



## Analisis konflik jalinan lalu-lintas terhadap tundaan perjalanan dengan metode *gap acceptance*

Muhammad Ivan Aldino<sup>a,\*</sup>, Tas'an Junaedi<sup>b</sup>, Dwi Herianto<sup>c</sup>, Rahayu Sulistyorini<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

<sup>b</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

<sup>c</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

<sup>d</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

### HIGHLIGHTS

- Penelitian ini dilakukan untuk melihat waktu tundaan yang terjadi pada persimpangan Jl. ZA. Pagar Alam – Jl. Kopi.
- Hasil yang diperoleh berupa besarnya nilai tundaan yang terjadi pada simpang Jl. ZA. Pagar Alam – Jl. Kopi, yang disebabkan adanya *weaving* kendaraan pada simpang tersebut.

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat artikel:

Diterima 28 Agustus 2023

Diterima setelah diperbaiki 11 Oktober 2023

Diterima untuk diterbitkan 19 Nopember 2023

Tersedia online 01 Desember 2023

#### Kata kunci:

*Gap acceptance*,  
konflik jalinan,  
simpang,  
tundaan.

### ABSTRAK

Pada Jalan Z.A. Pagar Alam terdapat *weaving* kendaraan dari Jalan Kopi ke Jalan Sumantri Brojonegoro menyebabkan antrian kendaraan yang panjang akibat volume kendaraan yang padat dan waktu tundaan, terutama pada saat jam sibuk pagi dan sore hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lama tundaan dan mengetahui tingkat pelayanan simpang pada Jalan Z.A. Pagar Alam. Metode yang digunakan adalah metode *gap acceptance* untuk mengetahui rata-rata nilai *gap* diterima dan *gap* ditolak. Dari hasil penelitian diperoleh nilai *gap* kritis pada pagi hari sebesar 4,71 detik dan sore hari sebesar 4,5 detik. Selanjutnya, nilai tundaan kendaraan di Jalan Z.A Pagar Alam pada pagi hari 33,85 detik dan pada sore hari sebesar 24,45 detik, mengakibatkan tingkat pelayanan pada pagi hari dan sore hari Jalan Z.A Pagar Alam adalah *D*. Simulasi menggunakan aplikasi *vissim* dengan menambahkan rambu "STOP" di Jalan Kopi (memberi prioritas bagi kendaraan yang berada di Jalan Z.A. Pagar Alam) atau mengubah rute kendaraan di Jalan Kopi dapat meningkatkan tingkat pelayanan masing-masing menjadi menjadi B atau A.

Diterbitkan oleh Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung

### 1. Pendahuluan

Seiring perkembangannya Kota Bandar Lampung dan juga diikuti beberapa permasalahan terhadap kemacetan lalu lintas, seperti yang dialami oleh kota-kota besar lainnya. Kemacetan lalu lintas juga tidak akan dapat dihindari. Masalah yang sering kita lihat di Kota Bandar Lampung sendiri terutama yaitu persimpangan. Banyak persimpangan yang membuat kemacetan di beberapa titik di Kota Bandar Lampung.

Persimpangan dapat dikatakan sebagai lokasi yang rawan terjadi kemacetan dan kecelakaan. Persimpangan merupakan daerah di mana arus lalu lintas dari berbagai arah bertemu atau bersilangan, baik yang terdiri dari tiga ruas jalan maupun lebih dari tiga ruas jalan. Ada faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan oleh pengemudi yang melintasi persimpangan jalan, salah satunya adalah ketersediaan celah (*gap*) waktu dan jarak antar kendaraan

\* Penulis koresponden.

Alamat E-mail: [aldinoivan460@gmail.com](mailto:aldinoivan460@gmail.com) (M.I. Aldino)

Peer review dibawah tanggung-jawab Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

<https://doi.org/10.23960/rekrjits.v27i3.90>

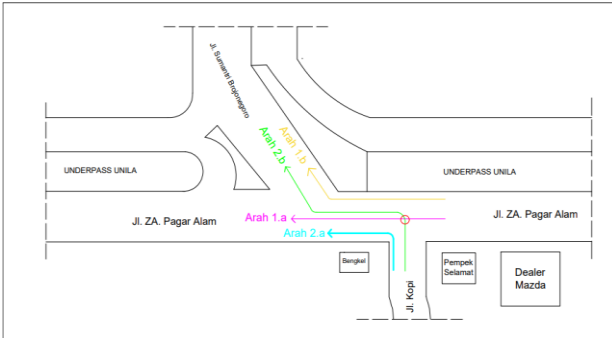
yang cukup untuk bergabung dan menyeberang ke dalam arus lalu lintas. Menurut Ariansyah *dkk.* [1] dan Guo *dkk.* [2] persimpangan jalan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih. Kinerja jaringan jalan harus memperhitungkan tundaan akibat adanya simpang, baik itu simpang bersinyal maupun simpang tidak bersinyal.

