

TUGAS AKHIR

ANALISIS KONFLIK LALU LINTAS SIMPANG BERSINYAL PADA PEREMPATAN JALAN STM DAN JALAN TRITURA SIMPANG LIMUN (Studi Kasus)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

RAMA RAMADHAN

1807210082



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

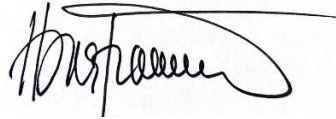
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rama Ramadhan
NPM : 1807210082
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Konflik Lalu Lintas Simpang Bersinyal Pada
Perempatan Jalan STM Dan Jalan Tritura Simpang Limun
(Studi Kasus)

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 13 Januari 2023

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

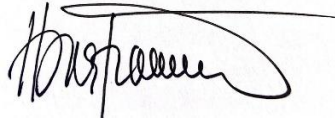
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rama Ramadhan
NPM : 1807210082
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Konflik Lalu Lintas Simpang Bersinyal Pada
Perempatan Jalan STM Dan Jalan Tritura Simpang Limun
(Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

Medan, 13 Januari 2023

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



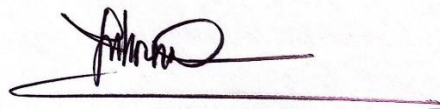
Ir. Sri Asfiati, M.T.

Dosen Pembanding I



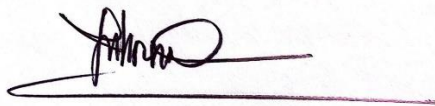
Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

Dosen Pembanding II



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rama Ramadhan
Tempat/Tanggal Lahir : Rikit Gaib / 04 Desember 2000
NPM : 1807210082
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Konflik Lalu Lintas Simpang Bersinyal Pada Perempatan Jalan STM Dan Jalan Tritura Simpang Limun (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kerjasama saya.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 13 Januari 2023

Saya yang menyatakan,

A 1000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and '9A0KX452699653'.

Rama Ramadhan

NPM: 1807210082

ABSTRAK

Analisis Konflik Lalu Lintas Simping Bersinyal Pada Perempatan Jalan STM Dan Jalan Tritura Simping Limun (Studi Kasus)

Rama Ramadhan

1807210082

Ir. Sri Asfiati, M.T.

Potensi kecelakaan dapat terjadi dikarenakan konflik-konflik antar pengguna jalan yang melintasi persimpangan khususnya persimpangan bersinyal. Lokasi penelitian ini dilakukan pada simping empat bersinyal jalan STM dengan jalan Tritura pada kota Medan yang berpotensi adanya kecelakaan. Adapun metode yang digunakan dalam menunjang kegiatan kajian di persimpangan ini yaitu metode *Traffic Conflict Technique* (TCT). Metode TCT adalah metode yang mengobservasi dengan cara mendata kecelakaan yang hampir terjadi (*near-missed accident*) dan melihat pola sebelum terjadinya kecelakaan. Dalam metode TCT terdapat dua jenis konflik yaitu *serious conflict* dan *non-serious conflict* yang ditentukan berdasarkan dua variabel yaitu kecepatan (v) dan jarak antara kendaraan sebelum terjadinya tabrakan (d) yang menghasilkan nilai *Time to Accident* (TA). Hasil dari survei yang dilaksanakan memperoleh jumlah konflik sebanyak 56 konflik di 34 titik konflik pada jam puncak. Pada lokasi penelitian dibagi menjadi 8 zona dan pada zona 2 merupakan zona yang paling banyak atau zona rawan akan *serious conflict* dengan total 9 kejadian dan zona yang menjadi zona teraman dengan paling sedikit tingkat *serious conflict* yaitu zona 6 dengan 0 kejadian. Berdasarkan hasil olah data didapat kesimpulan bahwa *serious conflict* yang terjadi sebanyak 26 kejadian dan *non-serious conflict* sebanyak 30 kejadian. Dari 26 kejadian *serious conflict* ini tipe konflik *crossing* menjadi tipe konflik dengan potensi kecelakaan paling tinggi yaitu sebesar 16 kejadian dengan persentase 62%. Jenis konflik yang lain berupa *merging* sebesar 4 kejadian dengan persentase 15%, dan *diverging* sebesar 6 kejadian dengan persentase 23%. Solusi perbaikan yang diberikan untuk mengurangi konflik yaitu dengan perbaikan perilaku pengendara dengan cara mengedukasi dan *punishment*.

Kata Kunci: Perilaku pengendara, konflik lalu lintas, persimpangan.

ABSTRACT

Analysis of Signalized Intersection Traffic Conflicts at the STM Road Intersection and Jalan Tritura Simpang Limun (Case Study)

Rama Ramadhan

1807210082

Ir. Sri Asfiati, M.T.

Potential accidents can occur due to conflicts between road users crossing intersections, especially signalized intersections. The location of this research was carried out at the signalized intersection of STM roads with Tritura roads in the city of Medan which have the potential for accidents. The method used to support study activities at this intersection is the Traffic Conflict Technique (TCT) method. The TCT method is a method that observes by recording near-missed accidents and looking at patterns prior to the accident. In the TCT method there are two types of conflict, namely serious conflict and non-serious conflict which are determined based on two variables, namely speed (v) and distance between vehicles before the collision (d) which produces a Time to Accident (TA) value. The results of the survey conducted obtained a total of 56 conflicts at 32 conflict points during peak hours. The research location is divided into 8 zones and zone 2 is the most frequent zone or zone prone to serious conflict with a total of 9 incidents and the zone that is the safest zone with the least level of serious conflict is zone 6 with 0 incidents. Based on the results of data processing, it can be concluded that there were 26 serious conflicts that occurred and 30 incidents of non-serious conflicts. Of the 26 serious conflict incidents, this type of crossing conflict is the type of conflict with the highest accident potential, namely 16 incidents with a percentage of 62%. Another type of conflict is merging with 4 incidents with a percentage of 15%, and diverging with 6 incidents with a percentage of 23%. Improvement solutions provided to reduce conflict are by improving driver behavior by educating and punishing.

Keywords: *Driver behavior, traffic conflict, intersection.*

KATA PENGANTAR



Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Konflik Lalu Lintas Simpang Bersinyal Pada Perempatan Jalan STM Dan Jalan Tritura Simpang Limun (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Zulkifli Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II serta Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Terimakasih yang istimewa sekali kepada Alm. Ayahanda tercinta Yusuf S.pd. dan Ibunda tercinta Jumiyati yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai saya serta menjadi penyemangat saya serta senantiasa mendoakan saya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
9. Sahabat-sahabat penulis yaitu Teknik Sipil 2018, keluarga B1 pagi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Thanks also to Maisyharifa amalia who has supported me in writing this thesis
Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil khususnya. Aamiin.

Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 13 Januari 2023



Rama Ramadhan

NPM: 1807210082

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lalu Lintas	4
2.2 Simpang	4
2.2.1 Simpang Menurut Cara Pengaturannya	5
2.2.2 Karakteristik Simpang	5
2.3 Pengendalian Simpang	6
2.4 Simpang Tak Bersinyal	7
2.5 Konflik Lalu Lintas di Persimpangan	7
2.5.1 Jenis-Jenis Pergerakan yang Terdapat pada Simpang	8
2.5.2 Titik Konflik pada Simpang	9

2.5.3 Daerah Konflik pada Simpang	9
2.6 Perilaku Pengemudi	11
2.7 Celah dan Keterlambatan (<i>Gap</i> dan <i>Lag</i>)	12
2.8 Tundaan	14
2.9 Hambatan Samping	15
2.10 Kecelakaan Lalu Lintas	16
2.11 Waktu Tersisa Sejak Tindakan Mengelak <i>Time of Accident</i> (TA)	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Bagan Alir Penelitian	19
3.2 Studi Literatur	20
3.3 Pemilihan Lokasi Survei	20
3.4 Pengumpulan Data Primer	21
3.4.1 Data Kecepatan Kendaraan	21
3.4.2 Data Manuver Kendaraan	24
3.4.3 Volume Kendaraan Jam Puncak	26
3.5 Kondisi Geometrik dan Lingkungan Persimpangan	26
3.6 Data Geometrik dan Linkungan Persimpangan	27
3.7 Data Lalu Lintas	28
3.8 Data APILL	28
3.9 Pengelompokan Konflik	28
3.10 Analisa dan Pembahasan	29
3.11 Kesimpulan dan Saran	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pelaksanaan Survei	30
4.2 Hasil Survei Lalu Lintas	35
4.3 Pembagian Zona Konflik	36

4.4	Tipe konflik lalu lintas	37
4.5	Tindakan Pengendara Saat Kejadian <i>Near Missed Accident</i>	38
4.5.1	Waktu Tersisa Sejak Tindakan Mengelak <i>Time to Accident</i>	38
4.5.2	Zona Konflik	42
4.5.3	Tipe Konflik	43
4.5.4	Tingkat Keseriusan Konflik	44
4.5.5	Rekomendasi Pengurangan Konflik	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Penggolongan Jenis Kendaraan.	4
Tabel 2.2	: Penentuan frekuensi kejadian.	15
Tabel 2.3	: Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan.	16
Tabel 3.1	: Data kecepatan kendaraan pada daerah penelitian.	22
Tabel 3.2	: <i>Lanjutan</i> Data kecepatan kendaraan pada daerah penelitian.	23
Tabel 3.3	: Data manuver kendaraan.	24
Tabel 3.4	: <i>Lanjutan</i> Data manuver kendaraan.	25
Tabel 3.5	: <i>Lanjutan</i> Data manuver kendaraan.	26
Tabel 3.6	: Data lalu lintas volume jam puncak pada wilayah penelitian.	26
Tabel 3.7	: Data geometrik simpang.	27
Tabel 3.8	: Data lingkungan simpang.	27
Tabel 4.1	: Total titik konflik yang terjadi akibat manuver kendaraan.	34
Tabel 4.2	: Data hasil kondisi lalu lintas pada jam puncak.	35
Tabel 4.3	: Data <i>Time to Accident</i> pada jam puncak pukul 17.30 - 17.45 WIB.	39
Tabel 4.4	: <i>Lanjutan</i> Data <i>Time to Accident</i> pada jam puncak pukul 17.30 - 17.45 WIB.	40
Tabel 4.5	: <i>Lanjutan</i> Data <i>Time to Accident</i> pada jam puncak pukul 17.30 - 17.45 WIB.	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Bergabung (<i>Merging</i>).	8
Gambar 2.2	: Memotong (<i>Crossing</i>).	8
Gambar 2.3	: Persilangan (<i>Weaving</i>).	9
Gambar 2.4	: Memisah (<i>Diverging</i>).	9
Gambar 2.5	: Arah pergerakan simpang yang terdapat 3 lengan.	10
Gambar 2.6	: Arah pergerakan simpang yang terdapat 4 lengan.	10
Gambar 2.7	: Piramida konflik lalu lintas.	11
Gambar 2.8	: <i>Gap</i> di simpang 3 lengan.	12
Gambar 2.9	: <i>Gap</i> simpang 4 lengan.	13
Gambar 2.10	: <i>Lag</i> simpang 3 lengan.	13
Gambar 2.11	: <i>Lag</i> simpang 4 lengan.	13
Gambar 2.12	: <i>Grafik Time to Accident</i> .	18
Gambar 3.1	: Bagan Alir Penelitian.	19
Gambar 3.2	: Lokasi penelitian.	20
Gambar 3.3	: Kondisi geometrik simpang.	27
Gambar 3.4	: Diagram APILL 2 fase pada persimpangan.	28
Gambar 4.1	: Kondisi geometrik simpang.	30
Gambar 4.2	: Pergerakan arus lalu lintas pada simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura fase pertama arah B-T.	31
Gambar 4.3	: Pergerakan arus lalu lintas pada simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura fase kedua arah U-S.	31
Gambar 4.4	: Titik konflik berpisah (<i>diverging</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T.	32
Gambar 4.5	: Titik konflik berpisah (<i>diverging</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S.	32

Gambar 4.6	: Titik konflik bergabung (<i>merging</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T.	32
Gambar 4.7	: Titik konflik bergabung (<i>merging</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S.	33
Gambar 4.8	: Titik konflik berpotongan (<i>crossing</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T.	33
Gambar 4.9	: Titik konflik berpotongan (<i>crossing</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S.	33
Gambar 4.10	: Titik konflik bersilangan (<i>wearing</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T.	34
Gambar 4.11	: Titik konflik bersilangan (<i>wearing</i>) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S.	34
Gambar 4.12	: Perbandingan jenis kendaraan pada setiap simpang dalam satuan kend./15 mnt.	35
Gambar 4.13	: Pembagian Zona di Persimpangan.	36
Gambar 4.14	: Tipe konflik yang terjadi pada tiap zona pada pukul 17.30 -17.45.	37
Gambar 4.15	: Jumlah tindakan pengendara terhadap kejadian <i>Near Missed Accident</i> .	38
Gambar 4.16	: Rekapitulasi <i>Time to Accident</i> pada jam puncak.	42
Gambar 4.17	: Jumlah <i>Serious Conflict</i> pada tiap-tiap zona pada jam puncak.	43
Gambar 4.18	: Jumlah <i>Serious Conflict</i> berdasarkan tipe-tipe konfliknya pada jam puncak.	43
Gambar 4.19	: Persentase tingkat keseriusan konflik pada jam puncak.	44

DAFTAR NOTASI

TCT	=	<i>Traffic Conflict Technique</i>
TA	=	<i>Time to Accident</i>
KS	=	Kendaraan berat.
KR	=	Kendaraan ringan.
SM	=	Sepeda motor.
KTB	=	Kendaraan tak bermotor.
W _x	=	Tempat masuknya kendaraan pada lengan persimpangan.
WI	=	Lebar rata-rata semua pendekat.
WAC/WBD	=	Lebar rata- rata pendekat
PKJI 2014	=	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014
MKJI 1997	=	Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997
PED	=	Pejalan kaki.
PSV	=	Perkir, kendaraan berhenti.
EEV	=	Kendaraan masuk + keluar.
SMV	=	Kendaraan lambat.
SFC	=	Kelas Hambatan Samping.
VL	=	Sangat rendah.
L	=	Rendah.
M	=	Sedang
H	=	Tinggi.
VH	=	Sangat Tinggi.
d	=	Jarak (m).
v	=	Kecepatan (km/jam).
U	=	Utara.

S = Selatan.

B = Barat.

T = Timu.

Jl = Jalan.

Kend./15mnt = Banyak kendaraan dalam 15 menit.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya keinginan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan, diperlukannya suatu prasarana transportasi yang memadai untuk menunjang mobilisasi masyarakat. Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang digunakan untuk berpindah dari tempat satu ke tempat yang lain. Arus lalu lintas yang lancar diperlukan untuk mempermudah masyarakat untuk berpindah ke tempat lain. Dalam kenyataannya, arus lalu lintas sering kali tersendat oleh kemacetan. Hal ini disebabkan oleh persimpangan yang mengakibatkan penumpukan dari suatu jalur lalu lintas. Dari penumpukan kendaraan pada persimpangan inilah yang akan menjadikan masalah-masalah baru seperti kecelakaan. (Tahjudin, 2017)

Menurut Polrestabes kota Medan setidaknya terdapat 1.329 kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi di kota Medan. Jumlah tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan kota besar lain di pulau Sumatera seperti kota Padang, Pekanbaru, dan Aceh. Data tersebut menunjukkan konflik lalu lintas yang terjadi di kota Medan lebih tinggi dari kota-kota besar yang ada di Sumatera. Hal ini dapat disebabkan oleh infrastruktur lalu lintas yang masih kurang memadai sehingga menyebabkan pengendara yang lalai dalam berlalu lintas. (iNewsSumut.id & Stepanus Purba_block, 2022)

Diantara jalan STM dengan jalan Tritura terdapat perempatan simpang bersinyal atau yang biasa disebut simpang limun yang merupakan salah satu persimpangan jalan dengan tingkat lalu lintas tinggi. Meskipun persimpangan jalan tersebut juga memiliki pengaturan lalu lintas bersinyal, namun tetap saja sering terjadi konflik lalu lintas antar sesama pengguna jalan. Peneliti akan melakukan pengamatan dan menganalisis konflik yang terjadi pada persimpangan jalan tersebut.

Dari permasalahan yang ada, peneliti tertarik untuk memahami dan menganalisa konflik lalu lintas yang ada. Peneliti mengambil lokasi yang sering

terjadi konflik lalu lintas diperempatan jalan STM dengan jalan Tritura tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari pemaparan latar belakang yang sudah dilakukan, maka dapat dibuat rumusan masalah untuk penelitian kali ini, adapun rumusan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana kinerja simpang bersinyal pada perempatan jalan STM dengan jalan Tritura?
2. Bagaimana konflik lalu lintas yang terjadi di perempatan jalan STM dengan jalan Tritura?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

1. Lokasi penelitian ini dilakukan di kota Medan, tepatnya diperempatan jalan STM dengan jalan Tritura.
2. Menganalisa kinerja dan konflik lalu lintas yang terjadi di simpang bersinyal pada jam yang telah ditentukan ketika tingkat lalu lintas tinggi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis kinerja lalu lintas pada persimpangan bersinyal di jalan STM dengan jalan Tritura Medan.
2. Untuk mengetahui potensi titik konflik pada jalan STM dengan jalan Tritura Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian yang telah dilakukan dapat berguna bagi masyarakat luas. Segala sesuatu yang menjadi sumber masalah konflik lalu lintas pada simpang bersinyal dapat dipelajari melalui hasil penelitian yang telah dilakukan dan dicari solusinya sehingga dapat meminimalisir konflik lalu lintas yang ada di kota-kota

besar khususnya kota Medan. Penelitian ini juga menjadi media pembelajaran bagi peneliti untuk mengimplementasikan teori-toeri yang telah dipelajari semasa kuliah.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum, maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab. Pembagian ini dimaksudkan untuk mempermudah pembahasan, dimana uraian yang dimuat dalam penulisan ini dapat dengan mudah dimengerti. Pembagian yang dimaksud dilakukan sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka atau landasan teori yang digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai studi penelitian ini dan dasar transportasi dan konflik lalu lintas.

