

SKRIPSI

HALAMAN JUDUL

**ANALISA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA
BUNDARAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN**

(Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano)



Disusun Oleh :

FALZI FIRANSA

NPM. 210204003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
2025**

LEMBARAN PENGESAHAN
LEMBARAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA BUNDARAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN
(Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano)

Diajukan Kepada Universitas Islam Kuantan Singingi
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana
Strata Satu Teknik Sipil

Disusun Oleh:
FALZI FIRANSA
NPM. 210204003

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

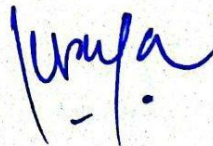
Dosen Pembimbing I



ADE IRAWAN, S.T., M.T
NIDN. 1027117901

Teluk Kuantan, 16 Juli 2025

Dosen Pembimbing II



IWAYAN DERMANA, S.T., M.Sc
NIDN. 1002118301

**LEMBARAN PERSETUJUAN
LEMBARAN PERSETUJUAN**

SKRIPSI

**ANALISA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA BUNDARAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN
(Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano)**

Disusun Oleh :

FALZI FIRANSA

NPM. 210204003

**Skripsi ini telah disetujui untuk dilaksanakan ujian pada Senin, 28 Juli 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.**

Menyetujui,

Teluk Kuantan, 16 Juli 2025

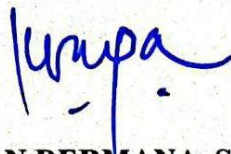
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



ADE IRAWAN, S.T., M.T

NIDN. 1027117901



IWAYAN DERMANA, S.T., M.Sc

NIDN. 1002118301

**LEMBAR TIM PENGUJI
LEMBAR TIM PENGUJI
SKRIPSI**

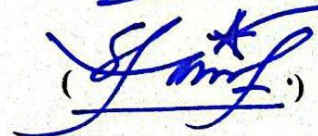
**ANALISA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA BUNDARAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN
(Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano)**

Disusun Oleh :
FALZI FIRANSA
NPM :210204003

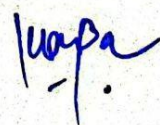
**Telah Dipertahankan Didepan Dosen Penguji
Pada Tanggal 28 Juni 2025 Pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas
Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi.**

Ketua : AGUS CANDRA, S.T., M.Si ()

Penguji I : CHITRA HERMAWAN, S.T., M.T ()

Penguji II : SURYA ADINATA, S.T., M.T ()

Pembimbing I : ADE IRAWAN, S.T., M.T ()

Pembimbing II : IWAYAN DERMANA, S.T., M.Sc ()

HALAMAN PENGESAHAN
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diujikan didepan Dosen Penguji dan dinyatakan diterima sebagai syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi.

Nama : Falzi Firansa
Npm : 210204003
Pada hari/tanggal : Senin, 28 Juni 2025
Judul : "Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Pada Bundaran Terhadap Kinerja Ruas Jalan" (Studi Kasus: Bundaran Tugu Carano).

Dosen Penguji

1. AGUS CANDRA, S.T., M.Si
NIDN. 1020088701
2. CHITRA HERMAWAN, S.T., M.T
NIDN. 1022068901
3. SURYA ADINATA, S.T., M.T
NIDN. 1005097703
4. ADE IRAWAN, S.T., M.T
NIDN. 1027117901
5. IWAYAN DERMANA, S.T., M.Sc
NIDN. 1002118301

1.



2.



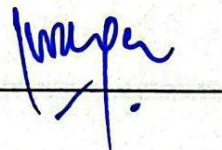
3.



4.



5.



Teluk Kuantan, 14 Agustus 2025

Fakultas Teknik
Universitas Islam Kuantan Singingi
Dekan



AGUS CANDRA, S.T., M.Si
NIDN. 1020088701

Program Studi Teknik Sipil
Ketua



ADE IRAWAN, S.T., M.T
NIDN. 1027117901

PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS
PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FALZI FIRANSA

NPM : 210204003

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul : “Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Pada Bundaran Terhadap Kinerja Ruas Jalan” (Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano). Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyalin seluruhnya karya orang lain kecuali yang disebutkan dari sumber aslinya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini jiplakan atau mengambil karya tulis orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Taluk Kuantan, 14 Agustus 2025

Hormat Saya,



FALZI FIRANSA
NPM. 210204003

ABSTRAK

Falzi Firansa (2025): “Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Pada Bundaran Terhadap Kinerja Ruas Jalan”. (Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano).

Bundaran Tugu Carano di Taluk Kuantan merupakan simpang tak bersinyal yang berfungsi sebagai penghubung ruas jalan utama dengan volume lalu lintas tinggi, terutama pada jam sibuk. Kondisi ini menimbulkan permasalahan berupa potensi kemacetan, tundaan perjalanan, hingga antrian kendaraan yang dapat menurunkan kinerja ruas jalan di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas pada bundaran Tugu Carano dengan menggunakan acuan *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*, meliputi perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan (DS), tundaan, dan peluang antrian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pelayanan pada semua pendekat bundaran berada pada level B, yang mengindikasikan arus lalu lintas stabil dengan volume sedang, kecepatan mulai dibatasi, tetapi pengemudi masih memiliki kebebasan dalam memilih kecepatan. Nilai derajat kejenuhan berada pada kisaran 0,21, sehingga kondisi arus lalu lintas masih stabil. Nilai tundaan rata-rata lebih besar dari 0,4 detik/smp, dan peluang antrian berada pada kisaran 2–27%. Puncak arus lalu lintas terjadi pada Selasa, 6 Mei 2025 pukul 07.30–08.30 WIB dengan arus total 2.945 smp/jam, didominasi kendaraan roda dua sebesar 1.975 smp/jam. Penelitian ini merekomendasikan perlunya evaluasi lanjutan berupa penambahan fasilitas pendukung seperti pulau lalu lintas dan optimalisasi marka jalan agar arus lalu lintas lebih lancar. Dengan demikian, diharapkan Bundaran Tugu Carano dapat berfungsi lebih optimal dalam mendukung kelancaran transportasi di Taluk Kuantan.

Kata Kunci:Simpang Tak Bersinyal, Bundaran, Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Peluang Antrian

ABSTRACT

Falzi Firansa (2025): “Traffic Analysis of Unsignalized Intersection at Roundabouts on Road Section Performance”. (Case Study: Tugu Carano Roundabout).

Tugu Carano Roundabout in Taluk Kuantan is an unsignalized intersection that functions as a connector between major roads with high traffic volumes, especially during peak hours. This condition creates problems such as potential congestion, travel delays, and long queues that may reduce the performance of the surrounding road segments. This study aims to analyze the traffic performance of the Tugu Carano Roundabout using the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997, focusing on capacity, degree of saturation (DS), delay, and queue probability. The results of the study indicate that the level of service at all roundabout approaches is at level B, which indicates stable traffic flow with moderate volume, speeds are starting to be limited, but drivers still have the freedom to choose their speed. The saturation degree value is in the range of 0.21, so the traffic flow conditions are still stable. The average delay value is greater than 0.4 seconds/smp, and the probability of queuing is in the range of 2–27%. The peak traffic flow occurred on Tuesday, May 6, 2025 at 07:30–08:30 WIB with a total flow of 2,945 smp/hour, dominated by two-wheeled vehicles at 1,975 smp/hour. This study recommends further evaluations such as the addition of supporting facilities like traffic islands and optimization of road markings to ensure smoother traffic flow. Thus, the Tugu Carano Roundabout is expected to perform more optimally in supporting transportation efficiency in Taluk Kuantan.

Keywords: *Unsignalized Intersection, Roundabout, Capacity, Degree of Saturation, Delay, Queue Probability.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Pada Bundaran Terhadap Kinerja Ruas Jalan”***. (*Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano*).

Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam sistem akademik terutama pada Jurusan Teknik Sipil untuk memenuhi kewajiban dalam meraih gelar Sarjana Strata 1, serta sebagai bentuk kontribusi akademik dalam bidang transportasi dan rekayasa lalu lintas.

Penelitian ini disusun sebagai bentuk kontribusi dalam bidang transportasi dan rekayasa lalu lintas, khususnya dalam menganalisis kinerja ruas jalan pada persimpangan tak bersinyal di sekitar bundaran. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan dan rekomendasi yang berguna bagi pihak terkait dalam upaya meningkatkan efektivitas dan keselamatan lalu lintas di kawasan Bundaran Tugu Carano. Transportasi darat memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, terutama dalam kegiatan ekonomi, sosial, dan pembangunan daerah. Namun, seiring dengan meningkatnya volume kendaraan, permasalahan keselamatan jalan raya menjadi isu yang perlu mendapatkan perhatian serius.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ikrima Mailani, S.Pd.I., M.Pd.I selaku Plt Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Agus Candra S.T., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Ade Irawan S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Selaku Pembimbing I.
4. Bapak Iwayan Dermana ST.,Msc selaku dosen program studi teknik sipil Universitas Islam Kuantan Singingi selaku pembimbing II.

5. Bapak Chitra Hermawan S.T., M.T selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
6. Bapak Surya Adinata S.T., M.T. selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
7. Ibu Melia Nurafni, ST.,Msis selaku dosenprogram studi teknik sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
8. Orang tua yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a, kepada penulis.
9. Saudara yang sudah membantu dalam segala hal untuk kebaikan penulis.
10. Tidak lupa terima kasih untuk orang yang spesial yang sudah menemani dan membantu untuk penyelsaian skripsi ini
11. Teman-teman satu angkatan di prodi Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi metode maupun hasil analisis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu teknik sipil, khususnya dalam bidang transportasi dan rekayasa lalu lintas.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi akademisi, praktisi, serta pihak-pihak yang berkepentingan dalam upaya meningkatkan kinerja lalu lintas di persimpangan tak bersinyal, khususnya di Bundaran Tugu Carano.

Teluk Kuantan, 28 Juni 2025
Penulis

FALZI FIRANSA
NPM.210204003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
LEMBARAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR TIM PENGUJI.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi Jalan.....	4
2.2 Karakteristik Jalan	5
2.3 Geometri Jalan.....	5
2.4 Persimpangan Jalan	6
2.4.1 Jenis pertemuan persimpangan jalan.....	6
2.4.2 Jenis-jenis pengaturan simpang	9
2.4.3 Tujuan pengaturan simpang	12
2.4.4 Titik-titik konflik pada simpang	13
2.5 Simpang Tak bersinyal	15
2.5.1 Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	16

2.6	Kondisi Lalu Lintas	16
2.7	Arus lalu lintas.....	18
2.8	Bundaran	19
2.8.1	Kapasitas Bundaran.....	21
2.8.2	Kinerja Bundaran.....	23
2.8.3	Tipe Bundaran	24
2.8.4	Tundaan pada Bagian Jalinan Bundaran	25
2.8.5	Tingkat Pelayanan Bundaran.....	27
2.9	Derajat Kejenuhan	28
2.10	Peluang Antrian	29
2.11	Peneliti Terdahulu.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Gambaran Umum	33
3.2	Lokasi Penelitian	33
3.3	Metode Analisis Data.....	34
3.4	Penyusunan Formulir Penelitian.....	35
3.5	Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	36
3.6	Diagram Alir Penelitian	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arus Memisah	8
Gambar 2. 2 Arus Menggabung	8
Gambar 2. 3 Arus Memotong	9
Gambar 2. 4 Arus menyilang	9
Gambar 2. 5 Rambu Yield.....	10
Gambar 2. 6 Rambu Stop	11
Gambar 2. 7 Pengaturan Dengan Bundaran	12
Gambar 2. 8 Potensi Titik-titik Konflik Pada Simpang	15
Gambar 2. 9 Sketsa Masukan Geometri.....	17
Gambar 2. 10 Bagian Jalinan Bundaran.....	20
Gambar 2. 11 Sketsa Masukan Geometri Bundaran.....	21
Gambar 2. 12 Tipe Bagian Jalinan	24
Gambar 2. 13 Ilustrasi Tipe Bundaran	24
Gambar 2. 14 Grafik Tundaan Lalu Lintas	26
Gambar 2. 15 Grafik Peluang Antrian	30
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	34
Gambar 3. 2 Contoh Tabel Formulir Survey.....	36
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4. 1 Sketsa geometrik jalinan bundaran Tugu Carano...	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor ekuivalensi mobil penumpang	17
Tabel 2. 2 Nilai normal faktor k	17
Tabel 2. 3 Nilai normal komposisi lalu lintas	18
Tabel 2. 4 Rentang Variasi Data Empiris Untuk Variabel Masukan.....	20
Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	22
Tabel 2. 6 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan	23
Tabel 2. 7 Ukuran Kinerja.....	23
Tabel 2. 8 Ukuran Standar Tipe Bundaran.....	25
Tabel 2. 9 Indikator Antara Tingkat Pelayanan dan Tundaan.....	27
Tabel 2. 10 Indikator Antara Tingkat Pelayanan dan Derajat Kejenuhan	28
Tabel 2. 11 Peneliti Terdahulu	30
Tabel 4. 1 Lalu Lintas Rata-Rata Per Jam Pada jam Puncak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Data Geometrik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Bagian Jalinan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Data komposisi arus lalu lintas pada jam puncak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Data komposisi arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Data Arus Masuk Bundaran.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Data Arus Masuk Bagian Jalinan Dan Arus Menjalin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Rasio Menjalin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Jalinan Bundaran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Nilai kapasitas dasar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Nilai kapasitas total	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Nilai Derajat Kejenuhan (DS)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Nilai tundaan lalu lintas	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 15 Nilai tundaan lalu lintas total **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Nilai peluang antrian jalinan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Tingkat Pelayanan Bundaran **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR SINGKATAN

