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_{LP}) dihitung berdasarkan tipe simpang dengan rumus [5] :

- a. 322 ; F_{LP} = 0,73 + 0,0760 LRP(2)
- b. 424 atau 444; F_{LP} = 0,61 + 0,0740 LRP(3)
- c. 324 atau 344 ; F_{LP} = 0,62 + 0,0646 LRP(4)
- d. 422 ; F_{LP} = 0,70 + 0,0866 LRP(5)

d. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor

Besarnya median berdampak pada nilai kapasitas jalan yang dihitung oleh faktor penyesuaian median jalan utama (F_M) [5] :

- a. Median pada jalan utama tidak ada Faktor penyesuaian mediannya 1,00;
- b. Tersedia median pada jalan utama dengan ukuran < 3m atau kecil Faktor penyesuaian mediannya 1,05, dan
- c. Tersedia median pada jalan utama dengan ukuran ≥ 3m atau lebar Faktor penyesuaian mediannya 1,20.

e. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran kota atau City Size dipresentasikan melalui total jumlah penduduk, semakin banyak penduduknya maka semakin buruk perilaku pengemudinya yang tercermin dalam pilihan kecepatan saat berkendaranya [7].

Tabel 2. Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}) [5]

| Ukuran Kota | Penduduk (Juta) | Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (F _{UK}) |
|--------------|-----------------|---|
| Sangat Kecil | < 0,1 | 0,82 |
| Kecil | 0,1 – 0,5 | 0,88 |
| Sedang | 0,5 – 1,0 | 0,94 |
| Besar | 1,0 – 3,0 | 1,00 |
| Sangat Besar | >3,0 | 1,05 |

f. Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Hambatan samping adalah sebuah aktivitas di samping jalan yang mengurangi arus jenuh di pendekat [8]. Aktivitas ini termasuk kendaraan masuk dan keluar, pergerakan pejalan kaki dan kendaraan lambat [7].

Tabel 3. Kriteria Kelas Hambatan Samping [5]

| Kelas Hambatan Samping | Kriteria |
|------------------------|--|
| Tinggi | Arus pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas di samping jalan akibat pendekat. |
| Sedang | Arus berangkat pada tempat keluar masuk simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan sepanjang pendekat. |
| Rendah | Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan berkurang oleh hambatan samping. |

Tabel 4. F_{HS} Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan R_{KTb} [5]

| Tipe Lingkungan Jalan | Hambatan Sampang | F _{HS} Untuk Nilai R _{KTB} | | | | | |
|-----------------------|------------------|--|------|------|------|------|-------|
| | | 0 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | >0,25 |
| Komersil | Tinggi | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70 |
| | Sedang | 0,94 | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| | Rendah | 0,95 | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,71 |
| Pemukiman | Tinggi | 0,96 | 0,91 | 0,86 | 0,82 | 0,77 | 0,72 |
| | Sedang | 0,97 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,77 | 0,73 |
| | Rendah | 0,98 | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,74 |
| Akses Terbatas | Tinggi | | | | | | |
| | Sedang | 1 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 |
| | Rendah | | | | | | |

g. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri

Perhitungan faktor koreksi arus belok kiri (F_{Bki}) dapat dihitung dengan rumus [5] :

$$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 R_{Bki} \dots\dots\dots(6)$$

Dengan R_{Bki} adalah rasio belok kiri

h. Faktor Koreksi Arus Belok Kanan

Tabel 5. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Moinor (F_{Mi}) dalam persamaan [5]

| Tipe simpang | F _{mi} | R _{mi} |
|--------------|---|-----------------|
| 422 | $1,19R_{mi}^2 - 1,19R_{mi} + 1,19$ | 0,1-0,9 |
| 424 & 444 | $16,6R_{mi}^4 - 33,3R_{mi}^3 + 25,3R_{mi}^2 - 8,6R_{mi} + 1,95$ | 0,1-0,3 |
| | $1,11R_{mi}^2 - 1,11R_{mi} + 1,11$ | 0,3-0,9 |
| 322 | $1,19R_{mi}^2 - 1,19R_{mi} + 1,19$ | 0,1-0,5 |
| | $-0,595R_{mi}^2 + 0,595R_{mi} + 0,74$ | 0,5-0,9 |
| 324 & 344 | $16,6R_{mi}^4 - 33,3R_{mi}^3 + 25,3R_{mi}^2 - 8,6R_{mi} + 1,95$ | 0,1-0,3 |
| | $1,11R_{mi}^2 - 1,11R_{mi} + 1,11$ | 0,3-0,5 |
| | $-0,595R_{mi}^2 + 0,595R_{mi} + 0,74$ | 0,5-0,9 |