BAB 3. METODO PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dibahas, meliputi persiapan pengumpulan data, dan teknik pengumpulan data.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian data serta proses tata cara menganalisa konflik lalu lintas yang telah dipaparkan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari konflik lalu lintas yang terjadi pada perempatan jalan STM dengan jalan Tritura.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lalu Lintas

Lalu lintas adalah suatu penghubung antara satu tempat menuju tempat lain. Lalu lintas dapat diartikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan menurut undang-undang no. 22 tahun 2009. Sedangkan yang dimaksud dari ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Lalu lintas terdiri dari beberapa jenis kendaraan, yaitu kendaraan penumpang atau satuan mobil penumpang (Handayani et al., 2017). Untuk menghitung volume kendaraan dapat digunakan faktor koreksi yang digolongkan menjadi kendaraan standar atau mobil penumpang yaitu ekivalen mobil penumpang (emp).

Tabel 2.1: Penggolongan Jenis Kendaraan (PKJI 2014)

Jenis Kendaraan	Notasi
Kendaraan Berat	KS
Kendaraan Ringan	KR
Sepeda Motor	SM
Kendaraan Tak Bermotor	KTB

2.2 Simpang

Pertemuan antara 2 jalan atau lebih yang saling bersilangan biasa disebut dengan simpang. Simpang terbagi atas 2 diantaranya adalah simpang tidak bersinyal dan simpang bersinyal (Pratama & Elkhasnet, 2019). Dalam suatu sistem jalan raya, persimpangan merupakan titik terjadinya konflik antara moda transportasi. Suatu persimpangan biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda (Asfiati & Mutiara, 2021). Berikut adalah hal hal

yang perlu diperhatikan dalam geometri simpang menurut PKJI 2014:

1. Jalan besar yang menjadi jalan penting pada persimpangan jalan disebut sebagai jalan utama. Contoh : pada simpang pertigaan, jalan utama adalah jalan yang menerus.
2. Tempat masuknya kendaraan pada lengan persimpangan disebut sebagai pendekatan (W_x). Pendekatan jalan simpang disimbolkan dengan A dan C. Pendekatan jalan utama disimbolkan dengan B dan D. Nama diberikan sesuai dengan arah jarum jam.
3. Lebar efektif dari semua pendekatan pada sebuah persimpangan jalan disebut sebagai lebar rata-rata semua pendekat (W_I).
4. Lebar rata-rata pendekat pada sebuah simpang menuju disebut sebagai lebar rata-rata pendekat (W_{AC}/W_{BD}).

2.2.1 Simpang Menurut Cara Pengaturannya

Simpang dapat diklasifikasikan menjadi 2 jenis berdasarkan pengaturannya (Warpani, 2002), yaitu:

1. Simpang bersinyal, pemakaian jalan yang dapat melalui simpang sesuai dengan sinyal lalu lintas yang beroperasi disebut sebagai simpang bersinyal. Pemakai jalan hanya diperbolehkan melintas ketika sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpang.
2. Simpang tak bersinyal, simpang yang tidak memiliki sinyal pada lalu lintasnya. simpang ini menuntut pengguna jalan untuk memutuskan apakah aman atau tidak untuk melalui simpang tersebut.

2.2.2 Karakteristik Simpang

Kekurangan dan kelebihan dari suatu simpang yang memiliki sinyal maupun yang tidak memiliki sinyal harus dijadikan suatu pertimbangan dalam merencanakan suatu simpang (Aji, 2016). Berikut adalah karakteristik dari simpang yang memiliki sinyal dibandingkan dengan simpang yang tidak memiliki sinyal, yaitu:

1. Aturan yang jelas ketika melewati simpang lebih tampak pada simpang bersinyal.
2. Ketika lalu lintas sepi simpang yang memiliki sinyal dapat menyebabkan terjadinya tindakan yang seharusnya tidak terjadi.
3. Kemungkinan untuk terjadi kecelakaan dapat diminimalisir apabila pelanggaran lalu lintas tidak terjadi.
4. Konflik dapat dikurangi pada simpang yang memiliki sinyal terutama pada jam yang memiliki tingkat lalu lintas yang tinggi.

2.3 Pengendalian Simpang

Simpang bidang adalah suatu lokasi yang potensial untuk terjadi konflik lalu lintas, penyebab kemacetan, perubahan kapasitas kendaraan, tempat terjadinya kecelakaan, menurunkan konsentrasi pejalan kaki yang disebabkan oleh pertemuan beberapa jalan dengan arah yang berbeda sesuai dengan kondisinya (Kurniawan et al., 2019). Berikut adalah masalah yang sering terjadi pada persimpangan jalan, yaitu:

1. Jarak antar persimpangan atau biasa disebut dengan desain geometri.
2. Akses dan pembangunan yang sifatnya untuk umum atau biasa disebut pedestrian (pejalan kaki).
3. Hal yang dapat mempengaruhi hambatan lalu lintas dari aspek volume dan kapasitas kendaraan.
4. Kecelakaan, keselamatan jalan, kecepatan, dan lampu jalan.

Target yang harus diraih untuk mengendalikan persimpangan jalan adalah sebagai berikut:

1. Kecelakaan yang diakibatkan oleh terdapatnya titik-titik konflik seperti bergabung (*merging*), bersilang (*wearing*), berpencar (*diverging*), berpotongan (*crossing*).
2. Pengoptimalan yang sesuai dengan rencana dapat dijaga sehingga kapasitas suatu persimpangan dapat beroperasi.
3. Sederhana dalam menunjukkan arah arus lalu lintas yang digunakan

dipersimpangan harus memberikan petunjuk yang terang dan terlihat.

2.4 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal dengan pengaturan menggunakan hak jalan di kawasan perkotaan dan perkampungan untuk persimpangan, antara suatu lokasi yang memiliki arus lalu lintas yang rendah, dengan ukurannya yang kecil dan konflik lalu lintasnya yang rendah maka penggunaan simpang tak bersinyal bernilai efektif, sehingga simpang tak bersinyal ini sangat cocok untuk jalan yang memiliki 2 lajur tak terbagi. Pada persimpangan yang mempunyai jalan yang lebih besar seperti antara 2 jalan yang memiliki 4 lajur, penutupan kawasan konflik lalu lintas dapat terjadi dengan mudah yang menyebabkan arus lalu lintas terganggu (Rorong et al., 2015).

Parameter kinerja dapat diprediksi untuk suatu fenomena tertentu yang berhubungan dengan lingkungan, geometri, dan lalu lintas dengan pendekatan sebagai berikut (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997):

1. Tundaan.
2. Kapasitas.
3. Derajat kejenuhan.
4. Peluang antrian, serta alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL).

2.5 Konflik Lalu Lintas di Persimpangan

Suatu keadaan yang terjadi perselisihan antara suatu pengendara dengan pengendara lainnya pada tempat dan waktu yang bersamaan yang dapat menimbulkan kecelakaan satu pengendara dengan pengendara lainnya diartikan sebagai konflik (Lumintang et al., 2013).

Terdapat dua konflik yang diakibatkan oleh manuver kendaraan antara lain sebagai berikut:

1. Konflik Primer

Konflik yang terjadi akibat pergerakan lalu lintas pada jalan yang saling berpotongan dengan pergerakan yang lurus termasuk interaksi dengan pejalan

kaki adalah arti dari konflik primer.

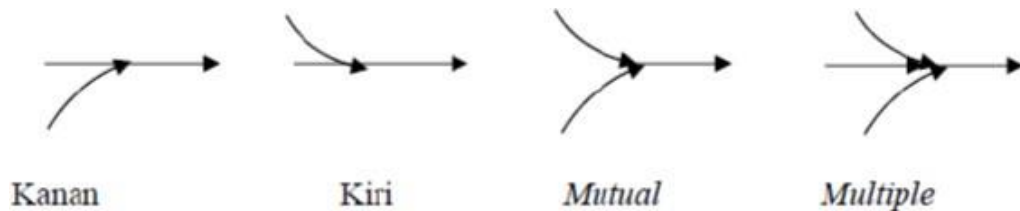
2. Konflik Sekunder

Konflik yang terjadi akibat pergerakan kendaraan dari arus kanan ke arus lainnya atau dari lajur kiri dengan pejalan kaki adalah arti dari konflik sekunder.

2.5.1 Jenis-Jenis Pergerakan yang Terdapat pada Simpang

1. Bergabung (*Merging*)

Terjadi pada pergerakan lalu lintas yang memiliki arus berbeda menuju satu arus yang sama.



Gambar 2.1: Bergabung (*Merging*). (Suryaningsih et al., 2020)

2. Memotong (*Crossing*)

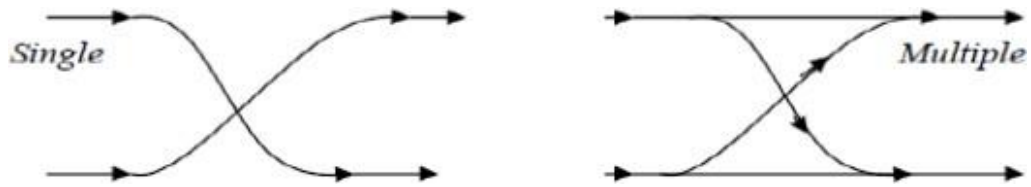
Terjadi pada pergerakan lalu lintas yang memiliki dua atau lebih arus dari arah yang berpotongan.



Gambar 2.2: Memotong (*Crossing*). (Suryaningsih et al., 2020)

3. Persilangan (*Weaving*)

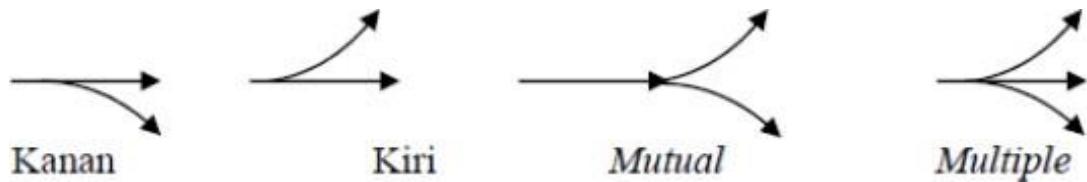
Terjadi pada pergerakan lalu lintas yang memiliki dua atau lebih arus dari arah yang bersilangan.



Gambar 2.3: Persilangan (*Weaving*). (Suryaningsih et al., 2020)

4. Memisah (*Diverging*)

Terjadi pada pergerakan lalu lintas apabila arus lalu lintas memiliki arah yang sama.



Gambar 2.4: Memisah (*Diverging*). (Suryaningsih et al., 2020)

2.5.2 Titik Konflik pada Simpang

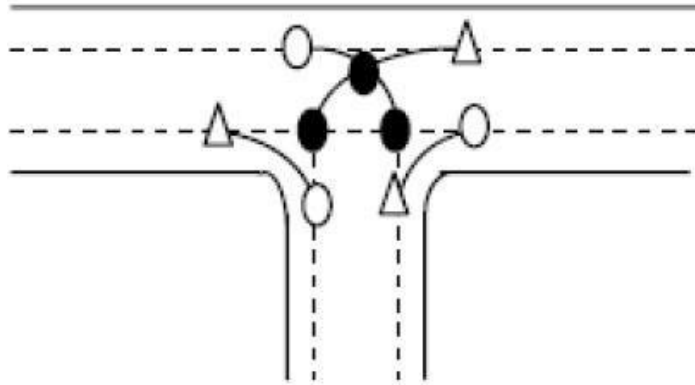
Berikut adalah faktor-faktor yang mengakibatkan konflik lalu lintas pada persimpangan:

1. Jumlah lajur simpang.
2. Arah pergerakan.
3. Pengaturan simpang.
4. Jumlah kaki simpang.

2.5.3 Daerah Konflik pada Simpang

Dapat digambarkan melalui arah pergerakan kendaraan yang bersilangan, bergabung, memotong, dan memisah pada simpang.

1. Simpang tiga lengan

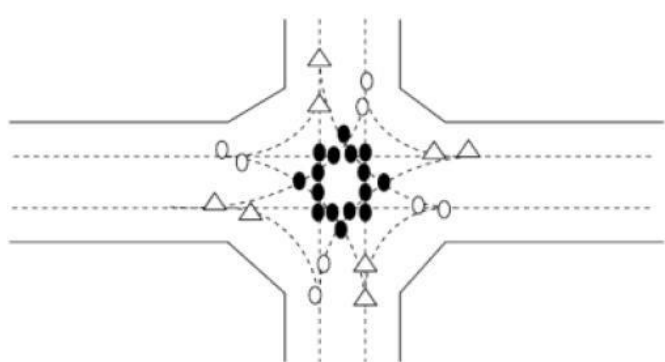


Gambar 2.5: Arah pergerakan simpang yang terdapat 3 lengan. (Aji, 2013)

Keterangan gambar :

- Δ : Titik konflik bergabung (3 titik).
- 0 : Titik konflik memisah (3 titik).
- : Titik konflik bersilangan (3 titik).

2. Simpang empat lengan

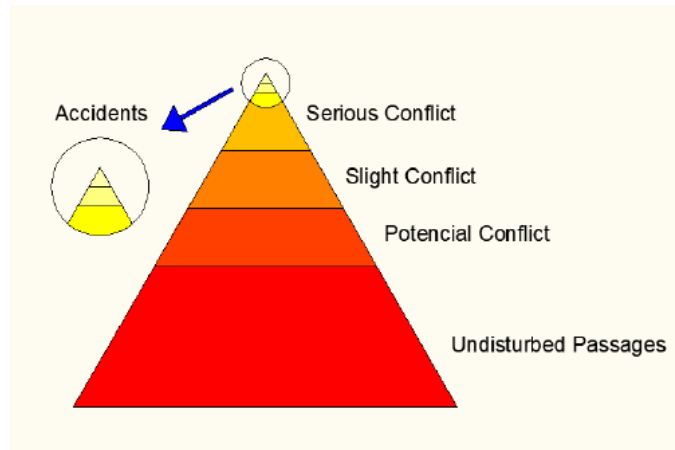


Gambar 2.6: Arah pergerakan simpang yang terdapat 4 lengan. (Aji, 2013)

Keterangan gambar :

- Δ : Titik konflik bergabung (3 titik).
- 0 : Titik konflik memisah (3 titik).
- : Titik konflik bersilangan (3 titik).

Tingkatan konflik yang dapat di artikan sebagai ukuran seriusnya konflik lalu lintas yang terjadi di akibatkan kelalaian pengendara atau kondisi tempat tersebut.



Gambar 2.7: Piramida konflik lalu lintas. (Aji, 2013)

1. Tidak ada gangguan lalu lintas; saat lalu lintas lancar.
2. Berpotensi konflik; saat simpangan dapat menyebabkan konflik tetapi tidak terjadi.
3. Sedikit konflik; saat dua kendaraan bergerak berdekatan tetapi masih dapat melakukan pengereman sehingga dapat menghindari.
4. Konflik serius; saat dua kendaraan bergerak berdekatan tetapi masih dapat melakukan pengereman tetapi menghasilkan jarak yang cukup kecil.
5. Kecelakaan; keadaan dua kendaraan atau lebih secara tidak direncanakan mengalami benturan tidak dapat melakukan pengereman hingga mengakibatkan adanya korban.

2.6 Perilaku Pengemudi

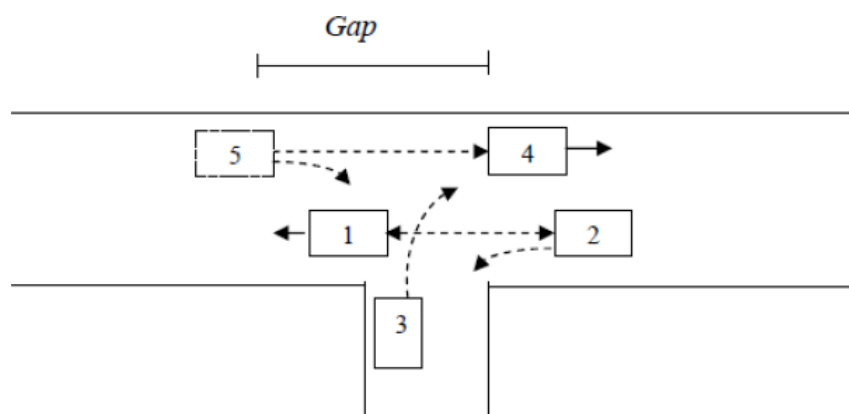
Perilaku pengemudi saat berkendara dapat mempengaruhi konflik yang terjadi di persimpangan. Perilaku pengemudi itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keadaan sekeliling, keadaan cuaca, jarak pandangan, penerangan jalan, dan emosi saat berkendara. Perilaku pengemudi juga berbeda antara pengemudi yang sudah mengetahui atau hafal dengan jalan yang dilaluinya dengan pengemudi yang baru pertama kali atau hanya beberapa kali lewat di jalan yang sedang dilaluinya (Srisantyorini et al., 2021). Pengemudi juga sering mengikuti perilaku pengemudi lainnya yang berada di depan mereka.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku pengemudi antara lain :

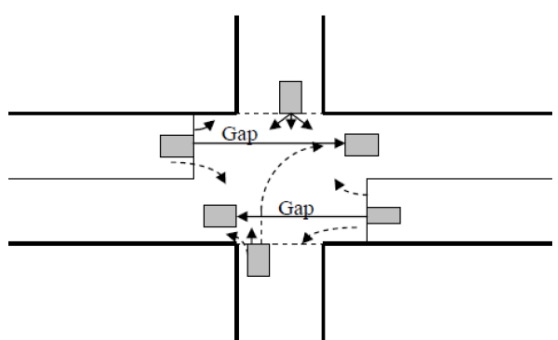
1. Tujuan perjalanan (pergi bekerja, liburan, belanja, jalan-jalan, dan lainnya).
2. Kecakapan dan kebiasaan dalam mengemudikan kendaraan.
3. Pengetahuan tentang aturan lalu lintas di jalan.
4. Kemampuan dan pengalaman mengemudi.
5. Kondisi jasmani dan rohani pengemudi.