CO	: Kapasitas dasar (smp/jam)
WE	: Lebar masuk rata-rata (m)
Ww	: Lebar jalinan (m)
Lw	: Panjangjalinan (m)
Pw	: Rasio jalinan.
C	:Kapasitas (smp/jam)
Co	:Kapasitas dasar (smp/jam)
Fcs	:Rasio ukuran kota
FRSU	:Rasio kendaraan tidak bermotor
DS	: Derajat kejenuhan
C	: Kapasitas (smp/jam)
Q smp	: Arus total (smp/jam)
MC	: (Motor Cycle) Sepeda Motor
LV	: (Light Vehicle) Kendaraan Ringan
HV	: (Heavy Vehicle) Kendaraan Berat
UM	: Kendaraan Tak Bermotor
LT	: Left Turn (Belok Kiri)
RT	: Right Turn (Belok Kanan)
ST	: Straight Turn (Belok Lurus)
UT	: U Turn (Belok U)
DR	= Tundaan bundaran rata-rata (det/smp)
I	= Bagian jalinan i dalam bundaran
N	= Jumlah bagian jalinan dalam bundaran
Qi	= Arus total lapangan pada bagian jalinan i (smp/jam)
Dti	= Tundaan lalu lintas rata-rata pada bagian jalinan i (det/smp)
Qmasuk	= Jumlah arus total yang masuk bundaran (smp/jam)
DG	= Tundaan rata-rata geometrik padabagian jalinan (det/smp)

W1 = Pendekat 1
W2 = Pendekat 2
W_w = Lebar Jalinan
L_w = Panjang Jalinan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lalu lintas di kawasan perkotaan sering kali menghadapi berbagai permasalahan terkait kapasitas jalan, kemacetan, dan keselamatan pengguna jalan. Salah satu elemen penting dalam sistem transportasi adalah simpang, termasuk simpang tak bersinyal seperti bundaran. Bundaran memiliki peran krusial dalam mengatur pergerakan kendaraan dan meminimalkan konflik antar arah lalu lintas, namun sering kali kinerjanya kurang optimal jika tidak dirancang dengan baik.

Secara Administratif, Teluk Kuantan berada di Kecamatan Kuantan Tengah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, luas wilayah Kabupaten Kuantan Singingi adalah sekitar 7.656,03 km², dengan jumlah penduduk mencapai lebih dari 345.610 jiwa pada tahun 2024.

Tugu Carano di Taluk Kuantan adalah Bundara yang memiliki empat lengan atau empat simpang. Tugu Carano ini juga salah satu bundaran yang menjadi pusat aktivitas lalu lintas di wilayah Taluk Kuantan. Bundaran ini menghubungkan beberapa ruas jalan utama yang memiliki volume lalu lintas tinggi, terutama pada jam sibuk dan Bundaran Tugu Carano ini juga merupakan jalan lintas Provinsi (jalan lintas Sumatra). Permasalahan yang muncul di bundaran Tugu Carano meliputi potensi kemacetan, antrian panjang kendaraan, serta keterlambatan waktu perjalanan. Kondisi ini dapat berdampak pada kinerja ruas jalan di sekitarnya, yang pada akhirnya memengaruhi mobilitas masyarakat dan efisiensi transportasi di daerah Tugu Carano ini, puncak untuk permasalahan ini adalah pada saat waktu-waktu atau pada jam sibuk seperti pada pagi hari kisaran jam (06:30-09:00), pada siang hari kisaran jam (11:30-12:30), dan pada sore hari pada kisaran pukul (16:00-18:00) yang sangat besar kemungkinan timbul konflik ataupun permasalahan di bundaran Tugu Carano yang merupakan salah satu sarana transportasi jalan lintas Sumatra yang berada di kota Taluk Kuantan.

Analisis lalu lintas pada simpang tak bersinyal seperti pada bundaran Tugu Carano ini diperlukan untuk memahami karakteristik pergerakan kendaraan, volume lalu lintas, dan kinerja ruas jalan di sekitarnya. Dengan demikian, dapat dirumuskan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan lalu

lintas di kawasan Bundaran Tugu Carano Taluk Kuantan. Maka dari itu penulis ingin mengangkat judul penelitian dengan tema yaitu : **“Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Pada Bundaran Terhadap Kinerja Ruas Jalan”**.
(Studi Kasus : Bundaran Tugu Carano).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi lalu lintas pada bundaran Tugu Carano di Taluk Kuantan?
2. Bagaimana kinerja ruas jalan di sekitar bundaran tersebut?
3. Apa saja faktor yang memengaruhi kinerja bundaran dan ruas jalan di sekitarnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kondisi lalu lintas pada bundaran Tugu Carano di Taluk Kuantan.
2. Mengevaluasi kinerja ruas jalan di sekitar bundaran.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja bundaran dan ruas jalan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis : Menambah wawasan dan referensi ilmiah terkait analisa lalu lintas pada simpang tak bersinyal.
2. Manfaat Praktis : Memberikan rekomendasi teknis untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan lalu lintas di bundaran Tugu Carano.
3. Manfaat Sosial : Mendukung kelancaran mobilitas masyarakat dan mengurangi potensi kecelakaan lalu lintas.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Analisis lalu lintas hanya dilakukan pada bundaran Tugu Carano di Taluk Kuantan dan ruas jalan di sekitarnya.
2. Data yang digunakan meliputi volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, waktu perjalanan, serta data geometrik bundaran dan ruas jalan.
3. Metode analisis yang digunakan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I :Pendahuluan (Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan).

BAB II :Tinjauan Pustaka (Mengulas teori-teori dan penelitian sebelumnya yang relevan).

BAB III:Metodologi Penelitian (Menjelaskan metode penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data).

BAB IV:Hasil dan Pembahasan (Memaparkan hasil analisis dan pembahasan).

BAB V :Kesimpulan Rekomendasi (Menyimpulkan Penelitian dan Memberikan Rekomendasi).

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan solusi yang ditawarkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan lalu lintas di kawasan bundaran Tugu Carano, sehingga kinerja ruas jalan di Taluk Kuantan dapat lebih optimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Jalan

Mengutip dari Prof.Dr.Ir.Budi Hartanto Susilo (2017), klasifikasi kelas jalan pada moda transportasi darat terbagi menjadi 6 jaringan transportasi sebagai berikut:

1. Jalan Arteri Primer merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan antara kota jenjang kesatu berdampingan atau kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.
2. Jalan Arteri Sekunder merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan antara kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau antar kawasan sekunder kesatu atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua atau jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu.
3. Jalan Kolektor Primer merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan antar kota jenjang kedua atau kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.
4. Jalan Kolektor Sekunder merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan antara kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga atau antar kawasan sekunder ketiga.
5. Jalan Lokal Primer merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan antara persil dengan kota diseluruh jenjang.
6. Jalan Lokal Sekunder merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan antara permukiman dengan keseluruhan kawasan sekunder.

Sementara itu, berdasarkan statusnya, jalan dapat diklasifikasikan menjadi jalan nasional yang merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan provinsi yang merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, jalan kabupaten yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan

dan antar ibukota kecamatan, serta jalan desa yang merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa.

2.2 Karakteristik Jalan

Karakteristik utama yang mempengaruhi kapasitas serta kinerja jalan jika diberi beban lalu lintas di setiap titik jalan tertentu dimana akan terdapat beberapa perubahan baik rencana geometrik, karakteristik arus lalu lintas maupun kegiatan samping jalan yang menjadi batas segmen jalan tersebut (MKJI, 1997).

Karakteristik jalan merupakan aspek-aspek fisik dan teknis yang menjadi ciri utama suatu jalan. Karakteristik ini mencakup lebar jalan, jumlah lajur, kapasitas, kecepatan rencana, dan kondisi perkerasan jalan. Setiap jenis jalan memiliki standar geometrik yang berbeda, seperti jalan arteri yang umumnya memiliki lebar minimal 11 meter dengan minimal 2 lajur, dilengkapi median jalan, dan didesain untuk kecepatan tinggi. Karakteristik fisik jalan juga meliputi ada tidaknya bahu jalan, trotoar, drainase, serta kelengkapan rambu dan marka jalan. Selain karakteristik fisik, jalan juga memiliki karakteristik operasional yang berkaitan dengan fungsi pelayanannya. Hal ini meliputi volume lalu lintas yang dapat ditampung, jenis kendaraan yang diizinkan melewati jalan tersebut, serta tingkat aksesibilitas dan mobilitas yang diberikan. Karakteristik operasional ini sangat dipengaruhi oleh tata guna lahan di sekitar jalan, pola pergerakan penduduk, serta aktivitas ekonomi yang dilayani. Sebagai contoh, jalan tol memiliki karakteristik operasional berupa akses terbatas, kecepatan tinggi, dan hanya dapat dilalui oleh kendaraan bermotor tertentu.

2.3 Geometri Jalan

Geometrik jalan merupakan aspek penting dalam perencanaan jalan yang berkaitan dengan dimensi dan bentuk fisik jalan yang dapat dilihat secara nyata. Geometrik jalan terdiri dari beberapa elemen penting seperti lebar jalan, alinyemen horizontal yang meliputi tikungan dan lengkung peralihan, alinyemen vertikal yang mencakup kelandaian dan lengkung vertikal, serta gabungan dari alinyemen horizontal dan vertikal. Semua elemen ini dirancang dengan

mempertimbangkan aspek keamanan, kenyamanan, dan efisiensi dalam berkendara.

Dalam perencanaan geometrik jalan, terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan seperti kecepatan rencana, volume lalu lintas, jarak pandang, dan klasifikasi medan. Parameter-parameter ini akan mempengaruhi penentuan dimensi setiap elemen geometrik jalan. Misalnya, pada jalan dengan kecepatan rencana tinggi akan membutuhkan jari-jari tikungan yang lebih besar dan kelandaian yang lebih landai dibandingkan dengan jalan berkecepatan rendah.

2.4 Persimpangan Jalan

Persimpangan merupakan titik simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau ujung ruas jalan bertemu dengan pertengahan ruas jalan (simpang empat) secara sebidang. Di persimpangan terjadi pengumpulan arus lalu lintas dari berbagai arah kaki simpang (ruas jalan) atau tempat bermuaranya beberapa arus lalu lintas. Dalam kondisi demikian, di area itu akan terjadi konflik arus lalu lintas (semua pemakai jalan ingin mendahului untuk sampai ke kaki simpang yang lain). Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan dengan mengutamakan atau memberi kesempatan pada arus lalu lintas utama dan memasang rambu berhenti di ujung ruas jalan minor. Dengan rambu ini, setiap kendaraan yang datang dari ruas jalan minor harus berhenti dahulu sebelum melewati rambu ini, dan kemudian maju secara perlahan setelah arus lalu lintas kelihatan aman. (Buku pengantar sistem transportasi, Fidel Miro, 2012).