Persimpangan merupakan daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau bersilangan. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan. Menurut Kulo *dkk.* [3] dan Qu *dkk.* [4] di dalam daerah simpang, lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik. Konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensi untuk terjadinya tabrakan.

Pada simpang sebidang yang berada di Jl. ZA. Pagar Alam sering kali terlihat kendaraan yang bergerak dari Jl. Kopi ke Jl. ZA. Pagar Alam dan dari Jl. Kopi menyeberang ke Jl. Sumantri Brojonegoro akan menimbulkan konflik tundaan perjalanan yang dipengaruhi oleh kendaraan yang menjalin pada segmen Jl. ZA. Pagar Alam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lama tundaan dan mengetahui tingkat pelayanan simpang pada Jalan Z.A. Pagar Alam.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di simpang Jalan ZA. Pagar Alam - Jalan Kopi, Gedung Meneng, Kota Bandar Lampung. Di simpang ini terjadi pergerakan jalinan (*weaving*) dari Jalan Kopi menuju Jalan Z.A. Pagar Alam (Gambar 1). Penelitian di lakukan pagi hari pada pukul 06.30 - 07.30 WIB dan sore hari pada pukul 16.30 - 17.30 WIB.



Gambar 1 Sketsa lokasi penelitian

Penelitian ini meninjau ruang lingkup Simpang Jalan Kopi - Jalan Z.A. Pagar Alam - Jalan Sumantri Brojonegoro. Konflik jalinan (*weaving*) yang terjadi ketika kendaraan arah 2b bertemu dengan kendaraan arah 1a di Jalan Z.A. Pagar Alam yang menyebabkan tundaan perjalanan di Jalan Z.A. Pagar Alam. Data survei lapangan adalah data geometrik jalan, waktu tempuh spot speed dan volume lalu lintas di simpang Jalan ZA. Pagar Alam - Jalan Kopi.

Analisis kecepatan dilakukan untuk menentukan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan karena semakin tinggi kecepatan maka akan semakin rendah nilai volume lalu lintas. Kecepatan ini sendiri didapat dengan menggunakan *stopwatch* untuk mengukur waktu tempuh kendaraan. Kemudian waktu tempuh yang telah didapatkan diolah dengan cara jarak tempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh kendaraan untuk mendapatkan nilai kecepatan. Dari data kecepatan yang diperoleh dibuatkan grafik untuk memudahkan menganalisis data yang ada. Kecepatan kendaraan yang diambil pada penelitian ini adalah kecepatan kendaraan yang berjalan lurus dari Jalan ZA. Pagar Alam melewati simpang Jalan ZA. Pagar Alam - Jalan Kopi yang terpengaruh *weaving* dan kendaraan yang tidak terpengaruh *weaving*. Jadi untuk menghitung kecepatan itu di ambil jarak dari Jalan Kopi sampai Jalan Sumantri Brojonegoro. Perhitungan kecepatan menggunakan Persamaan 1.

$$V = \frac{d}{t} \tag{1}$$

dengan V adalah kecepatan, d adalah jarak tempuh kendaraan (km), dan t adalah waktu tempuh kendaraan (jam).