2.7 Celah dan Keterlambatan (*Gap* dan *Lag*)

Gap didefinisikan sebagai waktu atau jarak antara kendaraan pada arus mayor (utama) yang dipertimbangkan oleh pengemudi pada arus minor yang berharap untuk bergabung ke dalam arus mayor atau dalam penelitian ini adalah penyeberang jalan yang akan menyeberang jalan pada jalan mayor. Pada saat masuk ke persimpangan, pengemudi kendaraan dihadapkan kepada keputusan menerima atau menolak *gap* atau *lag*. Suatu *gap* diterima jika kendaraan dari jalan samping melewati atau masuk ke dalam *gap* antara kedatangan dua kendaraan di jalan utama. Dalam beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa perilaku penerimaan *gap* (*gap acceptance*) ini dipengaruhi oleh waktu menunggu pengemudi jalan minor, arus lalulintas jalan mayor, jarak pandang (siang atau malam), adanya antrian di jalan minor, perilaku berhenti di persimpangan, dan jenis kendaraan (Apriansyah et al., 2018).

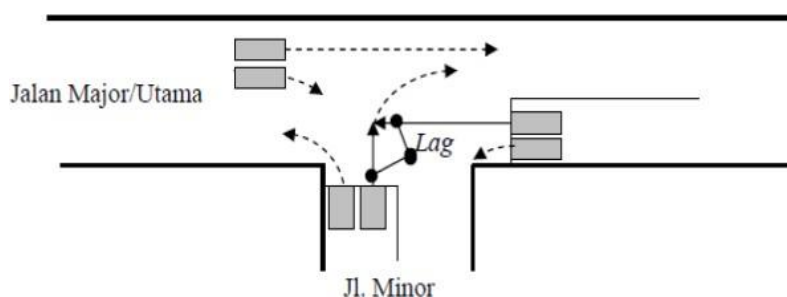


Gambar 2.8: *Gap* di simpang 3 lengan. (Apriansyah et al., 2018)

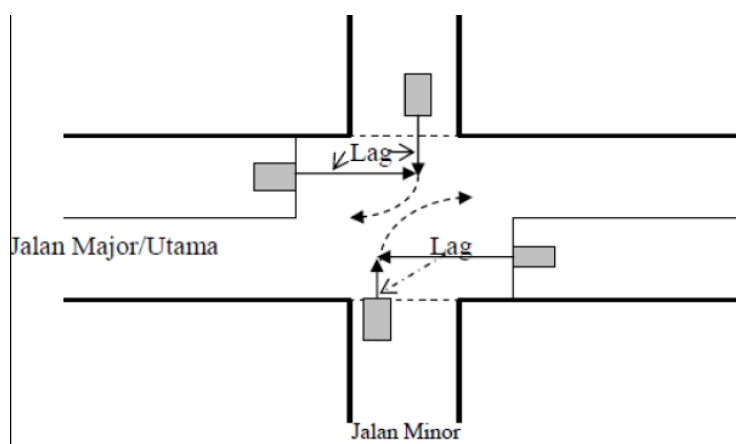


Gambar 2.9: *Gap* simpang 4 lengan. (Apriansyah et al., 2018)

Lag didefinisikan sebagai jarak atau waktu kedatangan dari kendaraan pada jalan minor ke lengan simpang pada arus yang berbeda pada jalan mayor. *Lag* juga dapat disebut dengan waktu kedatangan kendaraan yang berada pada jalan minor saat bersiap untuk bersiap, pindah ke jalan utama dan kedatangan bagian depan dari kendaraan minor pada arus di jalan utama (Setiawan, 2017).



Gambar 2.10: *Lag* simpang 3 lengan. (Setiawan, 2017)



Gambar 2.11: *Lag* simpang 4 lengan. (Setiawan, 2017)

2.8 Tundaan

Waktu tempuh yang dibutuhkan untuk melalui suatu simpang dibandingkan terhadap kondisi tanpa simpang merupakan arti dari tundaan (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014). Jenis tundaan yang bisa terjadi dalam arus lalu lintas dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Tundaan tetap

Tundaan yang diakibatkan oleh fasilitas pengendali lalu lintas merupakan maksud dari tundaan tetap. Persimpangan-persimpangan jalan sering kali terjadi tundaan ini. Berbagai macam factor yang dapat mempengaruhi terjadinya tundaan dipersimpangan antara lain sebagai berikut :

- a. Faktor lalu lintas, yang meliputi gerakan yang membelok pengklasifikasian kendaraan, karakteristik dari pengendara, volume kendaraan, kecepatan parkir, dan pejalan.
- b. Pengendali lalu lintas, yang meliputi rambu berhenti, pengendali belokan, pengendali parkir, dan pengaturan waktu dari lampu lalu lintas.
- c. Faktor-faktor fisik, yang meliputi lebar jalan, jalur jalan, tempat-tempat transit, dan pengendalian akses menuju jalan tersebut.

2. Tundaan Operasional

Tundaan yang diakibatkan oleh gangguan pada setiap elemen-elemen didalam arus lalu lintas atau tundaan yang diakibatkan oleh pengaruh dari lalu lintas lain adalah maksud dari tundaan operasional.

Misalnya kendaraan yang masuk keluar dari tempat parkir, pejalan kaki atau kendaraan yang berhenti. Namun tundaan operasional dapat juga disebabkan gangguan di dalam arus lalu-lintas itu sendiri. Kemacetan akibat volume kendaraan yang lebih besar dibandingkan kapasitas jalan yang ada.

Adapun jenis dan jumlah penundaan yang terjadi atau terdistribusi pada para pemakai jalan, akan dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut (Mujahidin et al., 2014):

- a. Sifat-sifat fisik seperti jumlah jalur, jenis permukaan, tata letak geometri,

- pemberhentian bus, dan tempat penyeberangan bagi pejalan.
- b. Pemakaian lalu-lintas yaitu volume dan gerakan membelok, kecepatan, jenis rute dan arus pejalan.
 - c. Bentuk pengendalian lalu lintas yaitu rambu-rambu, pengaturan arus/jalur, bundaran di persimpangan, dan pengendalian gerakan membelok.

2.9 Hambatan Samping

Menurut PKJI tahun 2014, hambatan samping merupakan aktivitas samping jalan yang sering menimbulkan pengaruh yang cukup signifikan. Tingginya aktivitas samping jalan berpengaruh besar terhadap kapasitas dan kinerja jalan pada suatu wilayah perkotaan. Diantaranya seperti pejalan kaki, penyeberang jalan, PKL (pedagang kaki lima), kendaraan berjalan lambat (becak, sepeda, kereta kuda), kendaraan berhenti sembarangan (angkutan kota, bus dalam kota), parkir dibahu jalan (*on street parking*), dan kendaraan keluar-masuk pada aktivitas guna lahan sisi jalan (Marunsenge et al., 2015). Salah satu penyebab tingginya aktivitas samping jalan yaitu disebabkan oleh perkembangan aktivitas penduduk yang setiap tahunnya tumbuh dan berkembang di wilayah perkotaan. Perkembangan aktivitas penduduk berpengaruh besar terhadap fasilitas dan pemenuhan kebutuhan namun hal tersebut belum diimbangi oleh penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai sehingga munculnya permasalahan transportasi pada ruas jalan perkotaan.

Tabel 2.2: Penentuan frekuensi kejadian. (PKJI 2014).

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian (/jam)
Pejalan Kaki	PED	0,5	200 m
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1,0	200 m
Kendaraan Masuk + keluar	EEV	0,7	200 m
Kendaraan Lambat (UM)	SMV	0,4	0 m

Tabel 2.3: Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan. (PKJI 2014).

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah bobot kejadian per-200m per-jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman: Jalan dengan jalan Samping
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman: Kendaraan umum
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri: Beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersil: Dengan aktivitas sisi jalan
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersil: Dengan aktivitas pasar disamping jalan

2.10 Kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan pasal 1 UU No.22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Kecelakaan lalu lintas selalu mengandung unsur ketidaksengajaan dan tidak disangka-sangka serta akan menimbulkan perasaan terkejut, heran dan trauma bagi orang yang mengalami kecelakaan tersebut. Hal ini seperti yang tercantum dalam

peraturan pemerintah No. 3 tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan, sebagai peraturan pelaksana undang-undang lalu lintas dan angkutan jalan (UU No 14 tahun 1992), pasal 92 butir (1) menyebutkan bahwa: kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda.

Penggolongan dan penanganan perkara kecelakaan lalu lintas dalam undang-undang no. 22 tahun 2009 menyebutkan bahwa:

1. Kecelakaan lalu lintas digolongkan atas:
 - a. Kecelakaan lalu lintas ringan.
 - b. Kecelakaan lalu lintas sedang.
 - c. Kecelakaan lalu lintas berat.
2. Kecelakaan lalu lintas ringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan/atau barang.
3. Kecelakaan lalu lintas sedang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan/atau barang.
4. Kecelakaan lalu lintas berat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat.
5. Kecelakaan lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna jalan, ketidak layakan kendaraan, serta ketidak layakan jalan dan/atau lingkungan.

2.11 Waktu Tersisa Sejak Tindakan Mengelak *Time of Accident* (TA)

Time to Accident (TA) digunakan agar konflik yang diamati sesuai dengan jenisnya. *Time to Accident* adalah sebuah kejadian konflik dapat dikatakan serious conflict atau non-serious conflict dapat dilihat dari kecepatan para pengguna jalan yang terlibat konflik ketika sesaat sebelum terjadinya konflik hingga saat terjadinya

konflik serta selang waktu antara para pengguna jalan yang terlibat konflik hingga seandainya terjadi kecelakaan.



Gambar 2.12: Grafik *Time to Accident*. (Google, 2022)

Nilai TA merupakan waktu upaya penghindaran diambil sampai dengan terjadinya konflik jika kedua pengguna jalan yang terlibat konflik lalu lintas tersebut tidak mengubah kecepatan dan arahnya. Nilai TA dihitung berdasarkan estimasi jarak (d) dan kecepatan (v). Jarak yang dimaksud adalah jarak antara kedua pengguna jalan menuju titik konflik sedangkan kecepatan yang dimaksud adalah kecepatan sesaat upaya untuk penghindarandilakukan.

$$TA = \frac{d}{v}$$

Dimana:

TA = *Time of Accident* (detik)

d = jarak (m)

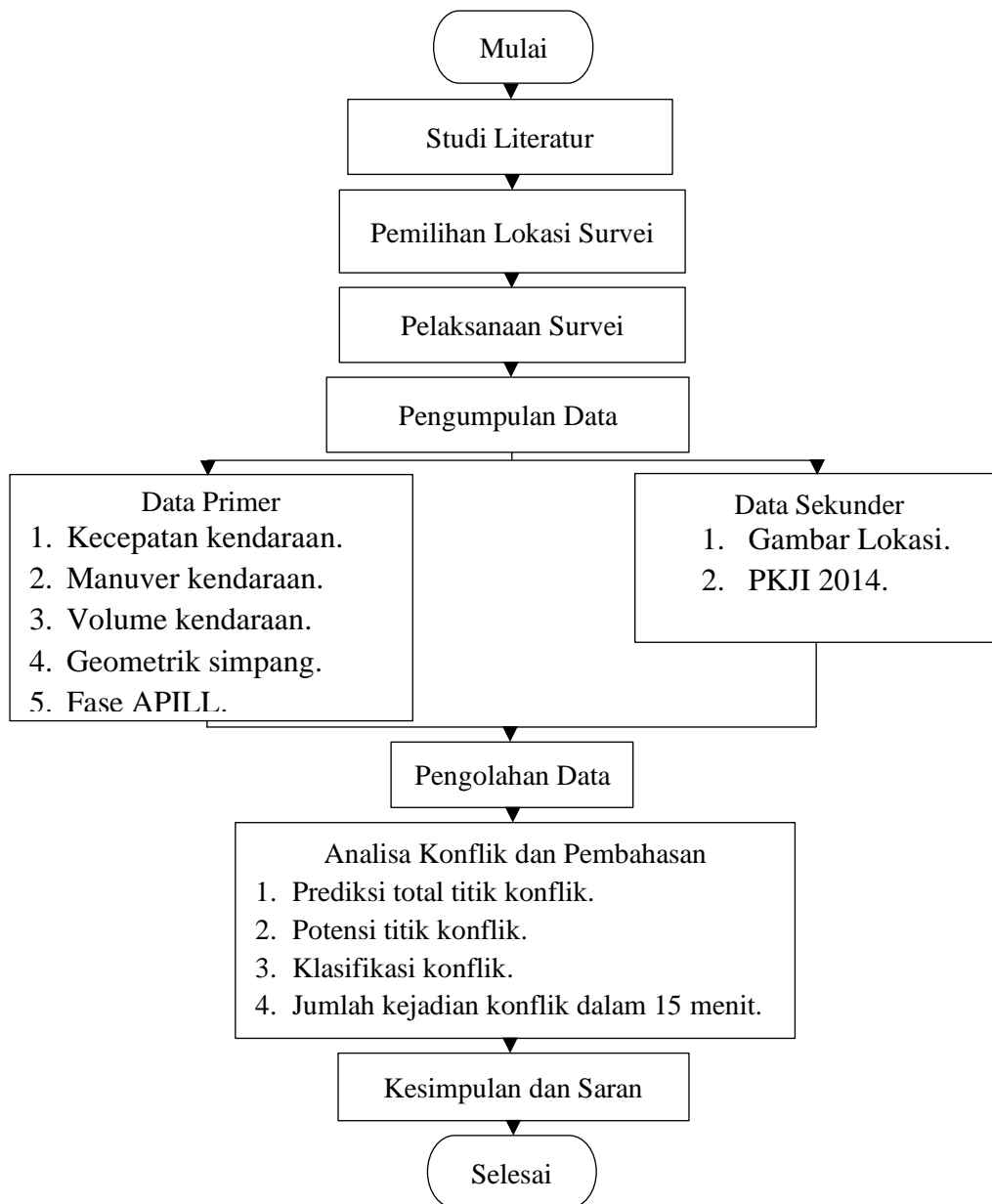
v = kecepatan (km/jam)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman dalam menganalisa permasalahan, perlu dilakukan survei data yang akurat atau yang mendekati dari data yang sebenarnya. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



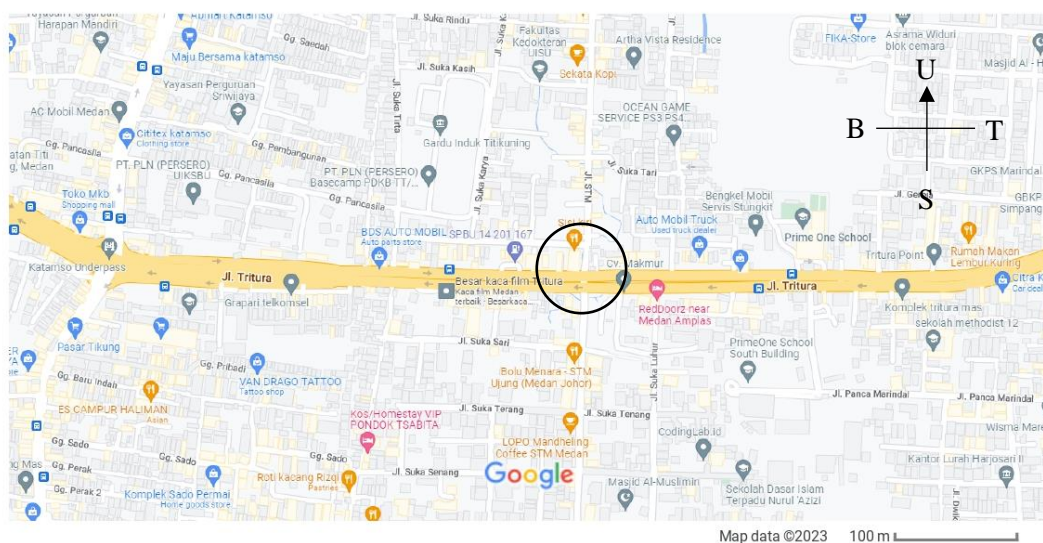
Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui dan memahami berbagai macam teori dari topik penelitian yang berkaitan dengan seluruh macam masalah yang ada dipenelitian. Peneliti mempelajari seluruh masalah dan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan studi konflik lalu lintas. Hal ini bertujuan agar peneliti memiliki bahan perbandingan antara teori dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. Bahan perbandingan akan didapat melalui internet, buku elektronik, jurnal, dan skripsi peneliti sebelumnya yang menunjang penelitian ini dilakukan. Tujuan dari studi literatur untuk memperkuat analisa dan argumen peneliti sehingga menghasilkan kualitas penelitian yang lebih baik lagi.

3.3 Pemilihan Lokasi Survei

Survei dilakukan di persimpang empat antara jalan STM dengan jalan Tritura Medan, Sumatera Utara. Titik kordinat penelitian yaitu 3.538041, 98.691516 dengan nilai latitude 3.538041 dan nilai longtitude 98.691516. Untuk detail lokasi penelitian ini lebih jelasnya di tampilan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Lokasi penelitian (Google maps, 2023).

