

**KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN BUNDARAN DI KOTA  
BANDAR LAMPUNG  
( Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

**REGINA THERESIA THEODORA  
1755011016**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2022**

## **ABSTRAK**

### **KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN BUNDRAN DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

**( Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung)**

**Oleh**

**Regina Theresia Theodora**

Kota Bandarlampung memiliki beberapa bundaran. Salah satunya yaitu Bundaran Tugu Adipura atau biasa disebut Tugu Gajah yang merupakan tugu yang terletak di jantung kota Bandarlampung. Bundaran ini melayani arus lalu lintas dari berbagai arah, yaitu arus lalu lintas yang berasal dari Jl. Raden Intan - Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - dan Jl. Ahmad Yani. Tingginya volume arus lalu-lintas yang melewati bundaran ini meyebabkan terjadinya kemacetan atau pertemuan kendaraan yang cukup semrawut dari berbagai arah, baik dari arah Jl. Raden Intan - Jl. Jendral Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. A Yani. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Kajian Teknis Terhadap Kelayakan Bundaran di Kota Bandarlampung”. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan bundaran di Kota Bandarlampung sehingga dapat menemukan solusi untuk mengatasi konflik yang terjadi pada arus lalu lintas bundaran tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan MKJI 1997. Parameter kinerja bundaran yang di ukur meliputi Nilai Kapasitas, Derajat Kejenuhan (DJ), Tundaan (DT), dan Peluang Antrian (QP%). Analisis perhitungan menggunakan beberapa tahap yaitu tahap sebelum dilakukan rekondisi geometrik dan tahap setelah dilakukan rekondisi geometrik. Analisis bundaran Tugu Adipura pada kondisi tahun 2020 didapatkan hasil derajat kejenuhan sudah memenuhi persyaratan MKJI 1997. Yaitu pada jalinan (U-T) = 0,72, (T-S) = 0,34, (S-B) = 0,33, dan (T-B) = 0,37. Analisis bundaran Tugu Adipura pada tahun 2020 dapat kita prediksi kondisi geometrik bundaran Tugu Adipura pada tahun 2022 yaitu hasil derajat kejenuhan ternyata sudah tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997. Yaitu pada jalinan (U-T) = 1,01, (T-S) = 0,84 (S-B) = 0,84, dan (T-B) = 0,84. Setelah dilakukan manajemen rekondisi geometrik bundaran Tugu Adipura pada tahun 2022, didapatkan hasil derajat kejenuhan memenuhi prasyarat MKJI (1997). Dengan memperluas bundaran dari tipe bundaran R10 – 22 ke tipe bundaran R14 – 22 berdasarkan MKJI 1997 yaitu pada jalinan (U-T) = 0,75, (T-S) = 0,69, (S-B) = 0,74, (T-B) = 0,74.

Kata kunci : bundaran, derajat kejenuhan, kapasitas, rekondisi geometrik

## **ABSTRACT**

### **TECHNICAL STUDY OF FEASIBILITY OF ROUNDABOUT IN THE CITY OF BANDAR LAMPUNG**

***(Case Study of the Tugu Adipura Roundabout, Bandar Lampung)***

**By**

***Regina Theresia Theodora***

*Bandarlampung city has several roundabouts. One of them is the Adipura Monument Roundabout or commonly called the Elephant Monument which is a monument located in the heart of Bandarlampung. This roundabout serves traffic flow from various directions, namely the flow of traffic originating from Jl. Raden Intan - Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - and Jl. Ahmad Yani. The high volume of traffic that passes through this roundabout causes congestion or quite chaotic vehicle encounters from various directions, both from Jl. Raden Intan - Jl. Jendral Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. A Yani. Based on these problems, the authors are interested in conducting research with the title "Technical Study of the Feasibility of Roundabouts in the City of Bandarlampung". This research was conducted to evaluate the feasibility of roundabouts in Bandarlampung City so that they can find solutions to overcome conflicts that occur in the roundabout traffic flow. The method used in this research is MKJI 1997. The roundabout performance parameters measured include Capacity Value, Degree of Saturation (DJ), Delay (DT), and Queue Opportunity (QP%). Calculation analysis uses several stages, namely the stage before geometric reconditioning and the stage after geometric reconditioning. Analysis of the Tugu Adipura roundabout in 2020 conditions showed that the degree of saturation met the 1997 MKJI requirements. Namely, the braid  $(U-T) = 0.72$ ,  $(T-S) = 0.34$ ,  $(S-B) = 0.33$ , and  $(T-B) = 0.37$ . From the analysis of the Tugu Adipura roundabout in 2020, we can predict the geometric conditions of the Tugu Adipura roundabout in 2022, namely the results of the degree of saturation do not meet the 1997 MKJI requirements.  $(U-T) = 0.84$ , and  $(T-B) = 0.84$ . After the geometric reconditioning management of the Tugu Adipura roundabout was carried out in 2022, the results obtained for the degree of saturation met the requirements of MKJI (1997). By expanding the roundabout from roundabout type R10 – 22 to roundabout type R14 – 22 based on MKJI 1997, namely the braid  $(U-T) = 0.75$ ,  $(T-S) = 0.69$ ,  $(S-B) = 0.74$ ,  $(T-B) = 0.74$ .*

**Keywords:** roundabout, degree of saturation, capacity, geometric reconditioning

**KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN BUNARAN DI KOTA  
BANDAR LAMPUNG  
( Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung)**

Oleh

**REGINA THERESIA THEODORA  
1755011016**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

pada

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

2022

Judul Skripsi : **KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN  
BUNDRAN DI KOTA BANDAR LAMPUNG  
(Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura,  
Bandar Lampung)**

Nama Mahasiswa : **Regina Thresia Theodora**

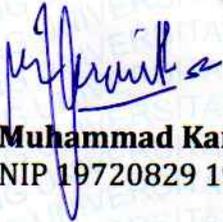
Nomor Pokok Mahasiswa : **1755011016**

Program Studi : **S1 Teknik Sipil**

Fakultas : **Teknik**



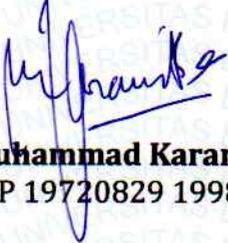
1. **Komisi Pembimbing**

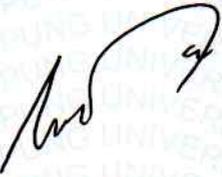
  
**Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
NIP 19720829 199802 1 001

  
**Siti Anugrah Mulya P.O., S.T., M.T.**  
NIP 19910113 201903 2 020

2. **Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil**

3. **Ketua Jurusan Teknik Sipil**

  
**Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
NIP 19720829 199802 1 001

  
**Ir. Laksmi Irianti, M.T.**  
NIP 19620408 198903 2 001

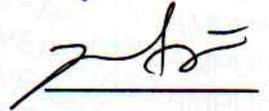
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

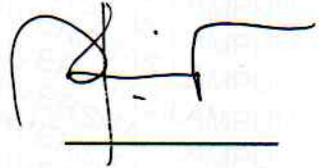
**Ketua : Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.**



**Sekretaris : Siti Anugrah Mulya P.O., S.T., M.T.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Ir. Dwi Herianto, M.T.**



**2. Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. J**  
NIP 19750928 200112 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Oktober 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Regina Theresia Theodora

NPM : 1755011016

Jurusan : S-1 Teknik Sipil

Judul Skripsi : KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN BUNARAN  
DI KOTA BANDAR LAMPUNG

(Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung)

Bahwa judul skripsi saya merupakan penelitian dari dosen bernama :

Nama : Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP : 197208291998021001

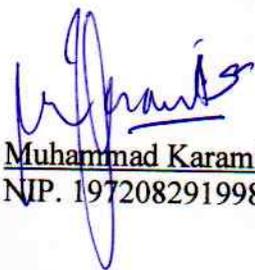
Judul Penelitian : KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN BUNARAN  
DI KOTA BANDAR LAMPUNG

(Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung)

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 6 Desember 2021

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing Skripsi



Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197208291998021001



Mahasiswa  
Regina Theresia Theodora  
NPM. 1755011016

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Kajian Teknis Terhadap Kelayakan Bundaran di Kota Bandar Lampung (Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung)” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 13 Oktober 2022

Pembuat Pernyataan



Regina Theresia Theodora  
NPM 1755011016

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 21 Oktober 1999. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari Bapak Tora Egen Sitompul, SH., MH. dan Ibu Helvy Mangiring Marpaung, SE. Penulis mengenyam pendidikan di SD Xaverius 3 Bandar Lampung. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan jenjang pendidikan di SMP Fransiskus Tanjungkarang serta melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Fransiskus Bandar Lampung pada tahun 2014. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung pada tahun 2017. Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Kajian Teknis Terhadap Kelayakan Bundaran di Kota Bandar Lampung (Studi Kasus Bundaran Tugu Adipura, Bandar Lampung) dengan menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Selama menjalani perkuliahan, penulis pernah menjadi anggota dari Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil sebagai anggota Bidang Media Informasi pada tahun 2018 dan sekretaris Bidang Media Informasi pada tahun 2019. Pada tahun akademik 2020/2021 penulis menjadi asisten dosen mata kuliah Mekanika Tanah. Penulis telah melakukan Kerja Praktik pada Proyek Pembangunan Proyek Pembangunan Lampung Bay City Mall dan Apartemen Bandar Lampung selama 3 bulan dan mengikuti Kuliah Kerja Nyata di Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan selama 40 hari pada periode 1 tahun 2021.