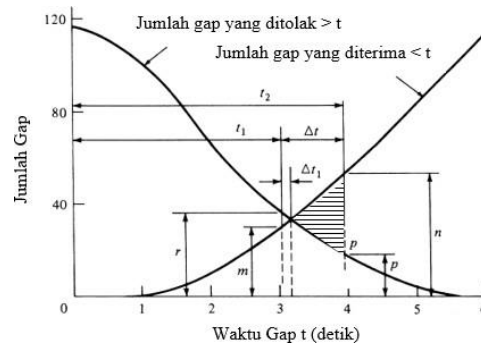
Selanjutnya dilakukan analisis *gap* pada lokasi penelitian yang diakibatkan oleh konflik *weaving* dengan menggunakan Persamaan 2. Analisis *gap* (celah) dilakukan untuk memperkirakan kapasitas jalinan guna mengatasi proses perubahan jalur pada konflik jalinan lalu lintas. Nilai rata-rata *gap* diperoleh dari pengelompokan masing-masing frekuensi data *gap* diterima dan *gap* ditolak. Kemudian menghitung nilai *gap* kritis yang didapat dari dua data *gap* yaitu *gap* diterima dan *gap* ditolak. Kedua data *gap* dikelompokkan sesuai dengan lama waktu *gap* yang terjadi. Dari kedua data dibuatkan kurva salah satunya merupakan yang menghubungkan panjang waktu *gap* dengan

banyaknya *gap* diterima dan yang lainnya menghubungkan waktu dengan banyaknya *gap* ditolak. Persilangan dua kurva memberikan nilai waktu untuk *gap* kritis.

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \tag{2}$$

dengan  $\bar{X}$  adalah nilai rata-rata waktu *gap* dalam satuan waktu,  $f_i$  adalah jumlah kendaraan yang mengalami *gap*, dan  $x_i$  adalah nilai tengah.

Setelah didapat nilai *gap* diterima dan *gap* ditolak, kemudian dilakukan perhitungan nilai *gap* kritis yang diperoleh dengan Persamaan 3 berdasarkan grafik pada Gambar 2.



Gambar 2 Kurva distribusi kumulatif

$$T_c = t_1 + \frac{\Delta t (r-m)}{(n-p)+(r-m)} \tag{3}$$

dengan  $t_c$  adalah nilai *gap* kritis,  $m$  adalah jumlah *gap* yang diterima <  $t_c$ ,  $r$  adalah jumlah *gap* yang ditolak <  $t_c$ ,  $n$  adalah jumlah *gap* yang diterima >  $t_c$  dan  $p$  adalah jumlah *gap* yang ditolak >  $t_c$  antara  $t_1$  dan  $t_2 = t_1 + \Delta t$ .

Selanjutnya, analisis tundaan dilakukan untuk melihat apakah besaran tundaan pada gerak jalinan (*weaving*) dapat mempengaruhi kendaraan yang berjalan lurus sehingga terjadi perlambatan laju kendaraan yang mengakibatkan tundaan kendaraan. Nilai tundaan didapatkan dengan cara mengalikan rata-rata *gap* diterima kemudian dikonversikan dari detik ke menit untuk melihat lama tundaan yang terjadi dalam satuan menit. Tundaan dilakukan dengan menghitung waktu tambahan pada kendaraan yang terhambat di Jalan Z.A. Pagar Alam, disebabkan adanya kendaraan lain yang berasal dari Jalan Kopi yang melakukan gerak *weaving* (jalinan) sehingga kendaraan yang berjalan lurus memperlambat laju kendaraan atau berhenti sejenak. Menghitung nilai tundaan menggunakan Persamaan 4.

$$T = \bar{X} \text{ gap diterima} \times \bar{X} \text{ kejadian gap diterima} \tag{4}$$

dengan T adalah tundaan (detik),  $\bar{X}$  *gap* diterima adalah nilai rata-rata *gap* diterima (detik), dan  $\bar{X}$  kejadian *gap* diterima adalah nilai rata-rata kejadian *gap*.

Kemudian, melakukan analisis terhadap tingkat pelayanan, untuk melihat tingkat pelayanan di simpang jalan tersebut. Dengan menggunakan nilai tundaan yang di dapat maka bisa di lihat tingkat pelayanannya. Analisis simulasi *vissim* selanjutnya dilakukan untuk melakukan simulasi lalu lintas pada lokasi penelitian yang bertujuan untuk memberikan solusi agar dapat mengurangi nilai tundaan yang ada di simpang jalan tersebut.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dilakukan rekapitulasi data volume lalu lintas dengan waktu interval 5 menit yang bertujuan agar data yang didapatkan mendekati kondisi lalu lintas yang sebenarnya. Data jumlah volume dibagi menjadi 3 bagian kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB), dan sepeda motor (SM). Setelah itu jumlah volume kendaraan di kali dengan skr sesuai dengan ketentuan sehingga didapatkan jumlah total kendaran dari setiap arah yang telah ditentukan. Data volume kendaraan dari semua arah dijumlahkan sehingga didapatkan volume total kendaraan (skr/jam). Data survei volume kendaraan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1**  
Volume lalu lintas pagi hari