2.4.1 Jenis pertemuan persimpangan jalan

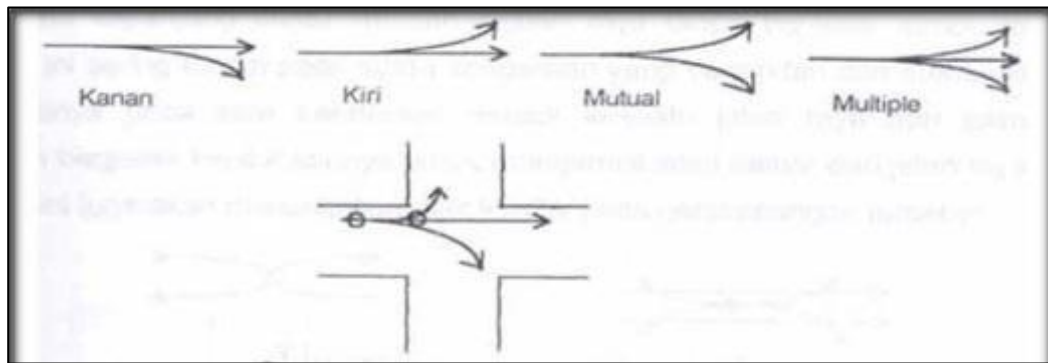
Jenis pertemuan persimpangan jalan dapat dikategorikan berdasarkan bentuk pertemuannya. Berikut adalah penjelasan detail tentang berbagai jenis pertemuan persimpangan:

1. Pertemuan Tiga Lengan (T-Junction)
 - a. Berbentuk huruf T atau Y.
 - b. Terdiri dari satu jalan utama dan satu jalan minor yang bertemu.
 - c. Biasa disebut simpang tiga atau persimpangan tipe T.

- d. Umumnya ditemukan di daerah perumahan atau jalan lokal
- 2. Pertemuan Empat Lengan (Cross Junction)
 - a. Berbentuk persilangan/cross (+)
 - b. Terdiri dari dua ruas jalan yang saling berpotongan
 - c. Memiliki empat lengan yang bertemu di satu titik
 - d. Biasa ditemukan di persimpangan jalan utama
- 3. Pertemuan Banyak Lengan (Multi-Leg Junction)
 - a. Memiliki lebih dari empat lengan yang bertemu
 - b. Lebih kompleks dalam pengaturan lalu lintas
 - c. Biasanya dilengkapi dengan bundaran atau lampu lalu lintas
 - d. Memerlukan pengaturan khusus untuk keselamatan
- 4. Pertemuan Bergeser (Staggered Junction)
 - a. Terdiri dari dua persimpangan tiga lengan yang berdekatan
 - b. Jarak pergeseran antar simpang mempengaruhi kapasitas
 - c. Dapat berupa Right-Staggered (bergeser ke kanan) atau Left-Staggered (bergeser ke kiri)
 - d. Lebih aman dibanding persimpangan empat lengan langsung
- 5. Pertemuan Bundaran (Roundabout)
 - a. Berbentuk lingkaran di tengah persimpangan
 - b. Arus lalu lintas bergerak searah jarum jam
 - c. Mengurangi titik konflik dibanding persimpangan biasa
 - d. Cocok untuk persimpangan dengan volume lalu lintas sedang

Setiap jenis pertemuan persimpangan memiliki karakteristik dan kebutuhan pengaturan yang berbeda untuk mengoptimalkan keselamatan dan efisiensi lalu lintas. Pergerakan lalu lintas ini dikendalikan berbagai cara, bergantung pada jenis persimpangan nya, adapun alih gerak (manuver). Lalu lintas pada Persimpangan Jalan adalah sebagai berikut :

- 1. Gerakan Memisah (Diverging)
 - a. Perpindahan dari arus utama ke arus sekunder
 - b. Termasuk gerakan belok kiri atau kanan
 - c. Relatif lebih aman dari crossing

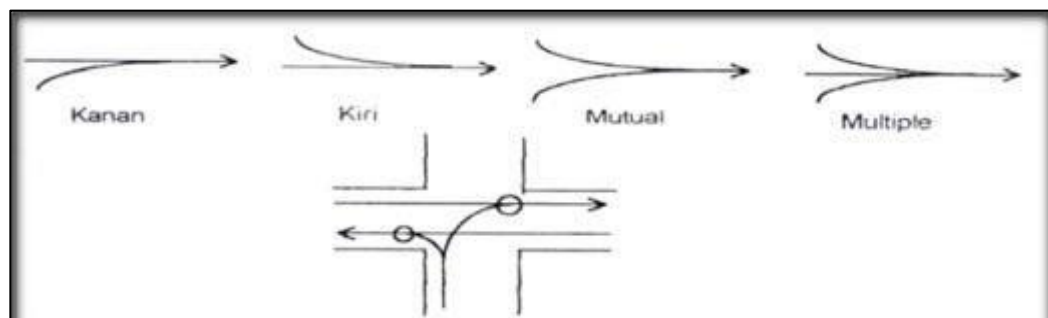


Sumber : Pusdiklat Perhubungan Darat, 1996

Gambar 2. 1 Arus Memisah

2. Gerakan Menggabung (Merging)

- a. Bergabungnya kendaraan ke dalam arus utama
- b. Membutuhkan jarak aman dan kecepatan yang sesuai
- c. Sering terjadi pada jalur masuk jalan utama



Sumber : Pusdiklat Perhubungan Darat, 1996

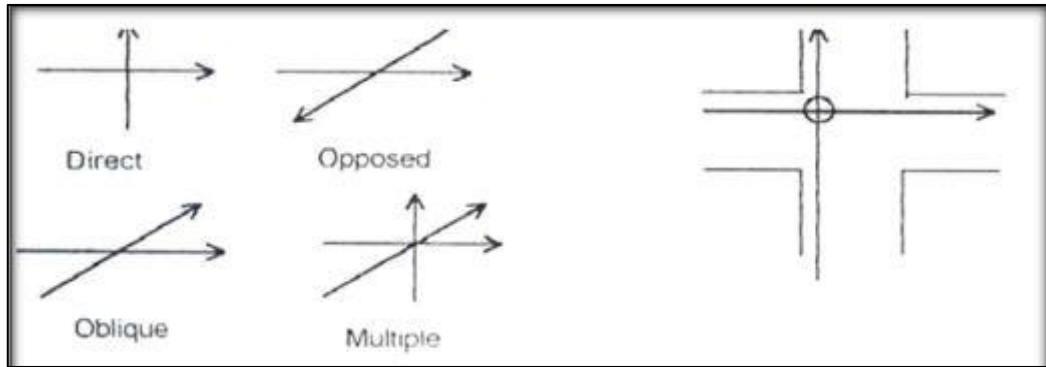
Gambar 2. 2 Arus Menggabung

3. Crossing (memotong)

Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.

Gerakan Memotong (Crossing)

- a. Perpindahan arah melintasi arus lalu lintas lain
- b. Memiliki risiko konflik tinggi
- c. Membutuhkan pengaturan waktu yang tepat

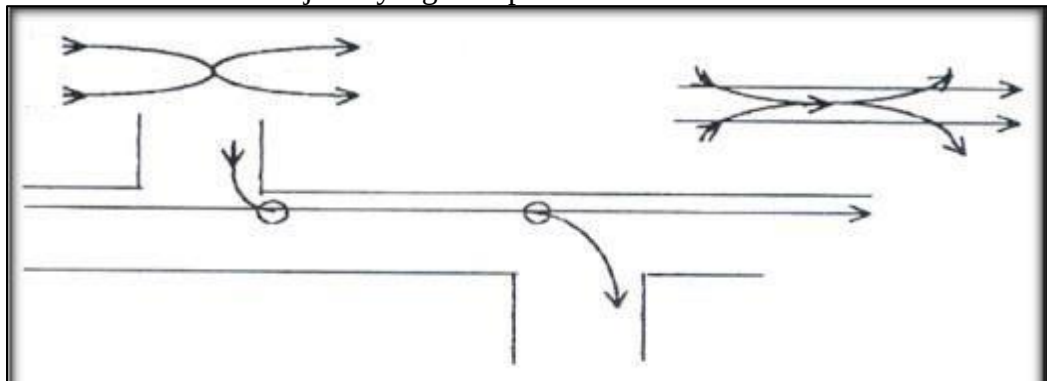


Sumber : Pusdiklat Perhubungan Darat, 1996

Gambar 2. 3 Arus Memotong

4. Gerakan Menyilang (Weaving)

- a. Perpindahan jalur secara diagonal
- b. Biasa terjadi di bundaran atau jalan dengan lebih dari dua lajur
- c. Memerlukan jarak yang cukup untuk manuver aman



Sumber : Pusdiklat Perhubungan Darat, 1996

Gambar 2. 4 Arus menyilang

2.4.2 Jenis-jenis pengaturan simpang

Pengaturan simpang disusun berdasarkan kebutuhan arus dari tiap-tiap pendekat. Faktor besar kecilnya arus merupakan pertimbangan utama untuk menentukan jenis-jenis pengaturan, disamping tentunya pertimbangan masalah dana yang tersedia, karena jumlah arus yang besar akan menyebabkan tundaan yang berlebihan akibat distribusi kesempatan jalan yang tidak merata pada setiap bagian, dan meningkatnya angka kecelakaan. Sebaliknya pengaturan simpang yang tidak tepat juga akan menyebabkan jumlah tundaan meningkat, pemborosan fasilitas, dan meningkatnya kecenderungan pengemudi untuk melanggar. Jenis-jenis pengaturan simpang berdasarkan tingkat arus adalah sebagai berikut

- a. Pengaturan Dengan Pemberian Kesempatan Jalan

Pengaturan jenis ini merupakan suatu bentuk pengaturan yang sulit diimplementasikan di lapangan dalam bentuk fasilitas pengatur yang riil baik dalam bentuk rambu ataupun marka. Pengaturan ini menitik beratkan pemberian hak jalan pada kendaraan lain ketika memasuki simpang dengan pembagian :

1. Memberi hak jalan pada kendaraan lain yang lebih dulu memasuki suatu simpang.
2. Memberihak jalan pada kendaraan lain yang berada pada posisi lebih kiri dari pada kendaraan tinjauan.
3. Kendaraan yang hendak belok kearah kanan pada suatu simpang diwajibkan memberi hak jalan kepada kendaraan dari arah lainnya.
4. Memberi hak jalan pada penyeberang jalan yang telah menyentuh garis marka penyeberangan (zebra cross).

b. Pengaturan Dengan Rambu Yield

Rambu Yield biasanya dipasang pada jalan arah minor pada simpang. Pengemudi yang melihat rambu ini diwajibkan untuk memperlambat laju kendaraannya dan baru boleh meneruskan perjalanannya bila mana kondisi lalu-lintas cukup aman.



Sumber : <https://www.google.com>

Gambar 2. 5 Rambu Yield

c. Pengaturan Dengan Rambu Stop

Berbeda dengan rambu Yield, pengemudi yang melihat rambu pada rambu Stop ini diwajibkan untuk menghentikan kendaraannya pada garis stop, sekalipun tidak ada kendaraan yang datang dari arah lain, dan baru boleh meneruskan perjalanannya bila mana kondisi lalu-lintas cukup

aman. Pemasangan rambu Stop pada seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan :

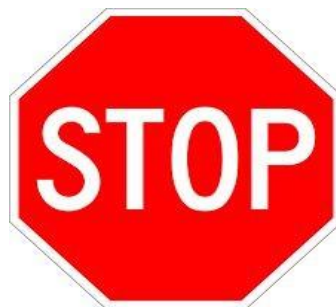
1. Jarak pandangan tidak memenuhi syarat karena kondisi geometrik maupun oleh sebab lainnya.
2. Angka kecelakaan cukup tinggi.
3. Adanya simpangan dengan kendaraan lain yang mendapat prioritas seperti kereta api misalnya.