## **MOTTO**

Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu.

(Amsal 3 : 5-6)

Bersukacitalah dalam pengharapan, sabarlah dalam kesesakan, dan bertekunlah dalam doa

(Roma 12:12)

SALAH SATU CARA MELAKUKAN PEKERJAAN YANG HEBAT ADALAH  
DENGAN MENCINTAI APA YANG KAMU LAKUKAN .

-Steve Jobs-

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kepada Tuhan atas anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik. Saya berharap sekiranya

karya ini dapat bermanfaat. Saya persembahkan karya sederhana ini.

Untuk diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan dan berjuang dari awal perkuliahan sampai proses penyelesaian skripsi ini. Untuk orang tua saya Papi dan Mami yang telah memberi dukungan moral, material, dan spiritual. Untuk ketiga adik saya yang selalu memberikan doa dan semangat. Untuk dosen-dosen yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan bimbingan yang sangat berharga. Untuk sahabat-sahabat saya yang telah menemani dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga proses penyelesaian skripsi.

## SANWACANA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Mahaesa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “KAJIAN TEKNIS TERHADAP KELAYAKAN BUNDARAN DI KOTA BANDAR LAMPUNG (STUDI KASUS BUNDARAN TUGU ADIPURA, BANDAR LAMPUNG)”. Pada penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Mohammad Sofwan Effendi, M.Ed., selaku Plt. Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Ibu Ir. Laksmi Irianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Sipil sekaligus dosen pembimbing I, atas pemberian judul serta kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran serta bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Ir. Dwi Herianto, M.T. selaku dosen penguji atas kesempatannya untuk menguji sekaligus memberi bimbingan kepada penulis dalam Seminar Skripsi.
7. Bapak Subuh Tugiono, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan selama perkuliahan.
9. Papi, Mami, Opung, Dek Rieke, Bang Ray, Dek Rachel, Bang Nathan atas dukungan materiil, spiritual, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Jessica J., Jessica N., Mutia, Jannisa, Vania, Theo, Indra yang selalu ada sejak menjadi mahasiswa baru dan telah menemani, memberikan semangat, dan dukungan tidak hanya dalam proses penyelesaian skripsi ini, tapi juga selama masa perkuliahan di Teknik Sipil Universitas Lampung
11. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung angkatan 2017 yang selalu memberikan dukungan dan semangat, serta semua pihak yang tidak bias disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat Penulis harapkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca

Bandar Lampung, 2022

Penulis

Regina Theresia Theodora

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Penelitian .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Persimpangan.....	6
2.1.1. Persimpangan Sebidang .....	8
2.1.2. Persimpangan Tidak Sebidang .....	9
2.1.3. Solusi Mengatasi Konflik di Persimpangan .....	10
2.2. Bundaran.....	12
2.2.1. Elemen Bundaran .....	15

2.2.2. Metode Perhitungan.....	18
1. Volume Lalu Lintas .....	18
2. Kapasitas .....	19
3. Derajat Kejenuhan .....	23
4. Tundaan .....	24
5. Peluang Antrian Pada Bagian Jalinan Bundaran .....	26
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1. Pengumpulan Data.....	28
3.1.1. Data Primer .....	28
3.1.2. Data Sekunder.....	29
3.2. Perhitungan Data .....	29
3.3. Analisis Data.....	35
<b>IV. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
4.1. Geometrik Simpang Bundaran Tugu Adipura.....	37
4.1.1. Volume Lalu Lintas .....	38
4.1.2. Waktu Siklus Simpang .....	40
4.1.3. Nilai Kapasitas pada Bundaran Tugu Adipura .....	42
4.1.4. Derajat Kejenuhan pada Bundaran Tugu Adipura.....	45
4.1.5. Tundaan Bagian Jalinan Bundaran (DT) .....	46
4.1.6. Peluang Antrian pada Bundaran .....	48
4.2. Manajemen Lalu Lintas yang Disarankan .....	49
4.2.1. Manajemen Geometrik Bundaran.....	49
a. Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 2022 .....	49

b. Prediksi Kinerja Bundaran Tugu Adipura Tahun 2022.....	51
c. Kinerja Bundaran Setelah Rekondisi Bundaran .....	51
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>54</b>
5.1. Kesimpulan.....	5
5.2. Saran .....	54

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk Alih Gerak (Manuver) Kendaraan .....	8
Gambar 2.2. Contoh-Contoh Persimpangan Sebidang 3 Lengan dan 4 Lengan....	9
Gambar 2.3. Contoh-Contoh Persimpangan Sebidang Kaki-Banyak dan Bundaran.....	9
Gambar 2.4. Contoh Siklus Pergerakan Lalu-Lintas Pada Persimpangan Bersinyal .....	10
Gambar 2.5. Bundaran Lalu-Lintas ( <i>roundabout</i> ) .....	11
Gambar 2.6. Prinsip Rerouting Pada Jaringan Jalan .....	11
Gambar 2.7. Persimpangan Tidak Sebidang( <i>diamond interchange cloverleaf interchange</i> ).....	12
Gambar 2.8. Bagian/elemen geometric bundaran 3 lengan .....	16
Gambar 2.9. Bagian/elemen geometrik bundaran 4 lengan .....	17
Gambar 2.10. Bagian/elemen geometrik bundaran 5 lengan .....	17
Lokasi Bundaran Tugu Adipura.....	23
Gambar 2.11. Grafik hubungan arus dan kapasitas .....	20
Gambar 2.12. Grafik tundaan lalu lintas vs derajat kejenuhan .....	25
Gambar 2.13. Grafik peluang antrian vs derajat kejenuhan.....	26
Gambar 3.1. Bagan alir penelitian.....	27

Gambar 3.2. Lokasi bundaran tugu adipura .....	28
Gambar 3.3. Survey geometrik bundaran .....	29
Gambar 3.4. Grafik tundaan lalu lintas vs derajat kejenuhan .....	34
Gambar 3.5. Grafik tundaan peluang antrian vs derajat kejenuhan .....	35
Gambar 4.1. Layout eksisting bundaran tugu adipura .....	38
Gambar 4.2. Pola arus bundaran tugu adipura .....	40
Gambar 4.3. Fase simpang Jl. Raden Intan – Jl. Sudirman – Jl. Ahmad Yani - Jl. Diponegoro .....	41
Gambar 4.4. Geometrik bundaran tugu adipura.....	42
Gambar 4.5. Grafik tundaan lalu lintas vs derajat kejenuhan .....	46
Gambar 4.6. Grafik tundaan peluang antrian vs derajat kejenuhan .....	48

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nilai Tipe Bundaran .....	15
Tabel 2.2. Frekuensi Berbobot Volume Lalu Lintas.....	19
Tabel 2.3. Kelas Ukuran Kota.....	22
Tabel 2.4. Tipe Lingkungan Jalan.....	22
Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor.....	22
Tabel 3.1. Frekuensi Berbobot Volume Lalu Lintas.....	30
Tabel 3.2. Kelas Ukuran Kota.....	31
Tabel 3.3. Tipe Lingkungan Jalan.....	31
Tabel 3.4. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor.....	32
Tabel 4.1. Data Geometrik Bundaran .....	38
Tabel 4.2. Volume Lalu Lintas pada Bundaran Tugu Adipura pada Tahun 2020 .....	38
Tabel 4.3. Waktu Siklus Simpang Jl.Raden Intan- Jl. Jenderal Sudirman – Jl. Jenderal Ahmad Yani – Jl. Diponegoro .....	40
Tabel 4.4. Parameter Geometrik Bagian Jalinan.....	43
Tabel 4.5. Kapasitas Bagian Jalinan .....	45

Tabel 4.6. Derajat Kejenuhan (DT).....	46
Tabel 4.7. Tundaan Lalu lintas.....	47
Tabel 4.8. Peluang Antrian Bagian Jalinan Bundaran Tugu Adipura.....	48
Tabel 4.9. Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor .....	50
Tabel 4.10. Prediksi Volume Lalu Lintas Tahun 2022 .....	50
Tabel 4.11. Analisis Bagian Jalinan Bundaran pada Tahun 2022 .....	51
Tabel 4.12. Rekondisi Geometrik Bagian Jalinan.....	51
Tabel 4.13. Rekondisi Bagian Jalinan Bundaran Tahun 2022 .....	52

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar belakang**

Bundaran merupakan salah satu sarana yang menunjang rekayasa lalu lintas pada persimpangan yang bertujuan untuk mengatur kelancaran *traffic-flow* dengan hambatan yang minimum. Pada saat melewati bundaran, kendaraan tidak berhenti tetapi hanya diperlambat tergantung pada arus lalu lintas di persimpangan tersebut. Menurut Troutbeck dan Brilon (2001) bundaran juga dapat mengurangi potensi kecelakaan dikarenakan pergerakan kendaraan masuk ke daerah jalinan akan mengalami *merging* atau *weaving* dengan kecepatan yang relatif rendah.

Bundaran mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan jenis pengendalian persimpangan yang lain, tingkat kecelakaan lalu lintas bundaran sekitar 0,3 kejadian per juta kendaraan (tingkat kecelakaan lalu lintas pada persimpangan bersinyal 0,43 dan simpang tak bersinyal 0,6) karena rendahnya kecelakaan lalu lintas (maksimum 50 km/jam) dan kecilnya sudut pertemuan titik konflik, dan pada saat melewati bundaran kendaraan tidak harus berhenti saat volume lalu lintas rendah (Khisty 2002).

