

**Pengaruh Konflik Pada Simpang Tidak Bersinyal Terhadap Tundaan
Menggunakan Metode *Gap Acceptance*
(Studi Kasus : Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh)**

**Meryana¹⁾
Sasana Putra²⁾
Rahayu Sulistyorini³⁾
Dwi Herianto⁴⁾**

Abstract

Congestion is one of the transportation problems in the city of Bandar Lampung which often occurs at intersections. For example, at the intersection of Jalan Wolter Monginsidi - Jalan Raden Saleh which the traffic jams oftenly occur due to cross-level conflicts. As a result, the frequent occurrences of long queue due to high traffic volume cause length of time delays. This study analyzes how many times the delay occur at the intersection of Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh. Data taken from one day traffic field survey on weekday when it is morning and afternoon. Data analyzed are volume, time gap and travel delay. The gap acceptance method is used to measure the delay value that occur. Based on the study result, the value of delay at the crossing in the morning is 11,56 seconds/minute and 8,55 seconds/minute in the afternoon.

Keywords: gap acceptance, delay, unsignalized intersection

Abstrak

Kemacetan merupakan salah satu permasalahan transportasi di kota Bandar Lampung yang sering terjadi di persimpangan. Seperti di persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh yang sering mengalami kemacetan akibat konflik persilangan sebidang. Akibatnya sering terjadi antrian kendaraan yang panjang dikarenakan volume lalu lintas yang tinggi serta lamanya waktu tundaan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis seberapa besar waktu tundaan yang terjadi pada persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh. Pengambilan data dilakukan melalui survei lalu lintas selama 1 hari kerja ketika jam sibuk pagi hari dan sore hari. Data yang dianalisis adalah volume, waktu *gap* dan tundaan perjalanan. Digunakan metode *gap acceptance* untuk mengukur besarnya tundaan yang terjadi. Berdasarkan hasil penelitian, besar tundaan akibat persilangan sebidang ketika pagi hari sebesar 11,56 detik/menit dan sore hari sebesar 8,55 detik/menit.

Kata kunci : *gap acceptance*, tundaan, simpang tak bersinyal

¹⁾Mahasiswa pada Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Surel: meryana.mei99@gmail.com

²⁾Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1. Gedong Meneng Bandar lampung. 35145.

³⁾Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1. Gedong Meneng Bandar lampung. 35145.

⁴⁾Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1. Gedong Meneng Bandar lampung. 35145.

I. PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah saling bertemu hingga menyebabkan konflik lalu lintas. Perjalanan lalu lintas dari arus yang berlawanan dan saling memotong dapat mengakibatkan terjadinya kemacetan di sepanjang lengan simpang. Kemacetan yaitu situasi atau keadaan terhambatnya perjalanan yang ditandai oleh menurunnya kecepatan perjalanan dari kecepatan yang seharusnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan. Pengemudi di simpang tak bersinyal dalam mengambil keputusan tidak memiliki pengaturan sehingga pengemudi harus memutuskan sendiri untuk menyelesaikan (*manuver*) yang diperlukan ketika memasuki simpang.

Kemacetan sering terjadi di kota Bandar Lampung tepatnya pada persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh yang disebabkan karena persilangan kendaraan yang keluar masuk jalan utama (mayor) menuju jalan minor ataupun sebaliknya. Kondisi seperti ini ketika jam sibuk pagi hari dan sore hari sering terjadi antrian kendaraan yang panjang akibat volume lalu lintas tinggi dan lamanya waktu tundaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian di persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh untuk mengetahui besarnya tundaan yang terjadi akibat simpang tak bersinyal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Jalan merupakan keseluruhan jalur pada lalu lintas yang terdiri dari median, pemisah dan bahu jalan. Menurut (Pusat Pemerintah 2006), jalan merupakan keseluruhan prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan baik itu bangunan pelengkap dan perlengkapan yang digunakan untuk keperluan lalu lintas baik itu berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di atas permukaan air serta dibawah permukaan tanah atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

2.2 Arus Lalu Lintas

Menurut (Jananuraga and Lie Ing 2012), arus lalu lintas adalah keseluruhan jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval pada waktu tertentu. Ukuran dasar dari arus lalu lintas adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Konsentrasi aliran diasumsikan sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan, sedangkan kecepatan didapat dari jarak yang ditempuh oleh kendaraan pada satuan waktu atau dalam beberapa penelitian rata-rata kecepatan dihitung terhadap distribusi kecepatan (kecepatan waktu rata-rata) atau kecepatan distribusi ruang (kecepatan ruang rata-rata).

Salah satu variabel utama pada arus lalu lintas yaitu volume arus lalu lintas. Volume merupakan jumlah kendaraan dari berbagai macam moda lalu lintas yang melewati suatu segmen jalan pada interval waktu tertentu dan dinyatakan dengan satuan kendaraan per jam (skr/jam) (Yulia Utari 2021).

