

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFEKTIFITAS MARKA *YELLOW BOX*
JUNCTION TERHADAP KINERJA SIMPANG EMPAT
TRITURA KOTA MEDAN
(*Studi Kasus*)**

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

Disusun Oleh:

**TRI SETIAWAN
1407210040**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tri Setiawan

NPM : 1407210040

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Efektifitas Marka *Yellow Box Junction* Terhadap Kinerja
Simpang Empat Tritura Kota Medan (Studi Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi.

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, 20 Maret 2019

Pembimbing I



Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Pembimbing II



Citra Utami, S.T, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tri Setiawan

NPM : 1407210040

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Efektifitas Marka *Yellow Box Junction* Terhadap Kinerja Simpang Empat Tritura Kota Medan (Studi Kasus)

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Dosen Pembimbing II / Peguji



Citra Utami, S.T, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pembanding II / Peguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Tri Setiawan
Tempat /Tanggal Lahir: Medan / 13 April 1995
NPM : 1407210040
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Analisis Efektifitas Marka *Yellow Box Junction* Terhadap Kinerja Simpang Empat Tritura Kota Medan”,

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 orisinal dan otentik.

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

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat 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, November 2018



Saya yang menyatakan,

TRI SETIAWAN

ABSTRAK

ANALISIS EFEKTIFITAS MARKA *YELLOW BOX JUNCTION* TERHADAP KINERJA SIMPANG EMPAT TRITURA KOTA MEDAN (Studi Kasus)

Tri Setiawan

1407210040

Hj.Irma Dewi, S.T, M.Si

Citra Utami, S.T, M.T

Peningkatan jumlah kendaraan yang lebih besar dibandingkan dengan badan jalan yang tersedia, dapat berdampak pada kemacetan lalu lintas baik di simpang ataupun di ruas jalan. Salah satu upaya untuk meningkatkan pengendalian dan pengaturan pada persimpangan adalah dengan menggunakan marka *Yellow Box Junction* (YBJ). Marka ini berfungsi sebagai area tanpa kendaraan, apabila terjadi kepadatan lalu lintas di persimpangan, pengguna kendaraan yang masih di luar marka tersebut harus berhenti dan menunggu hingga kemacetan terurai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian, efektifitas marka YBJ.YBJ diteliti kesesuaian bentuk dan ukurannya berdasarkan standar yang berlaku. Sedangkan efektifitas dari marka YBJ dilakukan pada Simpang Empat Tritura Kota Medan. Parameter penelitian yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang adalah tundaan kendaraan. Analisis tundaan menggunakan 2 kondisi dengan adanya pengaturan dan tidak adanya pengaturan. Kondisi dengan adanya pengaturan menggambarkan berfungsinya marka YBJ dan pada kondisi tidak adanya pengaturan menggambarkan tidak berfungsinya marka YBJ. Standar YBJ di Indonesia memiliki lebar garis lurus 10 cm dan lebar garis diagonal 18 cm, sedangkan hasil penelitian di lapangan di dapat lebar garis lurus 70 cm dan lebar garis diagonal 40 cm.

Kata Kunci : *yellow box junction*, kinerja simpang, tundaan

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS ANALYSIS OF YELLOW BOX JUNCTION MARKER TOWARDS THE JUNCTION PERFORMANCE IN MEDAN CITY (CASE STUDY)

TRI SETIAWAN

1407210111

Hj.Irma Dewi, S.T, M.Si

Citra Utami, S.T, M.T

The increasing of vehicles which is bigger than the available road can make an impact toward the traffic jam on junction or road. One of effort to improve the restraint and control the junction is by making a YBJ mark. This mark has function as a free vehicles areas, when a traffic jam occurs on junction, the driver outside YBJ mark have to stop and wait until the traffic jam is disentangled. The objectives of this research are to determine the suitability, effectiveness YBJ marks. were observed to determined if the form and size are already based on the standard. Meanwhile, the effectiveness of YBJ mark is only observed on Balong Three Junction in Surakarta City. The research parameter which is used to know the junction performance is vehicle delay. Delay analysis uses two conditions with or without regulation. The condition using regulation shows that YBJ mark is useful and in the condition without using regulation shows that YBJ mark is not useful. The standard YBJ in Indonesia have a straight line 10 cm and the diagonals 18 cm, while the results of research on the pitch in can be a straight line 70 cm wide and the diagonals 40 cm.

Keywords: yellow box junction, junction performance, delay

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat 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 Efektifitas Marka *Yellow Box Junction* Terhadap Kinerja Simpang Empat Tritura Kota Medan” 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 Hj.Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Serketaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Citra Utami, S.T, M.T selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir.Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua 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. Orang tua penulis: Alm. Zulkifli dan Ngatiem Saragih, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat penulis: M.Yusra Adrian terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, November 2018

TRI SETIAWAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Pembahasan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Efektifitas	8
2.2.2 Pengaturan Simpang Tak Bersinyal	8
2.2.3 Marka Jalan	8
2.2.4 Marka <i>Yellow Box Junction</i> (YBJ)	9
2.3 Standar Pembuatan dan Penempatan Marka YBJ	10
2.3.1 Standar Pembuatan dan Penempatan Marka YBJ di Indonesia	10

2.3.2 Standar pembuatan dan Penempatan Marka YBJ Internasional	12
2.4 Penerapan Marka YBJ	14
2.5 Volume Lalu Lintas	15
2.6 Kinerja Simpang	16
2.6.1 Tundaan (Delay)	16
2.7 Kapasitas Jalan	16
2.8 Derajat Kejenuhan	19
2.9 Tundaan Kendaraan	20
2.9.1 Tundaan Kendaraan Pada Kondisi Tanpa Adanya Pengaturan	20
2.9.2 Tundaan Kendaraan Dengan Adanya Pengaturan	21
2.10 Arus Jenuh Dasar (So)	21
2.11 Faktor Penyesuaian	21
2.12 Nilai Arus Jenuh	25
2.13 Kapasitas Simpang	26
BAB 3 Metode Penelitian	27
3.1 Bagan Alir Penelitian	27
3.2 Konsep Umum	28
3.3 Lokasi Penelitian	29
3.4 Survei Pendahuluan	30
3.5 Jenis Data	30
3.5.1 Data Sekunder	30
3.5.2 Data Primer	30
3.6 Metode Pengambilan Data	31
3.7 Metode Analisa Data	31
3.8 Survei Tundaan Kendaraan	31
3.9 Hasil Data Survey Lapangan	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Analisis Kesesuaian Marka <i>Yellow Box Junction</i> (YBJ) di Simpang Empat Tritura Kota Medan Berdasarkan Standar di Indonesia	39

4.2 Analisis Kesesuaian Marka <i>Yellow Box Junction</i> (YBJ) di Simpang Empat Tritura Kota Medan Berdasarkan Standar Internasional	39
4.3 Analisis Efektifitas Marka Terhadap Kinerja Simpang	40
4.4 Analisa Lalu Lintas	41
4.5 Analisa Arus Jenuh Dasar	42
4.6 Analisa Nilai Arus Jenuh	42
4.7 Analisa Derajat Kejenuhan	42
4.8 Analisa Kapasitas Simpang	43
4.9 Analisa Waktu Tempuh Dan Tundaan Kendaraan	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.1 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Kapasitas Dasar Ruas Jalan, (MKJI,1997).	17
Tabel 2.2 : Faktor Penyusutan kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas MKJI,1997	17
Tabel 2.3 : Faktor penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (MKJI, 1997)	18
Tabel 2.4 : Faktor Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCsf) (MKJI, 1997)	19
Tabel 2.5 : Faktor Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (MKJI, 1997)	19
Tabel 2.6 : Faktor koreksi ukuran kota (FCS) untuk simpang (MKJI, 1997)	21
Tabel 2.7 : Faktor koreksi hambatan samping (FSF), (MKJI, 1997)	22
Tabel 3.1 : Karakteristik Simpang Empat Tritura JL.STM, Kota Medan	33
Tabel 3.2 : Bentuk dan ukuran YBJ	33
Tabel 3.3 : Data waktu tempuh kendaraan	33
Tabel 3.4 : Data waktu tempuh kendaraan dengan adanya pengaturan	33
Tabel 3.5 : Waktu kecepatan bebas kendaraan	35
Tabel 3.6 : Data volume lalu lintas maximum pada hari Jumat, 28 September 2018	36
Tabel 3.7 : Data volume lalu lintas maximum pada hari Senin, 1 Oktober 2018	36
Tabel 3.8 : Data volume lalu lintas maximum pada hari Selasa, 2 Oktober 2018	37
Tabel 3.9 : Data volume lalu lintas maximum pada hari Rabu, 3 Oktober 2018	37
Tabel 3.10: Data volume lalu lintas maximum pada hari Kamis, 4 Oktober 2018	37
Tabel 3.11: Data volume lalu lintas maximum pada hari Sabtu, 6 Oktober 2018	38

Tabel 3.12: Data volume lalu lintas maximum pada hari Minggu, 7 Oktober 2018	38
Tabel 4.1 : Ukuran lebar garis YBJ standar Indonesia	39
Tabel 4.2 : Ukuran lebar garis YBJ standar Internasioanal	40
Tabel 4.3: Data volume lalu lintas maximum pada hari Senin, 1 Oktober 2018	41
Tabel 4.4: Hasil rekapitulasi waktu tempuh kendaraan simpang empat Tritura	43
Tabel 4.5: Waktu kecepatan bebas	44
Tabel 4.6: Hasil perhitungan tundaan kendaraan simpang empat Tritura	45
Tabel 4.7: Hasil rekapitulasi waktu tempuh kendaraan di simpang empat Tritura dengan adanya pengaturan	45
Tabel 4.8: Hasil perhitungan tundaan kendaraan simpang empat Tritura dengan adanya pengaturan	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Persimpangan dengan Marka YBJ	11
Gambar 2.2 : Marka YBJ pada lokasi tertentu	12
Gambar 2.3 : Marka YBJ pada Simpang Empat	13
Gambar 2.4 : Marka YBJ Pada Simpang Tiga	13
Gambar 2.5 : Gerakan Kendaraan Benar	14
Gambar 2.6 : Gerakan Kendaraan Salah	15
Gambar 2.7 : Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG)	22
Gambar 2.8 : Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir (FP)	23
Gambar 2.9 : Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)	24
Gambar 3.0 : Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)	25
Gambar 3.1 : Bagan alir	27
Gambar 3.2 : Peta Wilayah Kota Medan	29
Gambar 3.3 : Lokasi Penelitian	29

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas (smp/jam).
Co	= Kapasitas dasar (smp/jam).
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan.
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisah arah.
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FCcs	= Faktor penyesuaian ukuran kota
DS	= Derajat Kejenuhan .
C	= Kapasitas Simpang (smp/jam).
Q	= Volume Jam Maksimum (smp/jam).
t1	= Titik masuk
t2	= Titik keluar
So	= Arus jenuh dasar
We	= Lebar efektif
So	= Arus jenuh dasar
FP	= Faktor koreksi parkir
FCS	= Faktor koreksi ukuran kota
FRT	= Faktor koreksi belok kanan
FSF	= Faktor koreksi hambatan samping
FLT	= Faktor koreksi belok kiri
FG	= Faktor koreksi kelandaian
C	= Kapasitas (smp/jam)
S	= Arus jenuh (smp/jam)
G	= Waktu hijau (detik)

DAFTAR SINGKATAN

SNI	= Standar Nasional Indonesia
RSNI	= Revisi Standar Nasional Indonesia
BSN	= Badan Standarisasi Nasional
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
YBJ	= <i>Yellow Box Junction</i>
Emp	= Ekuivalen Mobil Penumpang.
SMP	= Satuan Mobil Penumpang,
LV	= Light Vehicle.
HV	= Heavy Vehicle
MC	= Motorcycle

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan transportasi dan teknik perencanaannya mengalami revolusi yang pesat sejak tahun 1980-an. Pada saat ini kita masih merasakan banyak permasalahan transportasi yang sebenarnya sudah terjadi sejak tahun 1960-an dan 1970-an, misalnya kemacetan, polusi suara dan udara, kecelakaan dan tundaan. Permasalahan transportasi yang sudah ada sejak dulu bisa saja dijumpai pada masa sekarang tetapi dengan tingkat kualitas yang jauh lebih parah dan kuantitas yang jauh lebih besar mungkin saja mempunyai bentuk lain yang jauh lebih kompleks karena semakin banyaknya pihak yang terkait sehingga lebih sukar diatasi.

Banyak negara yang sedang berkembang menghadapi permasalahan transportasi dan beberapa di antaranya sudah berada dalam tahap yang sangat kritis. Permasalahan yang terjadi bukan saja disebabkan oleh terbatasnya prasarana transportasi yang ada tetapi sudah ditambah lagi dengan permasalahan lainnya. Pendapatan rendah, urbanisasi yang sangat cepat, terbatasnya sumber daya manusia, tingkat disiplin yang rendah dan lemahnya perencanaan dan kontrol membuat permasalahan transportasi menjadi semakin parah.