Bundaran umumnya memiliki hak jalan (prioritas dari kiri) digunakan di daerah perkotaan dan pendalaman bagi persimpangan antara jalan dengan arus lalu lintas. Pada arus lalu lintas yang tinggi pada daerah keluar simpang, bundaran tersebut mudah terhalang yang menyebabkan kapasitas terganggu pada semua arah. Bundaran memberikan kapasitas lebih baik dibandingkan dengan simpang tak bersinyal pada kondisi volume lalu lintas rendah (Sonudkk, 2016).

Kota Bandarlampung memiliki beberapa bundaran. Salah satunya yaitu Bundaran Tugu Adipura atau biasa disebut Tugu Gajah yang merupakan tugu yang terletak di jantung kota Bandarlampung. Bundaran ini melayani arus lalu lintas dari berbagai arah, yaitu arus lalu lintas yang berasal dari Jl. Raden Intan - Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - dan Jl. Ahmad Yani. Tingginya volume arus lalu-lintas yang melewati bundaran ini menyebabkan terjadinya kemacetan atau pertemuan kendaraan yang cukup semrawut dari berbagai arah, baik dari arah Jl. Raden Intan - Jl. Jendral Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. A Yani.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Kajian Teknis Terhadap Kelayakan Bundaran di Kota Bandarlampung”. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan bundaran di Kota Bandarlampung sehingga dapat menemukan solusi untuk mengatasi konflik yang terjadi pada arus lalu lintas bundaran tersebut.

## **1.2. Rumusan Penelitian**

Kondisi bundaran pada suatu simpang dalam satu kota dapat mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas. Oleh karena itu dengan meninjau arus lalu lintas pada salah satu Bundaran di Bandarlampung didapat rumusan penelitian yaitu apakah Bundaran tersebut layak dan efektif dalam menampung arus lalu lintas pada kondisi maksimum.

## **1.3. Batasan Masalah**

Untuk memperjelas berbagai permasalahan dan mempermudah dalam menganalisa maka dibuat batasan – batasan masalah sebagai berikut :

- a. Lokasi yang dipilih dalam penelitian kajian teknis terhadap kelayakan bundaran di Kota Bandarlampung yaitu Bundaran Tugu Adipura yang mempertemukan Jl. Raden Intan - Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. Ahmad Yani.
- b. Waktu penelitian yang dipilih mewakili waktu pada saat volume kendaraan maksimum.
- c. Standar perhitungan digunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk menghitung jalinan pada bundaran.
- d. Standar perhitungan digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi kelayakan bundaran di Bandarlampung pada kondisi lalu lintas saat ini dilihat dari tingkat kejenuhan bundaran tersebut.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dengan dilakukannya penelitian ini yaitu:

- a. Untuk memberikan masukan bagi perencana jalan sehingga dapat dihasilkan perencanaan yang tepat, efisien, dan efektif.
- b. Untuk memberikan informasi yang aktual untuk penerapan infrastruktur rekayasa arus lalu lintas bundaran.
- c. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian lanjutan mengenai analisa bundaran (*roundabout*).

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

#### BAB I : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

#### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan landasan teori dari beberapa literature yang mendukung pembahasan tentang studi kasus yang diambil, yaitu studi eksperimental tegangan dan regangan perkerasan semi lentur (semi flexible pavement) akibat pembebanan dinamis.

#### BAB III : METODE PENELITIAN

Terdiri dari hal-hal yang berhubungan dengan waktu dan tempat, alat dan bahan, metode-metode, pelaksanaan dan pengujian benda uji.

#### BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdiri dari hasil penelitian dan pembahasan dari data-data yang diperoleh setelah pengujian.

#### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan berdasarkan data-data dari penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Berisikan referensi-referensi yang digunakan dalam penelitian ini

#### LAMPIRAN

Terdiri dari data dan gambar yang mendukung penelitian ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Persimpangan**

Persimpangan adalah simpul pada bagian jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan dan tepi jalan, dimana lalu lintas dapat berlalu lalang di dalamnya. Persimpangan merupakan bagian penting di jalan raya dikarenakan sebagian besar akan tergantung dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, waktu perjalanan, dan lain-lain akan tergantung pada perencanaan pada persimpangan tersebut. Setiap persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari kaki persimpangan dan mencakup juga pergerakan perputaran (MKJI, 1997)

Persimpangan merupakan bagian terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan, dan kenyamanan tergantung pada perencanaan persimpangan. Dari sifat dan tujuan gerakan di daerah persimpangan, dikenal beberapa bentuk alih gerak yaitu :

1. *Diverging* (menyimpang)

*Diverging* adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama ke jalur yang lain.

2. *Merging* (menggabung)

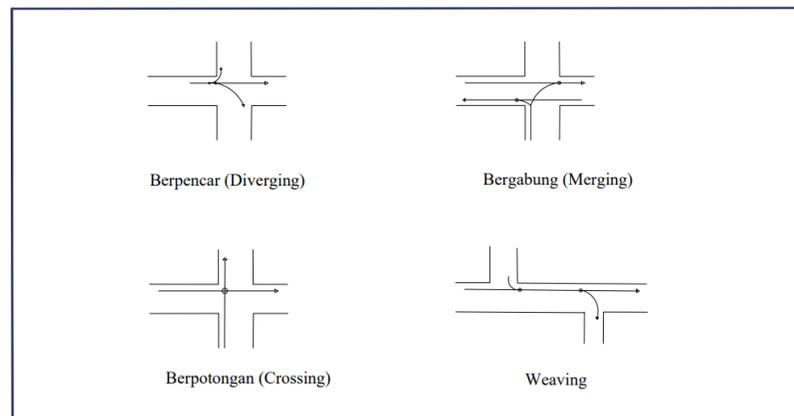
*Merging* adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain.

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.

4. *Weaving* (jalinan/menyilang)

Jalinan adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa adanya bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk ke suatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



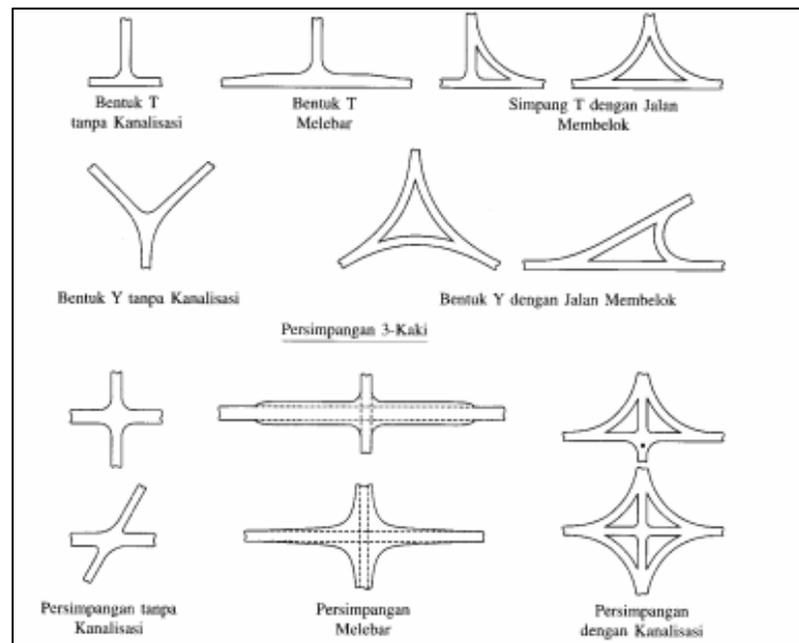
Gambar 2.1. Bentuk alih gerak (manuver) kendaraan.  
 (Sumber: <http://tempobaru.blogspot.com/2015/06/konflikpersimpangan.html>)

### 2.1.1. Persimpangan Sebidang

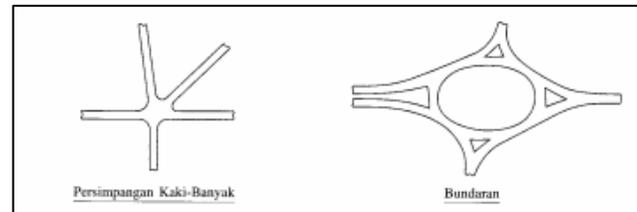
Khisty dan Lall (2005) menyatakan bahwa, “Persimpangan sebidang (*intersection at grade*) adalah persimpangan di mana dua jalan raya mengarah keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk sebuah bagian darinya.

Dilihat dari bentuknya ada beberapa macam persimpangan sebidang, yaitu :

- Persimpangan sebidang berkaki 3 (tiga)
- Persimpangan sebidang berkaki 4 (empat)
- Persimpangan sebidang berkaki banyak
- Bundaraan



Gambar 2.2. Contoh-contoh persimpangan sebidang 3 lengan dan 4 lengan.  
(Sumber: Khisty, C.J., B. Kent Lall 1998)



Gambar 2.3. Contoh-contoh persimpangan sebidang kaki-banyak dan bundaran.  
(Sumber : Khisty, C.J., B. Kent Lall 1998)

### 2.1.2. Persimpangan Tidak Sebidang

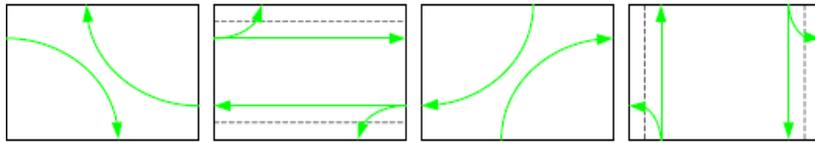
Persimpangan tidak sebidang adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan dimana satu atau lebih ruas jalan dimana satu atau lebih ruas jalan berada di atas dan di bawah ruas jalan yang lain.