j. Derajat Kejenuhan

Nilai D_j dihitung berdasarkan total arus lalu lintas faktor geometrik jalan dan agresivitas pengguna jalan terhadap kapasitas bagian jalan [5].

$$D_j = \frac{q}{C} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan :

- D_j = Derajat Kejenuhan;
- C = Kapasitas simpang (smp/jam);
- Q = Total arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua arah yang masuk ke dalam simpang dengan satuan smp/jam

k. Tundaan

Terdapat dua tundaan pada simpang yaitu *traffic delay* (tundaan lalu lintas) atau DT dan *geometric delay* (tundaan geometri) atau DG. Terjadinya tundaan pada simpang disebabkan oleh peristiwa kendaraan berbelok yang mengakibatkan munculnya konflik arus lalu lintas pada *crossing type of conflict* (pola bersilangan). Tundaan pada simpang dapat dihitung menggunakan rumus [5] :

$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

- T_{LL} = Tundaan Lalu Lintas
- T_G = Tundaan Geometrik

l. Peluang Antrian

Peluang antrian P_a dinyatakan dalam (%) dapat ditentukan menggunakan rumus [5] sebagai berikut :
Batas atas peluang

Jika konflik terjadi pada titik yang sama, itu akan mempengaruhi arus kendaraan yang akan berbelok kanan serta apakah ada tahu tidaknya lajur khusus belok kanan. Terdapat empat kondisi [5] sebagai berikut :

- a. Arus terlindungi, dimana tidak ada lajur khusus;
- b. Arus terlindungi, dimana ada lajur khusus belok kanan;
- c. Arus terlawan, tidak ada lajur khusus belok kanan, dan
- d. Arus terlawan, dengan adanya lajur khusus belok kanan.

Perhitungan faktor koreksi arus belok kanan (F_{Bka}) dapat diperoleh dengan persamaan :

Untuk simpang 4 :

$$F_{Bka} = 1,0 \dots\dots\dots(7)$$

Untuk simpang 3 :

$$F_{Bka} = 1,09 - 0,922 R_{Bka} \dots\dots\dots(8)$$

Dengan R_{Bka} adalah rasio belok kanan

i. Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor

Untuk menentukan nilai (F_{Mi}) dapat ditentukan melalui rumus persamaan pada tabel berikut :

$$P_a = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3 \dots\dots\dots(11)$$

Batas bawah peluang

$$P_a = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3 \dots\dots\dots(12)$$

Dalam melakukan simulasi model PTV Vissim dengan langkah-langkah [9] sebagai berikut.

1. *Network Setting, Input Background dan Set Scale*
2. Membuat jaringan jalan dan *Connectors*
3. Pembuatan dan mengatur *Vehicle Inputs, Vehicle Compositions dan Vehicle Routes*
4. Membuat dan mengatur *Conflict Areas, Priority Rules dan Reduced Speed Areas*
5. Membuat dan mengatur data *Collection Points, Vehicle Travel Times, Queue Counters dan Measurement Definition*
6. Mengatur 3D
7. *Driving Behaviour*
8. *Running Program*
9. Uji GEH

Uji GEH (*Geoffrey E. Havers*) adalah metode konvensional yang digunakan untuk membandingkan dua volume lalu lintas dengan data jumlah dan data model. Rumus yang digunakan:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}} \dots\dots\dots(13)$$

Keterangan :

- M = Jumlah volume yang dihitung oleh Vissim;
- C = Jumlah volume yang dikeluarkan dalam

running.