Waktu pengamatan	Volume (skr/jam)					Gap (kendaraan)	
	Arah					Terima	Tolak
06.30 - 06.35	12,7	13,8	3,2	8,2	37,9	9	32
06.35 - 06.40	14,0	23,2	3,4	13,8	54,4	4	12
06.40 - 06.45	18,6	27,4	9,8	8,4	64,2	3	15
06.45 - 06.50	22,6	29,2	16,2	20,4	88,4	7	23
06.50 - 06.55	19,6	29,0	19,4	33,0	101,0	2	11
06.55 - 07.00	25,8	31,2	24,0	31,4	112,4	5	29
07.00 - 07.05	23,8	33,6	21,2	40,8	119,4	3	30
07.05 - 07.10	25,6	35,6	19,4	36,0	116,6	5	21
07.10 - 07.15	25,2	45,8	12,8	19,8	103,6	5	15
07.15 - 07.20	22,8	52,4	10,0	21,6	106,8	3	12
07.20 - 07.25	23,6	40,8	6,2	17,6	88,2	5	17
07.25 - 07.30	18,8	29,8	3,6	10,0	62,2	3	28

**Tabel 2**  
Volume Lalu Lintas di Sore Hari

Waktu pengamatan	Volume (skr/jam)					Gap (kendaraan)	
	Arah					Terima	Tolak
16.30 - 16.35	34,0	40,0	5,2	8,6	87,8	12	27
16.35 - 16.40	36,2	53,8	6,0	18,0	114,0	4	36
16.40 - 16.45	49,7	34,0	5,8	12,2	101,7	3	12
16.45 - 16.50	36,0	41,8	6,6	7,2	91,6	2	33
16.50 - 16.55	22,2	54,4	4,2	9,2	90,0	3	19
16.55 - 17.00	44,0	25,2	4,2	10,0	83,4	8	29
17.00 - 17.05	40,8	51,0	4,6	7,4	103,8	3	30
17.05 - 17.10	34,4	26,8	6,0	11,0	78,2	5	21
17.10 - 17.15	34,0	36,8	3,4	8,6	82,8	5	15
17.15 - 17.20	42,8	20,6	4,2	9,8	77,4	10	19
17.20 - 17.25	33,8	37,0	3,8	6,4	81,0	5	10
17.25 - 17.30	38,6	27,6	7,0	6,6	79,8	2	20

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa untuk volume total terkecil di pagi hari terjadi pada pukul 06.30 – 06.35 dengan nilai 37,9 skr/jam dan volume total terkecil di sore hari terjadi pada pukul 17.15 – 17.20 dengan nilai 77,4 skr/jam. Untuk volume total terbesar dipagi hari terjadi pada pukul 07.00 - 07.05 dengan nilai 119,4 skr/jam dan volume total terbesar disore hari terjadi pada pukul 16.35 – 16.40 dengan nilai 114,0 skr/jam.

Analisis kecepatan dilakukan untuk mengetahui rata-rata kecepatan kendaraan terpengaruh dan tidak terpengaruh *weaving* (Tabel 3 dan Tabel 4). Pada penelitian ini, nilai kecepatan yang dianalisis adalah kecepatan mobil dengan cara mengambil sampel lima mobil tidak terpengaruh dan lima mobil terpengaruh *weaving* dengan jarak 100 m.

**Tabel 3**  
Kecepatan kendaraan pagi hari

Waktu pengamatan	Kecepatan lalu-lintas (km/jam)	
	Terpengaruh <i>weaving</i>	Tidak terpengaruh <i>weaving</i>
6.30 - 06.35	20,32	28,22
6.35 - 06.40	20,24	27,54
6.40 - 06.45	19,52	26,92
6.45 - 06.50	19,48	27,20
6.50 - 06.55	19,16	27,55
6.55 - 07.00	19,38	25,99
7.00 - 07.05	18,49	24,68
7.05 - 07.10	18,44	25,09
7.10 - 07.15	19,20	26,83
7.15 - 07.20	20,09	25,91
7.20 - 07.25	20,21	27,16
7.25 - 07.30	20,38	28,69
Rata-rata	19,58	26,81

Untuk kecepatan terpengaruh *weaving* di pagi hari dengan nilai terendah pada pukul 07.05 – 07.10 dengan nilai 18,44 km/jam dan kecepatan tidak terpengaruh *weaving* di pagi hari dengan nilai terendah pada pukul 07.05 – 07.10 dengan nilai 25,09 km/jam. Hal ini disebabkan mayoritas masyarakat sudah mulai beraktivitas dan mengakibatkan kecepatan kendaraan rendah pada jam tersebut.