Satuan kendaraan ringan (skr) merupakan satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diekivalenkan terhadap kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor dengan menggunakan nilai ekr (Direktorat Jenderal Bina Marga 2014a). Jenis kendaraan dikelompokkan menjadi beberapa klasifikasi seperti berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Jenis Kendaraan

Kode	Jenis Kendaraan	Tipikal Kendaraan
SM :	Kendaraan bermotor roda 2 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m	Sepeda motor, Scooter, Motor gede (moge),
KR :	Mobil penumpang, termasuk kendaraan roda-3, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5m	Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobus, Pickup, Truk kecil,
KB :	Truk dengan jumlah sumbu sama dengan atau lebih dari 3 dengan panjang lebih dari 12,0 m	Truk tronton, dan truk kombinasi (Truk Gandengan dan truk Tempelan)

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

Tabel 2. Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr)

Tipe Jalan : Jalan tak terbagi	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	KB	ekr	
			SM	
			Lebar jalur lalu lintas, L_{jalur}	
			$\leq 6 \text{ m}$	$\geq 6 \text{ m}$
Dua lajur tak terbagi (2/2TT)	0	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2TT)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

Ekuivalen kendaraan ringan (ekr) sebagai faktor penyeragaman satuan dari beberapa jenis kendaraan baik itu kendaraan berat, sepeda motor. Kecuali, kendaraan ringan yang sehubungan dengan dampaknya terhadap kapasitas jalan maka nilai ekr kendaraan ringan adalah satu (Direktorat Jenderal Bina Marga 2014b).

2.3 Simpang

Menurut (Kulo *et al.* 2017), simpang merupakan simpul pada bagian jalan dimana dua atau lebih ruas jalan (*link*) bertemu atau berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (*road way*) dan tepi jalan (*road side*) dimana terdapat pergerakan lalu lintas didalamnya. Persimpangan sebagai tempat bertemunya arus lalu lintas dari berbagai ruas jalan, maka kinerja jalan seperti tundaan yang terjadi akibat persimpangan perlu diperhitungkan. Karena, semakin banyak simpang pada jaringan jalan peluang terjadinya tundaan pun semakin besar. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum yang mana dua jalan atau lebih bergabung pada persimpangan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas.

Secara umum, pada persimpangan terdapat empat jenis pergerakan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik, yaitu :

1. Pemisahan (*Diverging*)

Merupakan pola pergerakan memisah atau berpecah dari kendaraan yang ada pada persimpangan, biasanya terjadi ketika kendaraan berganti jalur atau membelok.

2. Penggabungan (*Merging*)

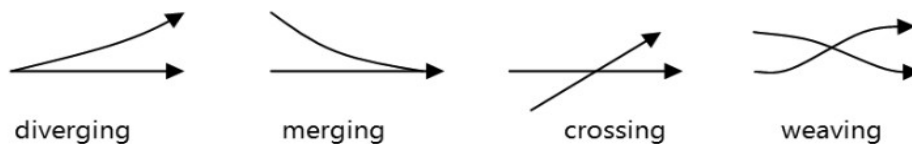
Merupakan pola pergerakan bergabungnya satu atau lebih kendaraan pada persimpangan.

3. Persilangan (*Crossing*)

Merupakan pola pergerakan memotong terhadap kendaraan lain yang datang dari arah yang bersilangan pada persimpangan.

4. Jalinan (*Weaving*)

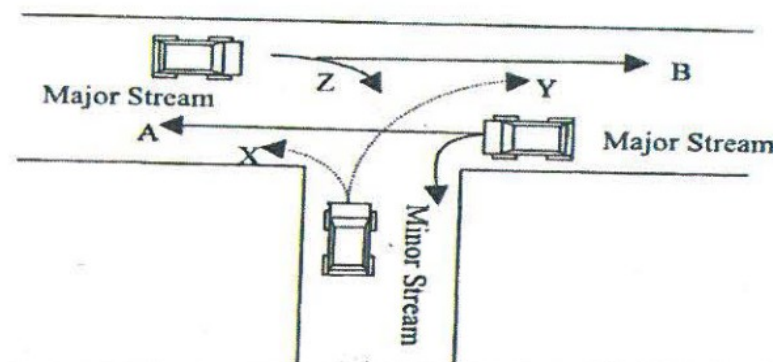
Merupakan pola pergerakan dari memisah lalu bergabung atau sebaliknya.



Gambar 1. Jenis Pergerakan Kendaraan.

2.4 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak dilengkapi oleh alat pemberi isyarat lampu lalu lintas (Yayang Nurkafi *et al.* 2019). Menurut (Salleh 2012), simpang tak bersinyal adalah jenis simpang yang paling umum tetapi kapasitasnya lebih rendah dari kapasitas lainnya dan memiliki peranan penting dalam pengendalian arus lalu lintas suatu jaringan jalan. Setiap pergerakan di persimpangan akan mengalami serangkaian konflik seperti pada **Gambar 2** terdapat enam jenis pergerakan lalu lintas di simpang tak bersinyal (T) yaitu gerakan X, Y dan Z. Gerakan yang bersilangan mengalami kesulitan untuk melintasi persimpangan kecuali pengemudi memberikan celah kepada kendaraan lain yang peluang konflik nya kecil. Sebagian besar konflik pada simpang tak bersinyal (T) didasarkan pada serangkaian parameter yang kompleks seperti jumlah lajur lalu lintas, volume lalu lintas, jarak antar persimpangan, median, kecepatan dan gerakan membelok.



Gambar 2. Pergerakan Kendaraan di Simpang Tak Bersinyal (T).