Jalan merupakan bagian dari prasarana transportasi darat yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pengembangan suatu daerah serta dapat membuka hubungan sosial, ekonomi dan budaya antar daerah. Kapasitas dari suatu jaringan jalan di daerah perkotaan dapat dipengaruhi oleh perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik jalan dan juga keadaan lingkungan tertentu.

Seiring dengan perkembangan kota Medan, maka arus transportasi di simpang Tritura juga semakin padat. Kemacetan lalu lintas (*congestion*) di simpang Tritura terjadi karena ruas jalan tersebut sudah mulai tidak mampu menerima / melewati luapan arus kendaraan yang datang secara lancar. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh hambatan/ gangguan samping (*side friction*) yang

tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan (*bottleneck*), seperti: parkir di badan jalan (*on road parking*), pangkalan becak dan angkot, kegiatan sosial yang menggunakan badan jalan (pesta atau kematian) dan pedestrian (berjalan di badan jalan dan menyeberang jalan). Selain itu, kemacetan juga sering terjadi akibat manajemen persimpangan (dengan atau tanpa lampu) yang kurang tepat, ditambah lagi tingginya aksesibilitas penggunaan lahan di sekitar sisi jalan tersebut.

Masalah umum yang dihadapi di simpang empat Tritura adalah kemacetan lalu lintas. Masalah ini timbul akibat pertumbuhan sarana transportasi yang jauh lebih cepat melebihi pertumbuhan prasarana jalan. Pada tingkat kepadatan tertentu sedikit saja gangguan terhadap arus lalu lintas akan menyebabkan kemacetan yang berkepanjangan terutama jika tidak adanya pengaturan-pengaturan yang efektif seperti lampu lalu-lintas (*traffic light*).

Agar kegiatan transportasi khususnya transportasi darat dapat berjalan dengan lancar, maka pembangunan prasarana jalan baik peningkatan dari segi kuantitas dan kualitasnya tidaklah cukup menunjang lancarnya lalu lintas jika tidak diimbangi dengan aturan pemakaian aturan (regulasi) yang tepat.

Timbulnya kemacetan tentunya juga akan memberikan suatu kerugian tersendiri bagi pengguna jalan. Borosnya penggunaan bahan bakar merupakan salah satu bentuk kerugian yang timbul akibat kemacetan, di samping pengeluaran biaya untuk bahan bakar meningkat di sisi lain persediaan bahan bakar suatu saat akan mengalami penurunan karena adanya penggunaan yang terus-menerus. Keterbatasan sumber daya alam yang berupa minyak bumi untuk berbagai kebutuhan termasuk bagi kendaraan bermotor memerlukan peraturan yang khusus sehingga dalam penggunaannya dapat seefektif dan seefisien mungkin.

Kemacetan/ tundaan lalu lintas dan kecelakaan lalu lintas yang cukup berbahaya juga sering terjadi akibat perilaku angkutan umum kota (angkot) yang sering masuk dan tiba-tiba berhenti di badan jalan untuk menaikkan/ menurunkan penumpang. Jadi dengan demikian, kemacetan lalu lintas perkotaan terjadi bukan saja karena rasio perkembangan prasarana jalan dengan penambahan sarana (kendaraan) yang tidak seimbang serta tingkat disiplin pengendara yang sangat rendah, seperti yang selalu menjadi alasan berbagai pihak pemerintah terkait. Solusi untuk mengatasi masalah lalu lintas ini adalah melakukan pelebaran pada jalan simpang tersebut dan

pengaturan sinyal lampu lalu lintas (*signalized intersection*) yang terencana dengan baik pada persimpangan Tritura (STM) diharapkan dapat meminimalkan panjang antrian, meningkatkan kapasitas dan mengurangi konflik antar kendaraan yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah marka *Yellow Box Junction* (YBJ) di simpang empat Tritura (STM) sudah sesuai dengan standar yang berlaku ?
2. Bagaimana efektifitas marka *Yellow Box Junction* (YBJ) terhadap kinerja di simpang empat Tritura (STM) ?

1.3. Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini, ditentukan beberapa batasan terhadap tinjauan dan analisis yang dilakukan. Batasan-batasan yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian berlokasi di simpang empat Tritura Kota Medan.
2. Efektifitas simpang yang diteliti adalah simpang empat Tritura Kota Medan.
3. Standar kesesuaian marka berdasarkan Peraturan Menteri No.34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan Dan *Traffic Sign Manual Road Markings*,(2003).
4. Cara pendataan dilakukan dengan teknik manual dan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).
5. Kendaraan yang diamati sepeda motor, mobil penumpang, becak bermotor, truk dan bis.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tujuan yaitu :

1. Untuk mengetahui kesesuaian marka *Yellow Box Junction* (YBJ) terhadap standar yang ada.
2. Untuk mengetahui efektifitas marka *Yellow Box Junction* (YBJ) terhadap kinerja simpang empat Tritura Kota Medan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pengguna jalan akan fungsi dari marka *Yellow Box Junction* (YBJ). Sebagai bahan pertimbangan kepada Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika (Dishubkominfo) dan Kepolisian Resor Kota Medan agar penerapan marka *Yellow Box Junction* (YBJ) dapat terkoordinasi dengan lebih baik, sehingga pengaturan dan pengendalian simpang dapat lebih ditingkatkan untuk terciptanya suasana yang aman dan nyaman dalam berkendara.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang direncanakan dan diharapkan dapat menjelaskan perihal topik bahasan, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang permasalahan, identifikasi dan rumusan permasalahan, ruang lingkup pembahasan, tujuan dilakukannya penelitian dan manfaat penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori tentang marka jalan, metode analisa yang akan digunakan serta ketentuan dalam penelitian yang harus dipenuhi sesuai syarat.

BAB 3 METODE PENELITIAN DAN PEMODELAN

Bab ini menjelaskan rencana atau prosedur yang dilakukan penulis memperoleh jawaban yang sesuai dengan kasus permasalahan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil pembahasan analisis kesesuaian marka YBJ dan volume arus lalu lintas.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan sesuai dengan analisis terhadap studi kasus dan berisi saran untuk pengembangan lebih lanjut yang baik di masa yang akan datang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Umum

Yellow Box Junction (YBJ) adalah marka jalan warna kuning berbentuk bujur sangkar yang ditempatkan di persimpangan jalan. Garis ini dimaksudkan agar ketika terjadi antrian di perempatan, kendaraan harus memperhatikan kondisi simpang apakah dalam keadaan aman atau tidak. Kendaraan tidak diperbolehkan untuk berhenti di garis kuning walaupun lampu hijau masih menyala. Jika ada kendaraan yang berhenti di dalam area YBJ maka kendaraan tersebut akan dikenakan sanksi. Penempatan marka jalan ini ditempatkan (atau tepatnya dicat dipermukaan jalan) pada persimpangan jalan atau tempat yang bebas dari antrian kendaraan, seperti di perlintasan kereta, atau jalan masuk kendaraan darurat (pemadam kebakaran, ambulans, dll.)

Meskipun terhitung baru diperkenalkan di Indonesia, yaitu sekitar Tahun 2015, ternyata peraturan YBJ sudah cukup lama diterapkan di beberapa negara. Peraturan YBJ ini pertama kali diterapkan di Kerajaan Inggris pada Tahun 1967. Setelah uji coba yang sukses di Kota London. Di Irlandia dan Inggris (cara mobil berkendara di sebelah kiri), pengemudi hanya boleh berhenti di YBJ saat akan berbelok ke kanan dan atau saat mempersilahkan kendaraan lain yang menunggu berbelok ke kanan. Melihat suksesnya peraturan ini dalam mengurangi kemacetan, maka sejumlah negara lain juga mulai menerapkan peraturan ini termasuk di negara kita Indonesia.

Selain di Indonesia, YBJ ini juga diterapkan di beberapa negara Eropa seperti Siprus, Irlandia, Malta, Portugal, Serbia, dan Inggris. Sementara di Amerika Serikat dapat ditemukan di kota-kota besarnya seperti New York, Colorado dan negara lainnya seperti Kanada, Hong Kong, Singapura, Malaysia, Afrika Selatan, Taiwan dan Brazil.

Negara dan kota-kota besar yang memiliki sangat banyak jumlah kendaraan juga mengalami masalah kemacetan pastinya juga akan menerapkan peraturan

YBJ ini. Dengan diterapkannya peraturan ini tentunya juga dengan kesadaran para pengguna jalan akan pentingnya tertib berlalu lintas, diharapkan kemacetan yang parah dapat berkurang dan lama kelamaan akan hilang.

Tentunya peraturan ini dapat berjalan dengan baik di negara-negara tersebut karena tingginya tingkat kesadaran pengguna jalan di negara tersebut. Karena jika tidak dijalankan bersama dengan kesadaran yang tinggi tentu saja hal ini tidak akan dapat berjalan dengan baik dan peraturan tersebut akan menjadi sia-sia.

Dalam Undang-undang nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan pasal 103 disebutkan bahwa saat terjadi kondisi kemacetan lalu lintas yang tidak memungkinkan gerak kendaraan, fungsi marka YBJ harus diutamakan daripada alat pemberi isyarat lalu lintas yang bersifat perintah atau larangan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 33 menjelaskan marka jalan berfungsi untuk mengatur lalu lintas, memperingatkan, atau menuntun pengguna jalan dalam berlalu lintas berupa peralatan atau tanda. Peralatan yang dimaksud berupa paku jalan, alat pengaruh lalu lintas dan pembagi lajur atau jalur. Paragraf 6 pasal 41 menjelaskan marka YBJ merupakan marka jalan berbentuk segi empat berwarna kuning dan ditempatkan pada persimpangan atau lokasi akses jalan keluar masuk kendaraan tertentu.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No 34 Tahun 2014 pasal 37 ayat 1 marka kotak kuning merupakan marka jalan berbentuk segi empat dengan dua garis diagonal berpotongan dan berwarna kuning yang berfungsi untuk melarang kendaraan berhenti di suatu area. Marka kotak kuning memiliki panjang disesuaikan dengan kondisi simpang atau kondisi lokasi akses jalan keluar masuk kendaraan menuju area tertentu. Pasal 68 ,marka kotak YBJ ditempatkan pada persimpangan dan digunakan untuk menyatakan area bebas antrian kendaraan pada lokasi akses jalan keluar masuk kendaraan menuju instalasi gawat darurat, pemadam kebakaran, penanggulangan huru-hara, *search and rescue* dan *ambulance*. TMC Dilantas Polda Metro Jaya (2015). YBJ adalah marka jalan yang bertujuan mencegah kepadatan lalu lintas di jalur dan berakibat pada tersendatnya arus kendaraan di jalur lain yang tidak padat. Dengan YBJ, diharapkan kepadatan di persimpangan tidak terkunci. Marka YBJ sangat berguna di persimpangan-

persimpangan jalan yang padat, pada jalan-jalan utama serta saat waktu puncak kepadatan lalu lintas. Banyak pengguna kendaraan bermotor tetap menerobos lampu lalu lintas pada saat kondisi merah, saat antrian kendaraan di depannya belum terurai. Adanya YBJ ini walaupun lampu lalu lintas sudah hijau pengguna jalan yang belum masuk YBJ harus berhenti ketika ada kendaraan lain di dalam YBJ. Mereka baru bisa maju jika kendaraan di dalam YBJ sudah keluar. Bagi pengendara yang tetap memaksa memasukan kendaraan ke dalam YBJ, padahal masih ada kendaraan lain di dalamnya, maka akan ditilang.

A.R. Indra Tjahjani (2013) dari Universitas Pancasila melakukan studi tentang Analisis Kinerja Marka YBJ dengan mengambil lokasi studi kasus di simpang jalan Mayjen Sutoyo, Jakarta. Metode menggunakan MKJI (1997) untuk mengetahui volume, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tingkat pelayanan simpang. Besarnya persentase pelanggaran pengguna kendaraan bermotor pada jam sibuk yaitu sebesar 27,14% dan besarnya presentase masyarakat yang mengetahui tentang *Yellow box* 20%. Berdasarkan analisis kinerja simpang dan persyaratan penempatan YBJ dirasa layak ditempatkan pada simpang Mayjen Sutoyo.