Rentang nilai untuk mengukur tingkat pengujian pada hasil uji statistik GEH [9] yaitu :

1. Jika nilai GEH < 5 maka kondisi diterima;
2. Jika nilai GEH antara 5 dan 10 maka model error;
3. Jika nilai GEH > 10 maka tidak memenuhi syarat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

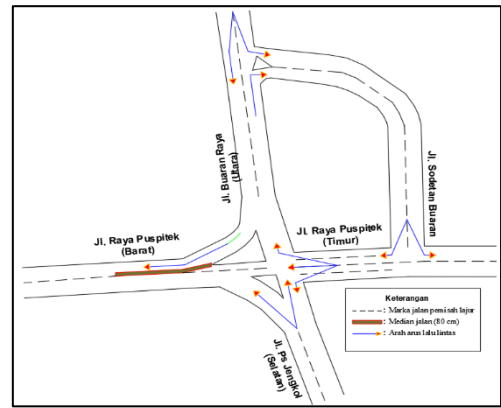
Geometrik Simpang

Penelitian ini berlokasi pada simpang empat Viktor yang memiliki 4 lengan jalan yaitu Jalan Ps. Jengkol – Jalan Raya Puspitek – Jalan Buaran Raya, dengan jalan mayornya adalah Jalan Raya Puspitek. Klasifikasi pada jalan tersebut adalah kolektor sekunder untuk Jalan Raya Puspitek dan Jalan Buaran Raya. Adapun tipe jalan Tipe jalan pada Jalan Buaran Raya adalah 2/2UD, Jalan Raya Puspitek (Barat) 2/2UD, Jalan Ps. Jengkol 2/2UD, Jl Raya Puspitek (Timur) 2/2UD, dan Jalan Sodetan Buaran 2/1. Adapun hasil pengukuran geometrik simpang Viktor adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Geometrik Simpang Viktor

| No | Nama Jalan | Keterangan |
|----|---------------------------|-------------------------|
| 1 | Jl. Buaran Raya | Lajur 1 : 9,20 m |
| | | Lajur 2 : 5,70 m |
| | | Lebar Jalur : 14,90 m |
| | | Lebar Trotoar : 1 m |
| | | Lebar Kerb : 20 cm |
| 2 | Jl. Raya Puspitek (Barat) | Lajur 1 : 7,10 m |
| | | Lajur 2 : 7,30 m |
| | | Lebar Jalur 1 : 14,40 m |
| | | Lajur 1 : 7 m |
| | | Lebar Jalur 2 : 7 m |
| | | Lebar Median : 80 cm |
| 3 | Jl. Ps Jengkol | Lebar Trotoar : 1,80 m |
| | | Lebar Kerb : 20 cm |
| | | Lajur 1 : 9,90 m |
| | | Lajur 2 : 5,10 m |
| | | Lebar Jalur : 15,00 m |
| 4 | Jl. Raya Puspitek (Timur) | Lebar Trotoar : 1,80 m |
| | | Lebar Kerb : 20 cm |
| | | Lajur 1 : 6,70 m |
| | | Lajur 2 : 4,60 m |
| | | Lebar Jalur 1 : 11,30 m |
| | | Lajur 1 : 4,30 m |
| 5 | Jl. Sodetan Buaran | Lajur 2 : 6,90 m |
| | | Lebar Jalur 2 : 11,20 m |
| | | Lebar Trotoar : 1,80 m |
| | | Lebar Kerb : 20 cm |
| | | Lajur 1 : 4 m |
| | | Lajur 2 : 3,70 m |
| | | Lebar Jalur : 7,70 m |
| | | Lebar Trotoar : 1,50 m |
| | | Lebar Kerb : 20 cm |

Terdapat dua skema arus lalu lintas pada simpang Viktor ini. Adapun kedua skema tersebut ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Pada jam 06.00 – 09.00 WIB, Jalan Raya Puspitek (Barat) hanya melayani satu arah. Sedangkan pada Jl. Buaran raya melayani dua arah. Sedangkan pada jam di atas 09.00 WIB, Jalan Raya Puspitek (Barat) hanya melayani dua arah. Sedangkan pada Jalan Buaran Raya hanya melayani satu arah.