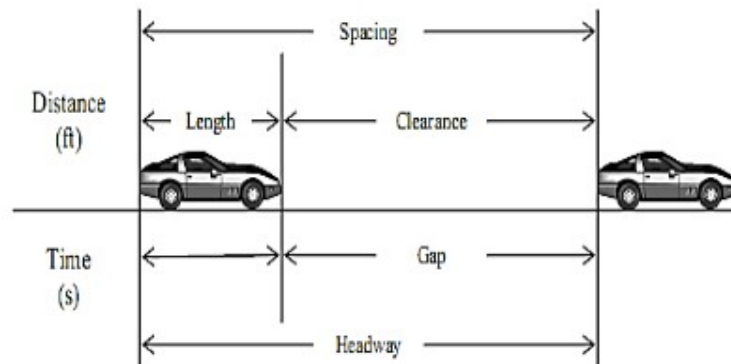
2.5 Gap Acceptance

Gap acceptance dipengaruhi oleh waktu menunggu pengemudi jalan minor, arus lalu lintas jalan mayor, jarak pandang (siang atau malam), adanya antrian di jalan minor, tindakan berhenti di persimpangan dan jenis kendaraan (Fernanda *et al.* 2020).

Menurut (Lord-Attivor and Jha 2012), ketersediaan celah dan perilaku pengemudi pada simpang tak bersinyal memegang peranan penting dalam menentukan bagaimana suatu simpang beroperasi. Pengemudi yang mendekati persimpangan di jalan minor ke jalan mayor harus membuat keputusan kapan harus bergabung atau menyebrang ke jalan. Celah yang tersedia antara dua kendaraan di jalan utama merupakan faktor penting bagi

pengemudi dan harus menentukan apakah celah tersebut cukup untuk diterima atau ditolak maka akan muncul gap pada situasi tersebut.

Menurut (National Research Council 2000), *gap* merupakan interval waktu antara dua kendaraan yang berurutan pada arus jalan utama (mayor) yang dievaluasi oleh pengemudi kendaraan di arus jalan minor untuk melakukan *manuver crossing* atau *merging*, seperti yang terlihat pada **Gambar 3** berikut.



Gambar 3. Gap dan Headway Kendaraan.

Gap acceptance biasa digunakan untuk mencari nilai kapasitas, tundaan dan berbagai fasilitas tingkat pelayanan transportasi. Untuk mengetahui besarnya nilai *gap* (celah) dapat dirumuskan sebagai berikut :

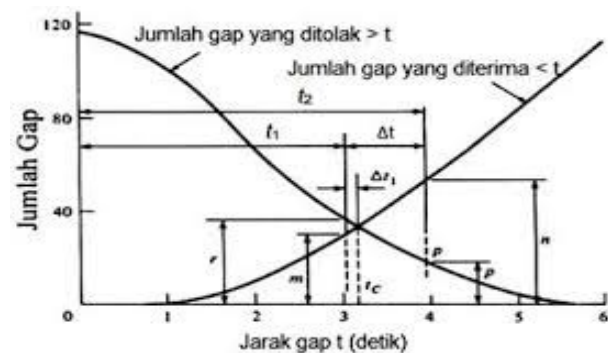
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \times x_i}{\sum f_i} \quad (1)$$

Keterangan :

- $\bar{x}$ = Rata-rata waktu *gap* (detik)
 $\sum f_i$ = jumlah kendaraan *gap* diterima/*gap* ditolak
 x_i = nilai tengah

Teori *gap acceptance* memiliki paramater utama yaitu *Gap Kritis (Critical Gap)*. *Gap* kritis merupakan parameter dari perilaku penerimaan *gap* sebagai celah minimum yang dapat diterima atau ditolak oleh pengemudi yang bermaksud untuk melewati jalan tersebut. Analisis *gap acceptance* dalam penelitian ini menggunakan metode Raff dan Hart.

Menurut Raff dan Hart (1950) (dalam (Kulo *et al.* 2017)), menyatakan bahwa *gap* kritis ialah ukuran *gap* dimana jumlah *gap* diterima lebih kecil dari waktu *gap* atau sama dengan jumlah *gap* ditolak lebih besar dari waktu *gap*. Data waktu *gap* yang diperoleh diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar dan dikelompokkan sesuai interval waktu lebih dari t detik untuk *gap* ditolak dan interval waktu kurang dari t detik untuk *gap* diterima. Data-data yang telah dikelompokkan disajikan dalam bentuk kurva hubungan waktu *gap* dan jumlah *gap* seperti pada **Gambar 4**. Titik pertemuan antara kurva *gap* diterima dan *gap* ditolak adalah nilai t untuk *gap* kritis.



Gambar 4. Contoh Kurva Distribusi Kumulatif untuk *Gap* yang Diterima dan Ditolak.

Dari Gambar 4. di atas didapatkan persamaan *gap* kritis :

$$t_c = \frac{\sum X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (2)$$

Dimana:

m = Jumlah *gap* yang diterima < t_1

r = Jumlah *gap* yang diterima > t_1

n = Jumlah *gap* yang ditolak < t_2

p = Jumlah *gap* yang ditolak > t_2 antara t_1 dan $t_2 = t_1 + \Delta t$

2.6 Tundaan

Tundaan merupakan total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Hambatan muncul jika kendaraan berhenti karena terjadinya antrian di simpang sampai kendaraan tersebut keluar dari simpang karena kapasitas simpang yang sudah tidak memadai (Ramadhan *et al.* 2014). Menurut Alhajyaseen *et al.*, 2011, keterlambatan atau kesenjangan merupakan peluang bagi pengemudi untuk menyebrang. Jika tidak ada jeda atau celah yang cukup saat kendaraan mendekati penyeberangan. Pengemudi harus menyesuaikan kecepatan bila perlu hingga berhenti total. Kemudian, pengemudi harus menunggu sampai jeda atau celah yang dapat diterima muncul. *Gap* yang tersedia akan diterima atau ditolak pada dasarnya tergantung perilaku pengemudi.