Untuk kecepatan terpengaruh *weaving* di pagi hari dengan nilai tertinggi pada pukul 07.25 – 07.30 dengan nilai 20,38 km/jam dan kecepatan tidak terpengaruh *weaving* di pagi hari dengan nilai tertinggi pada pukul 07.25 – 07.30 dengan nilai 28,69 km/jam. Hal ini disebabkan masyarakat sudah berada di lokasi tempat bekerja dan membuat jalan cukup sepi. Hasil perhitungan kecepatan kendaraan di sore hari dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4**  
Kecepatan kendaraan sore hari

Waktu pengamatan	Kecepatan lalu-lintas (km/jam)	
	Terpengaruh <i>weaving</i>	Tidak terpengaruh <i>weaving</i>
16.30 - 16.35	15,34	22,67
16.35 - 16.40	14,89	22,68
16.40 - 16.45	13,83	21,29
16.45 - 16.50	14,92	18,59
16.50 - 16.55	14,50	18,72
16.55 - 17.00	13,42	17,45
17.00 - 17.05	13,29	17,39
17.05 - 17.10	12,81	18,05
17.10 - 17.15	13,85	19,37
17.15 - 17.20	14,10	20,71
17.20 - 17.25	14,73	22,26
17.25 - 17.30	15,74	23,77
Rata-rata	14,29	20,25

Kecepatan terpengaruh *weaving* di sore hari dengan nilai terendah pada pukul 07.05 – 07.10 dengan nilai 12,81 km/jam dan kecepatan tidak terpengaruh *weaving* di sore hari dengan nilai terendah pada pukul 07.00 – 07.05 dengan nilai 17,39 km/jam. Hal itu disebabkan pada jam tersebut masyarakat masih berada di perjalanan setelah bekerja ataupun melakukan aktivitas. Sedangkan kecepatan terpengaruh *weaving* di sore hari dengan nilai tertinggi pada pukul 17.25 – 17.30 dengan nilai 15,74 km/jam dan kecepatan tidak terpengaruh *weaving* di pagi hari dengan nilai tertinggi pada pukul 17.25 – 17.30 dengan nilai 23,77 km/jam. Hal itu disebabkan mayoritas masyarakat sudah

berada di rumah yang membuat jalan sudah cukup sepi dan berpengaruh dengan nilai kecepatan yang tinggi.

*Gap acceptance* merupakan selisih waktu tempuh dan kecepatan pada jarak tertentu yang akan melakukan gerakan menyatu dengan arus utama dengan menunggu waktu *gap* yang memenuhi kebutuhan pengendara, *gap* biasa dijumpai pada simpang tak bersinyal atau bisa dikatakan simpang prioritas. Pada hasil survei yang telah dilakukan didapatkan nilai waktu *gap* dan kecepatan pada setiap segmen jalan dengan nilai *gap* yang diambil yaitu pada saat terjadi konflik *weaving* atau kendaraan yang menyebrangi arus mayor. Tabel 5 dan Table 6 menyajikan nilai *gap* diterima dan *gap* ditolak pada pagi hari dan sore hari. Contoh perhitungan rata-rata waktu *gap* (celah) di pagi hari sebagai berikut. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

$$\bar{x} \text{ gap diterima} = \frac{(1 \times 1) + (4 \times 3) + (14 \times 5) + (25 \times 7) + (18 \times 9)}{62} = 6,77$$

**Tabel 5**  
Nilai *gap* pada pagi hari

Waktu <i>gap</i> (det)	Frekuensi <i>gap</i> (fi)		Nilai tengah (xi)	Rata-rata <i>gap</i>	
	diterima (det)	ditolak (det)		diterima (det)	ditolak (det)
0.0 - 2.0	1,00	23,00	1,00		
2.0 - 4.0	4,00	31,00	3,00		
4.0 - 6.0	14,00	17,00	5,00	6,77	3,00
6.0 - 8.0	25,00	3,00	7,00		
8.0 - 10.0	18,00	0,00	9,00		
Jumlah	62,00	74,00	25,00		