Terdapat dua macam pemasangan rambu Stop ini, yakni:

1. *Two Way Stop Sign*. Yakni pemasangan rambu Stop dari dua arah, biasanya dari arah jalan minor.
2. *Multy Way Stop Sign*. Yakni pemasangan rambu Stop pada seluruh kaki simpang.

Pemasangan rambu Stop pada seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan :

1. Angka kecelakaan sudah cukup tinggi yaknilebih besar dari 5 kejadian per tahun.
2. Rata-rata tundaan kendaraan mencapai lebih dari 30 detik.
3. Arus kendaraan dari masing-masing pendekat minimal sudah mencapai 500 kendaraan per jam selama 8 jam operasi tertinggi per hari.
4. Pertimbangan untuk memakai lampu sinyal belum ada dananya.



Sumber : <https://www.google.com>

Gambar 2. 6 Rambu Stop

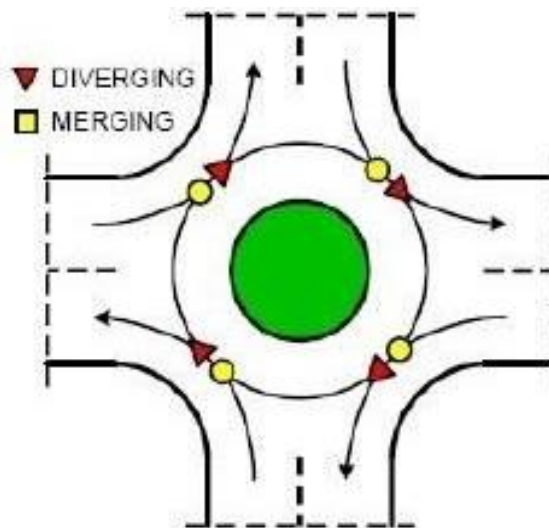
d. Pengaturan Dengan Lampu Lalu Lintas

Lampu lalu-lintas yang dipasang pada suatu simpang dengan tiga jenis warna yakni: merah, hijau, dan kuning yang menyala secara bergantian merupakan upaya pengaturan simpang untuk mencegah konflik antar kendaraan berdasarkan interval waktu (*time interval*). Kendaraan

yang datang dari berbagai arah menuju titik yang sama dalam waktu yang bersamaan pula dipisah berdasarkan interval waktu karena adanya lampu merah, hijau, dan kuning yang menyala secara periodik pada setiap kaki simpang.

e. Pengaturan Dengan Bundaran

Bundaran atau roundabout merupakan pulau di tengah-tengah simpang yang lebih tinggi dari permukaan jalan rata-rata, dan bukan berupa garis marka, sehingga secara nyata tidak ada kendaraan yang akan melewatinya. Pengemudi yang memasuki simpang begitu melihat adanya bundaran di tengah sudah akan terkondisi untuk memperlambat laju kendaraannya. Selain itu bundaraan dapat berfungsi mengarahkan dan melindungi kendaraan belok kanan.



Sumber : <https://www.google.com>

Gambar 2. 7 Pengaturan Dengan Bundaran

2.4.3 Tujuan pengaturan simpang

Tujuan utama dari pengaturan lalu lintas umumnya adalah untuk menjaga keselamatan arus lalu lintas dengan memberikan petunjuk-petunjuk yang jelas dan terarah, tidak menimbulkan keraguan. Pengaturan lalu lintas di persimpangan dapat dicapai dengan menggunakan lampu lalu lintas, marka, dan rambu-rambu yang mengatur, mengarahkan, dan memperingati serta pulau-pulau lalu lintas.

Selanjutnya dari pemilihan pengaturan simpang dapat ditentukan tujuan yang

diinginkan dicapai seperti berikut:

1. Mengurangi maupun menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang berasal dari berbagai kondisi titik konflik.
2. Menjaga kapasitas dari simpang agar dalam operasinya dapat dicapai pemanfaatan simpang yang sesuai dengan rencana.
3. Dalam operasinya dalam pengaturan simpang harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, mengarahkan arus lalu lintas pada tempatnya yang sesuai.

Pada pengaturan persimpangan perlu memperhatikan arus lalu lintas yang baik dari jalan minor maupun dari jalan mayor, dari data arus tersebut dapat ditentukan 2 pengaturan di simpang yang meliputi:

1. Pengaturan dengan prioritas
 - a. Pengaturan simpang biasa
 - b. Pengaturan simpang dengan bundaran
2. Pengaturan dengan lampu lalu lintas
 - a. Pengaturan simpang biasa
 - b. Pengaturan simpang dengan bundaran

2.4.4 Titik-titik konflik pada simpang

Titik-titik konflik pada simpang merupakan lokasi potensial terjadinya tabrakan atau konflik antara kendaraan yang bergerak di persimpangan. Jumlah titik konflik akan meningkat seiring dengan bertambahnya lengan simpang dan kompleksitas pergerakan yang diizinkan. Pemahaman tentang titik konflik ini sangat penting dalam perencanaan dan manajemen persimpangan untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas.

Terdapat tiga jenis utama titik konflik pada persimpangan:

1. Titik Konflik Persilangan (Crossing)
 - a. Terjadi ketika dua arus kendaraan berpotongan/bersilangan
 - b. Merupakan konflik yang paling berbahaya karena potensi tabrakan sudut tegak lurus
 - c. Contohnya saat kendaraan dari arah utara-selatan bersilangan dengan kendaraan dari arah timur-barat

2. Titik Konflik Penggabungan (Merging)

- a. Terjadi ketika dua arus kendaraan bergabung menjadi satu
- b. Risiko tabrakan lebih rendah dibanding crossing
- c. Contohnya saat kendaraan dari jalan minor masuk ke jalan utama

3. Titik Konflik Penyebaran (Diverging)

- a. Terjadi ketika satu arus kendaraan memisah menjadi dua arah
- b. Umumnya memiliki risiko paling rendah dibanding jenis konflik lainnya
- c. Contohnya saat kendaraan berbelok keluar dari jalan utama

Jumlah titik konflik pada berbagai jenis simpang:

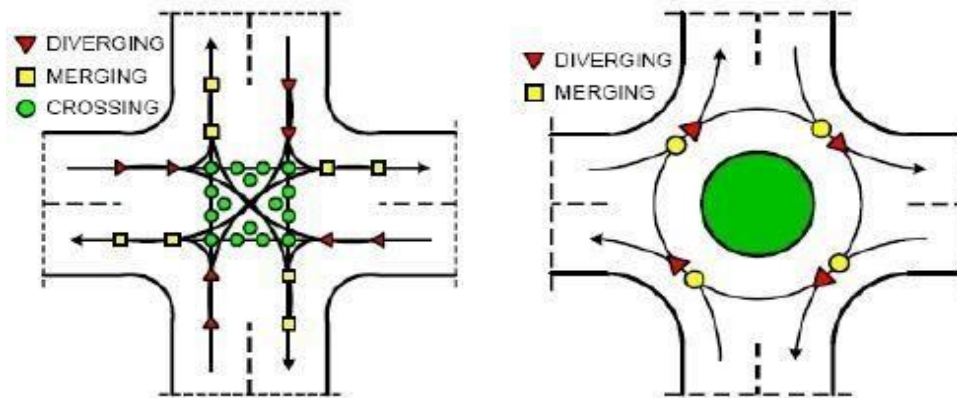
- a. Simpang tiga (T-junction): memiliki 9 titik konflik
- b. Simpang empat: memiliki 32 titik konflik
- c. Bundaran: dapat mengurangi titik konflik menjadi 8 titik
- d. Simpang tidak sebidang: menghilangkan titik konflik persilangan

Untuk mengurangi risiko di titik-titik konflik, beberapa strategi yang dapat diterapkan:

- a. Pemasangan lampu lalu lintas
- b. Pengaturan prioritas dengan rambu dan marka
- c. Pembatasan gerakan belok
- d. Modifikasi geometrik simpang
- e. Pembangunan pulau lalu lintas atau median
- f. Penggunaan bundaran untuk simpang dengan volume sedang

Suatu perempatan jalan yang umum dengan jalur tunggal dan jalan keluar biasanya terjadi titik konflik. Jumlah konflik yang terjadi setiap jamnya pada masing-masing pertemuan jalan dapat langsung diketahui dengan cara mengukur volume aliran untuk seluruh gerakan kendaraan. Masing-masing titik berkemungkinan menjadi tempat terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaannya berkaitan dengan kecepatan relatif suatu kendaraan. Apabila ada pejalan kaki yang menyeberang jalan pada pertemuan jalan tersebut, konflik langsung kendaraan dengan pejalan kaki akan meningkat frekuensinya sekalilagi

tergantung pada jumlah dan arah aliran kendaraan dan pejalan kaki. Pada saat pejalan kaki menyeberang jalur pendekatan, 24 titik konflik kendaraan/pejalan kaki terjadi pada pertemuan jalan tersebut, dengan mengabaikan gerakan diagonal yang dilakukan pejalan kaki.



Sumber : <https://www.google.com>

Gambar 2. 8 Potensi Titik-titik Konflik Pada Simpang

2.5 Simpang Tak bersinyal

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), simpang tak bersinyal adalah persimpangan jalan yang tidak menggunakan sinyal lalu lintas dalam pengoperasiannya. Pada simpang tak bersinyal, para pengemudi harus memutuskan sendiri apakah aman untuk memasuki persimpangan setelah memberikan prioritas terlebih dahulu kepada kendaraan yang datang dari arah lain. MKJI menjelaskan bahwa kapasitas total simpang tak bersinyal bergantung pada berbagai faktor seperti lebar jalan, median jalan, rasio belok, tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan ukuran kota.

Menurut Alik Ansyori Alamsyah (2008), simpang tak bersinyal umumnya digunakan pada daerah permukiman dan daerah pedalaman dengan arus lalu lintas rendah sampai sedang. Pada simpang jenis ini, pengaturan hak jalan (prioritas) menggunakan aturan dasar lalu lintas yaitu memberikan hak jalan terlebih dahulu kepada kendaraan yang datang dari arah kanan. Kinerja simpang tak bersinyal dapat diukur dari beberapa parameter seperti kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

2.5.1 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal berlengan tiga dan empat, yang secara formal dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada kendaraan dari kiri. Kapasitas total suatu persimpangan dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Simpang tak bersinyal dikategorikan menjadi beberapa bentuk, yaitu (1) Simpang tanpa pengontrol, pada simpang ini tidak terdapat hak untuk berjalan (*right of way*) terlebih dahulu yang diberikan pada suatu jalan dari simpang tersebut. Bentuk simpang ini cocok pada simpang yang mempunyai volume lalu lintas rendah. (2) Simpang dengan prioritas, simpang dengan prioritas memberi hak yang lebih kepada suatu jalan yang spesifik. Bentuk operasi ini dilakukan pada simpang dengan volume yang berbeda dan pada pendekat jalan yang mempunyai volume arus lalu lintas yang lebih rendah sebaiknya di pasang rambu. (3) Persimpangan dengan pembagian ruang, simpang jenis ini memberikan prioritas yang sama dan gerakan yang berkesinambungan terhadap semua kendaraan yang berasal dari masing-masing dengan simpang.

2.6 Kondisi Lalu Lintas

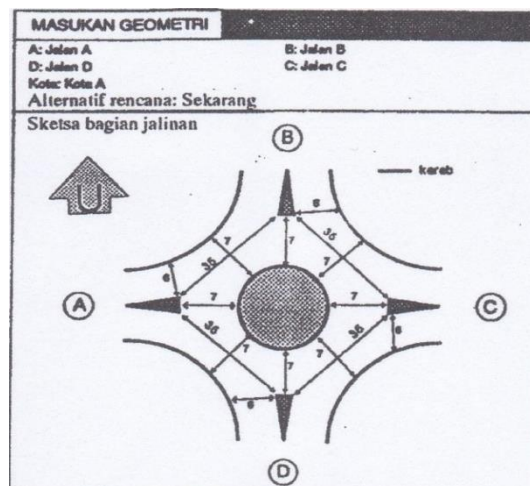
Kondisi lalu lintas merupakan aspek penting dalam perencanaan transportasi dan pembangunan infrastruktur. Penelitian tentang kondisi lalu lintas bertujuan untuk memahami berbagai faktor yang mempengaruhi kelancaran, kepadatan, serta permasalahan yang muncul di jalan raya, seperti kemacetan, kecelakaan, dan dampak lingkungan. Kondisi geometri digambarkan dalam bentuk gambar sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan, dan lebar median serta petunjuk arah untuk tiap lengan persimpangan.