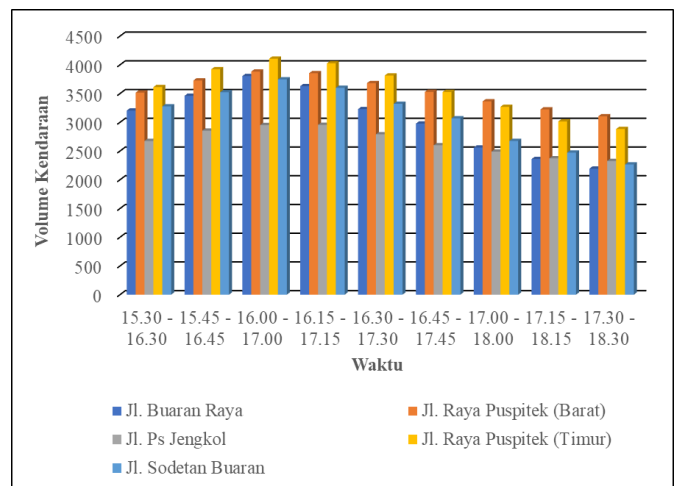
Gambar 4. Skema Arus Lalu Lintas Jam 06.00 – 09.00 WIB



Gambar 5. Skema Arus Lalu Lintas Pada Jam > 09.00 WIB

Volume Arus Lalu Lintas

Data Volume arus lalu lintas didapat setelah melakukan survei pada Sabtu 18 Mei 2024, Senin 3 Juni 2024 dan Kamis 6 Juni 2024. Dari hasil survei tersebut diperoleh bahwa volume kendaraan tertinggi pada hari senin pukul 16.00 - 17.00 yaitu sebesar 18.492 kend/Jam. Data volume kendaraan seperti grafik di bawah ini.



Gambar 6. Volume Kendaraan Senin (Sore)

Dikarenakan pada grafik di atas masih kend/jam maka diubah ke smp/jam dengan mengalikan data sepeda motor (SM) dengan nilai emp 0,2; Mobil penumpang (MP) dengan nilai emp 1; Kendaraan sedang (KS) dengan nilai emp 1,8. Didapat nilai total kendaraan adalah 8935 SMP/jam.

Kecepatan Pengendara

Hasil penghitungan waktu tempuh yang dilakukan untuk setiap jenis kendaraan, kemudian dihitung nilai kecepatannya.

Tabel 7. Rata – Rata Kecepatan Pengendara

| N _o | Nama Jalan | SM | MP | KS |
|----------------|--|------------------|------------------|------------------|
| 1 | Jl. Buaran Raya (Utara) Pendekat Utara | 36,00 Km/Ja m | 19,86 Km/Ja m | 23,02 Km/Ja m |
| 2 | Jl. Buaran Raya (Utara) Pendekat Timur | 36,55 Km/Ja m | 24,62 Km/Ja m | 26,35 Km/Ja m |
| 3 | Jl Puspitek (Barat) Pendekat Utara | 35,45 Km/Ja m | 22,55 Km/Ja m | 24,45 Km/Ja m |
| 4 | Jl Puspitek (Barat) Pendekat Barat | 30,77 Km/Ja m | 19,87 Km/Ja m | 22,35 Km/Ja m |
| 5 | Jl Ps Jengkol (Selatan) Pendekat Utara | 30,25 Km/Ja m | 18,11 Km/Ja m | 17,44 Km/Ja m |
| 6 | Jl Ps Jengkol (Selatan) Pendekat Selatan | 36,82 Km/Ja m | 24,58 Km/Ja m | 25,59 Km/Ja m |
| 7 | Jl Puspitek (Timur) Pendekat Barat | 25,29 Km/Ja m | 17,02 Km/Ja m | 16,53 Km/Ja m |
| 8 | Jl Sodetan Buaran (Utara) Pendekat Selatan | 25,92 Km/Ja m | 17,42 Km/Ja m | 16,99 Km/Ja m |

Hambatan Samping

Untuk mencari nilai hambatan samping maka nilai pejalan kaki (PED) dikalikan 0,5; kendaraan berhenti (PSV) dikalikan 1; kendaraan keluar dan masuk (EEV) dikalikan 0,7; kendaraan lambat (SMV) dikalikan 0,4. Dengan total hambatan samping pada jam sibuk hari senin pukul 16.00 – 17.00 WIB adalah 307,6 termasuk ke dalam tipe rendah dan simpang empat Viktor termasuk jalan komersial maka nilai faktor hambatan samping yang digunakan adalah 0,95.