**Tabel 6**  
Nilai *gap* pada sore hari

Waktu <i>Gap</i> (det)	Frekuensi <i>gap</i> (fi)		Nilai tengah (xi)	Rata-rata <i>gap</i>	
	diterima (det)	ditolak (det)		Diterima (det)	Ditolak (det)
0.0 - 2.0	4,00	58,00	1,00		
2.0 - 4.0	22,00	40,00	3,00		
4.0 - 6.0	38,00	13,00	5,00	4,89	2,32
6.0 - 8.0	25,00	3,00	7,00		
8.0 - 10.0	0,00	0,10	9,00		
Jumlah	89,00	114,10	25,00		

Nilai rata-rata *gap* diterima lebih besar dari *gap* ditolak dikarenakan bahwa kendaraan *weaving* mempengaruhi kendaraan yang berjalan lurus untuk mengurangi laju kendaraan. Kendaraan yang melakukan *weaving* pada Jalan ZA. Pagar Alam dipengaruhi oleh kendaraan dari Jalan Kopi yang menyeberang menuju Jalan Sumantri Brojonegoro.

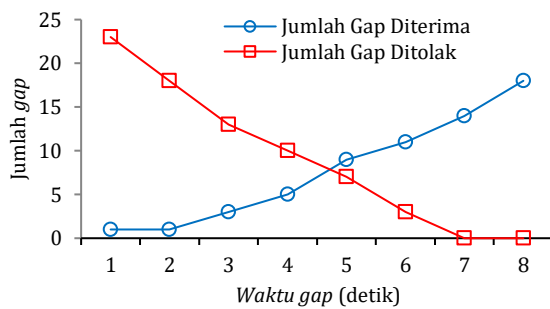
Nilai *gap* kritis didapat dari dua data *gap* yang diperhitungkan yaitu *gap* diterima dan *gap* ditolak. Kedua data *gap* dikelompokkan sesuai dengan lama waktu *gap* terjadi. Dari kedua data dibuatkan kurva salah satunya merupakan yang menghubungkan panjang waktu *gap* (celah) dengan banyaknya *gap* diterima kurang dari waktu (*t*) detik dan yang lainnya menghubungkan waktu (*t*) dengan banyaknya *gap* ditolak lebih besar dari waktu (*t*). Persilangan dua kurva memberikan nilai waktu (*t*) untuk *gap* kritis. Perhitungan *gap* kritis untuk pagi hari disajikan pada Tabel 7. Dari data yang didapatkan dibuat grafik untuk mengetahui nilai *gap* kritis, seperti disajikan pada Gambar 3. Perhitungan *gap* kritis pada pagi hari adalah sebagai berikut.

$$t_1 + \frac{\Delta t (r-m)}{(n-p)+(r-m)} = 4 + \frac{1(10-5)}{(9-7)+(10-5)} = 4,71 \text{ detik.}$$

**Tabel 7**  
Nilai *gap* kritis pagi hari

Lama <i>gap</i> (detik)	Jumlah <i>gap</i> diterima	Jumlah <i>gap</i> ditolak
0	0	0
1	1	23
2	1	18
3	3	13
4	5 = m	10 = r
5	9 = n	7 = p
6	11	3
7	14	0
8	18	0
9	0	0
10	0	0

dengan *m* adalah jumlah *gap* yang diterima < *t*, *n* adalah jumlah *gap* yang diterima > *t*, *r* adalah jumlah *gap* yang diterima < *t*, dan *p* adalah jumlah *gap* yang diterima > *t* antara *t*<sub>1</sub> dan *t*<sub>2</sub> = *t*<sub>1</sub> + Δ*t*.



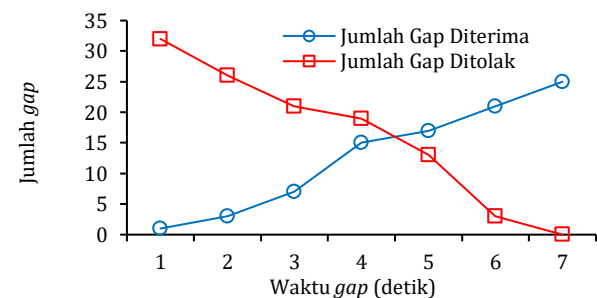
**Gambar 3** Grafik *gap* kritis pagi hari

Selanjutnya, Tabel 8 menyajikan perhitungan *gap* kritis pada sore hari dengan interval 1 detik. Dari data yang didapatkan dibuat grafik untuk mengetahui nilai *gap* kritis, seperti disajikan pada Gambar 4.