Data lalu lintas dibagi dalam beberapa tipe kendaraan yaitu kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC) dan kendaraan tak bermotor (UM). Arus lalu lintas tiap pendekat dibagi dalam tipe pergerakan, antara lain: gerakan belok kanan (RT), belok kiri (LT), dan lurus (ST). Arus lalu lintas ini kemudian dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang (emp) yang dapat dilihat pada tabel :

Tabel 2. 1 Faktor ekuivalensi mobil penumpang

No	Jenis kendaraan	Kelas	(EMP)
1	Kendaraan Ringan	LV	1,0
2	Kendaraan Berat	HV	1,2
3	Sepeda Motor	MC	0,25

(Sumber: MKJI, 1997)



(Sumber: MKJI, 1997)

Gambar 2. 9 Sketsa Masukan Geometri

Kondisi lalu lintas dapat ditentukan menurut Lalu Lintas Harian Rata-Rata tahunan (LHRT) dengan faktor k yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam. Nilai normal variabel umum lalu lintas yang dapat digunakan untuk keperluan perencanaan adalah nilai normal faktor k , nilai normal komposisi lalu lintas, dan nilai normal lalu lintas umum, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Nilai normal faktor k

Lingkungan Jalan	Faktor k	
	> 1 juta penduduk	< 1 juta penduduk
Jalan didaerah komersial dan jalan arteri	0,07 – 0,08	0,08 – 0,10
Jalan di daerah pemukiman	0,08 – 0,09	0,09 – 0,12

(Sumber: MKJI, 1997)

Tabel 2. 3 Nilai normal komposisi lalu lintas

Ukuran Kota (Jumlah Penduduk)	Komposisi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (%)			Rasio Kendaraan Tak Bermotor (UM / MV)
	Kend. Ringan (HV)	Kend. Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	
> 3 Juta	60	4,5	35,5	0,01
1 – 3 Juta	55,5	3,5	41	0,05
0,5 – 1 Juta	40	3,0	57	0,14
0,1 – 0,5 Juta	63	2,5	34,5	0,05
< 0,1 Juta	63	2,5	34,5	0,05

(Sumber : MKJI, 1997)

2.7 Arus lalu lintas

Arus lalu lintas pada bundaran atau roundabout memiliki karakteristik yang unik dan berbeda dari persimpangan biasa. Bundaran dirancang untuk mengatur pergerakan kendaraan dengan cara memutar mengelilingi pulau lalu lintas yang berbentuk lingkaran di tengah persimpangan. Sistem ini memungkinkan kendaraan untuk bergerak secara kontinu tanpa harus berhenti sepenuhnya seperti pada persimpangan bersinyal, sehingga dapat mengurangi kemacetan dan meningkatkan efisiensi pergerakan lalu lintas. Pada bundaran, kendaraan yang sudah berada di dalam bundaran memiliki hak prioritas dibandingkan kendaraan yang akan masuk ke bundaran.

Prinsip dasar pergerakan pada bundaran adalah kendaraan bergerak berlawanan arah jarum jam (di Indonesia) mengelilingi pulau lalu lintas. Kendaraan yang akan memasuki bundaran harus memberikan prioritas kepada kendaraan yang sudah berada di dalam bundaran. Ketika akan keluar dari bundaran, kendaraan harus memberi sinyal berbelok ke kanan dan memastikan tidak ada konflik dengan kendaraan lain atau pejalan kaki. Kecepatan kendaraan di dalam bundaran umumnya lebih rendah dibandingkan dengan jalan normal, hal ini diperlukan untuk menjaga keselamatan dan memudahkan manuver kendaraan.

Kapasitas dan kinerja bundaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti geometrik bundaran, lebar jalur masuk dan keluar, diameter pulau lalu lintas, dan volume kendaraan yang melewatinya. Bundaran yang dirancang dengan baik dapat mengurangi titik konflik antar kendaraan dibandingkan dengan persimpangan biasa, karena pergerakan kendaraan lebih teratur dan terarah. Selain

itu, bundaran juga dapat berfungsi sebagai tempat untuk melakukan putar balik (U-turn) dengan lebih aman dan efisien. Namun, efektivitas bundaran akan berkurang jika volume lalu lintas sangat tinggi atau terjadi ketidakseimbangan arus dari berbagai lengan bundaran.

2.8 Bundaran

Bundaran menurut para ahli adalah salah satu bentuk simpang bersirkulasi yang dirancang untuk mengatur arus lalu lintas dengan memberikan prioritas kepada kendaraan yang sudah berada di dalam bundaran. Bundaran (*Roundabout*) adalah salah satu jenis pengaturan lalu lintas dipersimpangan sebidang tanpa menggunakan lampu lalu lintas (walaupun pada praktiknya kadang juga dipasang lampu lalu lintas) yang berbentuk bundaran dan kendaraan yang melewatinya harus memutar dengan arah yang sama mengikuti bundarannya sebelum keluar pada lengan simpang yang diinginkan.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), bundaran didefinisikan sebagai simpang dengan pengendalian prioritas berbentuk lingkaran di mana arus masuk harus memberi jalan kepada arus kendaraan yang sudah berada di dalam bundaran. Bundaran dirancang untuk mengakomodasi berbagai tipe kendaraan dengan radius tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan lalu lintas. MKJI memberikan pedoman tentang perhitungan kapasitas dan kinerja bundaran berdasarkan volume lalu lintas, geometri simpang, dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*).

Bundaran dapat dianggap sebagai kasus istimewa dari kanalisasi. Karena pulau ditengahnya dapat bertindak sebagai pengontrol, pembagi dan pengarah bagi sistem lalu lintas satu arah. Pada cara ini gerakan penyilangan hilang dan digantikan dengan gerakan menyalip-nyalip berpindah-pindah jalur (Hobbs,1995). Jika kedua jalan mempunyai tingkat yang sama tidak ada jalan utama ataupun jalan minor maka aturan diIndonesia menyebutkan bahwa kendaraan harus memberikan prioritas kepada kendaraan lain yang datang tegak lurus dari sebelah kirinya. (Munawar,2004). Untuk bagian jalinan bundaran, metode dan mekanisme yang dijelaskan dalam (MKJI,1997) memiliki dasar empiris. Hal ini ditentukan guna aturan memberi jalan,disiplin lajur, dan antri tidak mungkin menggunakan

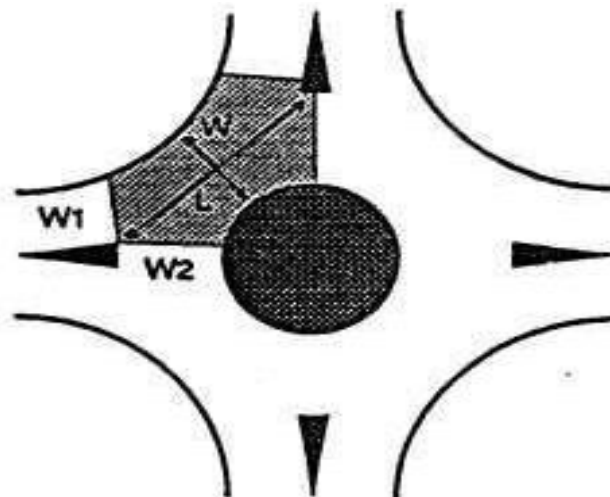
acuan yang besar dalam pengambilan celahnya. Nilai variasi untuk variabel data empiris menilai bahwa medan datar disajikan pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2. 4 Rentang Variasi Data Empiris Untuk Variabel Masukan

Variabel	Minimum	Rata-rata	Maksimum
Lebar masuk (W_e)	8	9,7	11
Lebar jalinan (W_w)	8	11,6	20
Panjang jalinan (L_w)	50	84	121
Rasio lebar/panjang (W_w/L_w)	0,07	0,14	0,2
Rasio jalinan (P_w)	0,69	0,8	0,95

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Contoh bagian jalinan bundaran antara dua gerakan lalu lintas yang menyatu dan memencar dengan 4 kaki dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut.



Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar 2. 10 Bagian Jalinan Bundaran

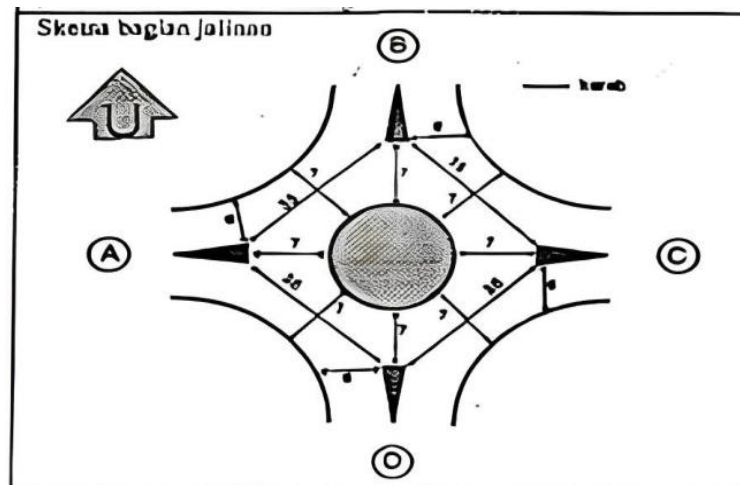
Keterangan:

$W_1; W_2$ = Lebar masuk/lebar pendekat

W_w = Lebar jalinan

L_w = Panjang jalinan

Kondisi geometri digambarkan dalam bentuk gambar sketsa yang mana terdapat beberapa informasi mengenai lebar jalan, batas sisi jalan, dan lebar median serta petunjuk arah seperti yang terlihat pada Gambar 2.11 berikut.



Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar 2. 11 Sketsa Masukan Geometri Bundaran

2.8.1 Kapasitas Bundaran

Syarat dasar bagi sistem transportasi adalah kemampuannya untuk memenuhi volume kebutuhan. Sebuah sistem kapasitas lalu lintas diukur dengan jumlah dari muatan atau jumlah penumpang yang dapat dipindahkan per jam atau per hari diantara dua titik oleh kombinasi yang diberikan dari bangunan tertentu dan peralatan. Kapasitas lalu lintas adalah sebuah fungsi dari kapasitas kendaraan, kecepatan, dan jumlah kendaraan yang dapat berada pada jalan raya pada suatu waktu (Hay, 1977).

Tujuan utama dari analisis kapasitas suatu jalan adalah untuk memperkirakan jumlah lalu lintas maksimum yang mampu dilayani oleh ruas jalan tersebut. Apabila suatu arus lalu lintas yang dioperasikan mendekati atau menyamai kapasitas yang ada, maka hal ini akan menimbulkan rasa sangat tidak nyaman bagi para pengguna jalan. Analisis kapasitas sendiri merupakan suatu rangkaian prosedur yang dipakai untuk memperkirakan kemampuan daya tampung suatu ruas jalan terhadap arus lalu lintas dalam suatu batasan kondisi operasional tertentu. Kapasitas sebagai jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati bagian yang diberikan dari sebuah jalur atau jalan raya pada satu atau kedua arah selama periode waktu yang diberikan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang berlaku (Salter, 1980). Kapasitas dasar adalah kapasitas pada geometri dan persentase jalinan tertentu tanpa induksi factor penyesuaian. Kapasitas dasar dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 berikut.

$$C_o = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_e/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8} \text{ Pers 2.1}$$

Keterangan:

CO : Kapasitas dasar (smp/jam)

WE : Lebar masuk rata-rata (m)

Ww : Lebar jalinan (m)

Lw : Panjang jalinan (m)

Pw : Rasio jalinan.

Kapasitas sesungguhnya bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (Co) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (*ideal*) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Kapasitas dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.2 berikut.

$$C = C_o \times F_{cs} \times F_{rsu} \text{ Pers 2.2}$$

Keterangan:

C : Kapasitas (smp/jam)

Co : Kapasitas dasar (smp/jam)

Fcs : Rasio ukuran kota

FRSU : Rasio kendaraan tidak bermotor

Untuk nilai Fcs ditentukan pada Tabel 2.5 berdasarkan jumlah penduduk.

Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran kota (CS)	Jumlah penduduk (Juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1 - 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1
Sangat Besar	>3,0	1,05

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Sedangkan, nilai faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan sampling, dan rasio kendaraan tidak bermotor (FRSU) ditentukan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan

Kelas tipe lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor (PUM)					
		0	0,05	0,1	0,15	0,2	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Rendah	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Sedang	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

2.8.2 Kinerja Bundaran

Kinerja suatu bundaran dapat dikatakan baik bila memiliki kapasitas bundaran yang tinggi dibanding volume lalu lintas yang dilayaninya. Perbandingan ini disebut dengan derajat kejenuhan bundaran. Secara umum semakin rendah nilai derajat kejenuhan bundaran maka semakin baik kinerja bundaran. Disamping itu juga terdapat tundaan bundaran dan peluang antrian bundaran untuk menjadi ukuran kinerja bundaran, tetapi hal tersebut besarnya sangat tergantung dari nilai derajat kejenuhan bundaran.

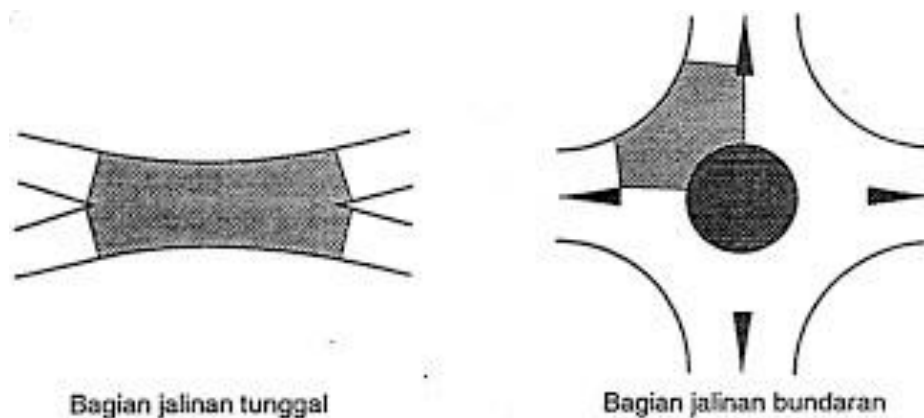
Pada penelitian ini akan membahas ukuran kinerja pada bundaran baik dari segi geometrik, lalu lintas maupun lingkungan berdasarkan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Ukuran kinerja bundaran dapat dilihat pada Tabel 2.7 berikut.

Tabel 2. 7 Ukuran Kinerja

Ukuran kinerja	Tipe bagian jalanan	
	Tunggal	Bundaran
Kapasitas	Ya	Ya
Derajat kejenuhan	Ya	Ya
Tundaan	Tidak	Ya
Peluang antrian	Tidak	Ya
Kecepatan tempuh	Ya	Tidak
Waktu tempuh	Ya	Tidak

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Tipe bagian jalanan digambarkan pada Gambar 2.12 berikut.



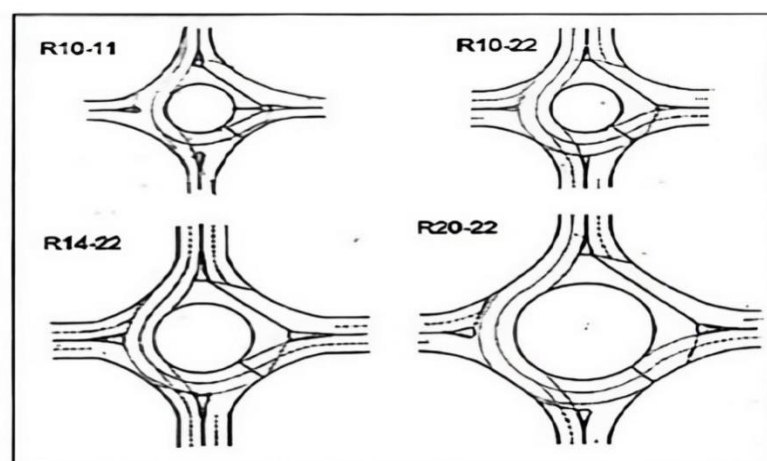
Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar 2. 12 Tipe Bagian Jalinan

2.8.3 Tipe Bundaran

Secara umum bundaran dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari kiri) digunakan di daerah perkotaan dan pedalaman bagi persimpangan antara jalan dengan arus lalu lintas dan hambatan samping sedang. Pada arus lalu lintas dan hambatan samping yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kemacetan di sekitar simpang. Hal ini menjadi penyebab bundaran terhalang dan terganggunya kapasitas pada semua arah.

Bundaran sangat efektif jika digunakan untuk persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama. Karenanya bundaran juga sangat cocok untuk persimpangan antara jalan dengan dua lajur atau empat lajur. Adapun standar tipe bundaran disajikan pada Gambar 2.13 berikut.



Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar 2. 13 Ilustrasi Tipe Bundaran

Dilihat dari gambar diatas, berikut dijelaskan dalam Tabel 2.8

mengenai ukuran standar tipe bundaran yang digunakan.

Tabel 2. 8 Ukuran Standar Tipe Bundaran

Tipe bundaran	Jari-jari bundaran (m)	Jumlah lajur masuk	Lebar lajur masuk (W1) (m)	Panjang jalinan (Lw) (m)	Lebar jalinan (Ww) (m)
R10 -11	10	1	3,5	23	7
R10 -22	10	2	7	27	9
R14 -22	10	2	7	31	9
R20 – 22	10	2	7	43	9

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Misal salah satu tipe bundaran adalah R10-11, artinya bahwa radius bundaran tersebut adalah 10 m, satu lajur pada pendekat minordan satu lajur pada pendekat mayor (utama). Semua bundaran dianggap mempunyai kereb dan trotoar yang cukup, dan trotoar yang cukup serta ditempatkan di daerah perkotaan dengan hambatan samping sedang. Semua gerakan membelok dianggap diperbolehkan.

Bundaran lalu lintas kecil merupakan bundaran dengan ukuran diameter bundaran yang lebih kecil atau sama dengan 4 meter. Bundaran lalu lintas sedang merupakan Bundaran lalu lintas dengan ukuran pulau bundaran antara 4-25 meter. Selain bentuk bundaran lalu lintas kecil dan sedang ada juga bentuk bundaran konvensional yang merupakan bundaran yang berdiameter diatas 25 meter. Bundaran ini biasanya oleh pemerintah dikombinasikan dengan monumen, patung, maupun air mancur untuk memperindah kota. Sedangkan untuk kendaraan tidak bermotor (*unmotorcycle*), menurut Dirjen Bina Marga, 1997 diperhitungkan sebagai hambatan samping.

2.8.4 Tundaan pada Bagian Jalinan Bundaran

Menurut Hobbs (1995), tundaan rata-rata memiliki pengertian bahwa waktu tempuh yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Ada 2 macam tundaan yang terdiri dari beberapa hal seperti dibawah ini.

1. Tundaan lalu lintas (DT) memiliki pengertian bahwa waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu

lintas yang bertentangan.

2. Tundaan Geometri (DG) memiliki pengertian bahwa disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang berbelok dipersimpangan atau yang terhenti oleh lampu merah.

Tundaan lalu lintas pada bagian jalinan ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan (DT) dan derajat kejenuhan (DS) yang mana dapat dihitung menggunakan. Tundaan lalu lintas bagian jalinan dihitung menggunakan Persamaan 2.3 dan 2.4 berikut:

Untuk $DS < 0,85$

$$DT = 2 + 2,68982 \times DS - ((1 - DS) \times 2) \quad \text{Pers 2.3}$$

Untuk $DS > 0,85$

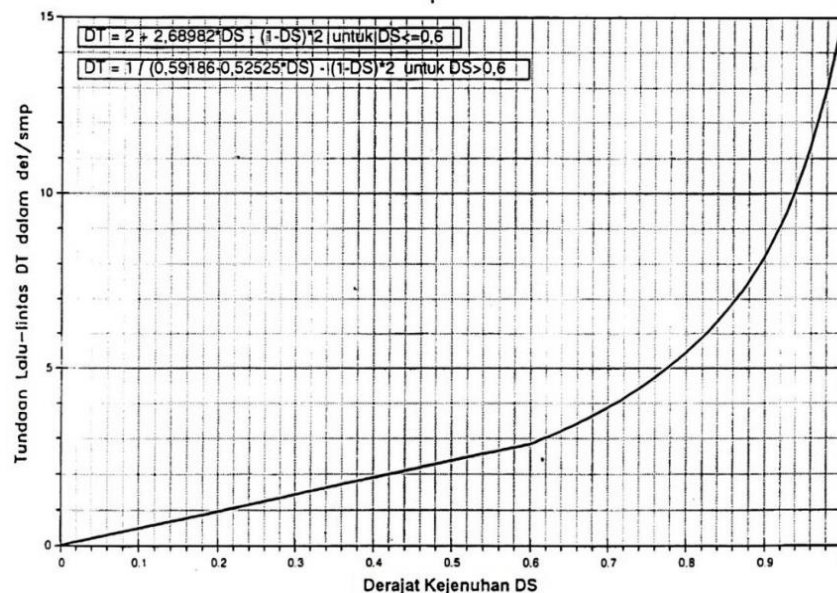
$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 \times DS) - ((1 - DS) \times 2) \quad \text{Pers 2.4}$$

Keterangan:

DT : Tundaan lalu lintas bagian jalinan (det/smp)

DS: Derajat kejenuhan

Tundaan lalu lintas pada bagian jalinan disajikan juga dalam bentuk grafik pada gambar 2.14 berikut.



Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar 2. 14 Grafik Tundaan Lalu Lintas

Tundaan rata-rata bagian jalinan dihitung menggunakan Persamaan 2.5 berikut.

$$D = DT + DG \quad \text{Pers 2.5}$$

Dimana, nilai tundaan geometrik pada bagian jalinan dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.6 berikut.

$$DG = (1 - DS) \times 4 + DS \times 4 \quad \text{Pers 2.6}$$

Tundaan lalu lintas bundaran (DR) merupakan tundaan rata-rata kendaraan yang masuk ke dalam bundaran, dapat dihitung dengan Persamaan 2.7 berikut.

$$DR = \Sigma(Q_i \times DT_i) / Q_{\text{masuk}} + DG; i=1 \dots n \quad \text{Pers 2.7}$$

Dimana:

- DR = Tundaan bundaran rata-rata (det/smp)
- I = Bagian jalinan i dalam bundaran
- N = Jumlah bagian jalinan dalam bundaran
- Q_i = Arus total lapangan pada bagian jalinan i (smp/jam)
- D_{ti} = Tundaan lalu lintas rata-rata pada bagian jalinan i (det/smp)
- Q masuk = Jumlah arus total yang masuk bundaran (smp/jam)
- DG = Tundaan rata-rata geometrik pada bagian jalinan (det/smp)

Tingkat tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan, baik untuk setiap mulut persimpangan maupun seluruh persimpangan. Kaitan antara tingkat pelayanan dan lamanya tundaan dapat dilihat pada Tabel 2.9 berikut.

Tabel 2. 9 Indikator Antara Tingkat Pelayanan dan Tundaan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	<5	Baik Sekali; arus lalu lintas sangat lancar.
B	5,1 – 15	Baik ; arus lalu lintas lancar.
C	15,1 – 25	Sedang; arus lalu lintas cukup lancar.
D	25,1 – 40	Kurang; arus lalu lintas sedikit terhambat.
E	40,1 – 60	Buruk; arus lalu lintas terhambat.
F	>60	Buruk Sekali; arus lalu lintas sangat terhambat.

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.8.5 Tingkat Pelayanan Bundaran

Tingkat pelayanan jalan merupakan standar penilaian terhadap

kemampuan jalan tersebut dalam melayani arus kendaraan yang melewatinya. Tingkat pelayanan sebagai indikator kenyamanan pengguna jalan. Menurut Alamsyah (1993), tingkat pelayanan jalan adalah kondisi operasional dalam arus lalu lintas yang penilaiannya oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, kenyamanan dan keselamatan). Kinerja ruas jalan juga didefinisikan sebagai sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya, (Morlok,1978).