### 2.1.3. Solusi Mengatasi Konflik di Persimpangan

Ada beberapa cara untuk mengurangi konflik pergerakan lalu lintas pada suatu persimpangan menurut Banks (2002) dan Tamin (2000) :

#### 1. Solusi *Time-sharing*

Solusi ini melibatkan pengaturan penggunaan badan jalan untuk masing-masing pergerakan lalu lintas pada persimpangan dengan sinyal/*signalized intersection* (IHCM, 1997).



Gambar 2.4 Contoh siklus pergerakan lalu lintas pada persimpangan bersinyal.

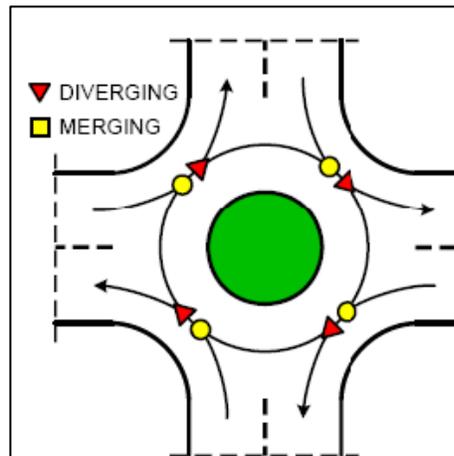
(Sumber : Khisty, C.J., B. Kent Lall 1998).

#### 2. Solusi *Space-sharing*

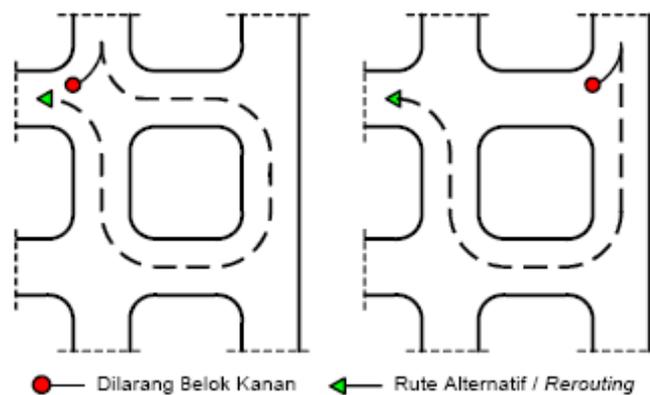
Prinsip dari solusi jenis ini adalah dengan merubah konflik pergerakan dari *crossing* menjadi jalinan atau *weaving* (kombinasi *diverging* dan *merging*). Contohnya adalah bundaran lalu lintas pada Gambar 2.5.

Prinsip *roundabout* ini juga bisa diterapkan pada jaringan jalan yaitu dengan menerapkan larangan belok kanan pada persimpangan. Dengan adanya larangan belok kanan di suatu persimpangan, maka konflik di persimpangan dapat dikurangi. Untuk itu, sistem jaringan jalan harus mampu menampung kebutuhan pengendara yang hendak belok kanan,

yakni dengan melewati kendaraan melalui jalan alternatif yang pada akhirnya menuju pada arah yang dikehendaki. Prinsip tersebut dinamakan *rerouting* (O'Flaherty, 1997)



Gambar 2.5. Bundaran lalu lintas (*roundabout*).  
(Sumber: Khisty C.J., B. Kent Lall 1998)

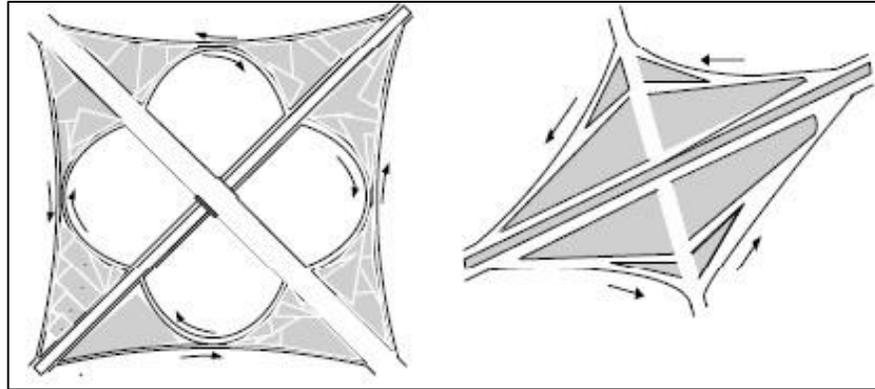


Gambar 2.6. Prinsip rerouting pada jaringan jalan.  
(Sumber: Khisty, C.J., B. Kent Lall 1998)

### 3. Solusi *Grade Separation*

Solusi ini meniadakan konflik pergerakan bersilangan, yaitu dengan

menempatkan arus lalu lintas pada elevasi berbeda pada titik konflik. Gambar 2.7 bentuknya dapat berupa jalan layang dan jalan bawah tanah. Untuk jalan layang, dapat berbentuk *cloverleaf interchange* (contohnya Jembatan Semanggi di Jakarta) dan *diamond interchange*.



Gambar 2.7. Persimpangan tidak sebidang (*diamond interchange* *cloverleaf interchange*)  
(Sumber: Khisty, C.J., B.Kent Lall 1998)

## 2.2. Bundaran

Bundaran (*roundabout*) merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya dipergunakan pada daerah perkotaan dan luar kota sebagai titik pertemuan antara beberapa ruas jalan dengan tingkat arus lalu lintas relatif lebih rendah dibandingkan jenis persimpangan bersinyal maupun persimpangan tidak bersinyal.

Salter (1995), mengatakan bahwa bundaran biasanya digunakan di daerah pusat perkotaan yang secara tradisional digunakan untuk memutuskan konflik antara pejalan kaki dengan arus lalu lintas di daerah yang terbuka luas. Terdapat tiga

tipe dasar bundaran:

1. Bundaran normal, yaitu bundaran yang mempunyai satu sirkulasi jalan yang mengelilingi bundaran tersebut dengan diameter empat meter atau lebih dan biasanya dibagian pendekat jalannya melebar.
2. Bundaran mini, yaitu bundaran yang memiliki satu sirkulasi jalan yang mengelilingi bundaran berupa marka bundaran yang ditinggikan diameternya kurang dari empat meter dan bagian pendekat jalannya melebar atau tidak dilebarkan.
3. Bundaran ganda, yaitu persimpangan individual dengan dua buah bundaran, bundaran normal atau bundaran mini yang berdekatan.

Menurut O' Flaherty (1997) bundaran sangat efektif digunakan sebagai salah satu pengendalian persimpangan di daerah perkotaan dan luar kota yang memiliki beberapa karakteristik antara lain:

1. Persentase volume lalu lintas yang belok kanan sangat banyak,
2. Tidak memungkinkan membuat persimpangan dengan prioritas dari berbagai arah lengan pendekat,
3. Tidak seimbangny kejadian kecelakaan yang melibatkan pergerakan bersilangan maupun menikung,
4. Mengurangi tundaan jika dibandingkan penggunaan persimpangan bersinyal,
5. Terjadi perubahan dari jalan dua arah menjadi satu arah.

Bundaran pada umumnya memiliki tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan jenis pengendalian persimpangan yang lain, tingkat kecelakaan lalu lintas bundaran sekitar 0,3 kejadian per 1 juta kendaraan (tingkat kecelakaan lalu lintas pada persimpangan bersinyal 0,43 dan simpang tak bersinyal 0,6) karena rendahnya kecepatan lalu lintas dan kecilnya sudut pertemuan titik konflik, dan saat melewati bundaran kendaraan tidak harus berhenti pada saat volume lalulintas rendah ( MKJI, 1997).

Bundaran dapat bertindak sebagai pengontrol, pembagi dan pengarah bagi sistem lalu lintas yang berputar searah. Gerakan menerus dan membelok yang besar pada seluruh kaki pertemuan jalan akan mengurangi sumber kecelakaan dan memberikan kenyamanan yang lebih pada pada kondisi pengemudi (Hobbs, 1995). Bundaran lebih disukai karena dapat mengurangi tundaan dan memungkinkan banyak kendaraan memotong simpang tanpa harus berhenti total (MKJI, 1997 ).