Kapasitas Simpang

Kapasitas dasar (C₀) untuk tipe simpang 422, maka nilai C₀ adalah 2900 SMP/jam; faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP}) diperoleh 1,74; faktor median pada jalan mayor (F_M) diperoleh 1,05; faktor koreksi ukuran kota (F_{UK}) diperoleh 1,00; faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{Bka}) diperoleh 1,00; faktor koreksi rasio arus dari jalan minor (F_{mi}) diperoleh 0,895, maka kapasitas simpang (C) diperoleh:
 $C = 2900 \times 1,74 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,95 \times 1,66 \times 1,00 \times 0,895$
 $C = 7478 \text{ SMP/jam}$

Derajat Kejenuhan dan Level Of Service (LOS)

Derajat kejenuhan (D_j) diperoleh:

$$D_j = \frac{8935}{7478}$$

$$D_j = 1,19$$

Sehingga diperoleh tingkat pelayanan (LOS) F yang berarti arus kendaraan yang panjang dan pengemudi kendaraan memiliki kecepatan sampai dengan nilai 0.

Tundaan

Untuk menentukan nilai tundaan simpang tidak bersinyal simpang empat Viktor diperlukan nilai – nilai dari tundaan lalu lintas simpang dan tundaan geometrik rata –

rata seluruh simpang. Maka diperoleh nilai tundaan:
 $T = 33,62 + 4$ (nilai D_j lebih dari 0,85)
 $T = 37,62 \text{ detik/SMP}$

Peluang Antrian

Peluang antrian P_a dinyatakan dalam (%) dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut :
 Batas atas peluang :
 $P_a = 47,71 \times 1,19 - 24,68 \times 1,19^2 + 56,47 \times 1,19^3 = 116,98\%$
 Batas bawah peluang :
 $P_a = 9,02 \times 1,19 + 20,66 \times 1,19^2 + 10,49 \times 1,19^3 = 57,66\%$

Pemodelan Lalu Lintas Simpang Kondisi Eksisting

Pengkalibrasian pada PTV Vissim berfungsi untuk menyesuaikan kondisi pada pemodelan dengan kondisi asli di lapangan. Cara menentukan kalibrasi dengan mengubah (*Driving Behaviour*) pada PTV Vissim.



Gambar 7. Tampilan pemodelan simpang empat Viktor pada PTV Vissim untuk Kondisi Eksisting 6.30 – 17.30 WIB setelah dilakukan kalibrasi model

Validasi model ditentukan oleh nilai GEH. Apabila nilai GEH di bawah 5 maka dinyatakan diterima. Berikut data hasil GEH yang diperoleh.

Tabel 8. Data Hasil Uji GEH Pukul 16.00 – 17.00 WIB

| Pendekat | Waktu Tempuh Model | Waktu Tempuh Eksisting | GEH | Ket |
|---------------------------------|--------------------|------------------------|-------|----------|
| Jl. Buaran Raya (Utara) | 20,8409 | 29,17 | 1,66 | Diterima |
| Jl. Raya Puspitek Timur (Barat) | 10,1976 | 27,48 | 3,98 | Diterima |
| Jl. Ps Jengkol (Selatan) | 9,64102 | 21,93 | 3,09 | Diterima |
| Jl. Raya Puspitek (Timur) | 28,2003 | 58,84 | 4,644 | Diterima |

Adapun keluaran (kinerja) yang dihasilkan oleh PTV Vissim atas simulasi model yang dilakukan terdiri dari Level of Service (LOS), panjang antrian dan tundaan. Hasil ketiganya ditunjukkan pada Tabel 9-11 berikut ini.