Yang, Shuai (2013) dalam artikelnya yang berjudul *An Analysis of the KEEP CLEAR Pavement Markings Effect on Queuing Vehicles Dynamic Performance at Urban Signalised Intersections* menjelaskan bahwa tujuan dari penelitian mereka tentang marka *KEEP CLEAR* adalah untuk mengetahui pengaruh kinerja dinamis dari antrian kendaraan di jalan utama dengan adanya marka tersebut, dimana akses sisi jalan dekat persimpangan bersinyal. Data lapangan lalu lintas dikumpulkan dari persimpangan di Goal Coast, Australia, dan Kanade-Lucas-Tomasi (KLT). Fitur tracker digunakan untuk mengambil data kendaraan dari rekaman video. Analisis data menunjukkan bahwa marka *KEEP CLEAR* menghasilkan efek positif pada antrian kendaraan di debit di jalan utama. Temuan ini membantah pandangan tradisional bahwa marka *KEEP CLEAR* akan menyebabkan keterlambatan keberangkatan kendaraan mengantri karena jarak antrian membesar. Penelitian Yang, Shuai dkk memiliki hubungan dengan penelitian penulis karena membahas mengenai pengaruh marka terhadap kinerja di persimpangan.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Efektifitas

Menurut Daryanto, (1998) “efektif berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya), dapat membawa hasil, berhasil guna, keberhasilan. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa efektif berarti tingkat keberhasilan. Jadi yang dimaksud efektifitas marka YBJ adalah keberhasilan, kesesuaian, ketepatan didirikannya marka YBJ di suatu tempat (persimpangan).

2.2.2. Pengaturan Simpang Tak Bersinyal

Pengaturan pergerakan pada simpang tak bersinyal pada MKJI (1997) dilakukan secara komprehensif dimana kinerja yang dihasilkan sebagai acuan penentuan dan prosedur pergerakan yang akan ditetapkan dengan memperhatikan besarnya parameter tundaan, derajat kejenuhan, kapasitas, peluang antrian dan kondisi geometric yang ada pada simpang yang ditinjau. Ukuran-ukuran kinerja dari simpang tak bersinyal untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometrik lingkungan lalu lintas adalah:

1. Kapasitas yaitu arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau smp.jam.
2. Derajat kejenuhan yaitu rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas.
3. Tundaan yaitu waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan tanpa melewati suatu simpang.
4. Peluang antrian yaitu kemungkinan terjadinya penumpukan kendaraan di sekitar lengan simpang.

2.2.3. Marka Jalan

Menurut Peraturan Menteri No 34 Tahun 2014, Marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Marka jalan terdiri dari: marka

membujur, marka melintang, marka serong, marka lambang, dan marka lainnya. Marka YBJ sendiri termasuk dalam marka melintang.

Marka melintang adalah berupa garis utuh dan garis putus-putus. Marka melintang berupa garis utuh menyatakan batas berhenti bagi kendaraan yang diwajibkan berhenti oleh alat pemberi isyarat lalu lintas atau rambu stop. Sedangkan marka melintang berupa garis putus-putus menyatakan batas yang tidak dapat dilampaui kendaraan sewaktu member kesempatan kepada kendaraan yang mendapat hak utama pada persimpangan.

2.2.4. Marka *Yellow Box Junction* (YBJ)

Marka YBJ merupakan marka jalan yang bertujuan mencegah kepadatan lalu lintas di jalur dan berakibat pada tersendatnya arus kendaraan di jalur lain yang tidak padat. Dengan YBJ, diharapkan kepadatan di persimpangan tidak terkunci (TMC Polda Metro Jaya, 2015).

Marka YBJ adalah marka jalan warna kuning berbentuk bujur sangkar yang ditempatkan di persimpangan jalan. Marka jalan ini dimaksudkan agar ketika terjadi antrian di perempatan, kendaraan yang akan melaju harus memperhatikan kondisi simpang apakah dalam keadaan aman atau tidak. Kendaraan tidak diperbolehkan untuk berhenti di garis kuning walaupun lampu hijau masih menyala. Jika ada kendaraan yang berhenti di dalam area marka YBJ maka kendaraan tersebut akan dikenakan sanksi. Pada persimpangan jalan atau tempat yang bebas dari antrian kendaraan, seperti di perlintasan kereta, atau jalan masuk kendaraan darurat (*Traffic Sign Manual Chapter 5 Road Markings 2003*).

Marka YBJ berfungsi sebagai kawasan kosong tanpa kendaraan atau benda penghalang lainnya. Tujuannya untuk mencegah kemacetan di salah satu jalur dan berakibat pada kepadatan arus kendaraan di jalur lain yang sebenarnya tidak macet. Selain itu YBJ juga sebagai tanda areal tanpa kendaraan. Misalnya, terjadi kepadatan lalu lintas di dalamnya, pengguna kendaraan bermotor lainnya yang masih di luar rambu tersebut harus berhenti, menunggu kemacetan terurai.

Beberapa negara yang menggunakan marka jalan ini antara lain Malaysia, Singapura, Australia, Ingg lain. Indonesia sendiri sepertinya masih dalam tahap uji coba.

Berdasarkan persyaratan penempatan *Yellow Box* “*Traffic sign manual chapter 5 road marking london*” persyaratan penempatan *yellow box junction* adalah :

- 1) Memiliki 4 sisi.
- 2) Berada pada persimpangan yang setidaknya memiliki dua arah jalan.
- 3) Diletakkan pada persimpangan yang di kendalikan atau tidak di kendalikan oleh sinyal rambu lalu lintas.
- 4) Terletak pada arus lalu lintas yang padat atau sibuk pada kedua arah lengan jalan.
- 5) Garis kuning internal harus menuju setidaknya dua sudut dari kotak, seperti yang ditunjukkan pada diagram di bawah ini. Gambar 1
- 6) Dua atau empat sudut kotak mengarah ke tepi jalan
- 7) Kotak kuning harus terlihat jelas dan tidak mudah pudar.
- 8) Pada persimpangan T hanya mencakup setengah dari persimpangan jalan.
- 9) Hanya ada satu marka kuning di persimpangan jalan.

2.3. Standar Pembuatan dan Penempatan Marka YBJ

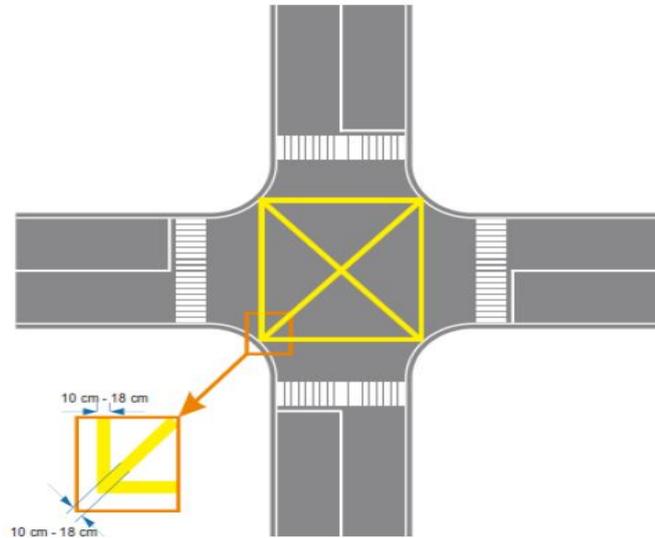
2.3.1 Standar Pembuatan dan Penempatan Marka YBJ di Indonesia

Standar pembuatan dan penempatan marka YBJ di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri No 34 Tahun 2014 tentang marka jalan. Berikut persyaratan pembuatan dan penempatan YBJ:

1. Berbentuk segi empat dengan dua garis diagonal berpotongan. (Gambar 2.1)
2. Memiliki ketebalan antara 2 – 30 mm diatas permukaan jalan.
3. Panjang *Yellow Box Junction* disesuaikan dengan kondisi simpang atau kondisi lokasi akses jalan keluar masuk kendaraan menuju area tertentu.
4. Lebar garis lurus dengan diagonalnya antara 10 – 18 cm. (Gambar 2.1)
5. Dibuat dengan menggunakan bahan berupa:
 - a. *cat*
 - b. *thermoplastic*
 - c. *coldplastic*, atau *prefabricated marking*.

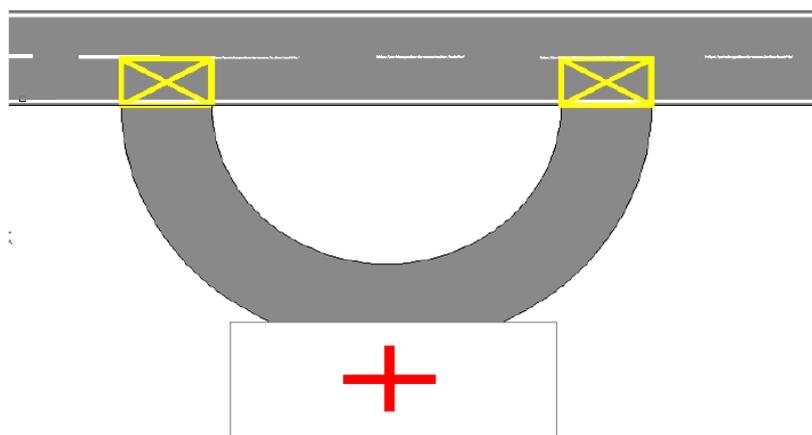
Berikut adalah lokasi penempatan marka YBJ berdasarkan Peraturan Menteri No 34 tahun 2014 tentang marka jalan:

1. Marka YBJ ditempatkan pada persimpangan digunakan untuk menyatakan kendaraan dilarang berhenti didalam area kotak kuning dalam kondisi apapun. Dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Persimpangan dengan Marka YBJ
(Arif Yosethyaji, 2016)

2. Lokasi akses jalan keluar masuk kendaraan menuju instalasi pada lokasi tertentu seperti instalasi gawat darurat, pemadam kebakaran, penanggulangan huru-hara, SAR, dan *ambulance*. Marka YBJ yang ditempatkan pada lokasi akses hanya setengah yang ditandai untuk menyatakan area bebas antrian kendaraan (Gambar 2.2) pada lokasi akses jalan masuk dan keluar kendaraan menuju lokasi tersebut.



Gambar 2.2 Marka YBJ pada lokasi tertentu
(Arif Yosethyaji, 2016)

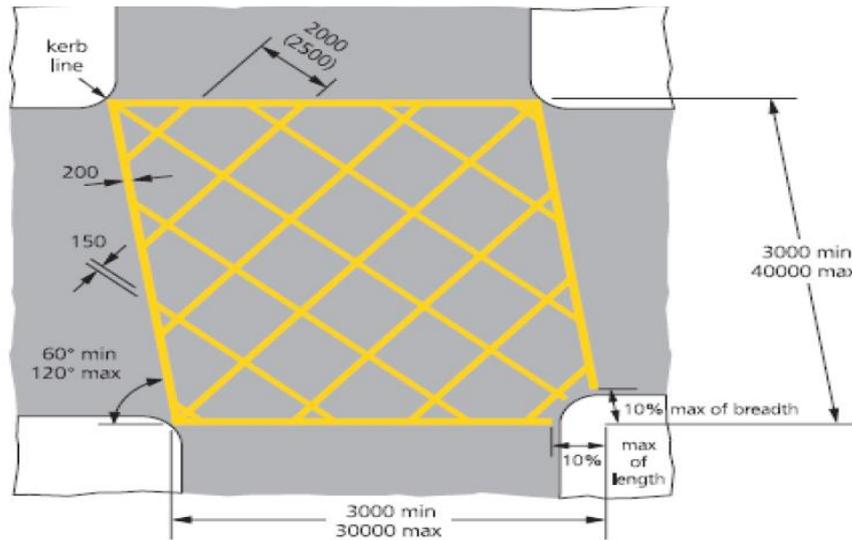
2.3.2. Standar pembuatan dan Penempatan Marka YBJ Internasional

Standar internasional pembuatan dan penempatan marka YBJ mengacu pada *Traffic Sign Manual Chapter 5 Road Markings*, (2003). Untuk persyaratan pembuatan dan penempatan marka YBJ sebagai berikut:

1. Berada pada persimpangan yang setidaknya memiliki dua arah jalan.
2. Memiliki 4 sisi lurus.
3. Lebar garis diagonal 15 cm dan garis lurus 20 cm.
4. Panjang *Yellow Box Junction* minimal 3 m an maksimal 30 m.
5. Jarak antar garis diagonal 2 m atau 2,5 m
6. Untuk simpang yang memiliki panjang tidak seimbang, Pembuatan Marka *Yellow Box Junction* menggunakan kontruksi baris.
7. Marka *Yellow Box junction* setengah kotak;
 - a. Hanya setengah daerah persimpangan yang ditandai.
 - b. Dapat diterapkan pada simpang tiga dan persimpangan lain dimana blok lalu lintas kembali dari satu arah saja.