Untuk menghitung besarnya nilai tundaan yaitu sebagai berikut :

$$T = \frac{\bar{X} \text{ gap diterima} \times \bar{X} \text{ Kejadian konflik gap diterima}}{5} \quad (3)$$

Keterangan :

T = Tundaan (detik/menit)

$\bar{X}$ *gap* diterima = Nilai rata-rata *gap* diterima (detik)

$\bar{X}$ kejadian *gap* diterima = Nilai rata-rata kejadian *gap* diterima (skr)

2.7 Konflik Lalu Lintas

Menurut (Alhajyaseen *et al.* 2011), konflik diartikan sebagai daerah yang ditempati oleh kendaraan pada penyeberangan. Karena semua potensi konflik terjadi didalam area konflik tersebut. Menurut (Sriharyani and Hadijah 2016), pada persimpangan yang

lintasan kendaraan saling berpotongan pada satu titik konflik, konflik tersebut akan menghambat pergerakan lalu lintas dan berpotensi kecelakaan. Jumlah potensial titik konflik pada simpang tergantung pada :

1. Jumlah kaki simpang
2. Jumlah lajur dari kaki simpang
3. Jumlah pengaturan simpang
4. Jumlah arah pergerakan

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh, Bandar Lampung. Pemilihan lokasi pada persimpangan tersebut dikarenakan adanya persilangan simpang tak bersinyal.

Penelitian dilaksanakan selama 1 hari ketika hari kerja (*weekday*) saat jam sibuk pagi hari yaitu pukul 07.00 - 09.00 WIB dan sore hari 16.00 - 18.00 WIB.



Gambar 5. Lokasi Penelitian.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *drone*, alat ukur meteran, cat semprot, alat tulis, *stopwatch* dan laptop. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer diperoleh dari hasil survei lapangan secara langsung pada lokasi penelitian. Untuk data sekunder berupa peta lokasi survei penelitian diperoleh dari *google earth*.

3.2.1 Geometri Jalan

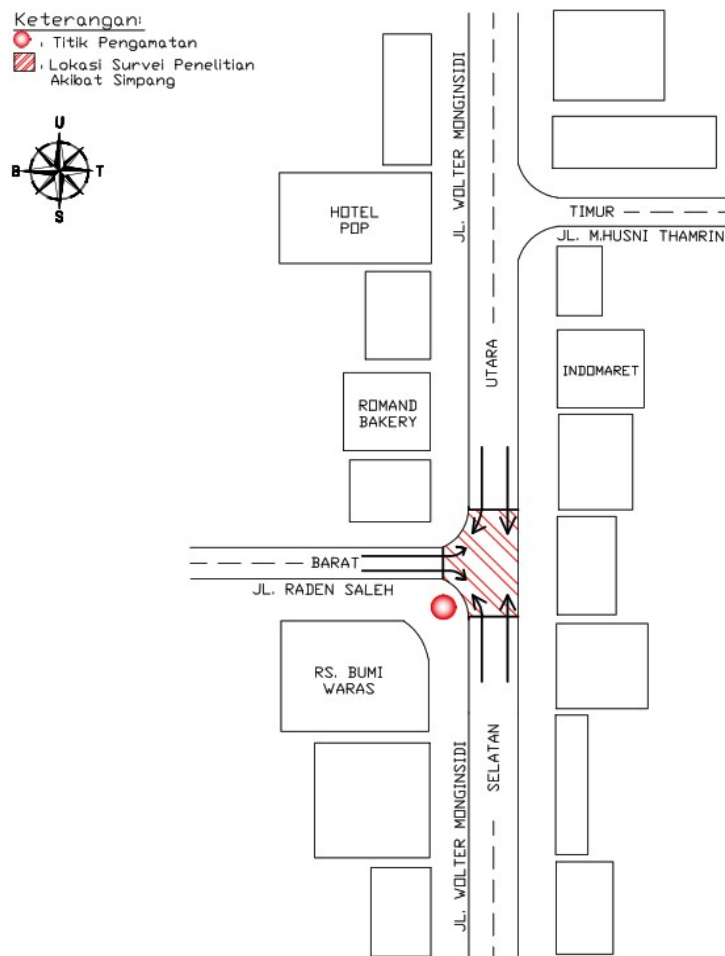
Pengukuran geometri jalan berupa lebar jalur, lajur dan kerb dilakukan malam hari ketika arus lalu lintas sudah tidak ramai agar tidak mengganggu aktivitas lalu lintas.

Pengukuran dilakukan ketika survei pendahuluan tanggal 08 juni 2021 pukul 23.00 WIB dengan menggunakan alat ukur meteran.

3.2.2 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas dihitung secara manual melalui rekaman video hasil survei yang diambil menggunakan *drone*. Untuk pengumpulan data yaitu menghitung secara langsung jumlah kendaraan yang melakukan gerakan membelok pada persimpangan. Terdapat 6 gerakan membelok seperti pada Gambar 6 dibawah.