**Tabel 8**  
Nilai *gap* kritis sore hari

Lama <i>gap</i> (detik)	Jumlah <i>gap</i> diterima	Jumlah <i>gap</i> ditolak
0	0	0
1	1	32
2	3	26
3	7	21
4	15 = m	19 = r
5	17 = n	13 = p
6	21	3
7	25	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0

dengan *m* adalah jumlah *gap* yang diterima < *t*, *n* adalah jumlah *gap* yang diterima > *t*, *r* adalah jumlah *gap* yang diterima < *t*, dan *p* adalah jumlah *gap* yang diterima > *t* antara *t*<sub>1</sub> dan *t*<sub>2</sub> = *t*<sub>1</sub> + Δ*t*.



**Gambar 4** Grafik *gap* kritis sore hari

Perhitungan *gap* kritis sore hari sebagai berikut.

$$t_1 + \frac{\Delta t (r-m)}{(n-p)+(r-m)} = 4 + \frac{1(19-15)}{(17-13)+(19-15)} = 4,5 \text{ detik}$$

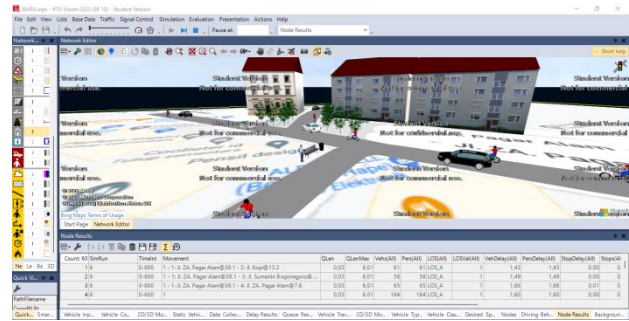
Dari perhitungan *gap* kritis diperoleh nilai *gap* kritis terbesar terjadi pagi hari sebesar 4,71 detik. Dikarenakan pada sore hari merupakan waktu puncak masyarakat Kota Bandar Lampung pulang kerja yang mengakibatkan waktu puncak terjadinya tundaan di ruas jalan ini.

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) [5], tundaan disebut sebagai waktu tempuh tambahan untuk melewati suatu simpang yang dibutuhkan bagi kendaraan dibandingkan pada situasi tanpa simpang. Bashar *dkk.* [6], Yang *dkk* [7] dan Kadali *dkk* [8] menyatakan tundaan adalah waktu tambahan untuk kendaraan yang terhambat atau berhenti, disebabkan oleh kendaraan yang melakukan *weaving* atau kendaraan yang berjalan lurus yang membuat atau memberikan *gap* untuk kendaraan yang *weaving* sehingga kendaraan yang berjalan lurus memperlambat laju kendaraan atau berhenti pelan – pelan. Tabel 9 menyajikan nilai tundaan kendaraan pada pagi dan sore hari. Dan didapatkan tundaan pada pagi hari 33,85 detik dan sore hari 24,45 detik. Tundaan ini diakibatkan oleh banyaknya masyarakat Kota Bandar Lampung yang melakukan aktivitas atau kegiatan mulai dari para pekerja dan mahasiswa serta ditambah dengan adanya konflik *weaving* yang menimbulkan tundaan lalu lintas pada Jalan ZA. Pagar Alam. Dengan demikian, berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor : PM 96 Tahun 2015 [9] disimpulkan tingkat pelayanan pada simpang tersebut adalah D, dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik perkendaraan.

**Tabel 9**  
Nilai tundaan pagi dan sore hari

Waktu	Rata-rata <i>gap</i> diterima (detik)	Rata-rata kejadian <i>gap</i> diterima (kend)	Tundaan (detik)
Pagi	6,77	5	33,85
Sore	4,89	5	24,45