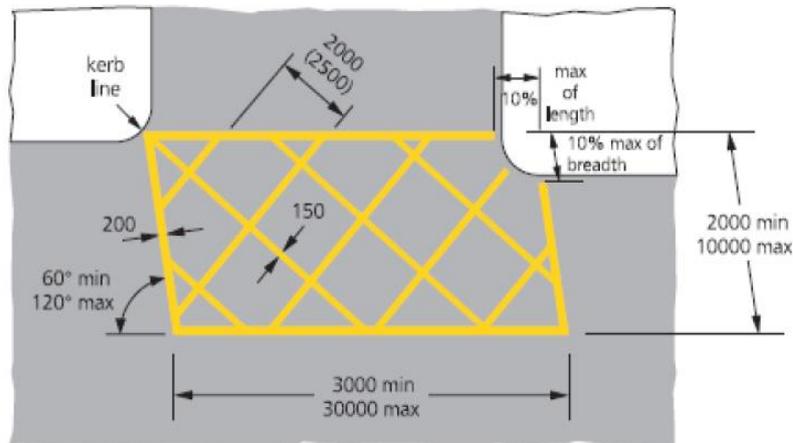
Berikut adalah lokasi penempatan marka YBJ berdasarkan *Traffic Sign Manual Chapter 5 Road Markings*, (2003):

1. Pada simpang empat marka terdiri dari garis-garis kuning yang membentuk sebuah kotak dengan garis diagonal bersilangan. Garis diagonal memiliki lebar 150 mm dan spasi 2 m. Marka kotak kuning harus selalu memiliki empat sisi lurus, masing-masing melintang untuk arus lalu lintas pada tiap pendekatan. Hingga 10% dari panjang sisi di setiap sudut dapat dipotong seperti ditunjukkan dalam diagram untuk mengakomodasi sudut tepi jalan. Bentuk keseluruhan tanda dan jumlah baris yang bersilangan bervariasi sesuai dengan keadaan dilokasi.



Gambar 2.3 Marka YBJ pada Simpang Empat
(Arif Yosethyaji, 2016)

2. Pada simpang tiga dimana hanya setengah daerah persimpangan ditandai, apabila blok lalu lintas dari satu arah saja.



Gambar 2.4 Marka YBJ Pada Simpang Tiga
(Arif Yosethyaji, 2016)

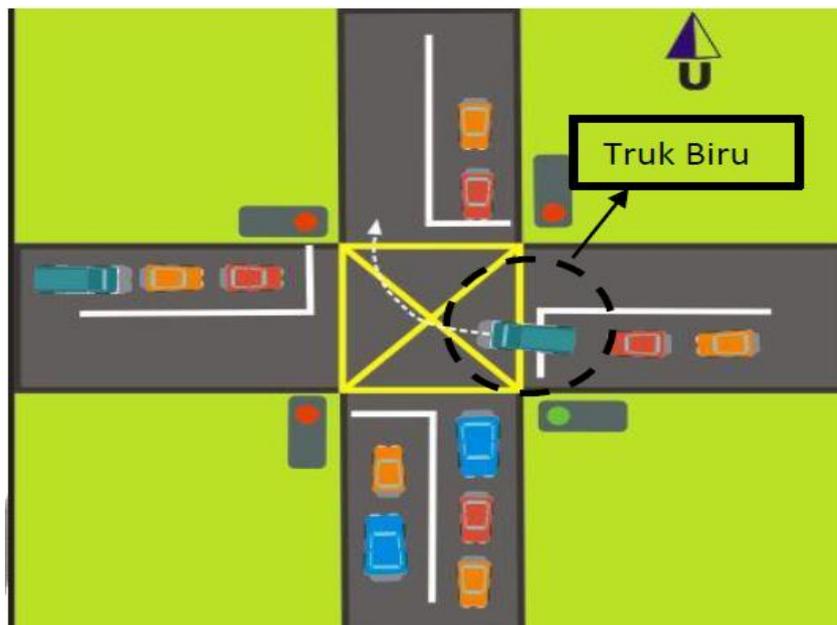
2.4. Penerapan Marka YBJ

Marka YBJ sering digunakan pada persimpangan jalan raya yang memiliki arus kemacetan tinggi yang dikendalikan atau tidak oleh lampu lalu lintas dan memiliki garis silang menyilang yang di cat pada jalan. Hal yang harus diperhatikan dalam mematuhi marka ini adalah:

1. Tidak memasuki kotak persimpangan kecuali jalan keluar sudah terlihat lebih jelas.
2. Memperlambat dan menghentikan kendaraan sebelum persimpangan jika jalan keluar dari simpang tidak jelas.
3. Kontrol kecepatan pada saat mendekati marka kuning.
4. Hati-hati pada saat antrian dalam persimpangan, karena pengendara harus memperkirakan kendaraan pengendara tersebut telah berada pada jalan keluar saat lampu hijau berakhir.

Berikut gambar penjelasan tentang cara pengaplikasian marka YBJ:

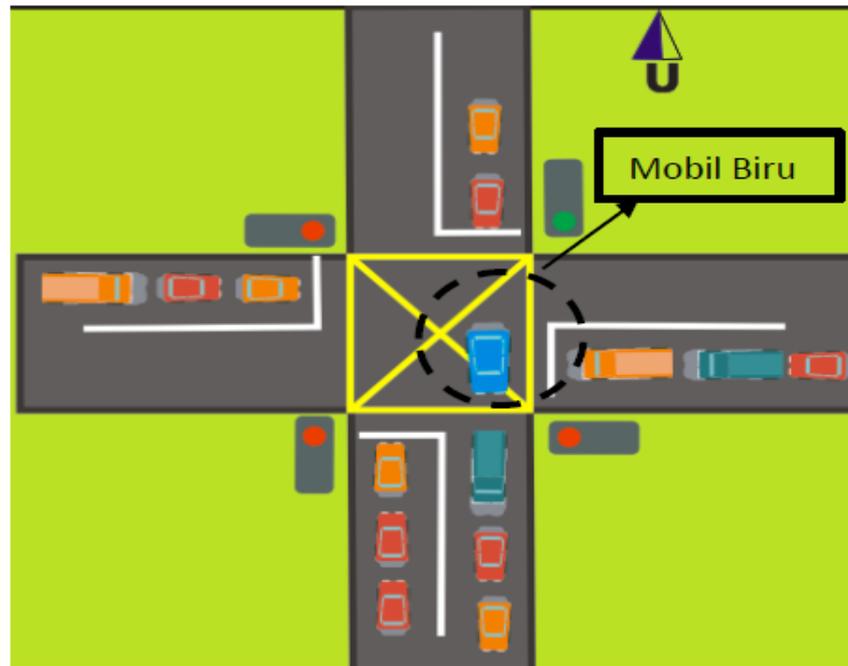
1. Truk biru akan berbelok ke kanan, kondisi lampu hijau menyala pada lengan simpang timur. Disaat bersamaan tidak terjadi antrian kendaraan pada lengan simpang utara. Hal tersebut merupakan gerakan kendaraan benar, dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Gerakan Kendaraan Benar
(Arif Yosethyaji, 2016)

2. Lampu hijau pada lengan Simpang Utara. Terjadi antrian kendaraan pada lengan Simpang Selatan. Mobil biru memaksa melaju dan terhenti di dalam marka *Yellow Box Junction*. Hal tersebut merupakan gerakan kendaraan

yang salah karena memblokir pergerakan kendaraan dari arah Timur saat lampu hijau, dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Gerakan Kendaraan Salah
(Arif Yosethyaji, 2016)

2.5. Volume Lalu Lintas

Menurut Hobbs, F.D (1995), volume adalah sebuah variabel berubah yang paling penting pada teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda lalu lintas saja, seperti: pejalan kaki, mobil, bus, atau mobil barang, atau kelompok campuran-campuran moda. Periode-periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi dan konsekuensinya, tingkat ketepatan yang persyaratkan akan menentukan frekuensi, lama, dan pembagian arus tertentu.

2.6. Kinerja Simpang

2.6.1. Tundaan (Delay)

Menurut Munawar, A (2004), tundaan (D) di definisikan sebagai waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang.

Tundaan terdiri dari:

1. Tundaan Lalu lintas (DT), yaitu waktu menunggu akibat interaksi Lalu lintas yang berkonflik.
2. Tundaan geometric (DG), yaitu akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.

Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu lintas (DT) dan Tundaan Geometrik (DG). DT adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. DG adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah.

2.7. Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas didefinisikan untuk arus dua-arah (kedua arah kombinasi), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas didefinisikan satu arah. Menurut MKJI (1997) kapasitas jalan dirumuskan dalam Pers.2.1

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2.1)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam).

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam).

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan.

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah.

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Kapasitas dasar (Co)

Ditetapkan dengan mengacu pada Tabel 2.1

Tabel 2.1: Kapasitas Dasar Ruas Jalan, (MKJI,1997).

Tipe jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas Bebas Hambatan (smp/jam)			Catatan
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan	
Enam atau empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Datar	1650	1900	2300	Per lajur
	Bukit	-	1850	2250	
	Gunung	-	1800	2150	
Empat lajur tak Terbagi	Datar	1500	1700	-	Per lajur
	Bukit	-	1650	-	
	Gunung	-	1600	-	
Dua lajur tak Terbagi	Datar	2900	3100	3400	Total Dua Arah
	Bukit	-	3000	3300	
	Gunung	-	2900	3200	

2. Faktor penyusutan kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FCw)

Untuk mencari faktor penyusutan lebar jalur bisa dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2: Faktor Penyusutan kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas MKJI,1997

Tipe jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	Jalan Bebas Hambatan		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
Enam atau empat lajur terbagi atau jalan satu arah (6/2 D) atau (4/2 D)	Per lajur			
	3,50	0,92	0,91	-
	3,25	0,96	0,96	0,96
	3,50	1,00	1,00	1,00
	3,75	1,04	1,03	1,03
	4,00	-	-	-
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Per lajur			-
	3,00	0,91	0,91	-
	3,25	0,95	0,96	-
	3,50	1,00	1,00	-
	3,75	1,05	1,03	-
	4			-

Tabel 2.2: *Lanjutan*

Tipe jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	Jalan Bebas Hambatan		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
Dua Lajur tak Terbagi	Total dua arah			-
	5,0	0,56	0,69	-
	6,0	0,87	0,91	-
	6,5			0,96
	7,0	1,00	1,00	1,00
	7,5			1,04
	8,0	1,14	1,08	-
	9,0	1,25	1,15	-
	10	1,29	1,21	-
	11	1,34	1,27	-

3. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp)

Untuk mencari faktor penyesuaian kapasitas pemisah arah bisa dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3: Faktor penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (MKJI, 1997)

Pemisahan arah SP % - %			50 – 50	55 – 45	60 – 40	65 – 35	70 – 30
FCsP	Jalan Perkotaan	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat lajur (4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94
FCsP	Jalan Luar Kota	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat lajur (4/2)	1,00	0,975	0,95	0,925	0,9
FCsP	Jalan Bebas Hambatan	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		-	-	-	-	-	-

4. Faktor penyesuaian kapasitas hambatan dan bahu jalan

Untuk mencari Penyesuaian kapasitas hambatan dan bahu jalan bisa dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4: Faktor Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCsf) (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan samping (SFC)	Faktor untuk penyesuaian hambatan samping dan jarak kereb penghalang			
		jarak kereb penghalang Wk (m)			
		<0,5	1	1,5	>2
Empat-lajur terbagi (4/2D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur terbagi (4/2UD)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95

5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs)

Khusus untuk jalan perkotaan, ditetapkan dengan mengacu pada tabel 2.5.

Tabel 2.5: Faktor Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (MKJI, 1997)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota(FCcs)
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

2.8. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja perlintasan dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Perhitungan derajat Kejenuhan menggunakan Pers.

2.2.

$$DS = Q/C \quad (2.2)$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan .

C = Kapasitas Simpang (smp/jam).

Q = Volume Jam Maksimum (smp/jam).

2.9. Tundaan Kendaraan

Survei tundaan kendaraan dilakukan dengan dua kondisi yakni pada kondisi tidak adanya pengaturan dan pada kondisi dengan adanya pengaturan. Kondisi tanpa adanya pengaturan menggambarkan tidak berfungsinya YBJ. Survei pada kondisi ini untuk mengetahui tundaan kendaraan yang terjadi menggunakan metode nomor kendaraan yakni dengan mencatat waktu dan nomor kendaraan pada titik masuk (t_1) dan titik keluar (t_2). Kemudian untuk mengetahui tundaan kendaraan yang terjadi dengan mengurangi waktu perjalanan kendaraan tersebut dengan waktu tempuh kendaraan bebas. Perhitungan durasi kendaraan diperoleh menggunakan Pers. 2.3.

$$\text{Durasi} = t_2 - t_1 \quad (2.3)$$

Dimana:

t_1 = Titik masuk

t_2 = Titik keluar

2.9.1. Tundaan Kendaraan Pada Kondisi Tanpa Adanya Pengaturan

Kondisi tanpa adanya pengaturan menggambarkan tidak berfungsinya marka YBJ. Survei pada kondisi ini untuk mengetahui tundaan kendaraan yang terjadi menggunakan metode nomor kendaraan yakni dengan mencatat waktu dan nomor kendaraan pada titik masuk (t_1) dan titik keluar (t_2) dicatat dan dicocokkan untuk mendapat waktu tempuh kendaraan. Kemudian untuk mengetahui tundaan kendaraan yang terjadi dengan mengurangi waktu perjalanan kendaraan tersebut dengan waktu tempuh kendaraan bebas.