Proses pengumpulan data jumlah kendaraan menggunakan aplikasi *handphone* yaitu *thing counter*. Kemudian data dikelompokkan berdasarkan jenis kendaraan seperti sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR) dan kendaraan berat (KB) dalam interval waktu 5 menit selama 2 jam untuk pagi hari dan sore hari.



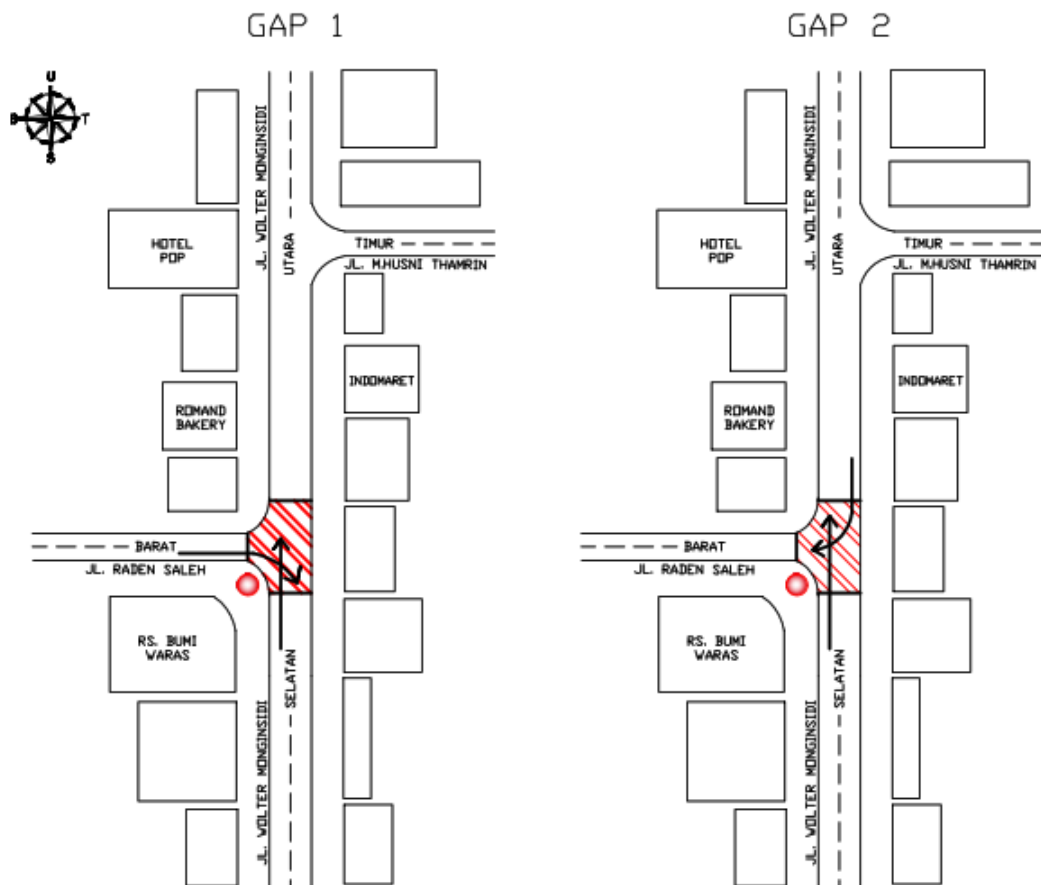
Gambar 6. Detail Arah Gerakan Membelok pada Simpang.

3.2.3 Waktu Gap

Waktu *gap* dihitung menggunakan *stopwatch* dengan memutar rekaman video survei secara berulang-ulang yang pengambilan rekaman video menggunakan *drone*. Perhitungan waktu *gap* menggunakan *stopwatch* dimulai ketika kendaraan ringan yang berjalan lurus pada jalan mayor mulai memasuki ruang konflik sampai kendaraan ringan

tersebut mencapai titik konflik persilangan, maka didapatkan waktu *gap* kendaraan tersebut. Kemudian, data tersebut dikelompokkan menurut *gap* diterima atau *gap* ditolak dalam interval waktu 5 menit selama 2 jam.

Gap diterima merupakan waktu antara yang diperlukan oleh kendaraan di jalan mayor (Selatan - Utara) dengan kendaraan yang melakukan *crossing* (Barat - Selatan dan Utara - Barat) menuju satu titik yang sama di persimpangan dan kendaraan yang *crossing* (Barat - Selatan dan Utara - Barat) dapat memasuki simpang tanpa hambatan dari kendaraan yang di jalan mayor. Sedangkan, *Gap* ditolak merupakan waktu antara yang diperlukan oleh kendaraan di jalan mayor (Selatan - Utara) dengan kendaraan yang melakukan *crossing* (Barat - Selatan dan Utara - Barat) menuju satu titik yang sama di persimpangan dan kendaraan yang *crossing* (Barat - Selatan dan Utara - Barat) tidak dapat memasuki simpang karena ada hambatan dari kendaraan yang di jalan mayor. Ilustrasi konflik *gap* yang dimaksud seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. *Gap* Akibat Gerakan Persilangan pada Simpang.