3.4 Pengumpulan Data Primer

1. Survei pendahuluan (*Observasi*)

Pada survei ini dilakukan beberapa hal, yaitu:

- a. Peninjauan lokasi penelitian.
- b. Peninjauan titik survei.
- c. Pencacahan arus lalu lintas.

2. Pelaksanaan penelitian

Survei dilakukan selama 7 hari berturut-turut dimulai dari hari Senin, 19 Desember 2022 hingga hari Minggu, 25 Desember 2022. Kegiatan survei lokasi dilakukan jam-jam sibuk dengan membagi tiga sesi, yaitu: pagi (pukul 06.30 WIB – 08.30 WIB), siang (pukul 12.00 WIB – 14.00 WIB), dan sore (pukul 16.30 WIB – 18.30 WIB). Pada saat pelaksanaan berlangsung, surveyor mencatat jumlah kendaraan yang melewati persimpangan sesuai arah yang telah dibagikan. Perhitungan jumlah kendaraan dikategorikan sesuai dengan jenis kendaraan yaitu kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KS), sepeda motor (SM), dan kendaraan tak bermotor (KTB).

3. Data yang diambil

Pada saat survei, data yang diambil berupa:

- a. Kondisi lingkungan.
- b. Geometrik jalan.
- c. Volume kendaraan.
- d. Tipe lingkungan jalan

3.4.1 Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan kendaran didapat pada saat survei lalu lintas pada jam puncak, pada saat survei di lokasi penelitian terdapat 56 pengguna jalan yang terlibat pada pada jam puncak tersebut dan dapat dilihat pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1: Data kecepatan kendaraan pada daerah penelitian (Survei lalu lintas)

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Jarak (m)	Kecepatan (km/jam)
SM – SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2.10	25.2
SM - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	5.59	28.7
SM – SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	4.19	37.7
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	4.89	35.2
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	2.80	25.2
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	13.97	62.9
SM - KS	Jl. Tritura (B) - Jl. STM (U)	1.40	25.1
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	0.70	8.4
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	2.80	10.1
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	1.40	2.2
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	3.49	25.1
KS -KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	5.59	14.4
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	4.89	14.7
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (B)	3.49	11.4
KR - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2.80	6.7
SM - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	6.99	25.2
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	9.08	16.3
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	4.19	8.5
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	2.80	5.7
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	6.99	25.2
SM - KTB	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	5.59	20.1
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	4.19	18.9
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	6.29	22.6
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	1.40	10.1
KR - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	3.49	25.1
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	4.89	22.0
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	3.49	10.5
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2.80	5.3

Tabel 3.2: *Lanjutan* Data kecepatan kendaraan pada daerah penelitian (Survei lalu lintas)

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Jarak (m)	Kecepatan (km/jam)
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	2.80	12.6
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	5.59	20.1
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	3.49	15.7
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	6.29	28.3
KTB - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2.10	15.1
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	2.10	0.2
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2.80	16.8
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	3.49	14.0
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	2.59	13.3
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	1.75	31.4
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	3.49	31.4
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	3.49	14.0
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2.80	25.2
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	4.19	15.1
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	3.49	12.6
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	3.49	21.0
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	1.89	6.8
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	1.75	6.3
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2.45	6.8
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	1.40	5.0
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	0.70	2.3
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	3.49	21.0
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	2.66	7.4
KTB - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	0.84	7.5
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	1.40	5.0
KR - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	0.91	4.7
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. STM (U)	2.38	7.8
KR - KS	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	0.70	12.6

3.4.2 Data Manuver Kendaraan

Data manuver kendaraan didapat pada saat survei lalu lintas pada jam puncak dan dapat dilihat pada tabel 3.3 sampai tabel 3.5.

Tabel 3.3: Data manuver kendaraan (Survei lalu lintas)

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Tindakan Pencegahan (Manuver)
SM – SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Akselerasi
SM - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM – SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Akselerasi
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	Akselerasi
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Akselerasi
SM - KS	Jl. Tritura (B) - Jl. STM (U)	Akselerasi
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	Mengerem
SM - SM	Jl. Tritura (T) -Jl. STM (U)	Mengerem
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
KS -KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
KR - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	Mengerem
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - KTB	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	Akselerasi
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Mengerem

Tabel 3.4: *Lanjutan* Data manuver kendaraan (Survei lalu lintas)

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Tindakan Pencegahan (Manuver)
KR - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Akselerasi
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	Mengerem
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Akselerasi
KTB - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Mengerem
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	Akselerasi
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	Akselerasi
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	Akselerasi
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	Akselerasi
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Mengerem
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	Akselerasi
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Akselerasi
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	Akselerasi
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	Mengerem
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	Mengerem
KTB - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	Akselerasi

Tabel 3.5: *Lanjutan* Data manuver kendaraan (Survei lalu lintas)

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Tindakan Pencegahan (Manuver)
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	Mengerem
KR - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. STM (U)	Mengerem
KR -KS	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	Akselerasi

3.4.3 Volume Kendaraan Jam Puncak

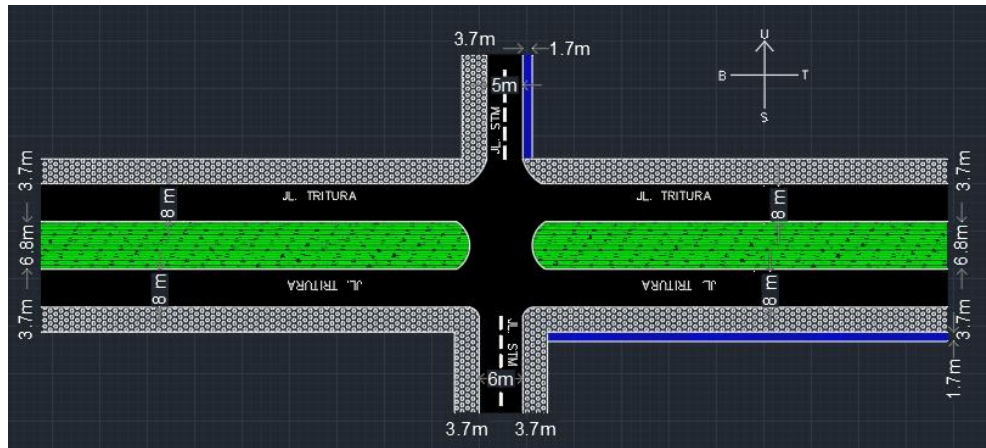
Seperti pada lampiran A maka volume jam puncak yang terjadi di wilayah penelitian terdapat pada hari Selasa, 20 Desember 2022 pukul 16.30 WIB s.d 18.30 WIB.

Tabel 3.6: Data lalu lintas volume jam puncak pada wilayah penelitian (Survei lalu lintas)

Periode	Arah	Kendaraan (kend./15mnt)				Total keseluruhan (kend./15mnt)
		SM	KR	KS	KTB	
17.30 – 17.45	Jalan STM (Utara)	574	258	27	9	868
	Jalan STM (Selatan)	319	198	21	0	538
	Jalan Tritura (Barat)	322	191	19	20	552
	Jalan Tritura (Timur)	280	180	25	5	490

3.5 Kondisi Geometrik dan Lingkungan Persimpangan

Dari hasil survei kondisi lingkungan dan geometrik persimpangan yang dilakukan dengan pengamatan secara visual dan pengukuran menggunakan alat ukur meteran. Kondisi geometrik simpang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3:Kondisi geometrik simpang (Survei lapangan).

3.6 Data Geometrik dan Linkungan Persimpangan

Data geometrik persimpangan dan data linkungan persimpangan dapat dilihat pada tabel 3.7 dan tabel 3.8. Data tersebut didapatkan berdasarkan hasil dari survei lalu lintas yang dilakukan pada daerah studi sesuai dengan keadaan real di lapangan.

Tabel 3.7: Data geometrik simpang (Survei geometrik jalan).

Nama Jalan	Lebar	Tipe Jalan
Jl. STM (Utara)	5 m	1 / 2D
Jl. STM (Selatan)	6 m	1 / 2D
Jl. Tritura (Timur)	8 m	3 / 1D
Jl. Tritura (Barat)	8 m	3 / 1D

Tabel 3.8: Data linkungan simpang (Survei geometrik jalan).

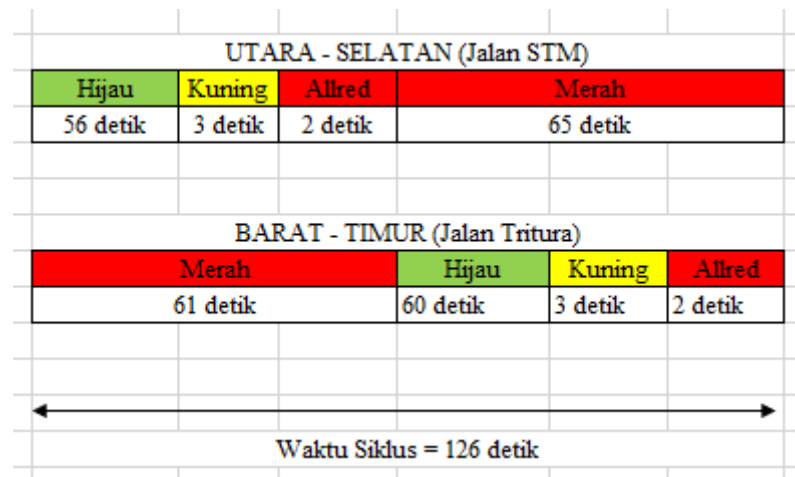
Nama Jalan	Median (m)	Lebar Bahu Jalan (m)		Lebar Saluran (m)	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Jl. STM (Utara)	-	-	3.7 m	1.7 m	-
Jl. STM (Selatan)	-	3.7 m	3.7 m	-	-
Jl. Tritura (Timur)	6.8 m	3.7 m	3.7 m	-	1.7 m
Jl. Tritura (Barat)	6.8 m	3.7 m	3.7 m	-	-

3.7 Data Lalu Lintas

Pada kegiatan survei lokasi penelitian yang dilakukan selama satu minggu, yaitu dimulai pada hari Senin, 19 Desember 2022 s/d Minggu, 25 Desember 2022 pada jam-jam sibuk dengan membagi tiga sesi, yaitu: pagi (pukul 06.30 WIB – 08.30 WIB), siang (pukul 12.00 WIB – 14.00 WIB), dan sore (pukul 16.30 WIB – 18.30 WIB). Maka, didapat data lalu lintas yang tertera pada lampiran.

3.8 Data APILL

Persimpangan empat jalan STM dengan jalan Tritura merupakan persimpangan bersinyal yang memiliki dua fase yaitu, fase pertama U-S dengan hijau 56 detik, kuning 3 detik, merah 65 detik, allred 2 detik dan fase kedua B-T dengan hijau 60 detik, kuning 3 detik, merah 61 detik, allred 2 detik. Pada persimpangan ini memiliki waktu siklus 126 detik.



Gambar 3.4: Diagram APILL 2 fase pada persimpangan. (Survei lokasi)

3.9 Pengelompokan Konflik

Pengelompokan konflik menjadi dua jenis, yaitu :

1. Konflik serius (*serious conflict*).
2. Konflik tidak serius (*non-serious conflict*).

3.10 Analisa dan Pembahasan

Setelah seluruh data diolah maka tahap selanjutnya adalah menganalisa konflik yang terjadi pada simpang dan menguraikan satu persatu hingga didapatkan informasi yang cukup untuk penarikan kesimpulan dan saran.

3.11 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan di dapat dari hasil data yang diperoleh dari pengolahan data. Pada bab ini hasil yang didapatkan akan dijadikan tujuan penelitian seperti titik konflik yang terdapat pada simpangan, jenis, frekuensi, dan lokasi. Juga dapat dijadikan saran untuk perencanaan simpang kedepannya.

BAB 4

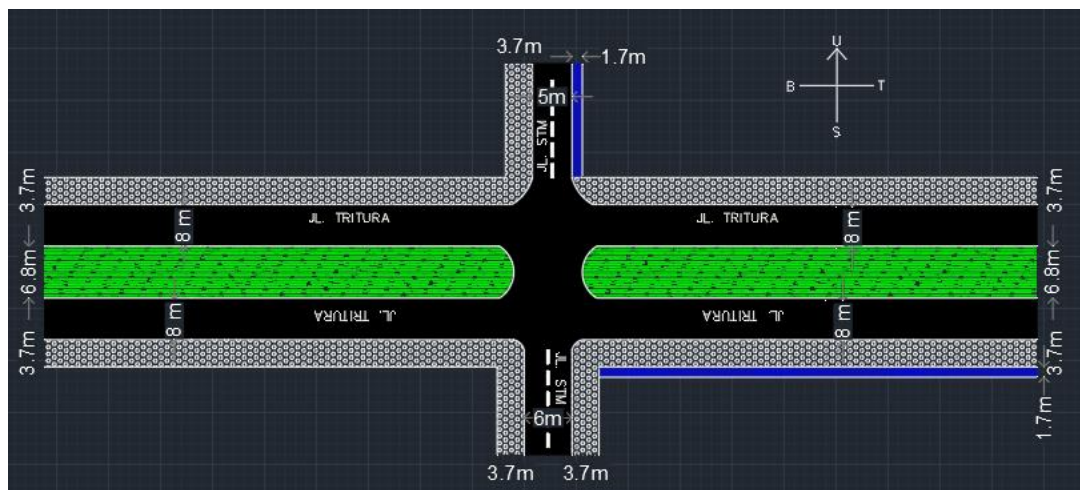
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Survei

Hasil dari survei konflik lalu lintas yang telah dilakukan adalah menggambarkan tentang jenis - jenis konflik yang ada pada lokasi survei. Pada survei lalu lintas akan dilakukan pengamatan yaitu :

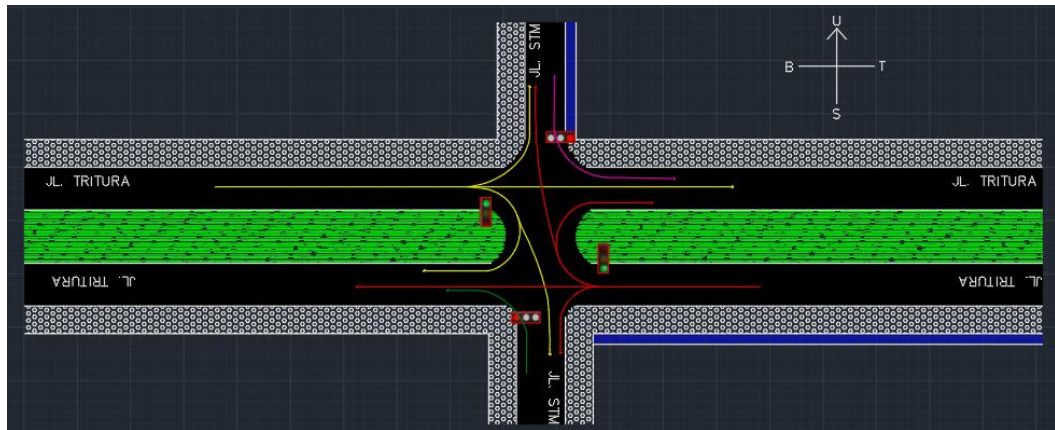
1. Titik konflik.
2. Frekuensi konflik.
3. Daerah konflik yang terjadi di lokasi penelitian.

Pada persimpangan empat jalan STM dengan jalan Tritura terdapat empat lengan sehingga dapat menimbulkan beberapa macam pergerakan arus lalu lintas pada setiap lengan simpang yang ada.

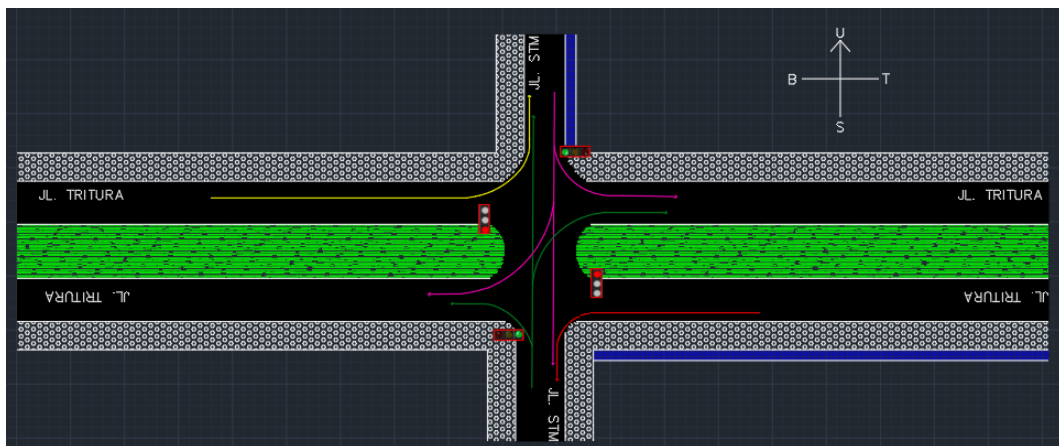


Gambar 4.1: Kondisi geometrik simpang (Survei lapangan).

Pada persimpangan empat jalan STM dan jalan Tritura ini hanya memiliki dua fase, akibatnya pada persimpangan empat ini menyebabkan tingginya kemungkinan terjadinya konflik lalu lintas yang dapat menyebabkan kecelakaan.