2.9.2. Tundaan Kendaraan Dengan Adanya Pengaturan

Kondisi adanya pengaturan menggambarkan berfungsinya marka YBJ dimana dalam hal ini lalu lintas diatur oleh petugas Dishubkoninfo ataupun Polisi lalu lintas. Dengan demikian diharapkan seakan-akan YBJ berfungsi sebagaimana mestinya sehingga tidak terjadi *gridlock* pada tengah simpang.

2.10. Arus Jenuh Dasar (So)

Arus jenuh dasar merupakan besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat (smp/jam hijau). Arus jenuh dirumuskan dalam Pers. 2.4

$$So = 600 \times We \quad (2.4)$$

Dimana:

So = Arus jenuh dasar

We = Lebar efektif

2.11. Faktor Penyesuaian

1. Penetapan faktor koreksi

Penetapan faktor koreksi untuk nilai arus lalu lintas dasar kedua tipe pendekat (*protected dan opposed*) pada simpang adalah sebagai berikut:

- a. Faktor koreksi ukuran kota (FCS), Tabel 2.6

Tabel 2.6: Faktor koreksi ukuran kota (FCS) untuk simpang (MKJI, 1997)

Jumlah Penduduk (Dalam Juta)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (Fcs)
< 0,1	0,82
0,1 - 0,5	0,83
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1
> 3,0	1,05

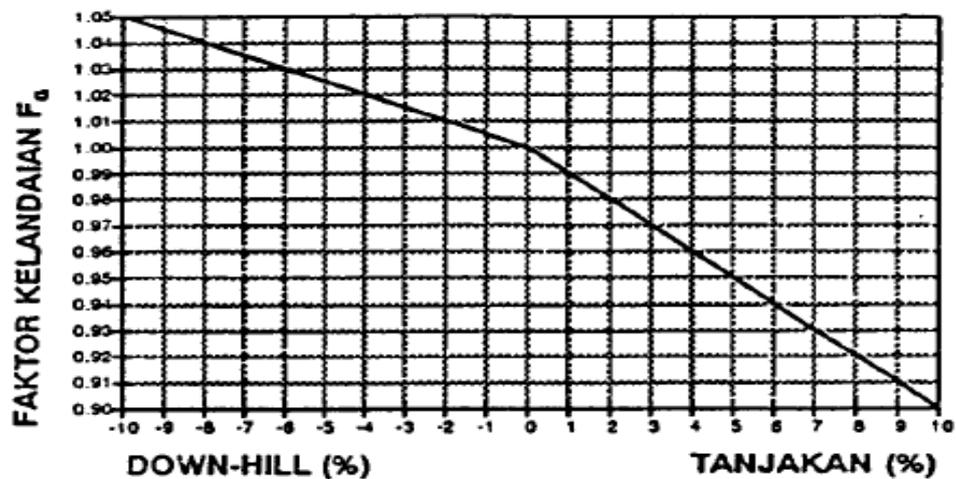
b. Faktor koreksi hambatan samping (FSF), Tabel 2.7

Faktor penyesuaian hambatan samping sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan.

Tabel 2.7: Faktor koreksi hambatan samping (FSF), (MKJI, 1997)

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,81
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Kecil	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,9	0,87	0,85
	Kecil	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,8	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86

c. Faktor penyesuaian kelandaian (FG)

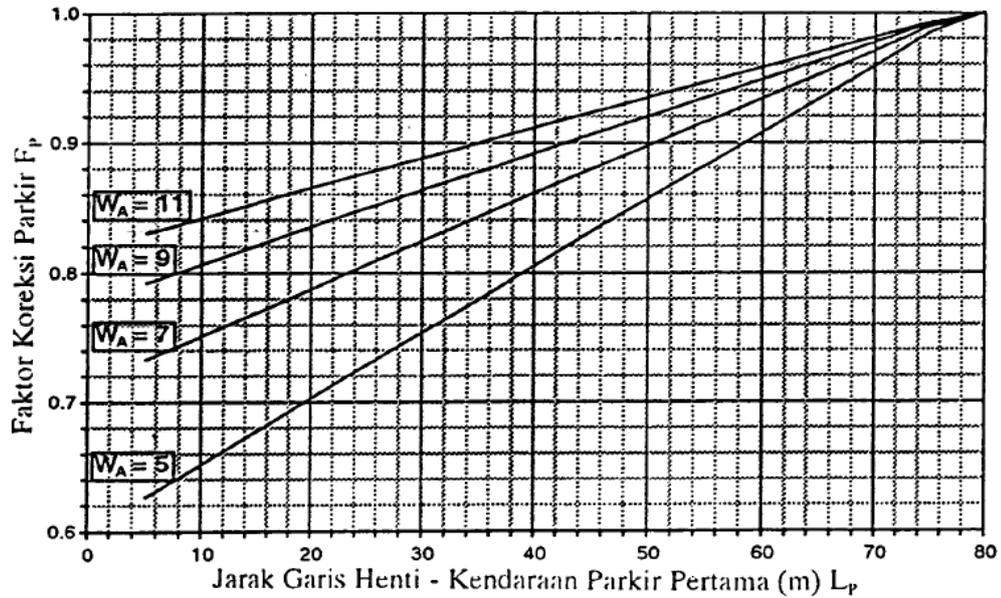


Gambar 2.7 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG)

(MKJI, 1997)

d. Faktor penyesuaian parkir (FP)

Faktor penyesuaian parkir sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang diparkir pertama.

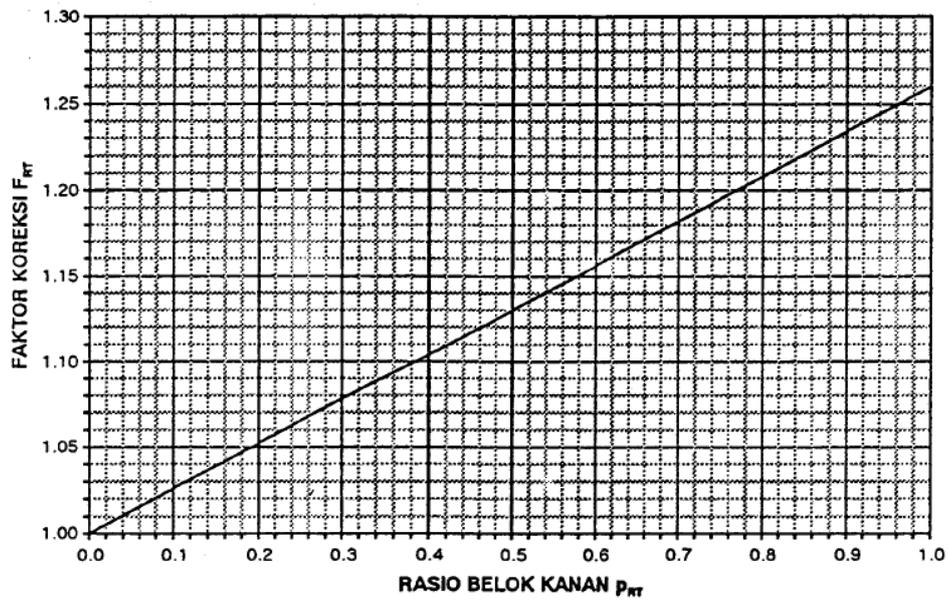


Gambar 2.8 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir (FP)

(MKJI, 1997)

e. Faktor penyesuaian belok kanan (FRT)

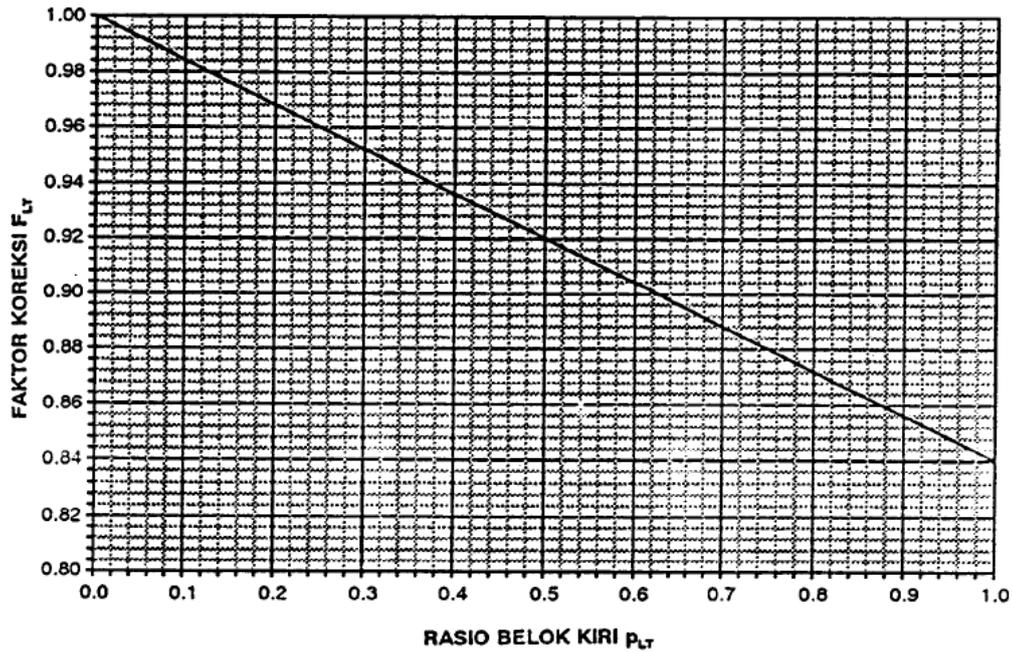
Pada jalan dua arah tanpa median, kendaraan belok kanan dari arus berangkat terlindung (pendekat tipe P) mempunyai kecenderungan untuk memotong garis tengah jalan sebelum melewati garis henti ketika menyelesaikan belokannya. Hal ini menyebabkan peningkatan rasio belok kanan yang tinggi pada arus jenuh.



Gambar 2.9 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)
(MKJI, 1997)

f. Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

Pada pendekat-pendekat terlindung tanpa penyediaan belok kiri langsung, kendaraan-kendaraan belok kiri cenderung melambat dan mengurangi arus jenuh pendekat tersebut. Karena arus berangkat dalam pendekat-pendekat terlawan (tipe O) pada umumnya lebih lambat, maka tidak diperlukan penyesuaian untuk pengaruh rasio belok kiri.



Gambar 3.0 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)
(MKJI, 1997)

2.12. Nilai Arus Jenuh

Jika suatu pendekatan mempunyai sinyal hijau lebih dari satu fase, yang arus jenuhnya telah ditentukan secara terpisah maka nilai arus kombinasi harus dihitung secara proporsional terhadap waktu hijau masing-masing fase. Nilai arus jenuh dirumuskan dalam Pers. 2.5.

$$S = S_o \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \quad (2.5)$$

Dimana:

- S_o = Arus jenuh dasar
- FP = Faktor koreksi parkir
- FCS = Faktor koreksi ukuran kota
- FRT = Faktor koreksi belok kanan
- FSF = Faktor koreksi hambatan samping
- FLT = Faktor koreksi belok kiri
- FG = Faktor koreksi kelandaian

2.13. Kapasitas Simpang

Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat melewati suatu pendekat. Arus lalu lintas pada Simpang Empat belum mencapai angka maksimum karena arus yang melintasi masing-masing pendekat merupakan arus stabil. Kapasitas simpang bersinyal dirumuskan dalam Pers. 2.6.

$$C = S \times g/c \quad (2.6)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam)