Tingkat pelayanan adalah indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut. Apabila volume lalu lintas meningkat, maka tingkat pelayanan jalan menurun karena kondisi lalu lintas yang memburuk akibat interaksi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan.

Karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (rasio $DS=Q/C$) yaitu seperti ditunjukkan Tabel 2.10 berikut.

Tabel 2. 10 Indikator Antara Tingkat Pelayanan dan Derajat Kejenuhan

Tingkat Pelayanan	Derajat Kejenuhan (DS)	Keterangan
A	0,00-0,20	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, Pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	0,21-0,44	Arus stabil, volume sedang, kecepatan mulai dibatasi, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya.
C	0,45-0,74	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	0,75-0,84	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas jalan.
E	0,85-1,00	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas jalan.
F	>1,00	Arus terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas jalan, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia,1997

2.9 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (*Degree of saturation*) adalah perbandingan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dan digunakan sebagai faktor

kunci dalam menilai dan menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah simpang tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam satuan yang sama yaitu smp/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisa perilaku lalu lintas. Derajat kejenuhan yang terjadi harus di bawah 0,85 dan perencanaan harus di bawah 0,85. Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.8 berikut:

$$DS = Q_{smp} / C \quad \text{Pers 2.8}$$

Keterangan:

- DS : Derajat kejenuhan
 C : Kapasitas (smp/jam)
 Q smp : Arus total (smp/jam), dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

Dimana F_{smp} dapat dihitung menggunakan persamaan 2.9 berikut.

$$F_{smp} = ((LV\% \times empLV) + (HV\% \times empHV) + (MC\% \times empMC)) / 100 \quad \text{Pers 2.9}$$

Nilai DS (Derajat Kejenuhan) maksimum yang diperbolehkan adalah $\leq 0,75$ artinya simpang atau ruas jalan tersebut masih dapat melayani kendaraan yang lewat dengan baik. Sedangkan, setelah dilakukan kajian oleh Kementerian Pekerjaan Umum pada Oktober 2013 yang didasari dengan acuan normatif yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 32 Tahun 2011 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011 mengenai manajemen lalu lintas, analisis dampak serta kriteria untuk memenuhi kebutuhan kapasitas jalan menyarankan umumnya bahwa nilai DS yang digunakan adalah $> 0,85$ berarti simpang atau segmen jalan tersebut mendekati lewat jenuh yang menyebabkan antrean panjang atau tersendatnya arus pada kondisi lalu lintas jam puncak sehingga memungkinkan untuk menambah kapasitasnya.

2.10 PeluangAntrian

Peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrean (QP) dan derajat kejenuhan (DS), yang dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.10 dan Persamaan 2.11 berikut.

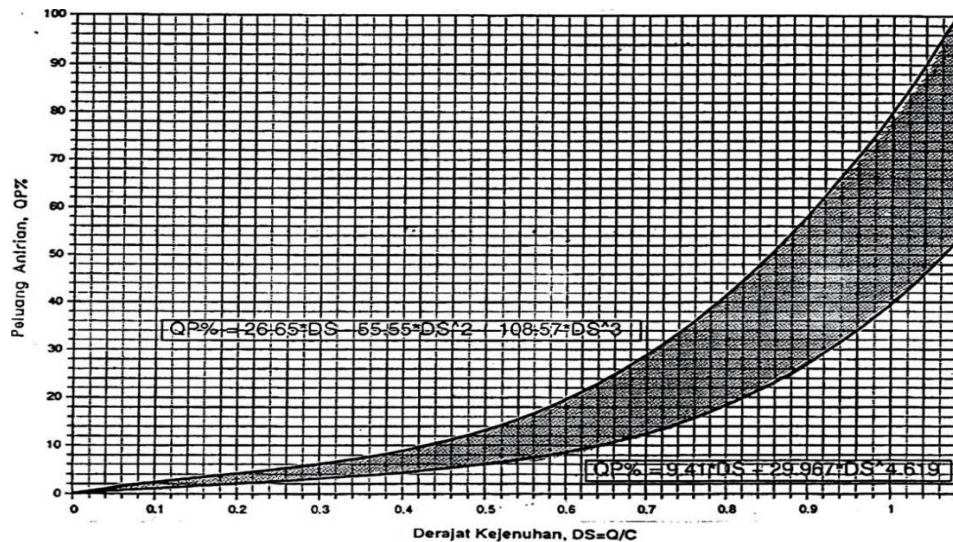
Batas atas,

$$Q_p = 26,65 \times DS - (55,55 \times DS)^2 + (108,57 \times DS)^3 \quad \text{Pers 2.10}$$

Batas bawah,

$$Q_p = 9,41 \times DS + (29,967 \times DS)^{4,619} \quad \text{Pers 2.11}$$

Digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.15 berikut.



Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar 2. 15 Grafik Peluang Antrian

2.11 Peneliti Terdahulu

Penelitian terdahulu mencakup hasil studi yang terkait, baik yang telah diterbitkan dalam jurnal ilmiah, prosiding konferensi, buku, maupun sumber akademik lainnya. Dalam penyusunannya, peneliti merangkum metode, temuan utama, dan kesimpulan dari studi-studi sebelumnya, serta menyoroti relevansi dan kontribusi mereka terhadap penelitian yang sedang dilakukan. Hal ini membantu menunjukkan bagaimana penelitian baru dapat melengkapi atau memperluas pengetahuan yang ada.

Digunakan sebagai acuan untuk membandingkan hasil penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan sekarang. Beberapa referensi terkait penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.11 berikut.

Tabel 2. 11 Peneliti Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Sumina	ANALISIS SIMPANG TAK	Manual Kapasitas Jalan	Hasil analisis simpang Gladak (Senin, 08 Desember 2008) yang arus

		BERSINYAL DENGAN BUNDARAN	Indonesia (MKJI, 1997)	lalu lintas jam puncaknya terjadi di waktu pagi, maka kinerja atau tingkat pelayanan Simpang Gladak ini dalam melayani arus lalu lintas yang ada masih dianggap layak. Hal ini dapat ditunjukkan dengan derajat kejenuhan (DS) untuk tiap bagian jalinannya masih kurang (≤ 0.75). Untuk mengetahui apakah kinerja simpang Gladak pada 3 tahun mendatang (2011) layak atau mampu melayani arus yang ada.
2.	DEA LUCKY	ANALISA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA BUNDARAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN, 2017	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997	Adapun hasil analisa dari survey volume arus lalu lintas terbesar pada hari senin, 10 April 2017, jam puncak pagi dengan volume arus masuk bagian jalinan AB = 4951 smp/jam, bagian jalinan BC = 3821 smp/jam dan bagian jalinan CA = 4461 smp/jam. Dengan derajat kejenuhannya (DS) untuk jalinan AB = 0,98, bagian jalinan BC = 0,89 dan bagian jalinan CA = 0,71.
3.	Febriansyah Indralam	KINERJA SIMPANG DENGAN BUNDARAN DI JALAN DIPONEGORO BANDAR LAMPUNG, 2023	MKJI 1997	Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan yang didapatkan bahwa tingkat pelayanan bundaran pada saat ini berada pada tingkat C yang artinya tingkat pelayanan pada bundaran tersebut masih dikategorikan sedang karena arus lalu lintas stabil dan kecepatan masih dapat dikontrol oleh lalu lintas.

4.	Sahimin	ANALISA KINERJA BUNDARAN LENGAN TIGA PADA JALAN H. ADAM MALIK, 2017	MKJI 1997	Dari hasil analisa kinerja bundaran didapat bahwa tingkat pelayanan dari bundaran berada pada tingkat C dimana kondisi arus lalu lintas mendekati tidak stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan hambatan dari kendaraan lain semakin besar. Ditinjau dari kinerja kapasitas bundaran masih bisa dipertahankan dengan arus lalu lintas yang bergerak dan ini dapat dilihat dari nilai derajat jenuh lalu lintas yang masih dibawah nilai derajat jenuh ($0.55 \leq 0.77$), dengan kata lain kondisi arus lalu lintas bundaran Jl. H Adam Malik dan Jl. T Amir Hamzah masih stabil.
----	---------	---	-----------	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

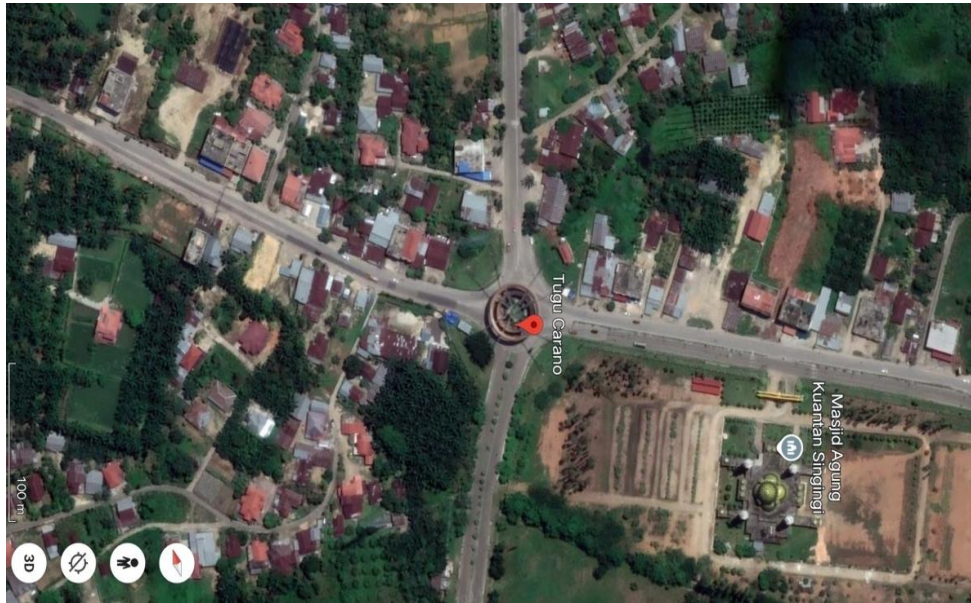
3.1 Gambaran Umum

Metodologi penelitian adalah serangkaian prosedur, teknik, dan prinsip yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data dalam penelitian. Metodologi penelitian memberikan panduan bagi peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis secara sistematis dan terstruktur. Pengembangan metode analisis yang akan dikembangkan dalam pelaksanaan pekerjaan evaluasi kinerja simpang dengan bundaran di Tugu Carano. Jika ditinjau dari aspek maksud dari penelitian ini adalah menganalisa kinerja simpang bundaran Tugu Carano yang merupakan pertemuan antara Jl. Proklamasi, Jl. Rusdi S. Abrus, Jl. Rustams Abrus, dan Jl. Proklamasi. Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik observasi, yaitu teknik pengambilan data lapangan secara langsung baik berupa pengamatan (survei) maupun pengukuran langsung pada objek penelitian.

Tujuan dilakukannya kajian kinerja bundaran yaitu untuk menganalisis kondisi lalu lintas pada bundaran Tugu Carano di Taluk Kuantan, mengevaluasi kinerja ruas jalan di sekitar bundaran, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja bundaran dan ruas jalan, memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja lalu lintas di kawasan bundaran Tugu Carano, serta mengetahui kinerja bagian jalinan pada simpang saat ini, baik dari sisi volume per kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan maupun peluang antrian pada simpang bundaran Tugu Carano saat ini.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tempat di mana penelitian akan dilaksanakan dan harus dipilih dengan mempertimbangkan relevansi terhadap tujuan penelitian. Lokasi ini dapat berupa institusi, wilayah geografis, atau lingkungan tertentu yang sesuai dengan permasalahan yang dikaji. Penelitian ini dilaksanakan pada Bundaran Tugu Carano di Jl. Proklamai, kota Taluk Kuantan, Kec. Kuantan Tengah, Kab. Kuantan Singingi, Riau.