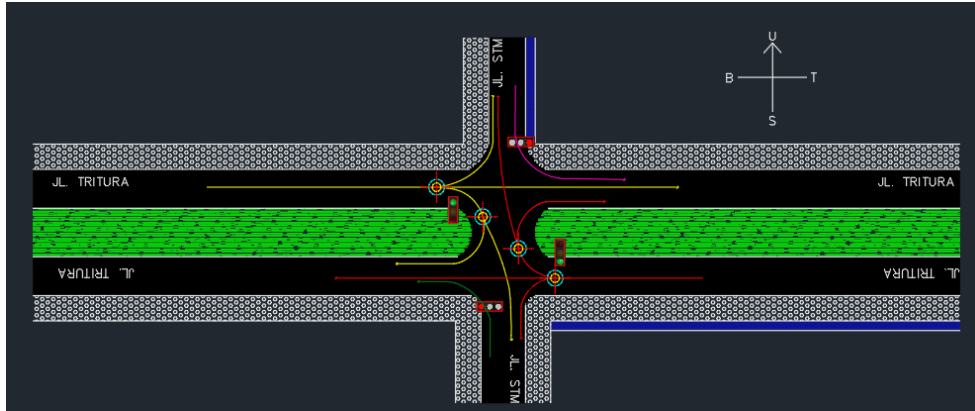
Gambar 4.2: Pergerakan arus lalu lintas pada simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura fase pertama arah B-T (Survei lapangan).



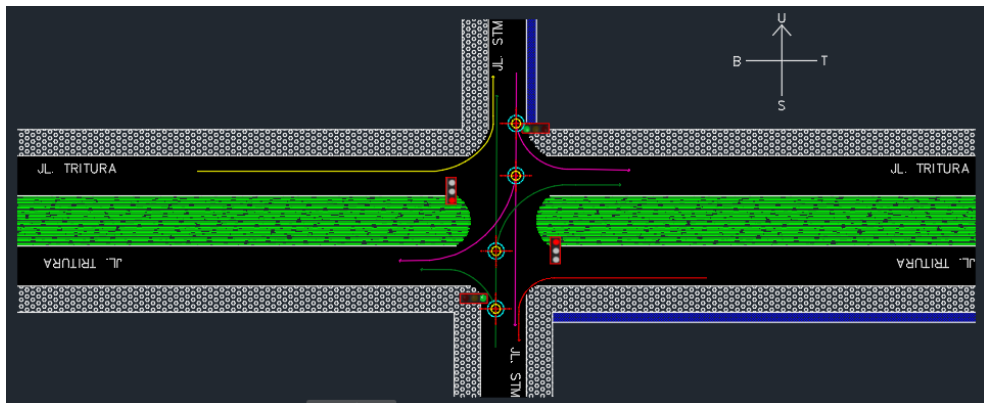
Gambar 4.3: Pergerakan arus lalu lintas pada simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura fase kedua arah U-S (Survei lapangan).

Pada persimpangan empat jalan STM dengan jalan Tritura terdapat beberapa titik konflik yang timbul akibat terjadi manuver kendaraan. Kecelakaan dapat terjadi apabila terdapatnya titik-titik konflik seperti:

- a. Berpencar (*diverging*).

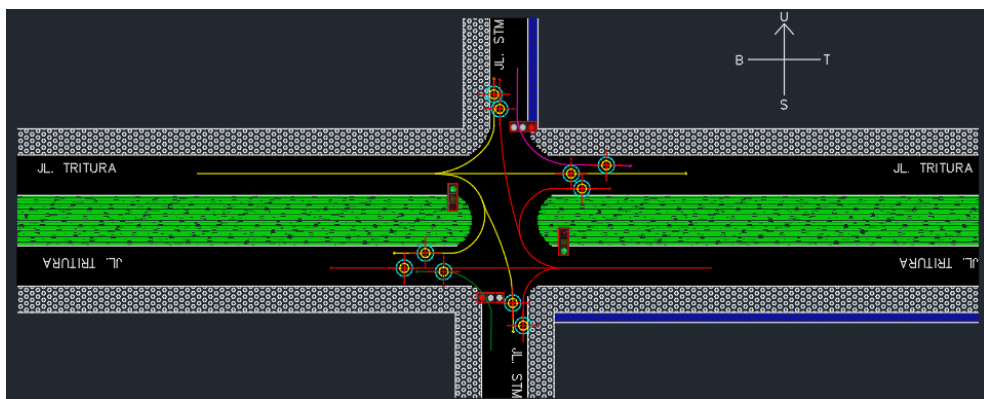


Gambar 4.4: Titik konflik berpisah (*diverging*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T (Survei lapangan).

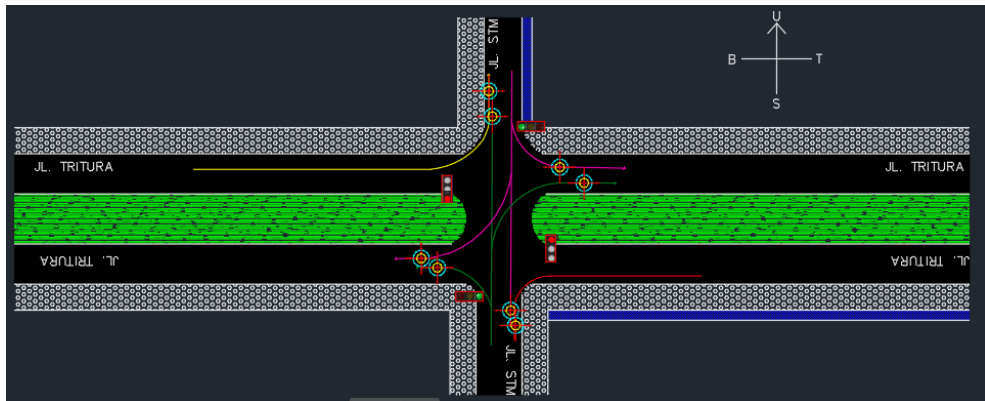


Gambar 4.5: Titik konflik berpisah (*diverging*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S (Survei lapangan).

b. Bergabung (*merging*)

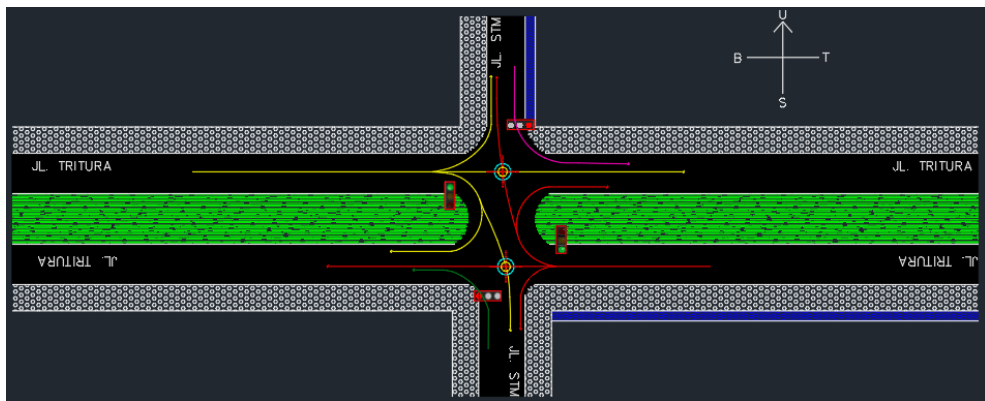


Gambar 4.6: Titik konflik bergabung (*merging*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T (Survei lapangan).

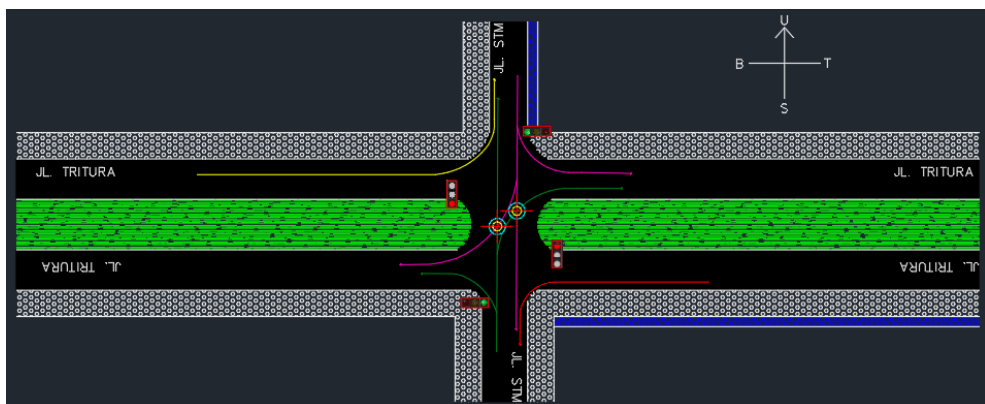


Gambar 4.7: Titik konflik bergabung (*merging*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S (Survei lapangan).

c. Berpotongan (*crossing*).

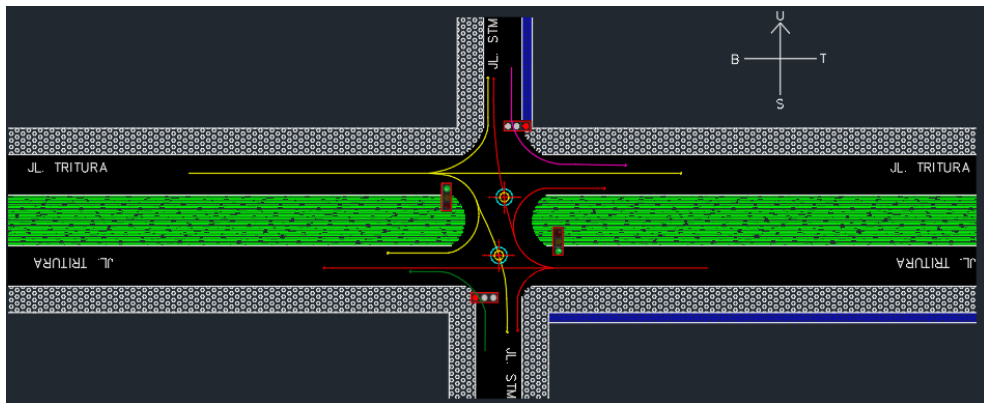


Gambar 4.8: Titik konflik berpotongan (*crossing*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T (Survei lapangan).

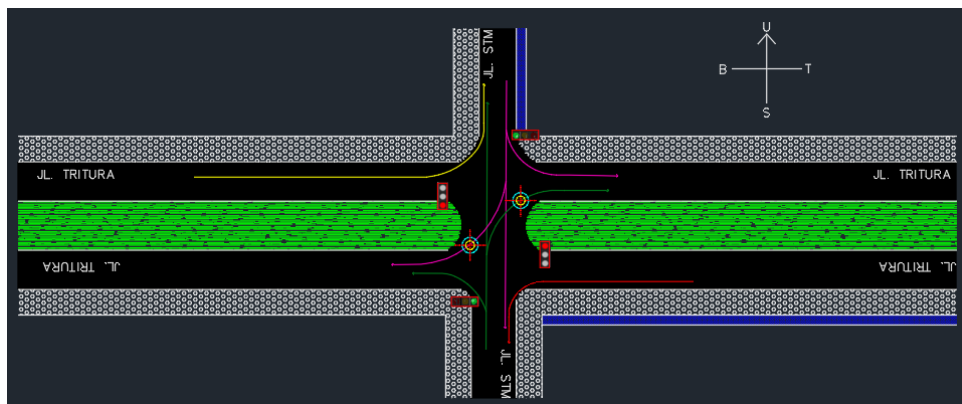


Gambar 4.9: Titik konflik berpotongan (*crossing*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S (Survei lapangan).

d. Bersilang (*wearing*).



Gambar 4.10: Titik konflik bersilangan (*wearing*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah B-T (Survei lapangan).



Gambar 4.11: Titik konflik bersilangan (*wearing*) yang timbul akibat manuver kendaraan arah U-S (Survei lapangan).

Tabel 4.1: Total titik konflik yang terjadi akibat manuver kendaraan (Survei Kendaraan)

Jenis Konflik	Jumlah Titik Konflik		Total
	Arah B-T	Arah U-S	
<i>Diverging</i>	4	4	8
<i>Merging</i>	10	8	18
<i>Crossing</i>	2	2	4
<i>Wearing</i>	2	2	4

Manuver kendaraan pada persimpangan empat jalan STM dengan jalan Tritura menyebabkan titik konflik sebanyak 34 titik seperti pada tabel 4.1.

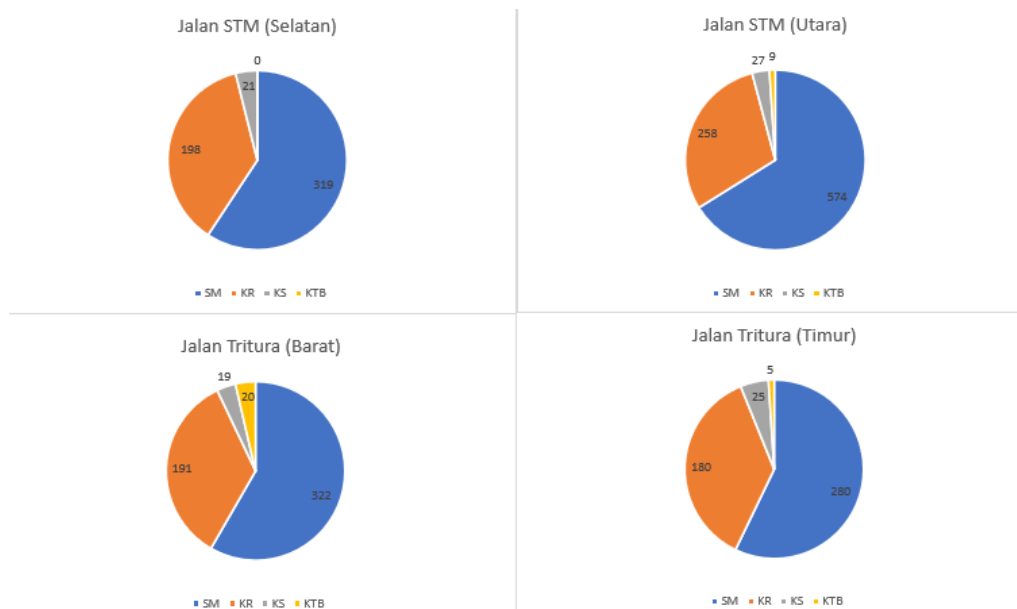
4.2 Hasil Survei Lalu Lintas

Berikut adalah grafik perbandingan setiap simpang berdasarkan hasil survei dan hasil rekap data yang telah dilakukan.

Tabel 4.2: Data hasil kondisi lalu lintas pada jam puncak (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

Periode	Arah	Kendaraan (kend./15mnt)				Total keseluruhan (kend./15mnt)
		SM	KR	KS	KTB	
17.30 – 17.45	Jalan STM (Utara)	574	258	27	9	868
	Jalan STM (Selatan)	319	198	21	0	538
	Jalan Tritura (Barat)	322	191	19	20	552
	Jalan Tritura (Timur)	280	180	25	5	490

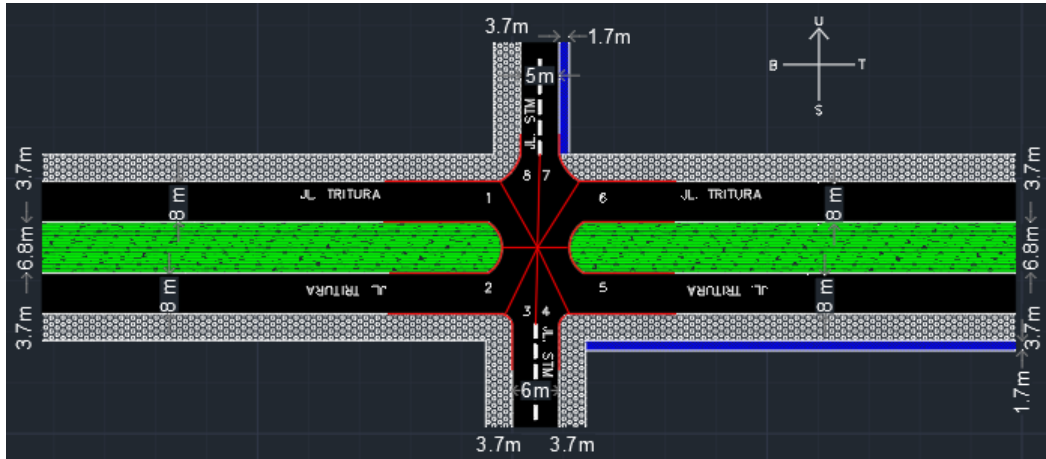
Perbandingan jenis moda kendaraan dari setiap ruas jalan di tampilkan pada chart berikut ini:



Gambar 4.12: Perbandingan jenis kendaraan pada setiap simpang dalam satuan kend./15 mnt. (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

4.3 Pembagian Zona Konflik

Pada penelitian ini zona di lokasi penelitian dibagi menjadi 8 bagian zona, dapat dilihat pada gambar 4.13.



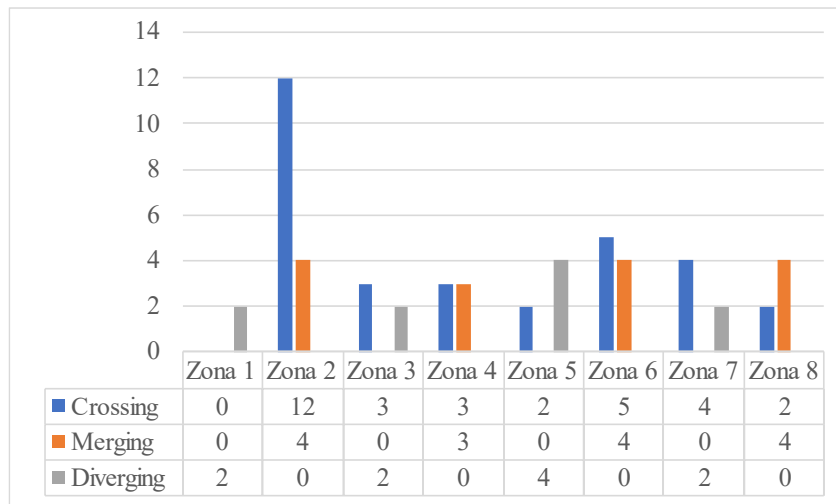
Gambar 4.13: Pembagian Zona di Persimpangan.