3.3 Pengolahan Data

Data survei yang telah dikumpulkan lalu dicatat pada *form* survey lalu lintas yang telah disiapkan, kemudian data dianalisis dengan pendekatan *gap acceptance* menggunakan software *Microsoft Excel*. Rekapitulasi data meliputi data per 5 menit selama 2 jam. Untuk data volume gerakan membelok pada simpang yaitu setiap jenis kendaraan yang

melewati titik pengamatan. Untuk data waktu *gap* yaitu berdasarkan kondisi *gap* diterima dan *gap* ditolak. Untuk mencari nilai tundaan menggunakan nilai waktu *gap* diterima. Data diurutkan menurut waktu yang telah ditentukan, kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam menganalisis data.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas yang telah di kelompokkan berdasarkan jenis kendaraan sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR) dan kendaraan berat (KB) tiap interval waktu per 5 menit selama 2 jam pelaksanaan survei.

Kemudian dari jumlah kendaraan yang telah dikelompokkan dihitung dalam satuan skr (satuan kendaraan ringan) dikalikan dengan nilai ekr (ekivalensi kendaraan ringan) nya masing-masing, berdasarkan PKJI 2014 dimana untuk sepeda motor (SM) sebesar 0,25; untuk kendaraan ringan (KR) sebesar 1,0 dan untuk kendaraan berat (KB) sebesar 1,2.

Selanjutnya hasil perhitungan volume arus lalu lintas berdasarkan hasil survei dalam per 5 menit dengan satuan volume yaitu skr/5menit tersebut dijumlah dan dikonversikan ke satuan jam dengan dikalikan 12 agar didapatkan volume rata-rata dalam satuan skr/jam. Data disajikan ke dalam tabel lalu dibuat grafik volume lalu lintas.

3.4.2 Gap Acceptance

Analisis *gap acceptance* digunakan untuk melihat kapasitas persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh. Data dikelompokkan menurut *gap* diterima dan *gap* ditolak tiap interval waktu 5 menit yang disesuaikan dengan lama waktu *gap* yang terjadi. Kemudian didapatkan hasil analisis yaitu rata-rata *gap* diterima, *gap* ditolak dan *gap* kritis.

Analisis data *gap* pada penelitian ini menggunakan metode teori *gap acceptance*. Data waktu *gap* yang di dapat diurutkan mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar dan dikelompokkan sesuai interval waktu lebih dari t detik untuk *gap* ditolak dan interval waktu kurang dari t detik untuk *gap* diterima. Data - data yang sudah dikelompokkan tadi disajikan dalam bentuk kurva hubungan antara waktu *gap* dan kumulatif jumlah *gap*. Titik pertemuan antara kurva *gap* diterima dan *gap* ditolak adalah nilai t untuk *gap* kritis.

3.4.3 Tundaan

Analisis tundaan dilakukan untuk melihat seberapa besarnya nilai tundaan akibat persilangan simpang tak bersinyal pada lokasi penelitian. Untuk melakukan perhitungan nilai tundaan digunakan nilai rata-rata *gap* diterima, kemudian mencari volume jumlah kendaraan yang mengalami kejadian konflik persilangan. Selanjutnya hasil perhitungan tundaan berdasarkan hasil survei dalam per 5 menit dengan satuan tundaan yaitu detik/5menit tersebut dibagi 5 agar didapatkan besarnya waktu tundaan perjalanan yang terjadi setiap 1 menit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Umum

Data geometri persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh sebagai berikut:

Nama jalan : Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh
Tipe jalan : Jalan Wolter Monginsidi, 4/2TT (4 lajur 2 arah tak terbagi)

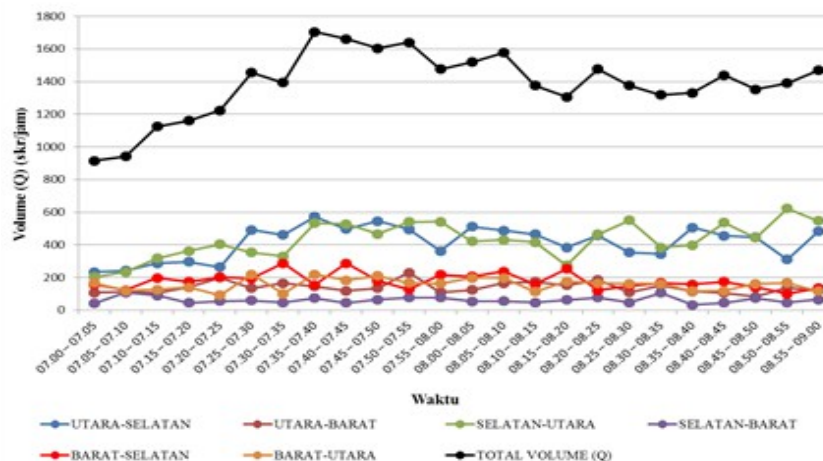
Lebar jalan : Jalan Raden Saleh, 2/2TT (2 lajur 2 arah tak terbagi)
 : Jalan Wolter Monginsidi, 10 meter
 : Jalan Raden Saleh, 6,4 meter
 Kerb : 1 meter

Survei penelitian dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 28 September 2021 waktu pagi hari pukul 07.00 – 09.00 WIB dan sore hari 16.00 – 18.00 WIB. Pada persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh terdapat Rumah Sakit Bumi Waras, lahan parkir yang kosong pada rumah sakit dimanfaatkan oleh *surveyor* sebagai tempat melaksanakan survei penelitian untuk mengambil data berupa rekaman video arus lalu lintas yang menggunakan *drone*.