Tabel 9. Hasil pemodelan: LOS

| Movement | Nilai Level Of Service (LOS) |
|---------------------------|------------------------------|
| Jl. Buaran Raya (Utara) | D |
| Jl. Raya Puspitek (Barat) | C |
| Jl. Ps Jengkol (Selatan) | B |
| Jl. Raya Puspitek (Timur) | F |

Tabel 10. Hasil pemodelan: panjang antrian

| Movement | Nilai panjang antrian |
|---------------------------|-----------------------|
| Jl. Raya Puspitek (Timur) | 0,021692 |
| Jl. Ps Jengkol (Selatan) | 0 |
| Jl. Buaran Raya (Utara) | 97,200128 |

Tabel 11. Hasil pemodelan: tundaan

| Movement | Tundaan |
|---------------------------|-----------------|
| Jl. Buaran Raya (Utara) | 27,56 detik/Smp |
| Jl. Raya Puspitek (Barat) | 23,50 detik/Smp |
| Jl. Ps Jengkol (Selatan) | 10,80 detik/Smp |
| Jl. Raya Puspitek (Timur) | 52,23 detik/Smp |

Alternatif Penanganan

Hasil analisis untuk kondisi eksisting diperoleh derajat kejenuhan sebesar 1,19 dengan tingkat pelayanan F, hasil simulasi model juga menunjukkan bahwa tingkat pelayanan simpang pada salah satu lengan adalah F, maka perlu

dilakukan penanganan. Adapun alternatif penanganan yang dilakukan yaitu:

- Alternatif 1:** Pada simpang empat Viktor terdapat manajemen lalu lintas yaitu *One Way* pada pagi hari pukul 06.00 – 09.00 pada Jl. Buaran Raya dan Jl. Raya Puspitek (Barat). Pada jam tersebut pada Jl. Raya Puspitek (Barat) hanya melayani satu arah yaitu arah Barat atau menuju daerah Muncul, yang semula melayani dua arah. Sedangkan pada Jl. Buaran raya melayani dua arah menuju Jl. Raya Puspitek (Barat) dan menuju arah utara, yang semula melayani satu arah. Pada alternatif pertama ini dibuat sistem lalu lintas dengan arus seperti pada saat *One Way* untuk seluruh waktu dan kondisi pada simpang empat Viktor.
- Alternatif 2:** Pada alternatif ini pada simpang empat Viktor menambahkan APILL 3 fase pada Jl. Raya Puspitek (Timur), Jl. Ps Jengkol dan Jl. Raya Puspitek (Barat).

Setelah dilakukan lagi analisa kapasitas simpang dengan PKJI 2023 dan simulasi pemodelan dengan PTV Vissim untuk kedua alternatif tersebut, maka diperoleh hasil penanganan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil penanganan simpang empat Viktor

| PKJI 2023 | | | Alternatif 1 | | | Alternatif 2 | | |
|-----------|-----------------|-----|---------------------------|-----------------|-----------|---------------------------|-----|-----|
| DJ | Tundaan | LOS | PTV Vissim | LOS | PKJI 2023 | PTV Vissim | LOS | LOS |
| 0,57 | 12,52 detik/smp | A | Jl. Buaran Raya (Utara) | 45,89 detik/Smp | E | Jl. Raya Puspitek (Barat) | B | E |
| | | | Jl. Ps Jengkol (Selatan) | 20,92 detik/Smp | C | Jl. Ps Jengkol (Selatan) | C | C |
| | | | Jl. Raya Puspitek (Timur) | 7,54 detik/Smp | A | Jl. Raya Puspitek (Timur) | B | D |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis maka didapat kinerja eksisting simpang empat viktor antara lain: volume kendaraan sebesar 8935,2 SMP/jam dan 18492 kend/Jam, kapasitas sebesar 7478,1 smp/jam, derajat Kejenuhan sebesar 1,19, tundaan sebesar 37,62 detik/SMP, dan peluang antrian sebesar 116,98 % untuk batas atas dan 57,66 % untuk batas bawah. Besarnya nilai tundaan dipengaruhi oleh penyempitan jalan pada pada masing-masing lengan simpang. Dengan perolehan nilai derajat kejenuhan tersebut maka diperlukan alternatif penanganan simpang. Penanganan simpang empat Viktor dibuat dalam 2 (dua) skenario penanganan yaitu (1) dibuat sistem lalu lintas dengan arus seperti pada saat *One Way* untuk seluruh waktu dan kondisi pada simpang empat Viktor, dan (2) Penggunaan APILL 3 fase. Dari hasil analisa ulang, didapatkan bahwa alternatif 1 memang memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan alternatif 2 khususnya pada pergerakan di jalan mayor (jalan Raya Puspitek). Namun perlu dicermati juga bahwa dengan skenario 1 masih ada resiko konflik *crossing* antara pergerakan Timur-Barat (melewati jalan mayor) dengan pergerakan Selatan-Utara yang terjadi sepanjang hari, sehingga perlu ada pengawasan dan kesadaran antar-pengemudi dalam memberikan jalan untuk pergerakan di jalan mayor. Sehingga skenario 2 layak