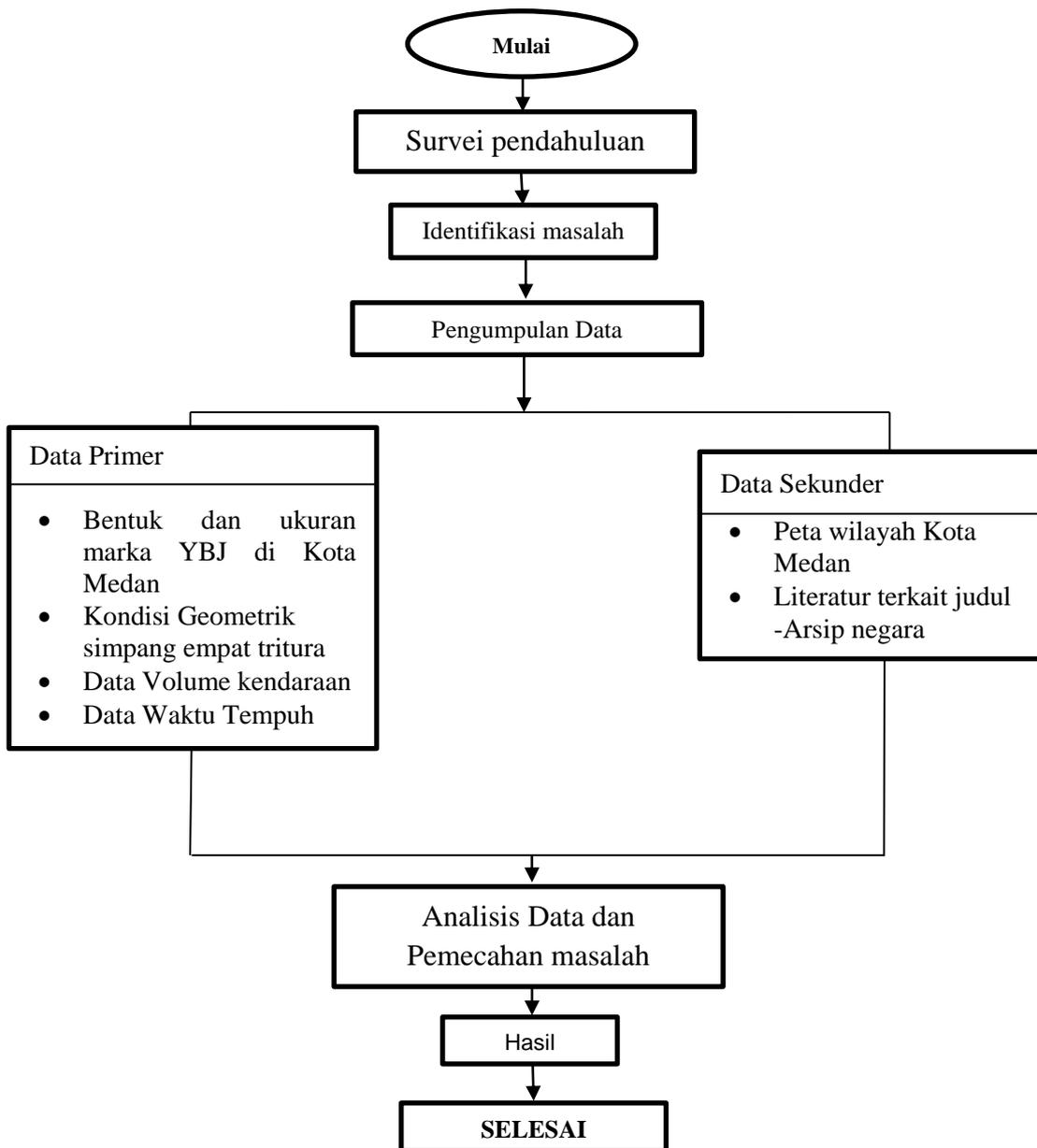
g = Waktu hijau (detik)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

Metode pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan untuk mengetahui kesesuaian dan efektifitas dari marka YBJ. Adapun tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada bagan alir penelitian :



Gambar 3.1 Bagan Alir (FlowChart)

3.2. Konsep Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian dan efektifitas dari marka YBJ serta pemahaman masyarakat mengenai fungsi marka YBJ. Tahapan awal dalam penelitian ini adalah survei lapangan yang dimaksudkan untuk mengetahui kondisi marka dan simpang yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, yang akan diteliti adalah simpang empat Tritura Kota Medan yang memiliki marka YBJ guna melihat kesesuaian marka dengan peraturan yang berlaku. Sedangkan penelitian efektifitas dari marka YBJ hanya dilakukan di simpang empat Tritura Kota Medan.

Parameter yang digunakan untuk mengetahui efektifitas kinerja simpang adalah tundaan kendaraan. Analisis tundaan kendaraan dilakukan pada dua kondisi, yakni pada kondisi dengan adanya pengaturan dan tidak adanya pengaturan. Kondisi adanya pengaturan menggambarkan berfungsinya marka YBJ sedangkan kondisi tidak adanya pengaturan menggambarkan tidak berfungsinya marka YBJ. Berfungsi dalam artian tidak terjadi blok lalu lintas ditengah simpang dan tidak berfungsi yakni ketika terjadi blok lalu lintas ditengah simpang. Dari hasil tundaan kendaraan, dapat diketahui efektif atau tidaknya simpang berdasarkan bertambah atau berkurangnya tundaan kendaraan pada simpang empat Tritura Kota Medan.

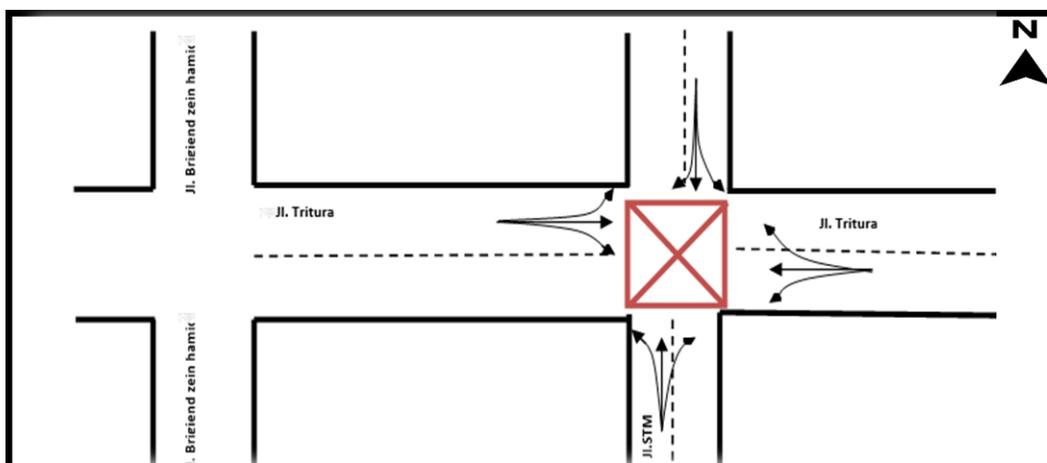
3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi wilayah studi diperlukan untuk mengumpulkan sejumlah data dan informasi mengenai daerah serta tempat atau lokasi penelitian. Lokasi survey penelitian dilakukan pada simpang empat Tritura – JL.STM, Kota Medan.



Gambar 3.2 Peta wilayah Kota Medan
<http://preservasi-pupera.info/prv/dokumen/perpustakaan>

Lokasi penelitian berada di simpang Tritura JL.STM, Kecamatan Suka Maju, Kelurahan Medan Johor.



Gambar 3.3 Lokasi penelitian

3.4. Survei Pendahuluan

Merupakan survei skala kecil tetapi sangat penting agar survei sesungguhnya dapat berjalan dengan lancar, efektif, dan efisien. Survei pendahuluan ini meliputi:

1. Penentuan Lokasi Survei

Lokasi survei di simpang empat Tritura Kota Medan yang memiliki marka YBJ guna mengetahui kesesuaian marka tersebut dengan standar yang ada.

2. Penentuan Waktu Survei.

Pelaksanaan survei dilakukan pada jam-jam sibuk selama dua jam. Pencatatan dilaksanakan selama satu hari dalam kondisi cerah:

- i. Jam 07.00 – 09.00 WIB untuk jam puncak pagi.
- ii. Jam 12.00 – 14.00 WIB untuk jam puncak siang.
- iii. Jam 16.00 – 18.00 WIB untuk Jam puncak sore.

3.5. Jenis Data

Studi ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data sekunder dan literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Dalam pelaksanaan survei di lapangan, data primer akan dikumpulkan dengan melakukan survey langsung ke lokasi.

3.5.1. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini meliputi peta lokasi penelitian (Peta wilayah Kota Medan), Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan.

3.5.2. Data Primer

Metode survei yang dilakukan dengan cara melakukan survei langsung ke lapangan. Survei ini dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan. Adapun data yang di dapat adalah sebagai berikut :

- Data geometric
- Bentuk dan ukuran marka YBJ

- Data waktu tempuh kendaraan
- Data waktu kecepatan bebas kendaraan
- Volume lalu lintas

3.6. Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu prosedur pemecahan masalah yang diteliti dengan menjabarkan keadaan objek penelitian pada saat sekarang berdasarkan faktor–faktor yang tampak atau sebagai mana adanya. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Observasi, dimana peneliti melakukan peninjauan langsung ke lokasi yang akan dijadikan objek penelitian yaitu simpang empat Tritura – Jln.STM, Kota Medan.
- b. Teknik studi dokumenter, dimana penulis mengumpulkan data-data baik dari dokumen maupun dari literatur serta berbagai tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

3.7. Metode Analisa Data

Adapun metode analisa yang akan digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut.

- a) Analisa volume lalu lintas.
- b) Analisa kapasitas simpang.
- c) Analisa derajat kejenuhan.
- d) Analisa waktu tempuh kendaraan.
- e) Analisa arus jenuh dasar.
- f) Analisa nilai arus jenuh.

3.8. Survei Tundaan Kendaraan

Cara pelaksanaan survei tundaan menggunakan perhitungan waktu tempuh dengan metode nomor kendaraan. Dalam metode ini, waktu dan nomor kendaraan pada titik masuk dan titik keluar dicatat dan dicocokkan untuk mendapatkan waktu

tempuh kendaraan. Perhitungan waktu tempuh kendaraan dilakukan kondisi berikut:

1. Pada saat terjadi hambatan lalu lintas atau kecepatan sesungguhnya.
2. Pada saat terjadi arus bebas atau kecepatan bebas.

Berikut tata cara pengambilan data waktu tempuh kendaraan:

1. Pengamat diposisikan pada titik masuk dan keluar dengan jarak lebih dari panjang antrian maksimum
2. Pengambilan data waktu tempuh kendaraan dilakukan oleh 4 orang disetiap pendekatan simpang, dimana 1 orang mencatat nomor kendaraan dan waktu titik masuk sepeda motor, dimana 1 orang mencatat nomor kendaraan dan waktu titik keluar sepeda motor, 1 orang mencatat nomor kendaraan dan waktu titik masuk kendaraan ringan dan 1 orang mencatat nomor kendaraan dan waktu titik masuk kendaraan berat.
3. Surveyor berdiri di titik masuk dan keluar kemudian mencatat nomor kendaraan dan waktu tempuh kendaraan yang melewati titik masuk dan keluar kedalam form survey yang sudah disediakan.

Pengumpulan data waktu tempuh kendaraan dilakukan pada saat arus bebas dengan cara surveyor menaiki kendaraan ringan dengan kecepatan arus bebas dasar 40 km/jam (menurut MKJI 1997) melewati titik masuk dan titik keluar di pendekatan simpang dengan kondisi arus bebas kemudian catat waktu tempuh kendaraan.

3.9. Hasil Data Survey Lapangan

Berdasarkan hasil survei langsung yang dilakukan pada simpang Tritura JL.STM, Kota Medan di dapat data-data sebagai berikut ini:

a) Data Geometrik

Dilakukan dengan cara pengamatan dan pengukuran langsung simpang empat Tritura Kota Medan. Adapun karakteristik dari simpang empat Tritura ditampilkan pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1: Karakteristik Simpang Empat Tritura JL.STM, Kota Medan

Keterangan	Lebar (m)
Jalur 1	6
Jalur 2	6
Jalur 3	5,6
Jalur 4	5,6
Median	6,8
Bahu Jalan	3,7
Drainase	1,6

b) Bentuk dan Ukuran YBJ

Dari hasil pengukuran secara langsung ke lokasi survei didapat data yang bisa dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2: Bentuk dan ukuran YBJ

Nama simpang dan lokasi wilayah	Bentuk	Ukuran marka			
		Lebar garis lurus (cm)	Lebar garis diagonal (cm)	Panjang garis lurus (m)	Panjang garis diagonal (m)
Simpang Empat Tritura JL.STM Kelurahan Suka Maju ,Kecamatan Medan Johor	Segi Empat	70	40	20,5	20

c) Data waktu tempuh kendaraan

Dari hasil survei waktu tempuh kendaraan berdasarkan arah pergerakannya bisa dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3: Data waktu tempuh kendaraan

No	Titik Masuk / Keluar	Plat Kendaraan	Waktu		Durasi (Detik)
			Menit	Detik	
1	t1	7843	54	35	20
	t2 Lurus	7843	54	55	
2	t1	9970	48	23	22
	t2 Lurus	9970	48	45	

Tabel 3.3: Lanjutan

3	t1	8703	45	21
	t2 Lurus	8703	45	44
4	t1	3957	35	34
	t2 Lurus	3957	35	42
5	t1	4538	26	23
	t2 Lurus	4538	26	30
6	t1	6870	23	13
	t2 Belok	6870	23	22
7	t1	6944	31	30
	t2 Lurus	6944	31	37
8	t1	1202	33	37
	t2 Lurus	1202	33	54
9	t1	1383	38	16
	t2 Belok	1383	38	28
10	t1	1904	30	20
	t2 Lurus	1904	30	43

Tabel 3.4: Data waktu tempuh kendaraan dengan adanya pengaturan

No	Titik Masuk / Keluar	Plat Kendaraan	Waktu	
			Menit	Detik
1	t1	7765	35	37
	t2 Lurus	7765	35	54
2	t1	9880	32	22
	t2 Lurus	9880	32	43
3	t1	9594	27	12
	t2 Lurus	9594	27	34
4	t1	3344	10	34
	t2 Lurus	3344	10	56
5	t1	6142	15	22
	t2 Belok	6142	15	36
6	t1	4538	17	11
	t2 Lurus	4538	17	20
7	t1	356	24	16
	t2 Lurus	356	24	22
8	t1	1655	26	34
	t2 Lurus	1655	26	40
9	t1	1680	19	32
	t2 Belok	1680	19	44

Tabel 3.4: Lanjutan

10	t1	1889	23	22	8
	t2 Lurus	1889	23	30	

d) Data waktu kecepatan bebas kendaraan

Dari hasil pengamatan di lokasi survei didapat data waktu kecepatan bebas kendaraan yang bisa dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.5: Waktu kecepatan bebas kendaraan

No	Arah Pergerakan	Titik Masuk / Keluar	Durasi (Detik)
1	Selatan ke Utara	t1 ke t2	8,93
	Selatan ke Timur		15,67
2	Utara ke Selatan	t1 ke t2	12,46
	Utara ke Barat		15,98
3	Barat ke Timur	t1 ke t2	10,56
	Barat ke Selatan		14,65
4	Timur ke Barat	t1 ke t2	15,77
	Timur ke Utara		17,66

e) Data volume lalu lintas

Kendaraan yang disurvei pada penelitian ini dibedakan menjadi 3 jenis kendaraan yakni sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Data volume kendaraan kemudian dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp) dengan cara mengalikan jumlah masing-masing jenis kendaraan yang melewati simpang. Berikut adalah ekuivalen mobil penumpang (emp) untuk simpang bersinyal (MKJI, 1997) beserta data volume lalu lintas.