Bundaran efektif jika digunakan untuk persimpangan antara jalan-jalan yang sama ukuran dan tingkat arusnya. Oleh sebab itu bundaran adalah sangatsesuai bagi persimpangan antara jalan dua lajur dan empat lajur. Kinerjabundaran dipengaruhi oleh jari-jari bundaran. Radius pulau bundaran ditentukan oleh kendaraan yang dipilih untuk membelok di dalam jalur lalu- lintas dan jumlah lajur masuk yang diperlukan. Semakin besar jari-jari bundaran maka tundaan semakin kecil sehingga kemacetan dapat dikurangi. Tipe bundaran dapat dilihat dari Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Nilai Tipe Bundaran

Tipe Bundaran	Jari-jari bundaran (m)	Jumlah lajur masuk	$W_t$ (m)	$L_w$ (m)	$W_w$ (m)
R10 - 11	10	1	3,5	23	7
R10 - 22	10	2	7,0	27	9
R14 - 22	14	2	7,0	31	9
R20 - 22	20	2	7,0	43	9

(Sumber: MKJI 1997)

Keterangan :

$W_t$  = Lebar lajur masuk (m)

$L_w$  = Panjang jalinan (m)

$W_w$  = Lebar jalinan (m)

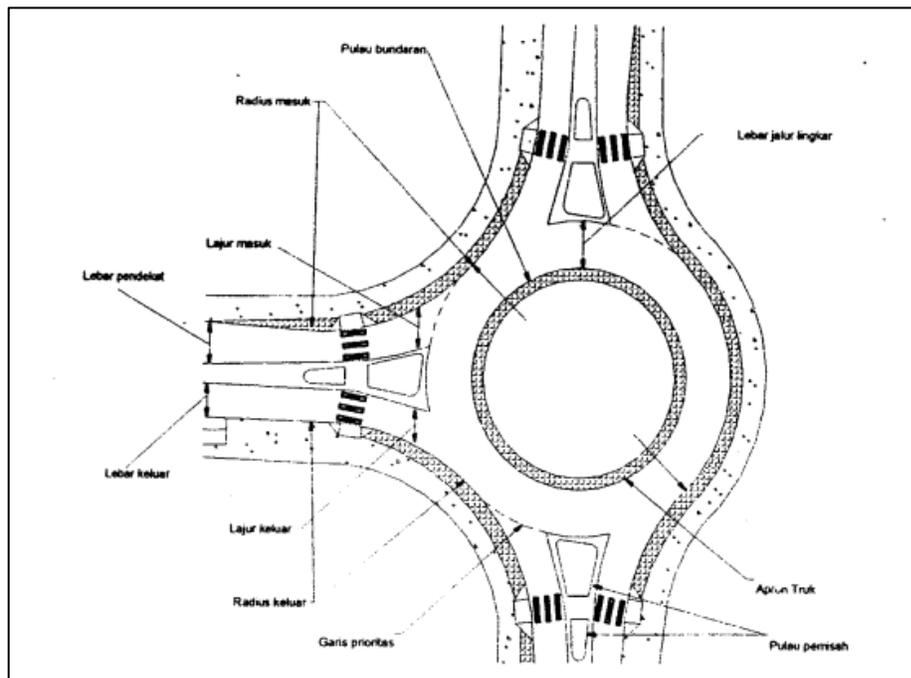
### 2.2.1. Elemen Bundaran

Elemen-elemen bundaran dapat kita ketahui berdasarkan Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang 2004. Adapun secara fisik yang terdiri dari :

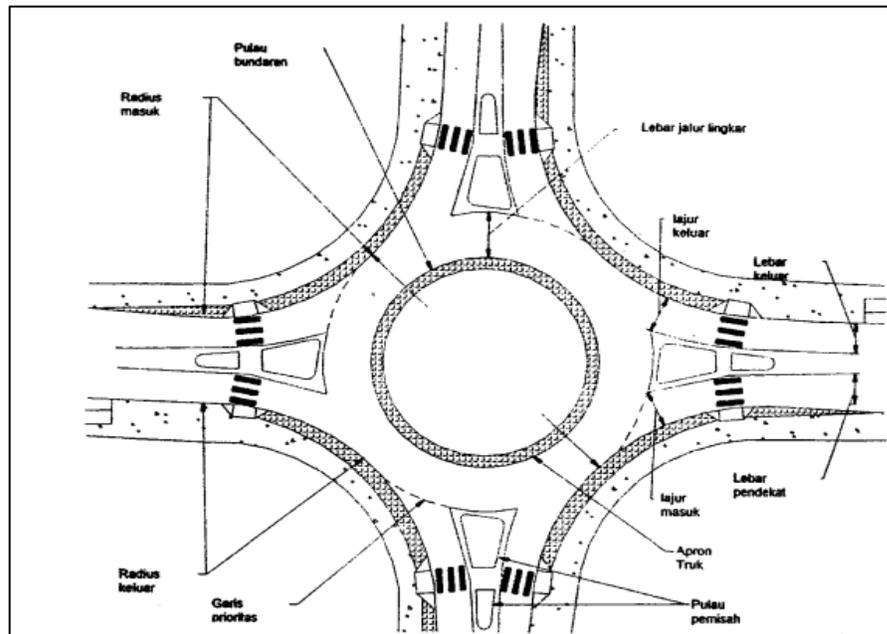
1. Pulau bundaran yaitu area yang ditinggikan atau area yang ditandai dengan marka sebagai pusat bundaran.
2. Jalur lingkaran yaitu jalur yang digunakan oleh kendaraan yang melakukan putaran arus lalu lintas dan terdiri dari 1 atau 2 lajur lingkaran.
3. Lajur keluar yaitu lajur yang mengarahkan kendaraan meninggalkan bundaran.
4. Lajur masuk yaitu lajur yang mengarahkan kendaraan memasuki bundaran
5. Lengan pendekat yaitu bagian dari ruas jalan yang mengarahkan lalu lintas

memasuki bundaran.

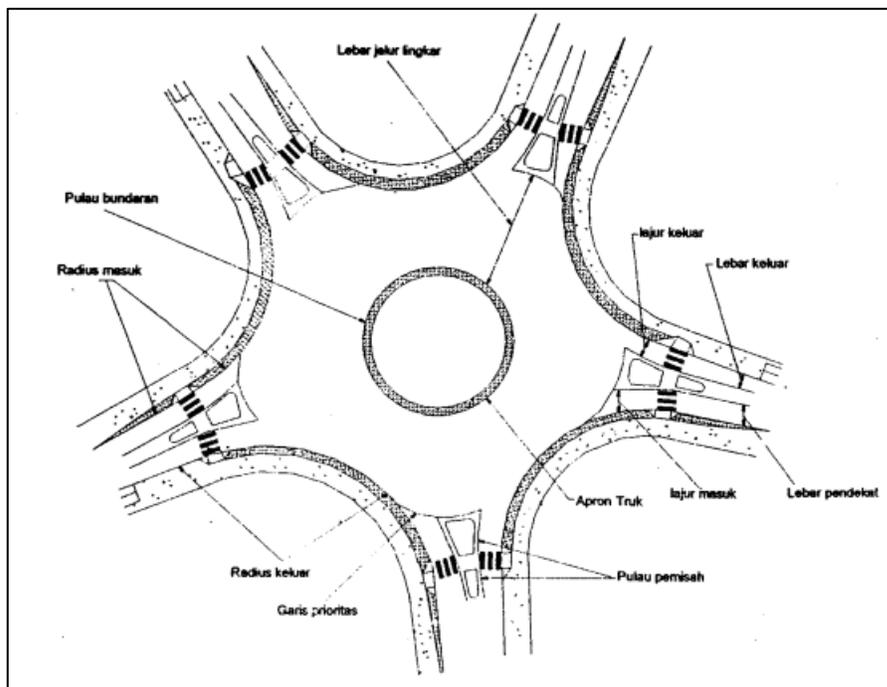
6. Radius keluar yaitu minimum radius dari lengkung di lajur keluar.
7. Radius masuk yaitu minimum radius dari lengkung di lajur masuk.
8. Landasan truk/apron truk yaitu bagian pulau pusat yang boleh dilindas dan digunakan pada bundaran berdimensi kecil untuk mengakomodasi lintasan roda kendaraan besar.
9. Pulau pemisah yaitu pulau lalu lintas pada pendekatan yang digunakan untuk memisahkan arus lalu lintas masuk dan arus lalu lintas keluar, mengarahkan serta memperlambat kecepatan kendaraan saat masuk dan menyediakan lahan tunggu bagi penyebrang jalan.



Gambar 2.8. Bagian/elemen geometrik bundaran 3 lengan.  
(Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang)



Gambar 2.9. Bagian/elemen geometrik bundaran 4 lengan.  
(Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang)



Gambar 2.10. Bagian/elemen geometrik bundaran 5 lengan.  
(Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang)

### 2.2.2. Metode Perhitungan

Ukuran kinerja umum dalam analisis operasional pada bundaran yang dapat diperkirakan berdasarkan aturan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

#### 1. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menurut PKJI 1997 adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segen atau ruas jalan selama waktu tertentu. Jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak dan semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr). Untuk mengukur jumlah volume arus lalu lintas menggunakan rumus berikut.

$$V = \{(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)\} \dots \dots \dots (2.1)$$

keterangan :

V = Volume lalu lintas ( skr / jam )

KR = Mobil penumpang kendaraan ringan ( kend/jam )

KB = Mobil penumpang kendaraan berat ( kend/jam )

SM = Sepeda motor ( kend/jam )

Ekr = Nilai ekivalen kendaraan

Tabel 2.2. Frekuensi Berbobot Volume Lalu Lintas

Tipe Kendaraan	Faktor Bobot (ekr)
Kendaraan Ringan (KR)	1,0
Kendaraan Berat (KB)	1,2
Sepeda Motor (SM)	0,25

(Sumber: PKJI 2014)

Volume lalu lintas pada umumnya berbeda antara volume lalu lintas jam sibuk pagi, siang dan sore. Volume lalu lintas yang akan digunakan dalam analisis penelitian ini adalah :

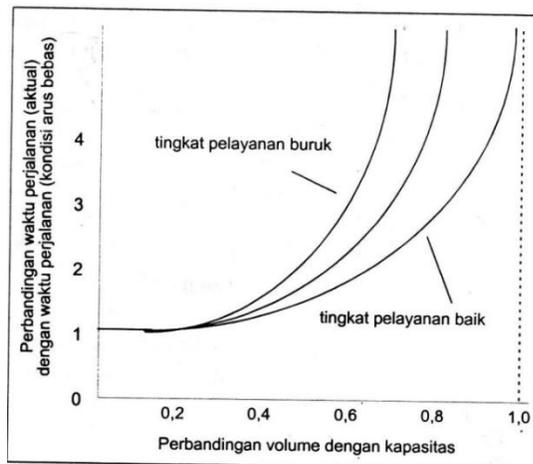
- a. Volume harian, yaitu volume lalu lintas pada hari tertentu.
- b. Volume tiap jam, yaitu volume lalu lintas yang terjadi pada tiap jam-jampuncak.