untuk dipertimbangkan untuk diusulkan, karena menurut hasil analisa dengan PKJI 2023 memberikan nilai derajat kejenuhan di bawah 0,85 untuk setiap lengannya. Skenario 2 juga perlu dipertimbangkan untuk dikembangkan baik dengan penentuan fase serta waktu siklus yang optimal dan juga dengan pembatasan pergerakan lalu lintas tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. S. Hendri .S, I. Ishak, and S. Dewi, "ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Persimpangan Jalan Ahmad Yani Ekor Lubuk Kota Padang Panjang).," *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.33559/err.v1i1.1107.
- [2] Pemerintah Kota Tangerang Selatan, *PERATURAN DAERAH KOTA TANGERANG SELATAN NOMOR 15 TAHUN 2011 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH KOTA TANGERANG SELATAN TAHUN 2011 - 2031*. Indonesia, 2011, pp. 23-27.
- [3] CNN Indonesia, "Rekayasa Jalan satu Arah Tangsel Tuai Pro dan Kontra," CNN Indonesia. Accessed: Apr. 05, 2024. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/202303061>

20403-20-921448/rekayasa-jalan-satu-arah-tangsel-tuai-pro-dan-kontra

- [4] Badan Pusat Statistika Kota Tangerang Selatan, "Kota Tangerang Selatan Dalam Angka Municipality in Figure 2019," ©BPS Kota Tangerang Selatan, 2019.
- [5] Bina Marga Direktorat Jenderal, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. 2023.
- [6] H. E. Prasetyo, A. Setiawan, and A. Pradana, "KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL BERDASARKAN DERAJAT KEJENUHAN PADA JALAN RAYA MABES HANKAM - JALAN RAYA SETU, JAKARTA TIMUR," *Konstruksia*, vol. 13, no. 2, 2022, doi: 10.24853/jk.13.2.135-145.
- [7] C. O. Saba, Don Gaspar Noesaku da Costa, and Engelbertha N.B. Seran, "ANALISIS PENGARUH RASIO KENDARAAN BELOK KANAN TERHADAP KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL," *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 1-10, Apr. 2022, doi: 10.30822/eternitas.v1i2.1598.
- [8] H. E. Prasetyo, A. Setiawan, and A. Pradana, "KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL BERDASARKAN DERAJAT KEJENUHAN PADA JALAN RAYA MABES HANKAM - JALAN RAYA SETU, JAKARTA TIMUR," *Konstruksia*, vol. 13, no. 2, p. 135, Jul. 2022, doi: 10.24853/jk.13.2.135-145.
- [9] P. J. Romadhona, T. N. Ikhsan, and D. Prasetyo, "APLIKASI PEMODELAN LALU LINTAS: V VISSIM 9.0 (Modelling Basic Using Microscopic Traffic Flow Simulation)," 1st ed., Sleman Yogyakarta: UII Press Yogyakarta, 2019, pp. 21-74.