Penentuan pembagian zona konflik pada persimpangan adalah sebagai bahan untuk memperlihatkan suatu aliran kendaraan dan manuver bergabung, menyebar, dan persilangan di simpang dan menunjukkan jenis konflik dan potensi kecelakaan pada simpang.

Pembagian zona juga dilakukan agar dapat diteliti dengan lebih detail area konflik. Zona 1 arah lalu lintas berasal dari jalan Tritura (barat) dan kemungkinan menuju ke 3 (tiga) arah tujuan yaitu ke zona 8 jalan STM (utara), zona 6 jalan Tritura (timur), dan zona 4 jalan STM (selatan). Zona 2 arah lalu lintas berasal dari zona 3,5 dan zona 7 menuju jalan Tritura (barat). Zona 3 arah lalu lintas berasal dari jalan STM (selatan) dan kemungkinan menuju ke 3 (tiga) arah tujuan yaitu ke zona 2 jalan Tritura (barat), zona 6 jalan Tritura (timur), dan zona 8 jalan STM (utara). Zona 4 arah arus berasal dari zona 1, 7 dan 5 menuju jalan STM (selatan). Zona 5 berasal jalan Tritura (timur) dan arah tujuan zona 4 jalan STM (selatan), zona 2 jalan Tritura (barat), dan zona 8 jalan STM (utara). Zona 6 arah arus berasal dari zona 1, 3 dan 7 jalan Tritura (timur). Zona 7 berasal dari jalan STM (utara) menuju ke zona 4 jalan STM (selatan), zona 2 jalan Tritura (barat), dan zona 6 jalan Tritura (timur). Zona 8 berasal dari zona 1,3 dan 5 menuju ke jalan STM (utara).

4.4 Tipe konflik lalu lintas

Konflik yang terjadi pada jam puncak adalah 56 konflik. Konflik yang menjadi fokus di sini adalah konflik yang hampir terjadinya kecelakaan (*Near Missed Accident*). Konflik yang terjadi terbagi menjadi 3 yaitu berpotongan (*crossing*), bergabung (*merging*), dan berpecah (*diverging*).

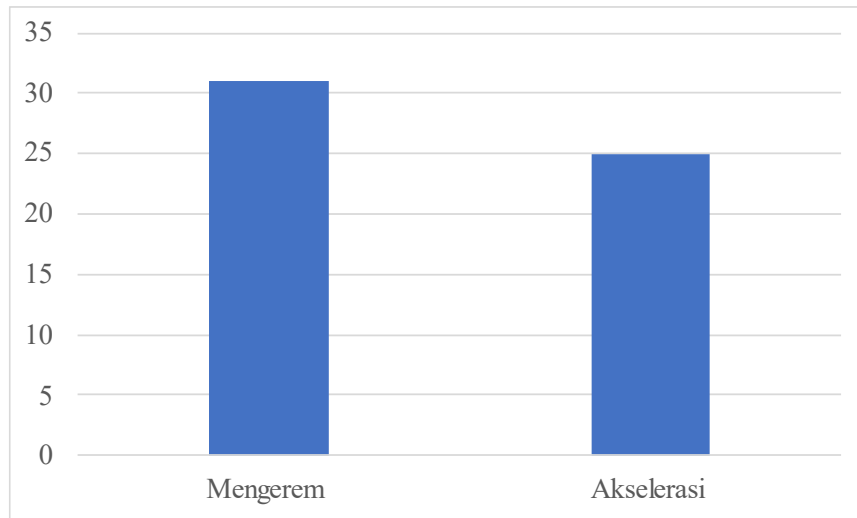


Gambar 4.14: Tipe konflik yang terjadi pada tiap zona pada pukul 17.30 -17.45. (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

Pada diagram di atas disimpulkan jenis konflik yang paling sering terjadi adalah *crossing*. Penyebab mengapa tipe konflik ini yang paling banyak adalah ketidaktertiban pengemudi seperti menunggu lampu merah di luar area yang ditentukan, menerobos lampu merah, terlambat maju dikarenakan kendaraan lain di depan melaju dengan pelan sehingga pengemudi dipaling belakang mengalami konflik *crossing* dengan kumpulan kendaraan pada ruas lainnya yang sedang dalam sinyal hijau. Diikuti dengan konflik *merging*, kondisi simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura dengan 2 siklus mengakibatkan pengemudi dalam jalur lampu hijau sering mengalami *near missed accident* dengan jalur yang berada di simpang sebelah kiri ketika pengemudi hendak belok ke kiri. Konflik yang paling sedikit terjadi yaitu *diverging*, konflik terjadi akibat salah satu pengemudi melanggar lalu lintas.

4.5 Tindakan Pengendara Saat Kejadian *Near Missed Accident*

Terdapat beberapa tindakan yang pengendara lakukan terhadap kejadian *near missed accident* ini, yaitu di antaranya mengerem dan akselerasi, berikut terlampir jumlah pengendara yang melakukan beberapa *manuver* ini.



Gambar 4.15: Jumlah tindakan pengendara terhadap kejadian *Near Missed Accident*. (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

Manuver akselerasi (*acceleration*) sendiri artinya adalah proses percepatan, pada kasus ini diartikan sebagai manuver percepatan kendaraan yang dilakukan pengendara agar tidak terjadi kecelakaan dikarenakan satu atau kedua pengendara tersebut tidak dalam kondisi atau kecepatan yang memungkinkan pengendara untuk berhenti untuk meminimalkan risiko terjadinya kecelakaan. Manuver mengerem (*braking*) artinya menahan atau menggunakan rem supaya berhenti, dan pada kasus ini dapat diartikan sebagai manuver pengereman yang dilakukan pengendara agar tidak terjadi kecelakaan dikarenakan salah satu dari pengendara tersebut melaju pada kecepatan tinggi sehingga salah satu pengendara diharuskan untuk melakukan pengereman agar kecelakaan tidak terjadi.

4.5.1 Waktu Tersisa Sejak Tindakan Mengelak *Time to Accident*

Time to Accident ini dilampirkan seperti pada tabel dibawah. *Time to Accident* didapat dari hasil survei pada jam puncak pukul 17.30 – 17.45 WIB.

Tabel 4.3: Data *Time to Accident* pada jam puncak pukul 17.30 - 17.45 WIB. (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Daerah Konflik	Jenis Konflik	Jarak (m)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/detik)	Kecepatan (km/jam)	Tindakan Pencegahan	TA (detik)
SM – SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	<i>Crossing</i>	2.10	0.30	7.0	25.2	Akselerasi	0.30
SM - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	7	<i>Crossing</i>	5.59	0.70	8.0	28.7	Akselerasi	0.70
SM – SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	7	<i>Crossing</i>	4.19	0.40	10.5	37.7	Akselerasi	0.40
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2	<i>Merging</i>	4.89	0.50	9.8	35.2	Mengerem	0.50
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	5	<i>Crossing</i>	2.80	0.40	7.0	25.2	Akselerasi	0.40
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	<i>Crossing</i>	13.97	0.80	17.5	62.9	Akselerasi	0.80
SM - KS	Jl. Tritura (B) - Jl. STM (U)	1	<i>Diverging</i>	1.40	0.20	7.0	25.1	Akselerasi	0.20
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	1	<i>Diverging</i>	0.70	0.30	2.3	8.4	Mengerem	0.30
SM - SM	Jl. Tritura (T) -Jl. STM (U)	7	<i>Crossing</i>	2.80	1.00	2.8	10.1	Mengerem	1.00
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	5	<i>Crossing</i>	1.40	2.25	0.6	2.2	Mengerem	2.25
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	6	<i>Crossing</i>	3.49	0.50	7.0	25.1	Mengerem	0.50
KS -KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	8	<i>Merging</i>	5.59	1.40	4.0	14.4	Mengerem	1.40
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	7	<i>Diverging</i>	4.89	1.20	4.1	14.7	Mengerem	1.20
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (B)	7	<i>Diverging</i>	3.49	1.10	3.2	11.4	Mengerem	1.10
KR - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	4	<i>Crossing</i>	2.80	1.50	1.9	6.7	Mengerem	1.50
SM - KR	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	4	<i>Merging</i>	6.99	1.00	7.0	25.2	Mengerem	1.00
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	4	<i>Crossing</i>	9.08	2.00	4.5	16.3	Akselerasi	2.00
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	3	<i>Diverging</i>	4.19	1.77	2.4	8.5	Mengerem	1.77
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	6	<i>Merging</i>	2.80	1.77	1.6	5.7	Mengerem	1.77

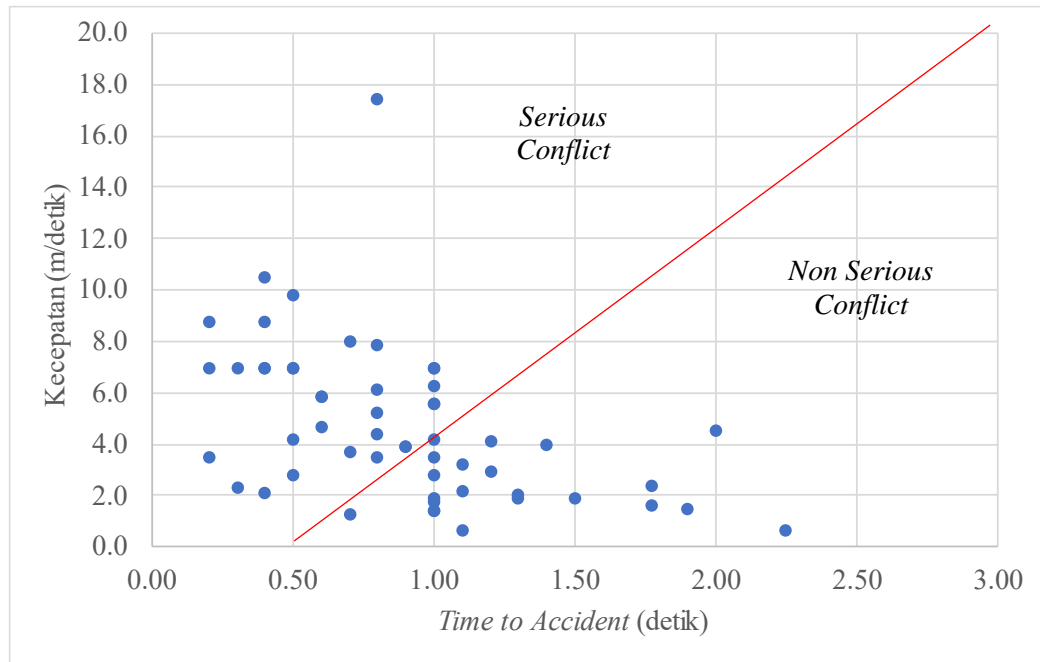
Tabel 4.4: *Lanjutan Data Time to Accident* pada jam puncak pukul 17.30 - 17.45 WIB. (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Daerah Konflik	Jenis Konflik	Jarak (m)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/detik)	Kecepatan (km/jam)	Tindakan Pencegahan	TA (detik)
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	3	<i>Crossing</i>	6.99	1.00	7.0	25.2	Mengerem	1.00
SM - KTB	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	3	<i>Crossing</i>	5.59	1.00	5.6	20.1	Akselerasi	1.00
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	2	<i>Merging</i>	4.19	0.80	5.2	18.9	Mengerem	0.80
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	5	<i>Diverging</i>	6.29	1.00	6.3	22.6	Akselerasi	1.00
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	2	<i>Crossing</i>	1.40	0.50	2.8	10.1	Mengerem	0.50
KR - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	2	<i>Crossing</i>	3.49	0.50	7.0	25.1	Akselerasi	0.50
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	<i>Crossing</i>	4.89	0.80	6.1	22.0	Akselerasi	0.80
KR - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	<i>Crossing</i>	3.49	1.20	2.9	10.5	Mengerem	1.20
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	4	<i>Crossing</i>	2.80	1.90	1.5	5.3	Mengerem	1.90
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	4	<i>Merging</i>	2.80	0.80	3.5	12.6	Mengerem	0.80
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	4	<i>Merging</i>	5.59	1.00	5.6	20.1	Akselerasi	1.00
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	5	<i>Diverging</i>	3.49	0.80	4.4	15.7	Mengerem	0.80
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	3	<i>Diverging</i>	6.29	0.80	7.9	28.3	Akselerasi	0.80
KTB - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	<i>Merging</i>	2.10	0.50	4.2	15.1	Mengerem	0.50
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	7	<i>Crossing</i>	2.10	44.00	0.0	0.2	Akselerasi	44.00
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	3	<i>Crossing</i>	2.80	0.60	4.7	16.8	Mengerem	0.60
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	6	<i>Crossing</i>	3.49	0.90	3.9	14.0	Akselerasi	0.90
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	2	<i>Crossing</i>	2.59	0.70	3.7	13.3	Mengerem	0.70
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	2	<i>Crossing</i>	1.75	0.20	8.7	31.4	Akselerasi	0.20

Tabel 4.5: *Lanjutan Data Time to Accident* pada jam puncak pukul 17.30 - 17.45 WIB. (Hasil rekap data survei volume kendaraan).

Pengguna Jalan yang Terlibat (Kendaraan)	Arah	Daerah Konflik	Jenis Konflik	Jarak (m)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/detik)	Kecepatan (km/jam)	Tindakan Pencegahan	TA (detik)
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	5	Diverging	3.49	0.40	8.7	31.4	Akselerasi	0.40
KR - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	8	Merging	3.49	0.90	3.9	14.0	Mengerem	0.90
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	8	Crossing	2.80	0.40	7.0	25.2	Mengerem	0.40
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	8	Merging	4.19	1.00	4.2	15.1	Mengerem	1.00
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	Crossing	3.49	1.00	3.5	12.6	Mengerem	1.00
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	8	Crossing	3.49	0.60	5.8	21.0	Mengerem	0.60
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	8	Merging	1.89	1.00	1.9	6.8	Akselerasi	1.00
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (U)	6	Merging	1.75	1.00	1.7	6.3	Akselerasi	1.00
SM - KR	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	6	Merging	2.45	1.30	1.9	6.8	Akselerasi	1.30
SM - SM	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	6	Crossing	1.40	1.00	1.4	5.0	Akselerasi	1.00
SM - SM	Jl. Tritura (T) - Jl. Tritura (B)	6	Crossing	0.70	1.10	0.6	2.3	Akselerasi	1.10
SM - KR	Jl. Tritura (T) - Jl. STM (S)	5	Diverging	3.49	0.60	5.8	21.0	Mengerem	0.60
SM - KR	Jl. STM (S) - Jl. Tritura (B)	2	Crossing	2.66	1.30	2.0	7.4	Mengerem	1.30
KTB - KR	Jl. STM (U) - Jl. STM (S)	2	Crossing	0.84	0.40	2.1	7.5	Akselerasi	0.40
SM - SM	Jl. STM (S) - Jl. STM (U)	6	Crossing	1.40	1.00	1.4	5.0	Mengerem	1.00
KR - SM	Jl. STM (U) - Jl. Tritura (T)	2	Crossing	0.91	0.70	1.3	4.7	Akselerasi	0.70
SM - SM	Jl. Tritura (B) - Jl. STM (U)	6	Merging	2.38	1.10	2.2	7.8	Mengerem	1.10
KR -KS	Jl. Tritura (B) - Jl. Tritura (T)	2	Merging	0.70	0.20	3.5	12.6	Akselerasi	0.20

Nilai *Time to Accident* dari setiap kejadian konflik didapatkan dengan menggunakan tabel *Time to Accident* sesuai dengan tabel di atas. Nilai *Time to Accident* dan kecepatan kendaraan diplotkan ke dalam grafik garis batas *Serious Conflict* dan *Non-Serious Conflict* seperti gambar 4.16.

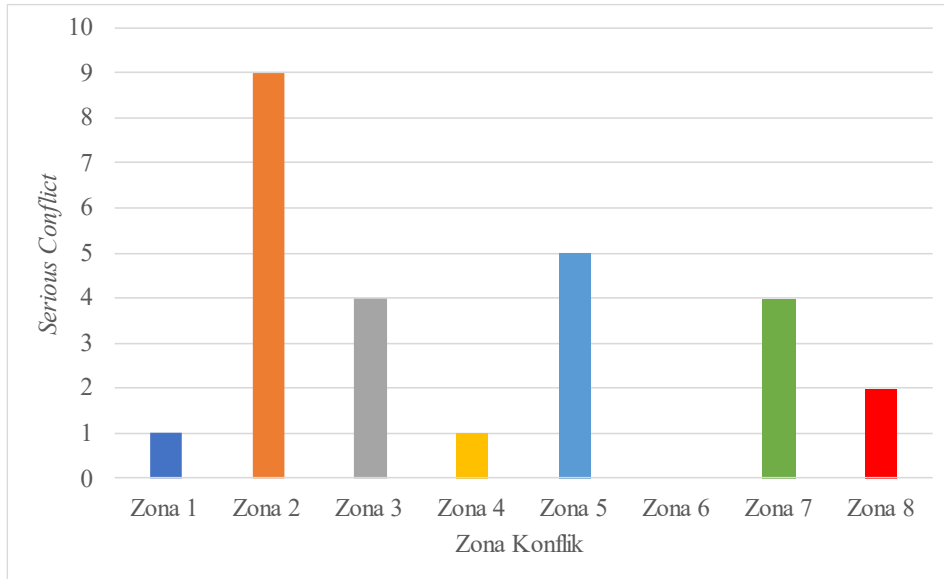


Gambar 4.16: Rekapitulasi *Time to Accident* pada jam puncak.