## 2. Kapasitas

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai arus lalu lintas total maksimum yang masuk simpang yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam dalam kondisi cuaca dan geometrik yang baku, dalam satuan kend/jam atau skr/jam (PKJI 2014).

Kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu persimpangan atau ruas jalan selama waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas dengan tingkat kepadatan yang ditetapkan (HCM 1994). Kapasitas bundaran pada keadaan lalu lintas lapangan (ditentukan oleh hubungan antara semua gerakan) dan kondisi lapangan, didefinisikan sebagai arus

lalu lintas total pada saat bagian jalinan yang pertama mencapai kapasitasnya. Dimana kapasitas lebih besar dibandingkan arus, jika arus lebih besar dari kapasitas maka bundaran sudah tidak layak dipergunakan.



Gambar 2.11. Grafik hubungan arus dan kapasitas.

Faktor yang mempengaruhi kapasitas suatu simpang menurut Oglesby dan Hick (1998) adalah :

- a. Kondisi fisik simpang dan operasi, yaitu ukuran dan dimensi lebar jalan, kondisi parkir dan jumlah lajur,
- b. Kondisi lingkungan, yaitu faktor jam sibuk pada suatu simpang,
- c. Karakteristik gerakan lalu lintas, yaitu gerakan belok dari kendaraan,
- d. Karakteristik lalu lintas kendaraan berat, yaitu truk dan bus melewati simpang.

Kapasitas dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- a. Kapasitas Dasar adalah kapasitas pada geometri dan presentase jalinan tertentu tanpa induksi faktor penyesuaian.
- b. Kapasitas sesungguhnya diperoleh dengan mengalikan kapasitas dasar (CO) dengan penyesuaian ukuran kota (FCS) serta faktor lingkungan jalan (FRSU).

Kapasitas (C) sesungguhnya (smp/jam) dihitung dengan menggunakan induksi faktor penyesuaian F. Besarnya kapasitas tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$C = 135 \times Ww^{1.3} \times (1 + WE/Ww)^{1.5} \times (1 - Pw/3)^{0.5} \times (1 + Ww/Lw)^{-1.8} \times Fcs \times FRSU \dots (2.2)$$

$$\text{Faktor } Ww = 135 \times Ww^{1.3} \dots (2.3)$$

keterangan :

WE = ( lebar masuk rata-rata ) =  $\frac{1}{2} ( W1 + W2 )$

WW = Lebar jalinan (m)

Lw = Panjang jalinan (m)

PW = Rasio jalinan

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

FRSU = Faktor penyesuaian tipe lingkaran

Faktor penyesuaian FCS untuk ukuran kota dimasukan sebagai jumlah penduduk di seluruh daerah perkotaan sebagaimana Tabel 2.2.

Tabel 2.3. Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
Sangat Kecil	< 0,1	0,86
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	>3,0	1,04

(Sumber: MKJI 1997)

Faktor penyesuaian F tipe lingkungan jalan di klasifikasikan dalam kelas menurut guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya. Hal ini di tetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas sebagaimana yang ditunjukkan melalui Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4. Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial ( misalnya perkotaan, rumah makan, perkotaan dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan )
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tempat jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dan sebagainya)

(Sumber: MKJI 1997)

Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor

Kelas Tipe Lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 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
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi, sedang, rendah	1,00	0,94	0,90	0,85	0,80	0,75

(Sumber: MKJI 1997)

Kapasitas dasar adalah kapasitas pada geometri dan prosentase jalinan

tertentu tanpa induksi faktor penyesuaian dan dihitung dengan persamaan :

$$C_o = 135 \times W_w^{1.3} \times (1 + W_E/W_w)^{1.5} \times (1 - P_w/3)^{0.5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1.8} \dots (2.4)$$

$$\text{Faktor } W_E/W_w = (1 + W_E/W_w)^{1.5} \dots (2.5)$$

$$\text{Faktor } P_w = (1 - P_w/3)^{0.5} \dots (2.6)$$

$$\text{Faktor } W_w/L_w = (1 + W_w/L_w)^{-1.8} \dots (2.7)$$

$$\text{Faktor lebar jalinan } (W_w) = W_w = 135 \times W_w^{1.3} \dots (2.8)$$

keterangan :

$W_E$  = lebar masuk rata-rata =  $\frac{1}{2} (W_1 + W_2)$

$W_w$  = lebar jalinan (m)

$L_w$  = panjang jalinan (m)

$P_w$  = rasio jalinan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas adalah kondisi ideal, kondisi jalan, kondisi medan, kondisi lalu lintas, kondisi pengendalian lalu lintas.

### 3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) menunjukkan rasio arus lalu lintas pada pendekatan tersebut terhadap kapasitas. Pada nilai tertentu, derajat kejenuhan dapat menyebabkan antrian yang panjang pada kondisi lalu-lintas puncak (MKJI 1997).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, derajat kejenuhan (DS) bagian jalinan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} \dots (2.9)$$

$$Q_{smp} = Q_{kendaraan} \times F_{smp} \dots \dots \dots (2.10)$$

$$F_{smp} = \frac{LV\% + (HV\% \times emp\ HV) + (MC\% \times emp\ MC)}{100} \dots \dots \dots (2.11)$$

keterangan :

$Q_{smp}$  = Arus total (smp/jam)

$F_{smp}$  = faktor mobil satuan penumpang

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

#### 4. Tundaan

Menurut (MKJI 1997), tundaan yang terjadi dibundaran dapat terjadi karena dua sebab yaitu tundaan lalu lintas (DT) akibat interaksi lalu lintas dengan gerakan yang lain di dalam persimpangan dan tundaan geometrik (DG) akibat perlambatan dan percepatan arus lalu lintas.

Tundaan rata-rata bagian jalinan dihitung sebagai berikut:

$$D = DT + DG \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana:

$D$  = tundaan rata-rata bagian jalinan (det/smp)

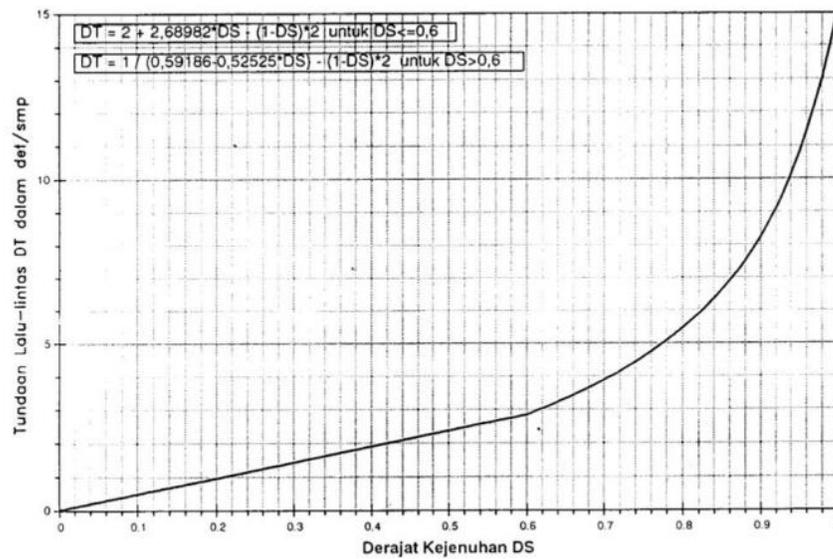
$DT$  = tundaan lalu lintas rata-rata bagian jalinan (det/smp)

$DG$  = tundaan geometrik rata-rata bagian jalinan (det/smp)

Tundaan lalu lintas pada bagian jalan ditentukan berdasarkan kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variabel masukan.

Tundaan geometrik pada bagian jalinan dihitung menggunakan rumus:

$$DG = (1-DS) \times 4 + Ds \times 4 = 4 \dots \dots \dots (2.12)$$



Gambar 2.12. Grafik tundaan lalu lintas vs derajat kejenuhan.