4.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas kendaraan diperoleh dari hasil survei langsung di lapangan dengan cara memutar ulang rekaman video hasil survei menggunakan *drone* dan pengumpulan data jumlah kendaraan digunakan aplikasi *thing counter*. Selanjutnya, dilakukan rekapitulasi data kedalam *form* pelaksanaan survei arus lalu lintas dengan mengumpulkan data per jenis kendaraan yaitu sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR) dan kendaraan berat (KB) tiap interval waktu per 5 menit selama 2 jam.

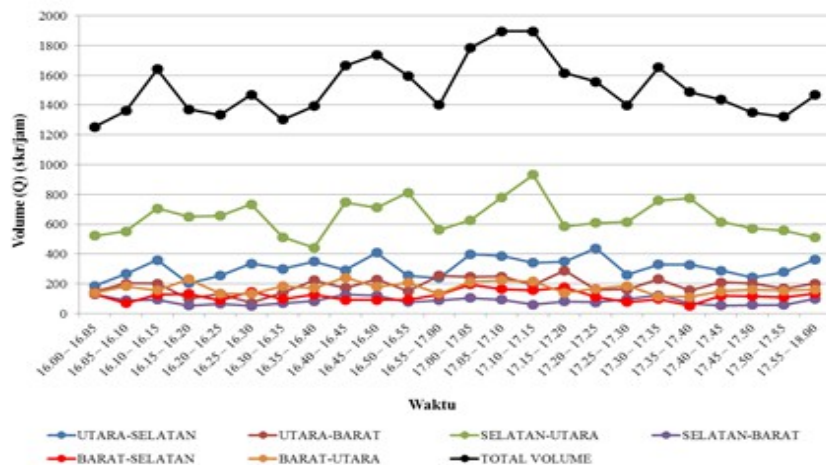
Kemudian, data dianalisis menggunakan software *Microsoft Excel*, hasil perhitungan volume arus lalu lintas berdasarkan hasil survei per 5 menit dengan satuan volume yaitu skr/5menit dikalikan 12 sehingga menjadi satuan volume skr/jam. Setelah pengolahan data didapatkan hasil perhitungan volume gerakan membelok lalu lintas pada simpang waktu pagi hari dan sore hari yang disajikan pada grafik seperti di **Gambar 8**.



Sumber : Data Hasil Penelitian

Gambar 8. Grafik Volume Gerakan Membelok Lalu Lintas pada Simpang Waktu Pagi Hari.

Berdasarkan grafik pada **Gambar 8** dapat disimpulkan bahwa volume gabungan gerakan membelok pada jam sibuk pagi hari sebesar 1704 skr/jam terjadi pukul 07.35-07.40 WIB. Volume lalu lintas yang besar disebabkan karena meningkatnya aktivitas masyarakat yang akan berangkat bekerja, sekolah, berbelanja dan kegiatan sehari-hari lainnya untuk menuju ke pusat kota.



Sumber : Data Hasil Penelitian

Gambar 9. Grafik Volume Gerakan Membelok Lalu Lintas pada Simpang Waktu Sore Hari.

Berdasarkan grafik pada **Gambar 9** dapat disimpulkan bahwa volume gabungan gerakan membelok pada jam sibuk sore hari sebesar 1895 skr/jam terjadi pukul 17.05-17.10 WIB. Volume lalu lintas yang besar disebabkan karena aktivitas masyarakat yang melakukan perjalanan pulang bekerja dan aktivitas lainnya untuk menuju tempat tinggal mereka masing-masing.

Menurut penelitian sebelumnya yaitu Juniardi, 2011. Hasil analisis volume lalu lintas di persimpangan tiga lengan Jalan Wolter Monginsi - Jalan MH.Thamrin dengan menggunakan pendekatan (Departemen Pekerjaan Umum 1997) yaitu 2823 kendaraan/jam pada jam sibuk pagi menit ke 06.30-06.35.

4.3 Konflik *Gap Acceptance*

Pengumpulan data jumlah kendaraan yang mengalami konflik *gap* hanya mengamati kendaraan ringan. Kendaraan sepeda motor tidak masuk pada perhitungan dikarenakan waktu *gap* sepeda motor yang kecil sehingga tidak terlalu berpengaruh. Sedangkan, untuk kendaraan berat juga tidak diperhitungkan karena jumlah kendaraan berat yang melakukan pergerakan pada lokasi penelitian jumlah nya sedikit sehingga dianggap tidak mempengaruhi. Ditinjau dari hasil survei penelitian, data waktu *gap* yang terjadi dipengaruhi oleh rangkaian kendaraan (peleton). Nilai rata-rata *gap* diterima, *gap* ditolak dihitung menggunakan **persamaan (1)** dan *gap* kritis dihitung menggunakan **persamaan (2)**. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Waktu *Gap* pada Simpang

Waktu	Rata-rata <i>Gap</i> Diterima (detik)	Rata-rata <i>Gap</i> Ditolak (detik)	<i>Gap</i> Kritis (detik)
Pagi	14,44	3,86	11,67
Sore	14,25	4,76	10,75

Sumber : Hasil Analisis Data Survei

Nilai rata-rata *gap* diterima lebih besar dari pada nilai rata-rata *gap* ditolak, hal ini menunjukkan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan mempengaruhi kendaraan yang berjalan lurus untuk mengurangi kecepatan berkendara.