Selanjutnya, aplikasi *Vissim* digunakan untuk mensimulasikan berbagai perencanaan arah arus di lokasi penelitian. Untuk kondisi eksisting, didapat tundaan sebesar 20,52 detik, tidak terlalu jauh dengan perhitungan secara manual. Untuk mengantisipasi atau mengurangi adanya tundaan kendaraan di lokasi, disimulasikan dengan menggunakan dua solusi yaitu pertama dengan menambahkan rambu “stop” di bahu jalan sebelum simpang Jl. Kopi – Jl. ZA. Pagar Alam. Tujuannya adalah kendaraan yang berasal dari Jl. Kopi dan akan memasuki simpang harus berhenti dan memberikan prioritas kendaraan yang berasal dari Jl. ZA. Pagar Alam untuk melaju terlebih dahulu. Setelah disimulasikan, nilai tundaan 11,28 detik. Dengan demikian tundaan berkurang dan tingkat pelayanan jalan berubah menjadi B. Kedua, dengan mengubah rute kendaraan, yang awalnya kendaraan bisa keluar dari Jl. Kopi masuk ke Jl. ZA. Pagar Alam, di ubah menjadi Jl. Kopi hanya dikhususkan sebagai rute masuk kendaraan dari Jl. ZA. Pagar Alam. Sedangkan kendaraan yang menuju ke Jl. ZA. Pagar Alam di alihkan lewat jalan yang lain yaitu Jl. Lada. Setelah disimulasikan di dapatkan nilai tundaan 2,47 detik. Dengan demikian tundaannya berkurang dan tingkat pelayanan jalan berubah menjadi A. Gambar 5 menyajikan sketsa menggunakan aplikasi *vissim*.



**Gambar 5** Sketsa simulasi menggunakan aplikasi *Vissim*

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa *weaving* dari Jalan Kopi sangat mempengaruhi kecepatan kendaraan di Jalan Z.A. Pagar Alam baik di pagi hari (terendah 18,44 km/jam) dan di sore hari (terendah 12,81 km/jam ). Selain itu, kendaraan yang melakukan *weaving* pada Jalan Z.A. Pagar Alam dipengaruhi oleh kendaraan dari Jalan Kopi yang menyeberang menuju Jalan Sumantri Brojonegoro. Akibatnya, terjadi *gap* dengan nilai *gap* kritis yang terjadi pada pagi hari sebesar 4,71 detik dan pada sore hari sebesar 4,5 detik. Selanjutnya, nilai tundaan kendaraan di Jalan Z.A. Pagar Alam pada pagi hari 33,85 detik dan pada sore hari sebesar 24,45 detik, mengakibatkan tingkat pelayanan pada pagi hari dan sore hari Jalan Z.A. Pagar Alam adalah D. Simulasi menggunakan aplikasi *vissim* dengan menambahkan rambu “STOP” di Jalan Kopi (memberi prioritas bagi kendaraan yang berada di Jalan Z.A. Pagar Alam) atau mengubah rute kendaraan di Jalan Kopi dapat meningkatkan tingkat pelayanan masing-masing menjadi menjadi B atau A.

#### Daftar Pustaka

- [1] Apriansyah, D., Suyono, R.S., Azwansyah, H.: Analisis *gap* pada persimpangan jalan di Kota Pontianak. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, 5, 2, 2018, 1-14.
- [2] Guo, R., Liu L., Wang, W.: Review of roundabout capacity based on *gap* acceptance. Journal of Advanced Transportation, 2019.
- [3] Kulo, E.P., Rompis, S.Y., Timboeleng, J.A.: Analisa kinerja simpang tak bersinyal dengan analisa *gap acceptance* dan MKJI 1997. Jurnal Sipil Statik, 5, 2, 2017, 51-66.
- [4] Qu, Z., Duan, Y., Song, X., Hu, H., Liu, H., Guan, K.: Capacity prediction model based on limited priority *gap*-acceptance theory at multilane roundabouts. Mathematical Problems in Engineering, 2014, 1-11.
- [5] Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta, 2014.
- [6] Bashar, T.M.J., Hossain, Md.S., Istiaque, S.: Finding the reasons for the delay time in a highway by analyzing the travel time, delay time and traffic flow data. Journal of Engineering Advancements, 1, 03, 2020, 76-84.
- [7] Yang, C., Mattingly, S.P., Williams, J.C., Kim, H.: Development of managed-lane access guidelines based on *gap* acceptance theory. Transportation research record, 2257, 1, 2011, 95-102.
- [8] Kadali, B.R., Vedagiri, P.: Effect of vehicular lanes on pedestrian *gap* acceptance behaviour. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 2013, 678-687.
- [9] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia: Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta: Departemen Perhubungan, 2015.