Tundaan rata-rata bundaran dihitung menggunakan rumus :

$$DT_R = \Sigma ( Q_i \times DT_i ) / Q_{masuk} ; i= \dots n \dots \dots \dots (2.13)$$

keterangan :

$DT_R$  = 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  $i$  (det/smp)

$DT_i$  = 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)

### 5. Peluang Antrian Pada Bagian Jalinan Bundaran

Peluang antrian pada bagian jalinan ditentukan berdasarkan kurva antrian empiris, dengan derajat kejenuhan sebagai variabel masukan. Peluang antrian bundaran di tentukan dengan menggunakan rumus :

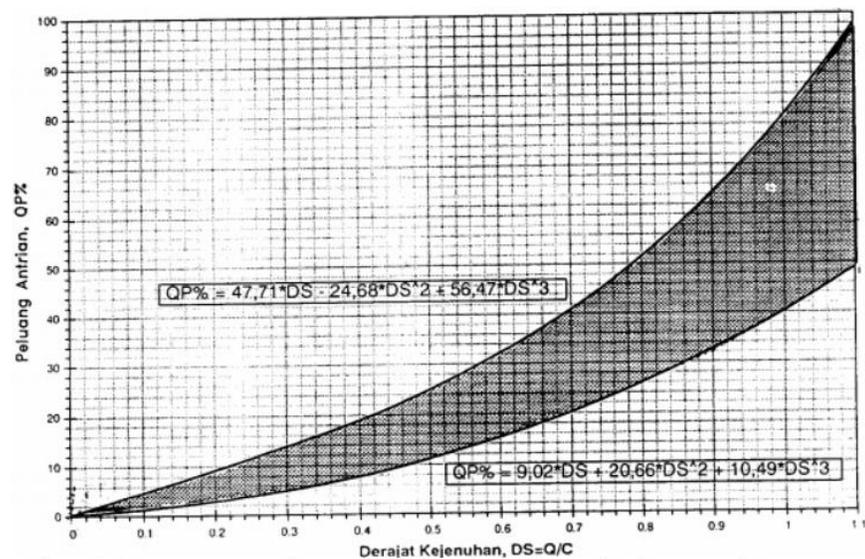
$$QP_R\% = \text{MAKS dari } (QP_i\%) ; i \dots n \dots \dots \dots (2.14)$$

keterangan :

$QP_R$  = peluang antri bagian bundaran (%)

$QP_i$  = peluang antri bagian jalinan (%)

$n$  = jumlah bagian jalinan dalam bundaran

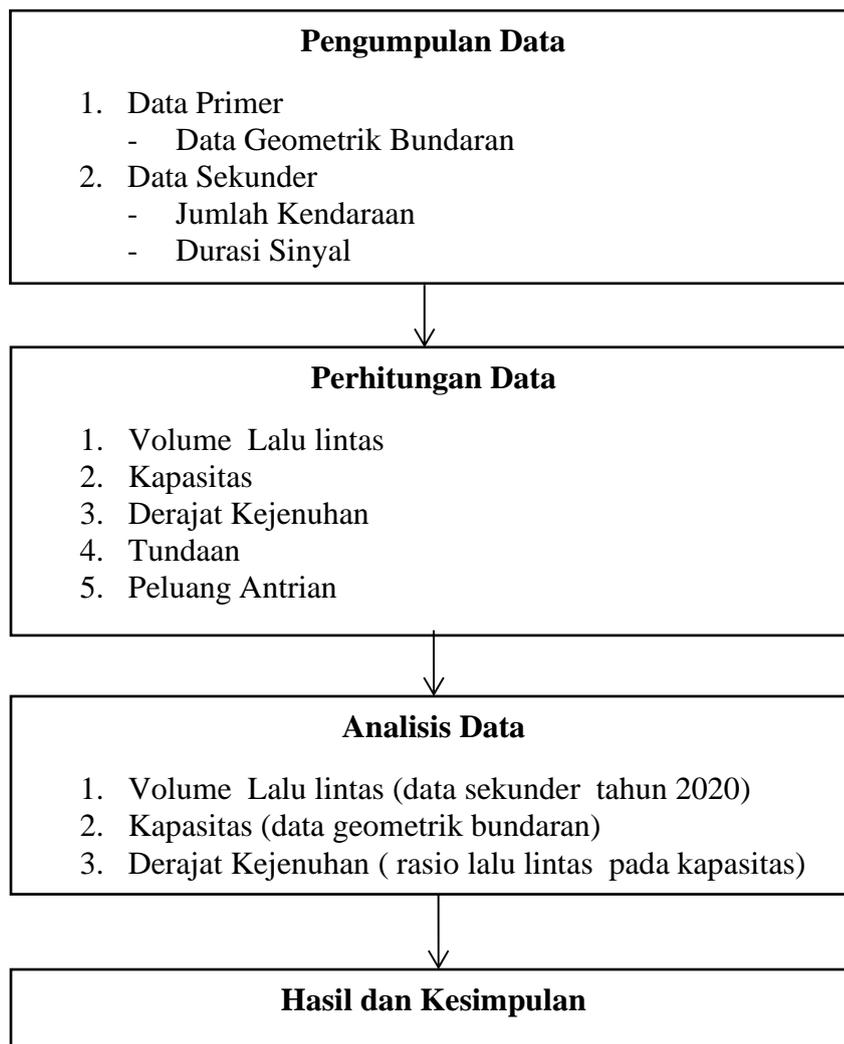


Gambar 2.13. Grafik peluang antrian vs derajat kejenuhan.

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Tahap-tahap penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti digambarkan melalui diagram alir atau *flowchart* yang terlihat pada Gambar 3.1. berikut :



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

### 3.1. Pengumpulan Data

Lokasi yang dipilih dalam penelitian ini yaitu di Bundaran Tugu Adipura Bandar Lampung yang mencakup Jl Raden Intan – Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. Ahmad Yani.



Gambar 3.2. Lokasi bundaran tugu adipura.  
(Sumber : Google Earth)

Dalam memperoleh data-data dalam penelitian ini diperlukan data primer serta data sekunder.

#### 3.1.1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi di lapangan dengan cara mengukur dan mencatat data yang diperlukan. Data primer yang diperoleh yaitu data geometrik bundaran yang meliputi diameter bundaran, lebar lengan simpang, dan lebar lajur.



Gambar 3.3. Survey geometrik bundaran.  
(Sumber : Google Earth)

### 3.1.2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini yaitu data jumlah kendaraan dan durasi sinyal yang diambil pada tahun 2020 (sebelum pandemik Covid-19) pada pukul 16.30 – 17.30 WIB.

## 3.2 Perhitungan Data

Perhitungan data pada penelitian ini terdiri dari :

### 1. Menghitung Volume Lalu lintas

Pada penelitian ini menghitung kendaraan yang menggunakan data survei lapangan yang telah dilakukan Bella 2020 dimana pengambilan data volume kendaraan dicatat pada 1 titik lokasi pengamatan. . Jumlah bobot volume kendaraan dikonversikan dalam Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr). Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \{(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)\} \dots\dots\dots (2.1)$$

keterangan :

V = Volume lalu lintas ( skr / jam )

KR = Mobil penumpang kendaraan ringan ( kend/jam )

KB = Mobil penumpang kendaraan berat ( kend/jam )

SM = Sepeda motor ( kend/jam )

Ekr = Nilai ekivalen kendaraan

Tabel 3.1 Frekuensi Berbobot Volume Lalu Lintas

Tipe Kendaraan	Faktor Bobot (ekr)
Kendaraan Ringan (KR)	1,0
Kendaraan Berat (KB)	1,2
Sepeda Motor (SM)	0,25

(Sumber: PKJI 2014)

## 2. Menghitung Kapasitas

Dilakukannya perhitungan kapasitas jalan pada ruas lokasi yang di tinjau guna mengetahui besar kapasitas yang ada pada ruas jalan tersebut, maka dilakukan perhitungan kapasitas dengan rumus sebagai berikut :

$$C = 135 \times Ww^{1,3} \times (1+WE/Ww)^{1,5} \times (1-Pw/3)^{0,5} \times (1+Ww/Lw)^{-1,8} \times Fcs \times FRSU \dots\dots\dots (2.2)$$

keterangan :

WE = ( lebar masuk rata-rata ) =  $\frac{1}{2} ( W1 + W2 )$

WW = Lebar jalinan (m)

Lw = Panjang jalinan (m)

PW = Rasio jalinan

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

FRSU = Faktor penyesuaian tipe lingkaran

$$\text{Faktor } Ww = 135 \times Ww^{1.3} \dots\dots\dots (2.3)$$

Proses perhitungan kapasitas jalan dilakukan berdasarkan tipe lingkungan jalan yang dimana pada Jl Raden Intan - Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. Ahmad Yani yang merupakan jenis jalan komersial. Berdasarkan tipe jalan berikut ini merupakan faktor penyesuaian FCS untuk ukuran kota dimasukan sebagai jumlah penduduk di seluruh daerah perkotaan sebagaimana Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
Sangat Kecil	< 0,1	0,86
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	>3,0	1,04

(Sumber: MKJI 1997)

Faktor penyesuaian F tipe lingkungan jalan di klasifikasikan dalam kelas menurut guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya. Hal ini di tetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas sebagaimana yang ditunjukkan melalui Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3. Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial ( misalnya perkotaan, rumah makan, perkotaan dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan )
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tempat jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dan sebagainya)

(Sumber: MKJI 1997)

Tabel 3.4. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak bermotor

Kelas Tipe Lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 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
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi, sedang, rendah	1,00	0,94	0,90	0,85	0,80	0,75

(Sumber: MKJI 1997)

Kapasitas dasar adalah kapasitas pada geometri dan presentase jalinan tertentu tanpa induksi faktor penyesuaian dan dihitung dengan persamaan :

$$C_o = 135 \times W_w^{1.3} \times (1 + W_E/W_w)^{1.5} \times (1 - P_w/3)^{0.5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1.8} \quad (2.4)$$

keterangan :

$$W_E = \text{lebar masuk rata-rata} = \frac{1}{2} (W_1 + W_2)$$

$$W_w = \text{lebar jalinan (m)}$$

$$L_w = \text{panjang jalinan (m)}$$

$$P_w = \text{rasio jalinan}$$

$$\text{Faktor } W_E / W_w = (1 + W_E / W_w)^{1.5} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\text{Faktor } P_w = (1 - P_w / 3)^{0.5} \dots \dots \dots (2.6)$$

$$\text{Faktor } W_w / L_w = (1 + W_w / L_w)^{-1.8} \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\text{Faktor lebar jalinan (} W_w) = W_w = 135 \times W_w^{1.3} \dots \dots \dots (2.8)$$

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas adalah kondisi ideal, kondisi jalan, kondisi medan, kondisi lalu lintas, kondisi pengendalian lalu lintas.