Menurut penelitian sebelumnya yaitu Juniardi, 2011. Hasil analisis *lag* kritis di persimpangan tiga lengan Jalan Wolter Monginsi - Jalan MH.Thamrin dengan menggunakan pendekatan (Departemen Pekerjaan Umum 1997) yaitu 2,61 detik. Hal ini mengindikasikan perilaku pengemudi tidak menunggu celah ketika memasuki simpang tidak bersinyal.

4.4 Analisis Tundaan

Tundaan merupakan total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu jalan. Tundaan perjalanan yang terjadi pada survei penelitian ini disebabkan oleh simpang tak bersinyal. Besarnya nilai tundaan dihitung menggunakan persamaan (3).

Tabel 4. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang

Waktu	Rata-rata <i>Gap</i> Diterima (detik)	Rata-rata Kejadian Konflik Persilangan (skr)	Tundaan (detik/menit)
Pagi	14,44	4	11,56
Sore	14,25	3	8,55

Sumber : Hasil Analisis Data Survei

Hasil dari analisis tundaan pada simpang yaitu dalam 1 menit setiap kendaraan tertunda perjalanannya ketika jam sibuk pagi hari sebesar 11,56 detik/menit dan sore hari sebesar 8,55 detik/menit.

Menurut penelitian sebelumnya yaitu Juniardi, 2011. Hasil analisis *lag* kritis di persimpangan tiga lengan Jalan Wolter Monginsi - Jalan MH.Thamrin dengan menggunakan pendekatan (Departemen Pekerjaan Umum 1997) yaitu $D = 7,07 \text{ det/smp}$, $D_{MA} = 5,21 \text{ det/smp}$ dan $D_{MI} = 7,09 \text{ det/smp}$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, potensi konflik persilangan terbesar pada persimpangan Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Raden Saleh terjadi ketika volume gabungan pada jam sibuk pagi hari sebesar 1704 skr/jam terjadi pukul 07.35-07.40 WIB. Sedangkan pada jam sibuk sore hari sebesar 1895 skr/jam terjadi pukul 17.05-17.10 WIB dan 17.10-17.15 WIB.

Tundaan akibat konflik persilangan di simpang tak bersinyal pada jam sibuk pagi hari rata-rata sebesar 11,56 detik/menit. Sedangkan pada jam sibuk sore hari rata-rata sebesar 8,55 detik/menit.

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan perlu dilakukan peninjauan kesesuaian geometrik simpang beserta ruas jalan utama berdasarkan kondisi lalu lintas yang ada saat ini dan prediksi tahun yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhajyaseen, W., Asano, M., Nakamura, H., and Kang, N., 2011. Gap Acceptance Models for Left-Turning Vehicles Facing Pedestrians At Signalized Crosswalks. *Road Safety and Simulation*, 1–17.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1 (I), 564.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014a. Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan (PKJI). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*, 70.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014b. Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan (PKJI) Kapasitas Simpang. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, 68.
- Fernanda, R., Erwan, K., and Sumiyattinah, 2020. Analisa Gap Acceptance Pada Persimpangan Jalan Prof . M . Yamin – Jalan Tani Makmur – Jalan PGA Kota Pontianak, 1–13.
- Jananuraga, D. and Lie Ing, T., 2012. Analisis Kinerja Simpang Steger Tak Bersinyal Pada Jl . Buah Batu - Jl . Solontongan - Jl . Suryalaya Kota Bandung. *Jurnal Teknik Sipil Vol 8 No.1*, (65), 1–16.
- Kulo, E.P., Rompis, S.Y.R., and Timboeleng, J.A., 2017. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisa Gap Accaptance Dan MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik Vol.5*, 5 (2).
- Lord-Attivor, R. and Jha, M., 2012. Modeling Gap Acceptance and Driver Behavior At Stop Controlled (Priority) Intersections In Developing Countries. *Proceedings of the 6th WSEAS international ...*, 29–38.
- National Research Council, 2000. *Highway Capacity Manual*. National Research Council, Washington, DC.
- Pusat Pemerintah, 2006. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan. *Biotechnologia Aplicada*, 23 (3), 202–210.
- Ramadhan, M.A., Purwanto, and Sahrullah, 2014. Analisis Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Pada Simpang Jl . Untung Suropati – Jl . Ir . Sutami – Jl . Selamat Riyadi di Kota Samarinda, 1–14.
- Salleh, S.M., 2012. Analysis The Performance of Unsignalized Intersection Based on Gap Acceptance Studies.

- Sriharyani, L. and Hadijah, I., 2016. Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Kota Metro (Studi Kasus Persimpangan jalan, Ruas Jalan Jend.Sudirman, Jalan Sumbawa, Jalan Wijaya Kusuma dan Jalan Inspeksi). *TAPAK : Teknologi Aplikasi Konstruksi*, 6 (1), 8–14.
- Yayang Nurkafi, A., Cahyo, Y., Winarto, S., and Candra, A.I., 2019. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2 (1), 164.
- Yulia Utari, A., 2021. Pengaruh Tundaan Pada Simpang Stagger (Studi Kasus : Jl. Urip Sumoharjo - Jl. Ki Maja - Jl. Padjajaran), 55.