Berdasarkan gambar di atas *non-serious conflict* yang terjadi sebanyak 30 kejadian dan *serious conflict* terjadi sebanyak 26 kejadian, di mana pada persimpangan ini *serious conflict* banyak terjadi dikarenakan faktor luar yaitu perilaku pengendara itu sendiri.

4.5.2 Zona Konflik

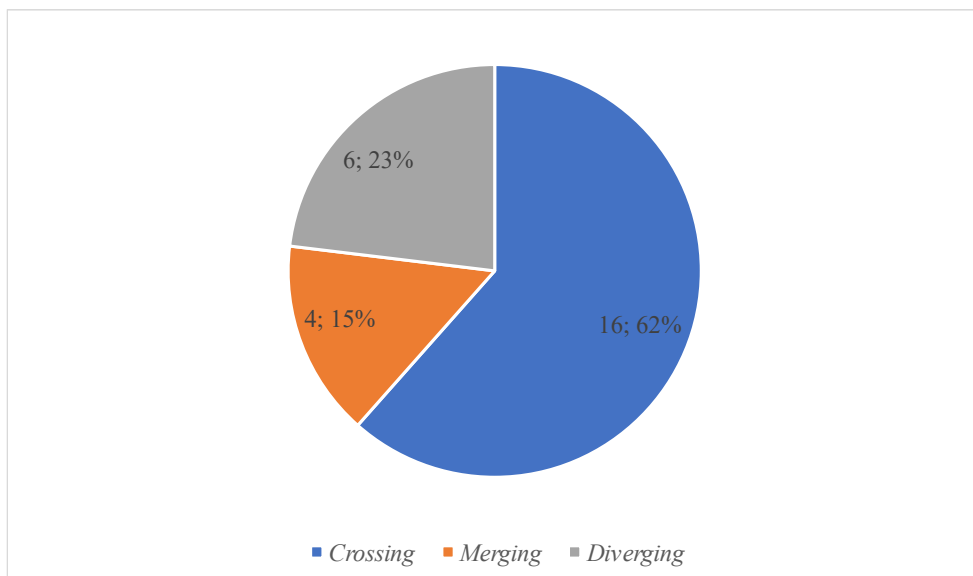
Zona konflik dibagi berdasarkan jumlah titik konflik yang terjadi pada persimpangan. *Serious conflict* dibagi pada tiap-tiap zona, berikut jumlah konflik yang terjadi pada tiap-tiap zona.



Gambar 4.17: Jumlah *Serious Conflict* pada tiap-tiap zona pada jam puncak.

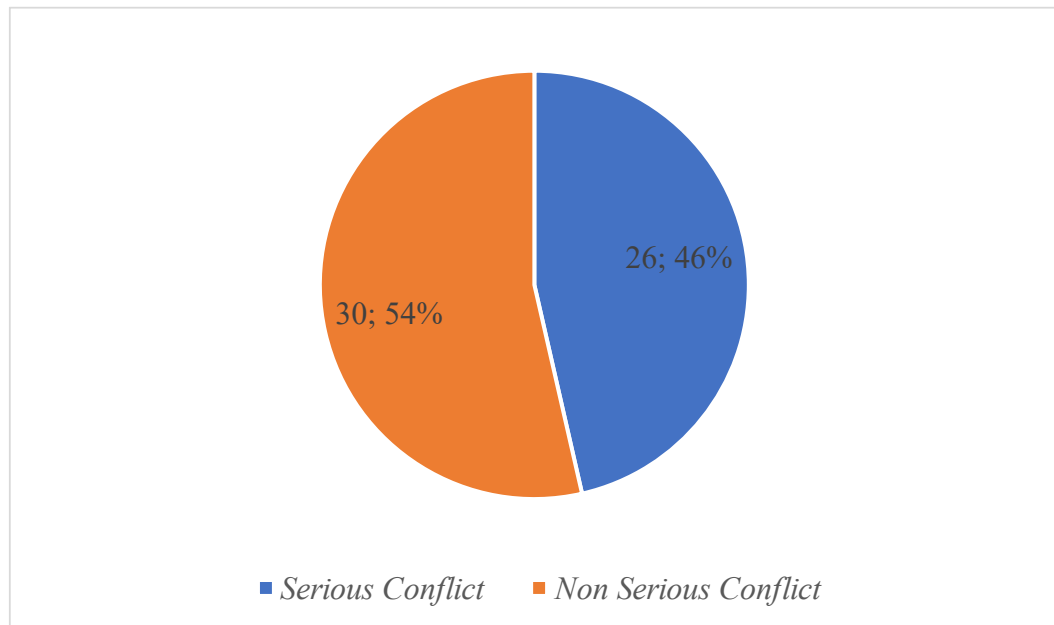
Dapat dilihat pada gambar di atas, zona 2 menjadi zona yang paling banyak atau zona rawan akan *serious conflict* dan zona 6 menjadi zona yang paling sedikit akan *serious conflict*.

4.5.3 Tipe Konflik



Gambar 4.18: Jumlah *Serious Conflict* berdasarkan tipe-tipe konfliknya pada jam puncak.

4.5.4 Tingkat Keseriusan Konflik



Gambar 4.19: Persentase tingkat keseriusan konflik pada jam puncak.

Berdasarkan gambar 4.19 dan gambar 4.20, dapat disimpulkan bahwa pada tipe konflik *crossing* terdapat paling banyak *serious conflict*. Tipe konflik *crossing* menjadi tipe konflik yang paling banyak *serious conflict* disebabkan jarak antar pengendara yang mengalami tipe konflik ini sangat dekat seperti menunggu lampu merah di luar area yang ditentukan berakibat adanya kejadian *near missed accident* dengan pengendara dari arah kanan yang menjadi *serious conflict*, dan kecepatan pengendara pada tipe konflik ini juga sangat tinggi seperti menerobos lampu merah dengan kecepatan tinggi yang juga mengakibatkan *serious conflict* dengan pengendara dari arah lain. Tipe konflik paling sedikit yang mengalami *serious conflict* yaitu adalah *merging* di mana para pengendara pada tipe konflik ini kebanyakan adalah pengendara sepeda motor yang melakukan *merging* dengan kecepatan tinggi.

Near missed accident timbul sebagian besar akibat dari perilaku pengendara, apakah karena sifat ingin cepat atau terburu-buru atau karena akibat dari pengaturan *traffict light* yang belum optimal. Situasi yang menimbulkan waktu tunggu atau antrean yang lama di persimpangan akan mendorong pengendara untuk melakukan

tindakan *merging*, *crossing*, dan *diverging*.

Near missed accident adalah suatu keadaan yang perlu dihindari atau diminimalkan karena pada suatu keadaan tertentu dapat menjadi *serious accident*. Keadaan tertentu yang dimaksud adalah pada jam kerja, masuk sekolah, atau pada hari tertentu seperti hari senin yang dapat meningkatkan volume lalu lintas. Bertambahnya jumlah kendaraan juga dapat disebut sebagai suatu keadaan tertentu.

Pengaturan *traffic light* sebagai perbaikan sistem lalu lintas yang belum optimal, seperti lamanya pergantian merah, kuning, dan hijau juga dapat menjadi penyebab menumpuknya kendaraan pada simpang lampu merah tersebut, sehingga walaupun keadaan tertentu yang dimaksud pada paragraf sebelumnya tidak terjadi, namun *near missed accident* tetap berpotensi menjadi *serious accident*.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa keadaan *near missed accident* harus diatasi agar tidak menjadi *serious accident* dengan melakukan beberapa strategi penyelesaian melalui rekomendasi yang akan disampaikan pada paparan berikut ini.

4.5.5 Rekomendasi Pengurangan Konflik

1. Perbaikan Perilaku Pengendara

a. Edukasi

Edukasi dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan yang mengacu kepada data yang didapatkan. Edukasi dapat dilakukan dengan memasang papan spanduk, baliho yang berisi himbauan, peringatan, dan risiko kecelakaan jika melakukan aktivitas *merging*, *crossing*, dan *diverging* pada saat melintas di simpang lampu merah. Bentuk edukasi lain yang juga efektif adalah menggunakan musik atau lagu seperti iklan sehingga tanpa melihat hanya dengan mendengar saat berkendara, masyarakat dapat menangkap pesan yang disampaikan.

b. Punishment

Punishment biasanya lebih efektif dan cepat membawa perubahan. *Punishment* dapat dilakukan dengan mengadakan pos pengawasan atau melalui CCTV. Penerbitan surat tilang kendaraan dan pengambilan di kantor polisi juga

dapat disertai dengan penyuluhan saat pengambilan SIM atau STNK.

2. Perbaiki Sistem Lalu Lintas

Sistem dapat diperbaiki dengan beberapa metode di antaranya:

- a. Pengaturan lalu lintas pada keadaan tertentu yaitu tindakan petugas mengatur lalu lintas di jalan dengan menggunakan gerakan tangan, isyarat bunyi, isyarat cahaya, dan alat bantu lainnya dalam keadaan tertentu (seperti yang telah diuraikan pada pembahasan di atas).
- b. Pengaturan jenis kendaraan yang boleh melewati wilayah tersebut pada waktu tertentu (jam kerja, jam masuk sekolah, dsbnya), karena ada jenis kendaraan yang Bergeraknya lambat atau sangat lambat dan ukurannya besar sehingga menghalangi Bergeraknya kendaraan lain seperti truk, mobil box (barang), bus, dan kendaraan besar lainnya.
- c. Membuat lokasi khusus di area depan untuk kendaraan roda dua.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan di simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura selama 7 hari berturut-turut dan dilakukan olah data maka didapat volume puncak terjadi pada hari Selasa, 20 Desember 2022 pukul 16.30 WIB – 18.30 WIB. Selama jam puncak tersebut diambil waktu interval 15 menit terbanyak yaitu pada pukul 17.30 WIB – 17.45 WIB dan ditarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian, yaitu:

1. Kinerja simpang empat bersinyal jalan STM dengan jalan Tritura dapat dilihat berdasarkan jenis konflik dan potensi yang terjadi pada persimpangan tersebut, yaitu:
 - a. Jenis konflik yang terjadi adalah *serious conflict* dan *non-serious conflict*. Dimana *serious conflict* terdapat 26 kejadian dan *non-serious conflict* sebanyak 30 kejadian. Dari 26 kejadian *serious conflict* ini tipe konflik *crossing* yang menjadi tipe konflik dengan potensi kecelakaan paling tinggi dengan 16 kejadian.
 - b. Potensi kecelakaan terbesar pada simpang empat bersinyal jalan STM dengan jalan Tritura ini adalah tipe konflik *crossing*, dimana rata-rata penyebab konflik ini berasal dari faktor luar yaitu perilaku pengendara itu sendiri dengan mengacuhkan peraturan dan perintah berlalu lintas.
2. Titik konflik pada persimpangan jalan STM dengan jalan Tritura terdapat di zona 2 dan menjadi zona yang paling banyak atau zona rawan akan *serious conflict* dan zona 6 menjadi zona yang paling sedikit akan *serious conflict*.

5.2 Saran

1. *Near Missed Accident* perlu diatasi untuk menghindari *serious accident* dengan melakukan beberapa strategi terhadap perbaikan perilaku pengendara.

2. Penerbitan regulasi pengaturan penggunaan jalan agar pada kondisi volume maksimum kapasitas di persimpangan dapat menampung dengan baik sehingga tidak menimbulkan macet atau antrean yang panjang.
3. Peneliti juga merekomendasikan pengurangan konflik yang terbagi 2, yaitu:
 - a. Perbaiki perilaku pengendara dengan cara:
 - 1) Edukasi,
 - 2) *Punishment*.
 - b. Perbaiki sistem lalu lintas:
 - 1) Pengaturan lalu lintas pada keadaan tertentu yaitu tindakan petugas mengatur lalu lintas di jalan dengan menggunakan gerakan tangan ataupun isyarat lainnya.
 - 2) Pengaturan jenis kendaraan yang boleh melewati wilayah tersebut pada waktu tertentu.
 - 3) Membuat lokasi khusus di area depan untuk kendaraan roda dua.
4. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan mampu untuk mengkaji kembali permasalahan pada simpang empat jalan STM dengan jalan Tritura, dimana salah satu permasalahan terdapat pada bentuk waktu pengaturan APILL.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, M. (2016). *Tinjauan Kuat Geser Tanah Lempung Kecamatan Sukodono Kabupaten Sragen Yang Distabilisasi Dengan Bubuk Arang Kayu*.
- Apriansyah, D., Suyono, R. S., & Azwansyah, H. (2018). Analisis GAP Pada Persimpangan Jalan Di Kota Pontianak. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(2).
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2021). Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *Progress In Civil Engineering Journal*, 1(2).
- Gowa, C. B., & Setiawan, A. (n.d.). *Analisis Kinerja Lalu Lintas Di Jalan Sekitar Terminal*.
- Handayani, D., Ophelia, R. O., & Hartono, W. (2017). Pengaruh pelanggaran lalu lintas terhadap potensi kecelakaan pada remaja pengendara sepeda motor. *Matriks Teknik Sipil*, 5(3).
- iNewsSumut.id, & Stepanus Purba_block. (2022, January 3). *Sepanjang 2021, 197 Orang Meninggal akibat Lakalantas di Medan*. <https://Sumut.Inews.Id/Berita/Sepanjang-2021-197-Orang-Meninggal-Akibat-Lakalantas-Di-Medan>.
- Kurniawan, A., Winarto, S., & Cahyo, Y. (2019). Studi Perencanaan Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Jalur Lintas Selatan Giriwoyo – Duwet Sta. 10+000 – Sta. 15+000. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.390>
- Lumintang, G. Y. B., Lefrandt, L. I. R., Timboeleng, J. A., & Manoppo, M. R. E. (2013). Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersignal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 1(3).

- Marga, D. P. U. D. B. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta.
- Marunsenge, G. S., Timboeleng, J. A., & Elisabeth, L. (2015). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong) Dengan Menggunakan Metode Mkji 1997. *Jurnal Sipil Statik*, 3(8).
- Mujahidin, M. I., Sumarsono, A., & Legowo, S. J. (2014). Hubungan tundaan dan panjang antrian terhadap konsumsi bahan bakar akibat penyempitan jalan (bottleneck) pada pembangunan flyover Palur (studi kasus: Jalan Raya Palur km 7.5). *Matriks Teknik Sipil*, 2(4).
- Pratama, M. D. M., & Elkhasnet, E. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan AH Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(2), 116.
- Rorong, N., Elisabeth, L., & Waani, J. E. (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S. Parman Dan Jalan Di. Panjaitan. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11).
- Srisantyorini, T., Alpiani, A. M., Saputra, N., Bahri, S., & Sudin, M. (2021). Kesadaran Pengendara Terhadap Perilaku Aman Dalam Berkendara (Safety Riding) Sepeda Motor Pada Siswa-Siswi Sekolah Menengah Kejuruan “X” di Kota Tangerang Selatan. *AN-NUR: Jurnal Kajian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 201–214.
- Tahjudin, I. (2017). Pemodelan Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim. *Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan)*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Umum, D. P. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. *Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta*.
- Warpani, S. P. (2002). *Pengelolaan lalu lintas dan angkutan jalan*. Penerbit ITB.