Sumber : Google Earth

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

3.3 Metode Analisis Data

Metodologi penelitian untuk analisis simpang tak bersinyal dengan bundaran dimulai dengan tahap persiapan yang meliputi studi literatur untuk memahami teori-teori terkait simpang tak bersinyal dan bundaran, serta identifikasi masalah yang akan diteliti. Tahap ini juga mencakup penentuan lokasi penelitian dengan mempertimbangkan karakteristik bundaran dan kondisi lalu lintas di sekitarnya. Pemilihan waktu survei yang tepat juga penting untuk mendapatkan data yang representatif, biasanya dilakukan pada jam puncak pagi, siang, dan sore.

Pengumpulan data merupakan tahap krusial yang terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei langsung di lapangan, meliputi pencatatan volume lalu lintas, pengukuran geometrik bundaran, pengamatan perilaku pengemudi, dan pencatatan waktu tundaan kendaraan. Data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait seperti data pertumbuhan lalu lintas, data kecelakaan, dan peta jaringan jalan.

Metode survei yang umum digunakan adalah manual count untuk perhitungan volume lalu lintas dan time delay untuk mengukur tundaan kendaraan. Tahap analisis data dilakukan dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk simpang tak bersinyal dengan bundaran.

Analisis ini mencakup perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian pada bundaran. Faktor-faktor yang diperhitungkan dalam analisis meliputi lebar jalur masuk, diameter bundaran, jumlah lajur, dan faktor penyesuaian seperti ukuran kota dan hambatan samping. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi kinerja bundaran dan mengusulkan solusi perbaikan jika diperlukan.

Evaluasi kinerja bundaran dilakukan dengan membandingkan hasil analisis dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan. Parameter yang dievaluasi meliputi nilai derajat kejenuhan, tundaan rata-rata, dan panjang antrian. Jika hasil evaluasi menunjukkan kinerja yang kurang optimal, maka dapat diusulkan alternatif solusi seperti pelebaran geometrik, pengaturan arus lalu lintas, atau perubahan ke sistem simpang bersinyal. Tahap akhir penelitian adalah penarikan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi untuk peningkatan kinerja bundaran.

3.4 Penyusunan Formulir Penelitian

Adapun cara penyusunan formulir survei adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan ringan (LV/KR): kendaraan bermotor berbasudengan 4 roda (meliputi: mobil penumpang, mikrobis, pick up, mobil pribadi, mikrotruk sesuai klasifikasi bina marga).
2. Kendaraan berat (HV/KB): kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai klasifikasi bina marga).
3. Sepeda motor (MC/SP): kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi: sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai klasifikasi bina marga).
4. Kendaraan tak bermotor (UM/KTM): kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi: sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai klasifikasi bina marga).

Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan yang berisi dokumentasi lengkap dari seluruh proses penelitian. Laporan ini mencakup latar belakang penelitian, metodologi, hasil analisis, kesimpulan, dan rekomendasi. Penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, dan gambar juga diperlukan untuk memperjelas hasil penelitian. Laporan yang baik akan memudahkan pemangku kepentingan dalam memahami hasil penelitian dan mengimplementasikan rekomendasi yang diberikan.

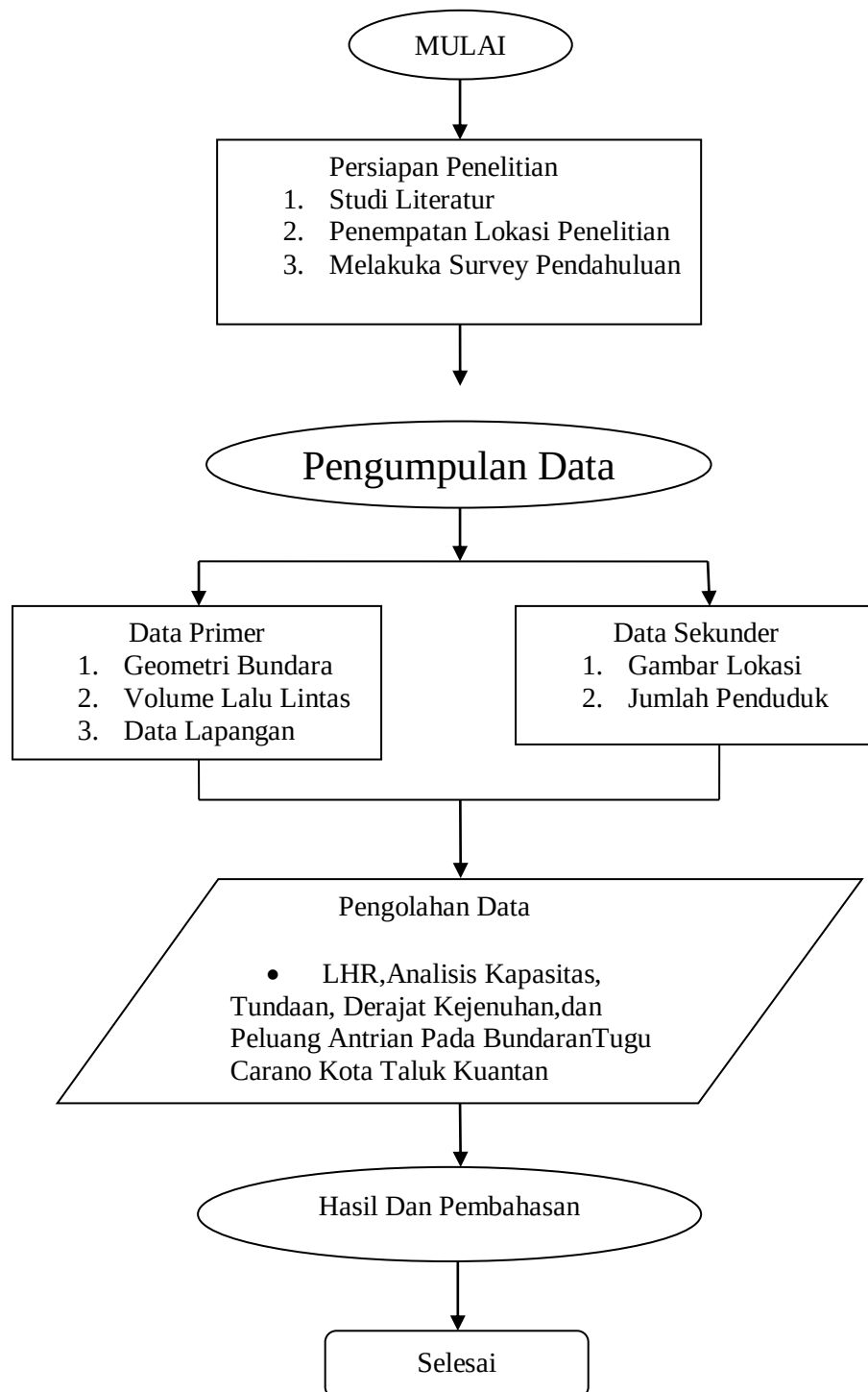
Tahapan finalisasi penelitian ini ditujukan untuk melengkapi laporan peneliti sesuai dengan hasil diskusi dengan pihak pembimbing skripsi dan masukan dari berbagai pihak terkait untuk dijadikan hasil akhir dari penelitian ini.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian di Bundaran Tugu Carano Taluk Kuantan menggambarkan tahapan sistematis dalam melakukan penelitian. Penelitian dimulai dengan studi literatur untuk memahami teori dan metode yang akan digunakan dalam penelitian dan kemudian di lanjutkan dengan identifikasi masalah yang terjadi di bundaran tersebut, seperti kemacetan atau konflik lalu lintas.

Tahap pengumpulan data dibagi menjadi dua kategori: data primer dan sekunder. Data primer mencakup survei volume lalu lintas untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati bundaran, pengukuran geometrik bundaran seperti diameter dan lebar jalan, serta pengamatan kecepatan kendaraan. Data sekunder meliputi peta lokasi dan data penduduk yang diperoleh dari instansi terkait. Setelah data terkumpul, dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai-nilai yang diperlukan dalam analisis. Analisis data menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk menghitung kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan parameter kinerja lainnya. Hasil analisis kemudian dievaluasi untuk menentukan tingkat pelayanan bundaran dan mengidentifikasi masalah yang ada. Berdasarkan hasil evaluasi, dapat diusulkan alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja bundaran. Solusi yang diusulkan harus mempertimbangkan kondisi lapangan dan ketersediaan sumber daya. Penelitian

diakhiri dengan penarikan kesimpulan dan pemberian saran untuk perbaikan kinerja bundaran di masa mendatang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan hasil analisis data yang telah dilakukan pada Bundaran Tugu Carano, Kota Teluk Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Didapat tingkat pelayanan untuk semua pendekat adalah B, maka diperoleh bahwa tingkat pelayanan bundaran Jl. Proklamasi 1, JL. Rusdi.S Abrus, Jl Proklamasi 2, Dan Jl Rustams Abrus berada pada kondisi pelayanan B dimana “Arus stabil, volume sedang, kecepatan mulai dibatasi, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya”. Ditinjau dari kinerja kapasitas bundaran masih bisa dipertahankan dengan arus lalu lintas yang bergerak dan ini dapat dilihat dari nilai derajat jenuh lalu lintas yang masih dibawah nilai derajat jenuh (0.21-0.44), dengan kata lain kondisi arus lalu lintas bundaran Jl. Proklamasi 1, JL. Rusdi.S Abrus, Jl Proklamasi 2, Dan Jl Rustams Abrus masih stabil.
2. Bundaran Tugu Carano ini sangat optimal dalam melayani arus lalu lintas kendaraan yang melintas, dimana nilai tundaan yang terjadi lebih besar dari 0.4 detik/smp untuk semua pendekat. Dari perhitungan peluang antrian jalinan didapat peluang antrian bundaraan adalah 2 sampai dengan 27 persen.
3. Jam puncak jalinan bundaran Jl. Proklamasi 1, JL. Rusdi.S Abrus, Jl Proklamasi 2, Dan Jl Rustams Abrus terjadi pada hari Selasa, tanggal 06 Mei 2025, pukul 07.30 WIB sampai dengan pukul 08.30 WIB, dengan jumlah arus total kendaraan (Q) sebesar 2945 smp/jam, dengan komposisi arus lalu lintas untuk jenis kendaraan ringan (LV) sebesar 852 smp/jam, jenis kendaraan berat (HV) sebesar 115 smp/jam, jenis kendaraan sepeda motor (MC) sebesar 1975 smp/jam dan jenis kendaraan tak bermotor (UM) 3 smp/jam.

5.2 Saran

Dengan diketahui hasil pada penelitian ini dapat disarankan beberapa hal, antara lain yaitu:

1. Perlumempertimbangkan penambahan pulau-pulau lalu lintas pada persimpangan jalan yang kemungkinan memerlukan, agar supaya bisa memperlancar arus lalu lintas di bundaran tugu carano.
2. Pemerintah daerah diharapkan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai pertimbangan perencanaan jangka menengah, terutama dalam pengelolaan simpang tak bersinyal yang memiliki peran penting dalam distribusi lalu lintas kawasan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lebih luas sehingga dapat memberikan informasi tingkat kinerja bundaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2024. *Penduduk Provinsi Riau Menurut Kabupaten – Kota dan Jenis Kelamin (Jiwa), 2022-2023*. Kuantan Singingi: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.
- Dharmawan, Indra W. (2016). *Analisa Kinerja Bundaran Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) (Studi Kasus: Bundaran Radin Inten Bandar Lampung)*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hindralam, F . (2023). *Kinerja Simpang Dengan Bundaran Dijalan Diponegoro Bandar Lampung*. Skripsi. Universitas Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Jurnal Suminah, Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran, Jurusan Teknik Sipil,
- Lucky, D . (2017). *Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Pada Bundaran Terhadap Kinerja Ruas Jalan*. Skripsi. Universitas Medan Area. Medan.
- Pedoman Penyusunan Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi Taluk Kuantan 2017
- Prof.Dr.Ir. Susilo, BH. (2017). *Klasifikasi Kelas Jalan Pada Moda Transportasi Darat*.
- Sahimin. (2017). *Analisa Kinerja Bundaran Lengan Tiga Pada Jalan H. Adam Malik*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Meda