Berikut adalah perhitungan konversi kendaraan ke dalam smp:

- Sepeda motor (MC) : Jumlah kendaraan x 0,2 (emp)
- Kendaraan ringan (LV) : Jumlah kendaraan x 1 (emp)
- Kendaraan berat (HV) : Jumlah kendaraan x 1,3 (emp)

Perhitungan survei lalu lintas bisa dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 3.6: Data volume lalu lintas maximum pada hari Jumat, 28 September 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	613	122,6	506	506	0	0	1119	628,6
08.00 - 09.00	1098	219,6	531	531	22	28,6	1651	779,2
12.00 - 13.00	968	193,6	567	567	25	32,5	1560	793,1
13.00 - 14.00	1383	276,6	594	594	35	45,5	2012	916,1
16.00 - 17.00	1267	253,4	663	663	44	57,2	1974	973,6
17.00 - 18.00	1732	346,4	717	717	49	63,7	2498	1127,1

Tabel 3.7: Data volume lalu lintas maximum pada hari Senin, 1 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	544	108,8	456	456	3	3,9	1003	568,7
08.00 - 09.00	768	153,6	596	596	21	27,3	1385	776,9
12.00 - 13.00	801	160,2	547	547	36	46,8	1384	754
13.00 - 14.00	1328	265,6	679	679	40	52	2047	996,6
16.00 - 17.00	1239	247,8	760	760	55	71,5	2054	1079,3
17.00 - 18.00	1590	318	815	815	42	54,6	2447	1187,6

Tabel 3.8: Data volume lalu lintas maximum pada hari Selasa, 2 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	525	105	476	476	0	0	1001	581
08.00 - 09.00	862	172,4	655	655	36	46,8	1553	874,2
12.00 - 13.00	735	147	621	621	38	49,4	1394	817,4
13.00 - 14.00	1264	252,8	795	795	47	61,1	2106	1108,9
16.00 - 17.00	1154	230,8	732	732	54	70,2	1940	1033
17.00 - 18.00	1621	324,2	715	715	36	46,8	2372	1086

Tabel 3.9: Data volume lalu lintas maximum pada hari Rabu, 3 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	552	110,4	406	406	3	3,9	961	520,3
08.00 - 09.00	947	189,4	808	808	33	42,9	1788	1040,3
12.00 - 13.00	1024	204,8	654	654	44	57,2	1722	916
13.00 - 14.00	1130	226	874	874	41	53,3	2045	1153,3
16.00 - 17.00	984	196,8	848	848	60	78	1892	1122,8
17.00 - 18.00	1448	289,6	763	763	40	52	2251	1104,6

Tabel 3.10: Data volume lalu lintas maximum pada hari Kamis, 4 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	632	126,4	513	513	0	0	1145	639,4
08.00 - 09.00	888	177,6	524	524	33	42,9	1445	744,5

Tabel 3.10 Lanjutan

12.00 - 13.00	818	163,6	676	676	45	58,5	1539	898,1
13.00 - 14.00	946	189,2	951	951	42	54,6	1939	1194,8
16.00 - 17.00	931	186,2	805	805	41	53,3	1777	1044,5
17.00 - 18.00	1506	301,2	778	778	59	76,7	2343	1155,9

Tabel 3.11: Data volume lalu lintas maximum pada hari Sabtu, 6 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	655	131	361	361	0	0	1016	492
08.00 - 09.00	985	197	424	424	26	33,8	1435	654,8
12.00 - 13.00	718	143,6	436	436	56	72,8	1210	652,4
13.00 - 14.00	1009	201,8	615	615	49	63,7	1673	880,5
16.00 - 17.00	789	157,8	629	629	41	53,3	1459	840,1
17.00 - 18.00	1190	238	717	717	62	80,6	1969	1035,6

Tabel 3.12: Data volume lalu lintas maximum pada hari Minggu, 7 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaraan	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam	Kend/Jam	smp/Jam
07.00 - 08.00	341	68,2	271	271	0	0	612	339,2
08.00 - 09.00	445	89	314	314	20	26	779	429
12.00 - 13.00	435	87	299	299	69	89,7	803	475,7
13.00 - 14.00	642	128,4	487	487	60	78	1189	693,4
16.00 - 17.00	561	112,2	523	523	65	84,5	1149	719,7
17.00 - 18.00	997	199,4	652	652	61	79,3	1710	930,7

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kesesuaian Marka *Yellow Box Junction* (YBJ) di Simpang Empat Tritura Kota Medan Berdasarkan Standar di Indonesia

Standar marka YBJ di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri No 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan. Untuk mengetahui kesesuaian marka YBJ di Simpang Tritura Kota Medan dengan peraturan tersebut, maka dilakukan perbandingan hasil pengamatan di lapangan dengan persyaratan yang berlaku. Parameter yang digunakan sebagai pembandingan adalah bentuk dan lebar garis marka YBJ. Peraturan yang berlaku menyatakan bahwa bentuk dan marka YBJ berbentuk segi empat dengan dua garis diagonal berpotongan dan memiliki lebar garis lurus 10 cm dan diagonal 18 cm. Sedangkan untuk simpang Tritura Kota Medan memiliki lebar garis diagonal 40 cm dan lebar garis lurus 70 cm dapat dilihat pada Tabel 3.2. Berdasarkan hasil pengamatan dengan standar YBJ di Indonesia diperoleh ketidaksesuaian ukuran dari lebar garis YBJ. Menurut Peraturan Menteri No 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan bentuk dan marka YBJ sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku. Bisa dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 : Ukuran lebar garis YBJ standar Indonesia

	Lebar Garis Lurus (cm)	Lebar Garis Diagonal (cm)
Standar Indonesia	10	18
Lapangan	70	40

4.2. Analisis Kesesuaian Marka *Yellow Box Junction* (YBJ) di Simpang Empat Tritura Kota Medan Berdasarkan Standar Internasional

Standar Internasional tentang marka YBJ mengacu pada *Traffic Signs Manual Chapter 5 Road Markings*,(2003). Untuk mengetahui hasil kesesuaian marka YBJ di simpang Tritura Kota Medan, dilakukan perbandingan hasil pengamatan

di lapangan dengan persyaratan yang berlaku. Parameter yang digunakan sebagai pembanding adalah bentuk dan lebar garis marka YBJ. Menurut *Traffic Signs Manual Chapter 5 Road Markings*,(2003) bentuk marka memiliki empat sisi lurus dengan lebar garis lurus 20 cm dan lebar garis diagonal 15 cm. Pada simpang Tritura Kota Medan menggunakan marka segi empat. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diperoleh ketidaksesuaian bentuk dan lebar garis marka. Selain itu hasil pengamatan lebar garis marka di simpang Tritura Kota Medan tidak sesuai dengan peraturan Internasional. Menurut peraturan tersebut lebar garis lurus 20 cm dan lebar garis diagonal 15 cm. Sedangkan simpang Tritura Kota Medan memiliki lebar garis lurus 70 cm dan lebar garis diagonal 40 cm. Bisa dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 : Ukuran lebar garis YBJ standar Internasioanal

	Lebar Garis Lurus (cm)	Lebar Garis Diagonal (cm)
Standar Internasional	20	15
Lapangan	70	40

4.3. Analisis Efektifitas Marka Terhadap Kinerja Simpang

Efektifitas marka YBJ terhadap kinerja simpang dapat diketahui dengan melihat tundaan kendaraan yang terjadi pada simpang Tritura Kota Medan. Tundaan kendaraan menjadi parameter untuk mengetahui kinerja dari simpang tersebut menjadi lebih baik atau tidak. Langkah yang pertama yang dilakukan adalah melakukan survei volume lalu lintas untuk melihat konsistensi fluktuasi volume kendaraan dilokasi penelitian. Survei volume lalu lintas dilaksanakan 7 hari berturut-turut Senin s/d Minggu. Survei tundaan kendaraan dilakukan dengan menghitung waktu tempuh kendaraan yang melewati simpang, dihitung dari titik masuk dan titik keluar yang telah ditentukan. Setelah diperoleh data waktu tempuh kendaraan kemudian data tersebut dikurangkan dengan data kecepatan bebas kendaraan yang diperoleh dari survei lapangan. Survei dilakukan dengan kecepatan 40 km/jam saat lurus dan 10 km/jam saat berbelok dari titik masuk

sampai dengan titik keluar. Pada survei tundaan kendaraan dilakukan dengan dua kondisi yakni pada saat adanya pengaturan dan tidak adanya pengaturan. Kedua pengaturan tersebut menggambarkan berfungsi dan tidaknya marka YBJ. Berfungsi dalam antrian tidak terjadi *gridlock* lalu lintas di tengah simpang.

4.4. Analisa Lalu Lintas

Data volume lalu lintas pada simpang Tritura Kota Medan yang diperoleh berdasarkan hasil survey yang dilakukan secara terputus-putus dari jam 07.00 WIB sampai dengan 18.00 WIB. Arus lalu lintas yang diamati adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan mobil pribadi atau mobil penumpang, bus besar, bus kecil, truk sedang, truk besar, dan sepeda motor. Pengolahan data perjam dengan cara mengkonversikan setiap jenis kendaraan (kend/jam) dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) berdasarkan MKJI 1997 dengan nilai antara lain untuk kendaraan ringan LV/*Light Vehicle* (1), sepeda motor MC/*Motor Cycle* (0,2), dan untuk kendaraan berat HV/*Heavy Vehicle* (1,3) sehingga didapat volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang .

Berikut data volume lalu lintas maximum pada simpang Tritura Kota Medan pada hari Senin, 1 Oktober 2018.