LAMPIRAN









Tabel data survei lapangan Senin, 19 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	100	19	1	1	260	120	8	1	195	119	7	5	185	149	9	1
06.45 - 07.00	97	12	13	2	187	121	4	0	192	130	11	3	192	160	12	1
07.00 - 07.15	127	119	7	0	285	134	1	1	220	131	4	7	250	161	14	0
07.15 - 07.30	361	244	20	1	310	133	11	1	251	154	5	2	181	142	9	1
07.30 - 07.45	530	251	23	0	318	192	17	1	310	190	10	14	283	174	20	3
07.45 - 08.00	290	209	17	1	237	120	9	1	251	164	10	2	134	139	10	0
08.00 - 08.15	135	179	1	1	160	150	1	2	150	93	3	1	109	42	2	1
08.15 - 08.30	60	18	2	2	43	52	0	0	47	35	1	2	80	39	1	0
Total	1700	1051	84	8	1800	1022	51	7	1616	1016	51	36	1414	1006	77	7
12.00 - 12.15	104	14	4	1	274	120	10	1	195	118	10	10	184	154	12	1
12.15 - 12.30	99	12	15	2	180	119	8	1	190	132	7	6	192	160	15	2
12.30 - 12.45	142	120	7	0	290	130	5	1	205	134	1	10	257	163	10	0
12.45 - 13.00	379	252	15	1	315	140	7	0	270	158	9	1	180	147	10	1
13.00 - 13.15	570	250	25	5	310	192	15	0	317	186	16	13	282	175	24	0
13.15 - 13.30	287	210	16	2	240	125	6	1	252	170	13	2	130	143	13	1
13.30 - 13.45	140	180	2	1	152	160	1	2	154	97	2	1	107	36	1	0
13.45 - 14.00	47	15	2	0	42	52	3	0	42	26	1	1	84	40	0	0
Total	1768	1053	86	12	1803	1038	55	6	1625	1021	59	44	1416	1018	85	5
16.30 - 16.45	102	19	2	3	278	123	10	1	195	120	11	9	185	153	12	1
16.45 - 17.00	104	20	17	2	188	120	12	1	199	140	10	16	194	160	20	2
17.00 - 17.15	150	119	10	1	290	140	2	0	203	130	3	19	253	163	11	0
17.15 - 17.30	380	250	24	2	316	137	10	1	270	132	11	3	180	120	10	1
17.30 - 17.45	572	256	30	4	315	192	20	0	320	186	17	18	285	175	22	2
17.45 - 18.00	288	210	16	2	240	130	10	1	260	175	13	2	139	160	18	0
18.00 - 18.15	136	190	2	1	160	160	3	3	160	100	3	1	110	43	3	1
18.15 - 18.30	53	20	3	0	46	54	3	0	40	30	1	2	84	47	1	0
Total	1785	1084	104	15	1833	1056	70	7	1647	1013	69	70	1430	1021	97	7

Tabel data survei lapangan Selasa, 20 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	106	17	0	0	276	123	9	0	197	121	9	8	187	152	10	0
06.45 - 07.00	102	16	15	0	189	122	8	1	200	136	10	0	194	163	18	1
07.00 - 07.15	144	121	9	1	289	135	0	0	205	132	2	9	259	163	13	0
07.15 - 07.30	381	255	19	2	314	136	10	1	271	158	10	1	180	146	8	2
07.30 - 07.45	571	255	27	6	319	195	18	0	319	191	16	17	280	180	22	5
07.45 - 08.00	287	215	16	0	239	123	8	2	254	170	11	2	135	141	13	1
08.00 - 08.15	139	185	0	1	151	159	2	3	153	95	2	0	110	41	1	1
08.15 - 08.30	51	15	1	0	42	52	1	0	40	30	0	0	83	43	0	0
Total	1781	1079	87	10	1819	1045	56	7	1639	1033	60	37	1428	1029	85	10
12.00 - 12.15	106	16	3	0	279	122	8	0	197	120	12	11	186	155	13	0
12.15 - 12.30	101	15	18	1	185	122	11	1	196	135	9	7	197	159	17	1
12.30 - 12.45	143	121	8	1	292	134	3	0	205	135	2	9	259	166	9	0
12.45 - 13.00	381	251	18	1	313	136	9	1	274	157	9	1	179	149	11	2
13.00 - 13.15	570	254	27	7	319	194	17	0	318	187	15	15	280	176	25	1
13.15 - 13.30	286	218	15	3	238	122	7	2	257	169	14	1	134	144	16	1
13.30 - 13.45	139	185	3	1	150	158	2	4	152	98	2	1	109	37	0	1
13.45 - 14.00	50	14	1	0	41	55	1	0	43	29	0	0	86	42	0	0
Total	1776	1074	93	14	1817	1043	58	8	1642	1030	63	45	1430	1028	91	6
16.30 - 16.45	106	20	3	0	279	126	12	0	197	124	12	11	190	155	13	0
16.45 - 17.00	105	19	18	1	189	122	11	1	200	139	13	21	197	163	21	1
17.00 - 17.15	147	121	12	1	292	138	3	0	205	135	2	15	259	166	13	0
17.15 - 17.30	381	255	22	2	317	136	13	1	274	161	13	1	183	149	11	2
17.30 - 17.45	574	258	27	9	319	198	21	0	322	191	19	20	280	180	25	5
17.45 - 18.00	290	218	19	3	242	126	11	2	257	173	14	2	138	144	16	1
18.00 - 18.15	139	185	3	1	154	162	2	4	156	98	2	0	113	41	4	1
18.15 - 18.30	54	18	1	0	45	55	1	0	43	33	0	0	86	46	0	0
Total	1796	1094	105	17	1837	1063	74	8	1654	1054	75	70	1446	1044	103	10

Tabel data survei lapangan Rabu, 21 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	104	15	1	1	272	120	8	1	195	120	6	8	186	151	9	1
06.45 - 07.00	100	12	12	1	185	121	6	1	199	134	9	0	190	161	17	1
07.00 - 07.15	142	118	8	1	288	136	1	1	202	129	3	9	254	164	10	0
07.15 - 07.30	380	250	15	1	310	130	9	1	269	155	6	1	176	144	9	1
07.30 - 07.45	569	256	26	4	318	194	17	0	327	190	12	15	277	182	21	2
07.45 - 08.00	288	210	18	0	236	120	10	1	250	172	10	1	136	139	14	0
08.00 - 08.15	138	184	1	1	154	160	2	2	155	94	10	0	117	40	0	1
08.15 - 08.30	50	15	1	0	45	53	2	0	36	34	1	0	80	41	1	0
Total	1771	1060	82	9	1808	1034	55	7	1633	1028	57	34	1416	1022	81	6
12.00 - 12.15	105	15	4	1	276	120	7	1	194	119	11	10	185	154	12	1
12.15 - 12.30	100	13	15	0	184	123	10	1	195	133	8	8	192	163	16	0
12.30 - 12.45	140	118	7	0	291	132	2	0	203	132	3	10	260	160	7	1
12.45 - 13.00	379	250	16	1	310	134	8	0	276	154	6	2	179	142	10	1
13.00 - 13.15	564	250	26	6	318	190	16	0	310	185	12	10	281	175	22	0
13.15 - 13.30	289	215	14	2	235	120	6	1	260	170	9	0	130	142	15	0
13.30 - 13.45	140	186	2	1	152	156	2	2	155	99	3	1	100	32	1	1
13.45 - 14.00	52	16	0	0	40	52	2	0	40	26	1	1	90	54	1	0
Total	1769	1063	84	11	1806	1027	53	5	1633	1018	53	42	1417	1022	84	4
16.30 - 16.45	100	19	2	0	271	125	10	1	190	120	10	12	190	152	12	1
16.45 - 17.00	104	16	19	2	185	120	11	0	199	129	11	17	190	164	20	1
17.00 - 17.15	145	120	10	0	290	135	2	0	200	135	2	12	256	160	9	2
17.15 - 17.30	380	250	19	1	310	129	10	0	269	156	9	3	180	140	10	0
17.30 - 17.45	573	249	25	7	318	189	20	0	319	190	16	15	275	174	22	2
17.45 - 18.00	292	200	17	2	240	122	8	1	260	168	12	1	135	140	13	0
18.00 - 18.15	135	180	2	0	150	144	3	4	154	100	2	1	110	45	2	0
18.15 - 18.30	53	17	2	0	42	52	2	0	41	30	1	1	85	39	0	0
Total	1782	1051	96	12	1806	1016	66	6	1632	1028	63	62	1421	1014	88	6

Tabel data survei lapangan Kamis, 22 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	105	14	1	1	273	120	7	1	190	120	10	7	180	150	8	2
06.45 - 07.00	99	12	13	1	185	119	6	0	195	130	8	0	190	160	15	1
07.00 - 07.15	140	119	8	0	285	130	0	1	200	126	1	6	254	158	12	1
07.15 - 07.30	377	250	15	1	300	130	7	1	261	150	5	1	175	140	6	1
07.30 - 07.45	567	245	25	4	310	190	15	0	310	190	12	14	275	175	20	3
07.45 - 08.00	280	210	13	1	230	120	6	1	250	162	10	2	130	136	10	0
08.00 - 08.15	132	180	1	1	146	155	2	2	150	96	2	1	100	40	2	0
08.15 - 08.30	49	10	2	0	40	50	1	0	40	32	0	0	80	39	0	0
Total	1749	1040	78	9	1769	1014	44	6	1596	1006	48	31	1384	998	73	8
12.00 - 12.15	99	12	2	2	270	118	9	1	194	115	10	10	183	153	12	0
12.15 - 12.30	100	14	17	0	182	17	7	0	193	130	7	6	195	155	12	1
12.30 - 12.45	140	120	10	1	284	130	4	1	200	132	1	8	256	164	8	1
12.45 - 13.00	382	249	12	1	310	128	8	1	270	155	7	1	178	143	10	1
13.00 - 13.15	564	250	24	6	311	193	10	0	310	186	13	12	275	175	22	0
13.15 - 13.30	280	210	12	3	233	120	5	1	260	162	12	3	130	140	15	0
13.30 - 13.45	135	182	2	0	160	154	2	2	150	99	0	1	105	40	1	1
13.45 - 14.00	45	11	1	0	44	49	1	0	42	30	1	0	87	39	0	0
Total	1745	1048	80	13	1794	909	46	6	1619	1009	51	41	1409	1009	80	4
16.30 - 16.45	102	16	3	1	276	124	10	0	196	123	10	10	187	154	10	1
16.45 - 17.00	100	18	17	0	187	120	9	1	195	137	7	19	195	160	16	0
17.00 - 17.15	139	120	10	1	289	135	4	0	200	134	2	13	256	163	12	1
17.15 - 17.30	378	249	20	1	310	133	15	2	273	159	10	1	180	150	9	1
17.30 - 17.45	570	250	25	7	315	195	17	0	321	189	15	15	276	176	22	4
17.45 - 18.00	282	210	16	2	240	123	10	0	256	170	12	1	135	142	18	0
18.00 - 18.15	14	180	3	1	152	163	0	1	154	95	1	3	110	40	2	1
18.15 - 18.30	49	20	1	0	43	54	1	0	40	30	1	2	85	44	1	0
Total	1634	1063	95	13	1812	1047	66	4	1635	1037	58	64	1424	1029	90	8

Tabel data survei lapangan Jumat, 23 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	95	15	3	1	275	112	7	1	192	116	9	9	183	150	9	1
06.45 - 07.00	92	12	13	1	185	119	5	2	197	132	9	1	190	160	15	1
07.00 - 07.15	145	119	8	2	284	130	2	1	200	128	3	5	254	154	12	1
07.15 - 07.30	376	249	16	1	310	128	5	0	267	155	7	1	175	143	7	1
07.30 - 07.45	560	244	25	2	305	194	16	0	310	189	12	13	274	176	18	3
07.45 - 08.00	290	210	12	0	229	118	2	0	251	165	9	1	131	140	11	0
08.00 - 08.15	135	180	2	1	148	150	1	2	152	94	2	1	109	40	2	1
08.15 - 08.30	47	20	3	0	40	50	1	0	39	32	1	1	84	39	1	0
Total	1740	1049	82	8	1776	1001	39	6	1608	1011	52	32	1400	1002	75	8
12.00 - 12.15	99	12	2	1	273	115	5	2	182	119	11	9	180	140	11	1
12.15 - 12.30	94	13	15	1	184	120	10	3	190	135	5	5	190	152	10	1
12.30 - 12.45	141	120	7	1	287	130	1	0	199	124	1	6	245	155	7	1
12.45 - 13.00	372	230	12	1	310	125	7	0	265	145	9	1	175	131	10	0
13.00 - 13.15	560	258	22	5	300	184	10	0	310	188	12	12	270	168	20	0
13.15 - 13.30	285	210	16	2	222	120	9	1	250	156	10	1	136	150	16	0
13.30 - 13.45	130	180	2	1	134	150	2	1	145	90	1	1	110	50	1	1
13.45 - 14.00	45	12	3	1	38	48	1	0	60	21	1	1	90	60	1	2
Total	1726	1035	79	13	1748	992	45	7	1601	978	50	36	1396	1006	76	6
16.30 - 16.45	102	19	5	2	270	120	10	1	184	120	9	9	184	150	7	1
16.45 - 17.00	99	15	15	0	185	119	9	1	194	135	10	19	190	151	23	1
17.00 - 17.15	137	119	10	1	287	135	2	1	200	122	1	12	256	156	10	1
17.15 - 17.30	365	244	20	3	310	128	11	1	270	154	12	1	180	150	5	1
17.30 - 17.45	564	236	18	4	300	190	16	0	321	193	15	15	276	182	22	1
17.45 - 18.00	285	210	13	3	235	110	13	0	253	172	12	1	136	142	12	1
18.00 - 18.15	135	190	4	1	152	165	1	1	150	100	1	1	115	40	2	1
18.15 - 18.30	52	20	5	1	50	45	1	0	43	35	1	1	80	43	15	1
Total	1739	1053	90	15	1789	1012	63	5	1615	1031	61	59	1417	1014	96	8

Tabel data survei lapangan Sabtu, 24 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	102	10	1	1	273	111	5	2	190	119	8	7	280	144	7	1
06.45 - 07.00	95	20	14	1	180	114	3	1	192	121	9	2	185	154	16	2
07.00 - 07.15	140	115	6	1	280	120	3	0	200	124	3	6	245	152	10	3
07.15 - 07.30	355	254	15	1	300	140	9	0	269	143	7	2	174	140	4	0
07.30 - 07.45	575	235	20	3	311	185	9	1	309	185	10	14	275	174	16	1
07.45 - 08.00	28-	200	10	1	222	130	8	0	245	164	9	3	134	134	10	0
08.00 - 08.15	123	175	1	1	145	154	5	2	152	92	3	1	100	34	3	0
08.15 - 08.30	70	20	1	0	39	60	2	0	45	39	2	1	77	40	4	1
Total	1460	1029	68	9	1750	1014	44	6	1602	987	51	36	1470	972	70	8
12.00 - 12.15	105	10	1	1	270	116	10	3	180	111	10	5	183	150	12	1
12.15 - 12.30	95	20	20	1	165	123	7	0	191	125	5	10	190	156	11	1
12.30 - 12.45	136	119	6	1	283	124	4	1	201	129	4	6	254	166	10	1
12.45 - 13.00	370	249	20	1	312	133	3	1	264	150	8	2	175	141	7	0
13.00 - 13.15	564	230	20	2	310	196	10	1	299	178	13	17	273	175	18	0
13.15 - 13.30	278	200	16	5	210	100	8	2	255	159	11	0	130	140	15	0
13.30 - 13.45	140	182	4	1	159	152	3	1	155	90	4	-	110	35	2	1
13.45 - 14.00	55	18	2	1	60	70	2	0	59	40	5	1	85	40	1	0
Total	1743	1028	89	13	1769	1014	47	9	1604	982	60	41	1400	1003	76	4
16.30 - 16.45	99	15	2	1	270	120	10	1	170	120	10	11	183	145	15	1
16.45 - 17.00	100	20	15	2	180	119	6	1	198	130	9	18	194	165	18	2
17.00 - 17.15	127	110	10	3	285	130	5	1	195	125	3	18	249	150	15	1
17.15 - 17.30	368	240	20	0	300	130	10	1	260	145	10	3	170	146	10	1
17.30 - 17.45	570	250	20	4	298	186	11	1	310	185	12	19	265	175	10	2
17.45 - 18.00	280	210	15	2	230	130	9	0	240	170	11	4	120	142	20	1
18.00 - 18.15	133	180	5	1	150	160	5	2	145	100	3	5	120	50	5	1
18.15 - 18.30	59	15	2	1	60	60	2	1	50	40	2	3	89	44	2	0
Total	1736	1040	89	14	1773	1035	58	8	1568	1015	60	81	1390	1017	95	9

Tabel data survei lapangan Minggu, 25 Desember 2022

Periode	Jalan STM (Utara)				Jalan STM (Selatan)				Jalan Tritura (Barat)				Jalan Tritura (Timur)			
	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB	SM	KR	KS	KTB
06.30 - 06.45	94	13	3	2	275	106	3	0	185	119	7	4	186	145	9	1
06.45 - 07.00	99	16	12	0	176	112	4	0	195	130	8	2	192	148	18	1
07.00 - 07.15	143	119	6	2	270	134	2	1	198	129	3	7	254	152	12	2
07.15 - 07.30	367	230	18	0	311	140	5	1	269	145	7	2	178	150	9	1
07.30 - 07.45	540	245	20	3	297	176	11	1	301	190	12	10	276	192	15	3
07.45 - 08.00	280	220	18	1	220	154	7	2	241	164	10	3	130	132	10	0
08.00 - 08.15	130	175	1	1	143	160	3	1	160	90	3	4	109	50	3	1
08.15 - 08.30	60	30	2	1	54	40	1	0	50	34	1	5	80	45	2	0
Total	1713	1048	80	10	1746	1022	36	6	1599	1001	51	37	1405	1014	78	9
12.00 - 12.15	92	12	2	3	260	120	4	0	180	110	13	13	180	140	12	1
12.15 - 12.30	98	11	15	0	180	119	12	0	176	120	5	4	176	145	10	2
12.30 - 12.45	140	119	7	0	270	110	4	2	256	125	3	3	240	156	8	1
12.45 - 13.00	370	239	19	1	310	128	5	3	252	150	9	2	158	150	10	0
13.00 - 13.15	560	240	20	3	300	145	11	1	310	188	12	11	270	160	20	0
13.15 - 13.30	288	210	15	3	210	120	12	0	249	170	10	2	129	140	13	0
13.30 - 13.45	132	190	6	0	139	130	3	1	140	95	3	3	110	60	1	0
13.45 - 14.00	43	15	2	0	50	60	2	0	50	30	1	1	90	50	13	1
Total	1723	1036	86	10	1719	932	53	7	1613	988	56	39	1353	1001	87	5
16.30 - 16.45	99	16	5	3	260	120	10	3	187	121	10	10	189	145	14	1
16.45 - 17.00	95	11	12	1	175	113	9	2	197	130	11	19	190	160	20	2
17.00 - 17.15	140	117	18	2	284	145	3	0	204	125	3	13	246	159	12	1
17.15 - 17.30	370	240	15	0	310	130	10	0	265	155	10	3	180	143	10	0
17.30 - 17.45	546	244	20	3	311	170	18	1	313	179	12	18	270	176	20	1
17.45 - 18.00	275	210	11	2	225	130	7	0	260	180	11	3	135	143	13	1
18.00 - 18.15	140	190	3	1	150	180	3	1	164	100	3	1	110	50	4	1
18.15 - 18.30	60	20	2	1	50	60	4	0	50	30	1	1	90	44	5	0
Total	1725	1048	86	13	1765	1048	64	7	1640	1020	61	68	1410	1020	98	7

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama : Rama Ramadhan
Tempat, Tanggal Lahir : Rikit Gaib, 04 Desember 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Kutapanjang Kab.Gayo Lues
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Yusuf Sp.d
Ibu : Jumiyati
No. Hp : 0822 7229 6668
E-Mail : ramarmdhn04@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1807210082
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi: Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SDIT LADIAGALASKA	2012
2	SMP	SMPIT LADIAGALASKA	2015
3	SMA	SMAN 1 Kutapanjang	2018
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2018 sampai selesai.		