Tabel 4.3: Data volume lalu lintas maximum pada hari Senin, 1 Oktober 2018

Waktu	Jenis kendaraan						Jumlah kendaran	
	Sepeda Motor (MC)		Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)			
	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam
07.00 - 08.00	544	108,8	456	456	3	3,9	1003	568,7
08.00 - 09.00	768	153,6	596	596	21	27,3	1385	776,9
12.00 - 13.00	801	160,2	547	547	36	46,8	1384	754
13.00 - 14.00	1328	265,6	679	679	40	52	2047	996,6
16.00 - 17.00	1239	247,8	760	760	55	71,5	2054	1079,3
17.00 - 18.00	1590	318	815	815	42	54,6	2447	1187,6

Perhitungan konversi volume lalu lintas ke dalam smp dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- Sepeda motor (MC) : $544 \times 0,2 = 108,8$ smp/jam
- Kend. Ringan (LV) : $456 \times 1 = 456$ smp/jam
- Kend. Berat (HV) : $3 \times 1,3 = 3,9$ smp/jam

4.5. Analisa Arus Jenuh Dasar

Untuk menentukan arus jenuh dasar dapat menggunakan Pers.2.4

$$S = 600 \times W_e$$

$$S = 600 \times 6 = 3600 \text{ smp/jam hijau}$$

4.6. Analisa Nilai Arus Jenuh

Untuk menentukan nilai arus jenuh dapat menggunakan Pers.2.5

$$S = S_o \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT$$

$$S = 3600 \times 0,83 \times 0,85 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 2540 \text{ smp/jam}$$

4.7. Analisa Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam. Dapat dilihat dengan menggunakan rumus pada pers. 2.2. dan volume arus tertinggi dapat pada hari Senin tanggal 1 Oktober 2018 , periode jam puncak 17:00 WIB -18:00 WIB. Data ini dianggap mewakili data-data lainnya karena mempunyai volume arus lalu lintas tertinggi (jam puncak tertinggi).

$$DS = C/Q$$

$$DS = 2540/1187,6$$

$$= 2,14$$

4.8. Analisa Kapasitas Simpang

Untuk menentukan kapasitas simpang bersinyal ditentukan terlebih dahulu waktu siklus dan waktu hijau, waktu siklus yang ditentukan adalah sebagai berikut:

$$c = \Sigma g + LTI$$

$$\begin{aligned} \text{MERAH SEMUA} &= \frac{LEV + IEV}{VEV} - \frac{LAV}{VAV} \\ &= \frac{13,25 + 5}{10} - \frac{5,75}{10} = 1,25 \\ &\approx 1 \end{aligned}$$

$$LTI = \Sigma (\text{merah semua} + \text{kuning})$$

$$= 1 + 3$$

$$= 4$$

$$c = 229 + 4$$

$$= 233$$

Waktu sinyal yang berupa waktu hijau, waktu hilang, dan waktu siklus dari tiap pendekatan dapat dilihat dari Tabel 4.4

Tabel 4.4: Data waktu sinyal

Pendekat	Waktu nyala (detik)				Waktu siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	<i>All Red</i>	
Utara	56	3	110	1	233
Selatan	60	3	124	1	233
Timur	58	3	137	1	233
Barat	55	3	128	1	233

Kapasitas (C) diperoleh dengan perkalian arus jenuh dengan rasio hijau (g/c) pada masing-masing pendekatan, dengan menggunakan rumus Pers 2.6

$$\begin{aligned}
 C &= S \times g/c \\
 &= 2540 \times (229/233) \\
 &= 2496,40 \text{ smp}
 \end{aligned}$$

4.9. Analisa Waktu Tempuh Dan Tundaan Kendaraan

Hasil rekapitulasi survei waktu tempuh kendaraan berdasarkan arah pergerakan kendaraan.

Tabel 4.5: Hasil rekapitulasi waktu tempuh kendaraan di simpang empat Tritura

No	Titik Masuk / Keluar	Plat Kendaraan	Waktu		Durasi (Detik)
			Menit	Detik	
1	t1	7843	54	35	20
	t2 Lurus	7843	54	55	
2	t1	9970	48	23	22
	t2 Lurus	9970	48	45	
3	t1	8703	45	21	23
	t2 Lurus	8703	45	44	
4	t1	3957	35	34	8
	t2 Lurus	3957	35	42	
5	t1	4538	26	23	7
	t2 Lurus	4538	26	30	
6	t1	6870	23	13	9
	t2 Belok	6870	23	22	
7	t1	6944	31	30	7
	t2 Lurus	6944	31	37	
8	t1	1202	33	37	17
	t2 Lurus	1202	33	54	
9	t1	1383	38	16	12
	t2 Belok	1383	38	28	
10	t1	1904	30	20	23
	t2 Lurus	1904	30	43	

Setelah didapat durasi atau waktu tempuh kendaraan, selanjutnya mencari tundaan kendaraan dengan cara data waktu tempuh kendaraan dikurangi waktu kecepatan bebas kendaraan yang diperoleh dari hasil survei di lapangan. Survei dilakukan

dengan mengendarai kendaraan pada kecepatan 40 km/jam saat lurus dan 10 km/jam saat berbelok dari titik masuk sampai dengan titik keluar. Berikut hasil survei waktu kecepatan bebas kendaraan :

Tabel 4.6: Waktu kecepatan bebas

No	Arah Pergerakan	Titik Masuk / Keluar	Durasi (Detik)
1	Selatan ke Utara	t1 ke t2	8,93
	Selatan ke Timur		15,67
2	Utara ke Selatan	t1 ke t2	12,46
	Utara ke Barat		15,98
3	Barat ke Timur	t1 ke t2	10,56
	Barat ke Selatan		14,65
4	Timur ke Barat	t1 ke t2	15,77
	Timur ke Utara		17,66

Setelah diperoleh data waktu tempuh kendaraan dan data waktu kecepatan bebas kendaraan langkah selanjutnya menghitung tundaan kendaraan. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan tundaan kendaraan.

Tundaan = waktu tempuh kendaraan – waktu kecepatan bebas

Perhitungan waktu kecepatan :

Nomor kendaraan 7843 dari t1 ke t2 : 20 detik (Tabel 4.4)

Waktu kecepatan bebas : 8,93 detik (Tabel 4.5)

Tundaan kendaraan : $20 - 8,93 = 11,07$ detik

Berdasarkan hasil perhitungan tundaan tiap kendaraan kemudian di rata-rata untuk memperoleh tundaan masing-masing kendaraan tiap lengan simpang. Berikut ini hasil perhitungan tundaan bisa dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.7: Hasil perhitungan tundaan kendaraan simpang empat Tritura

No	Titik Masuk / Keluar	Plat Kendaraan	Durasi (Detik)	Waktu Kec. Bebas (m/det)	Tundaan (detik)
1	t1	7843	20	8,93	11,07
	t2 Lurus	7843			
2	t1	9970	22	8,93	13,07
	t2 Lurus	9970			
3	t1	8703	23	8,93	14,07
	t2 Lurus	8703			
4	t1	3957	8	8,93	-0,93
	t2 Lurus	3957			
5	t1	4538	7	8,93	-1,93
	t2 Lurus	4538			
6	t1	6870	9	15,67	-6,67
	t2 Belok	6870			
7	t1	6944	7	10,56	-3,56
	t2 Lurus	6944			
8	t1	1202	17	10,56	6,44
	t2 Lurus	1202			
9	t1	1383	12	14,65	-2,65
	t2 Belok	1383			
10	t1	1904	23	10,56	12,44
	t2 Lurus	1904			

Tabel 4.8: Hasil rekapitulasi waktu tempuh kendaraan di simpang empat Tritura dengan adanya pengaturan

No	Titik Masuk / Keluar	Plat Kendaraan	Waktu		Durasi (Detik)
			Menit	Detik	
1	t1	7765	35	37	17
	t2 Lurus	7765	35	54	
2	t1	9880	32	22	21
	t2 Lurus	9880	32	43	
3	t1	9594	27	12	22
	t2 Lurus	9594	27	34	

Tabel 4.8: Lanjutan

4	t1	3344	10	34	22
	t2 Lurus	3344	10	56	
5	t1	6142	15	22	14
	t2 Belok	6142	15	36	
6	t1	4538	17	11	9
	t2 Lurus	4538	17	20	
7	t1	356	24	16	6
	t2 Lurus	356	24	22	
8	t1	1655	26	34	6
	t2 Lurus	1655	26	40	
9	t1	1680	19	32	12
	t2 Belok	1680	19	44	
10	t1	1889	23	22	8
	t2 Lurus	1889	23	30	

Keterangan :

t1 : Titik masuk kendaraan

t2 : Titik keluar kendaraan

Setelah didapat durasi atau waktu tempuh kendaraan, selanjutnya mencari tundaan kendaraan dengan cara data waktu tempuh kendaraan dikurangi waktu kecepatan bebas kendaraan yang diperoleh dari hasil survei di lapangan. Survei dilakukan dengan mengendarai kendaraan pada kecepatan 40 km/jam saat lurus dan 10 km/jam saat berbelok dari titik masuk sampai dengan titik keluar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7

Setelah diperoleh data waktu tempuh kendaraan dan data waktu kecepatan bebas kendaraan langkah selanjutnya menghitung tundaan kendaraan. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan tundaan kendaraan.

Tundaan = waktu tempuh kendaraan – waktu kecepatan bebas

Perhitungan hasil rekapitulasi:

Nomor kendaraan 7765 dari t1 ke t2 : 17 detik (Tabel 4.7)

Waktu kecepatan bebas : 10,56 detik (Tabel 4.5)

Tundaan kendaraan : $17 - 10,56 = 6,44$ detik

Adapun hasil perhitungan tundaan kendaraan simpang empat Tritura Kota Medan dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.9: Hasil perhitungan tundaan kendaraan simpang empat Tritura dengan adanya pengaturan

No	Titik Masuk / Keluar	Plat Kendaraan	Durasi (Detik)	Waktu Kec. Bebas (m/det)	Tundaan (detik)
1	t1	7765	17	10,56	6,44
	t2 Lurus	7765			
2	t1	9880	21	10,56	10,44
	t2 Lurus	9880			
3	t1	9594	22	10,56	11,44
	t2 Lurus	9594			
4	t1	3344	22	10,56	11,44
	t2 Lurus	3344			
5	t1	6142	14	14,65	-0,65
	t2 Belok	6142			
6	t1	4538	9	8,93	0,07
	t2 Lurus	4538			
7	t1	356	6	8,93	-2,93
	t2 Lurus	356			
8	t1	1655	6	8,93	-2,93
	t2 Lurus	1655			
9	t1	1680	12	14,65	-2,65
	t2 Belok	1680			
10	t1	1889	8	8,93	-0,93
	t2 Lurus	1889			

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dalam penelitian Studi Efektifitas Marka *Yellow Box Junction* (YBJ) terhadap Kinerja Simpang Empat Tritura Kota Medan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian mengenai kesesuaian marka YBJ menggunakan metode survei di lapangan diperoleh ketidaksesuaian ukuran marka pada simpang empat Tritura Kota Medan. Menurut Peraturan Menteri No 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan menyatakan standar YBJ di Indonesia memiliki lebar garis lurus 10 cm dan lebar garis diagonal 18 cm, sedangkan di simpang empat Tritura Kota Medan memiliki lebar garis lurus 70 cm dan diagonal 40 cm.
2. Dapat dilihat dari hasil data volume kapasitas simpang sebesar 2496,40 smp, Hal ini dipengaruhi oleh kinerja simpang. Berdasarkan fungsi dari marka YBJ dapat disimpulkan bahwa marka YBJ tidak efektif dalam meningkatkan kinerja simpang empat Tritura Kota Medan

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang ingin disampaikan dan telah dirangkum adalah sebagai berikut

1. Agar hasil penelitian lebih baik, perlu dilakukan penelitian selanjutnya dalam jangka waktu yang lebih lama untuk memperoleh hasil data yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut diruas jalan dengan karakteristik jalan yang sama.
3. Dari hasil penelitian mengenai kesesuaian marka YBJ terhadap standar yang ada, perlu dilakukan peninjauan kembali ukuran marka YBJ pada simpang empat Tritura Kota Medan.

LAMPIRAN

FOTO DOKUMENTASI



Gambar L1: Pengukuran lebar jalan di jalan Tritura Kota Medan



Gambar L2: Pengukuran lebar median di jalan Tritura Kota Medan



Gambar L3: Arus lalu lintas tanpa adanya pengaturan



Gambar L4: Arus lalu lintas dengan adanya pengaturan

PETA WILAYAH



Gambar L5: Peta wilayah

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.A. (2005) *Rekayasa Lalu Lintas*, Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Clarkson, Oglesby. (1988) *Teknik Jalan Raya (Edisi Keempat)*, Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. (1999) *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan*. Dirjen Bina Marga: Medan.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Sweroad Bekerja Sama Dengan PT. Bina Marga, Jakarta.
- Hobbs F.D. (1995) *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas*, Yogyakarta: Universtas Gajah Mada.
- Tjahjani Indra A.R. (2013) *Analisis Kinerja Marka YBJ*, Jakarta: Universtas Pancasila.
- Yang, Shuai (2013) *An Analysis of the KEEP CLEAR Pavement Markings Effect on Queuing Vehicles Dynamic Performance at Urban Signalised Intersection*.
- Yosethyaji, Arif. (2016) *Analisis Efektifitas Marka Yellow Box Junction (YBJ) Terhadap Kinerja Simpang di Kota Surakarta*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : TRI SETIAWAN
Panggilan : WAWAN
Tempat, tanggal Lahir : MEDAN ,13 APRIL 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Sekarang : JL. KASIH DS VII KEDAI DURIAN
Nomor KTP : 1207221404950004
Alamat KTP : JL. KASIH DS VII KEDAI DURIAN
No. Telp Rumah : -
No. HP/ Telp. Seluler : 0821-6505-4355
E-mail : triset13@gmail.com
Nomor Induk Mahasiswa : 1407210040
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

JENJANG PENDIDIKAN

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD SWASTA YAPENA 45 MEDAN	2007
2	SMP	SMP NEGERI 36 MEDAN	2010
3	SMA	SMA NEGERI 2 MEDAN	2013
4	Melanjutkan Kuliah di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2014 hingga selesai		