### 3. Menghitung Derajat Kejenuhan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, derajat kejenuhan

(DS) bagian jalinan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C}$$

$$Q_{smp} = Q_{kendaraan} \times F_{smp} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$F_{smp} = \frac{LV\% + (HV\% \times emp\ HV) + (MC\% \times emp\ MC)}{100} \dots\dots (2.10)$$

keterangan :

$Q_{smp}$  = Arus total (smp/jam)

$F_{smp}$  = faktor mobil satuan penumpang

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

### 4. Menghitung Tundaan

Tundaan rata-rata bagian jalinan dihitung terlebih dahulu dengan

persamaan berikut:

$$D = DT + DG \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

$D$  = tundaan rata-rata bagian jalinan (det/smp)

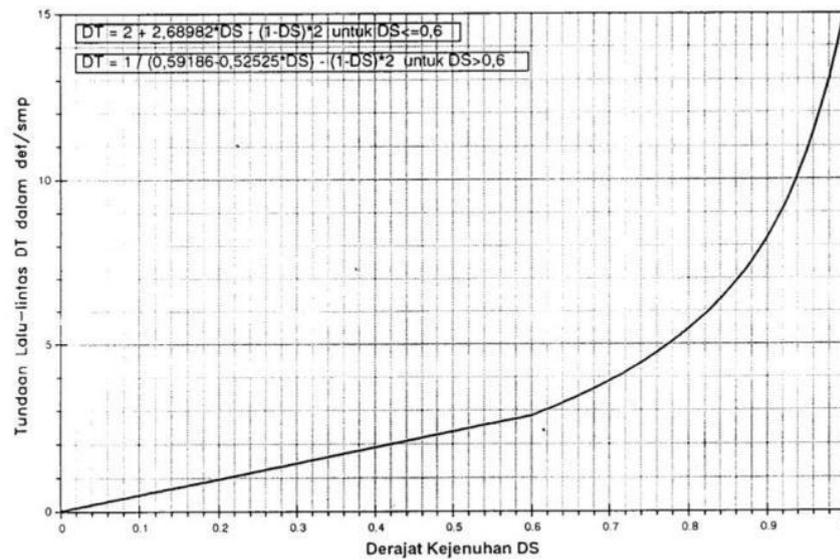
$DT$  = tundaan lalu lintas rata-rata bagian jalinan (det/smp)

$DG$  = tundaan geometrik rata-rata bagian jalinan (det/smp)

Tundaan lalu lintas pada bagian jalan ditentukan berdasarkan kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variabel masukan.

Tundaan geometrik pada bagian jalinan dihitung menggunakan rumus:

$$DG = (1-DS) \times 4 + D_s \times 4 = 4 \dots\dots\dots (2.12)$$



Gambar 3.4. Grafik tundaan lalu lintas vs derajat kejenuhan.

Tundaan rata-rata bundaran dihitung menggunakan rumus :

$$DT_R = \Sigma ( Q_i \times DT_i ) / Q_{masuk} ; i=.....n. \dots\dots\dots (2.13)$$

keterangan :

$DT_R$  = 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  $i$  (det/smp)

$DT_i$  = 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)

5. Menghitung Peluang Antrian

Peluang antrian bundaran dihitung dengan persamaan

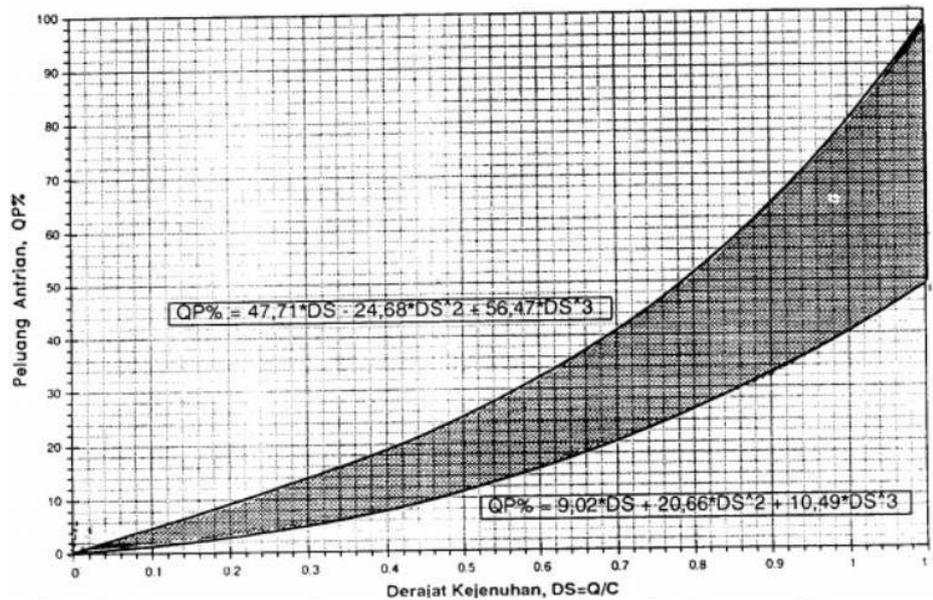
$$QP_R\% = \text{MAKS dari } (QP_i\%) ; i.....n. \dots\dots\dots (2.14)$$

keterangan :

$QP_R$  = peluang antri bagian bundaran (%)

$QP_i$  = peluang antri bagian jalinan (%)

$n$  = jumlah bagian jalinan dalam bundaran



Gambar 3.5. Grafik peluang antrian vs derajat kejenuhan.

### 3.3 Analisis Data

Data yang telah dihitung akan dianalisis berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Dari data survei yang telah dilakukan dapat dilihat arus lalu lintas pada jam puncak. Pada bundaran Tugu Adipura arus lalu lintas kendaraan dibagi menjadi 4 jalinan yaitu Jl Raden Intan - Jl. Sudirman - Jl. Diponegoro - Jl. Ahmad Yani. Bagian jalinan diperoleh dengan cara menentukan terlebih dahulu lalu lintas kendaraan yang melewati bundaran yang terjalin maupun tidak terjalin. Hasil analisis parameter geometrik bagian jalinan didapatkan hasil perilaku lalu lintas bagian jalinan pada kondisi tahun

2020. Kemudian setelah mengetahui hasil analisis pada kinerja bundaran pada tahun 2020, dilakukan evaluasi pada kinerja bundaran *existing*, dan merencanakan ulang serta menghitung kembali nilai derajat kejenuhan pada setiap jalinan untuk perencanaan tahun 2022.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pada bundaran Tugu Adipura adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan analisis bundaran Tugu Adipura pada kondisi tahun 2020 didapatkan hasil derajat kejenuhan sudah memenuhi persyaratan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Yaitu pada jalinan Jl. Raden Intan menuju Jl. Sudirman (U-T) = 0,72, pada jalinan Jl. Sudirman menuju Jl. Diponegoro (T-S) = 0,34, pada jalinan Jl. Diponegoro menuju Jl. Ahmad Yani (S-B) = 0,33, dan pada jalinan Jl. Raden Intan menuju Jl. Ahmad Yani (T-B) = 0,37.
2. Berdasarkan hasil perhitungan analisis bundaran Tugu Adipura pada tahun 2020 dapat kita prediksi kondisi geometrik bundaran Tugu Adipura pada tahun 2022 yaitu hasil derajat kejenuhan ternyata sudah tidak memenuhi persyaratan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Yaitu pada jalinan Jl. Raden Intan menuju Jl. Sudirman (U-T) = 1,01, pada jalinan Jl. Sudirman menuju Jl. Diponegoro (T-S) = 0,84, pada jalinan Jl. Diponegoro menuju Jl. Ahmad Yani (S-B) = 0,84, dan pada jalinan Jl. Raden Intan menuju Jl. Ahmad Yani (T-B) = 0,84.

3. Setelah dilakukan manajemen rekondisi geometrik bundaran Tugu Adipura pada tahun 2022, didapatkan hasil derajat kejenuhan memenuhi prasyarat Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Dengan memperluas bundaran dari tipe bundaran R10 – 22 ke tipe bundaran R14 – 22 berdasarkan MKJI (1997). Yaitu pada jalinan Jl. Raden Intan menuju Jl. Jenderal Sudirman (U-T) = 0,75, pada jalinan Jl. Sudirman menuju Jl. Diponegoro (T-S) = 0,69, pada jalinan Jl. Diponegoro menuju Jl. Ahmad Yani (S-B) = 0,74, dan pada jalinan Jl. Raden Intan menuju Jl. Ahmad Yani (T-B) = 0,74.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kepada pihak yang berkompeten untuk melakukan pengkajian ulang dengan melakukan percobaan menggunakan beberapa alternatif pemecahan masalah yang lain. Misalnya dengan perubahan manajemen lalu lintas atau dengan persimpangan tidak sebidang.
2. Diharapkan marka jalan di sekitar persimpangan pada bundaran Tugu Adipura diperjelas dengan dicat ulang agar pandangan pengendara lebih nyaman dalam berkendara.
3. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan kajian *automatic traffic light control system* guna meninjau ulang tingkat kejenuhan bundaran dikarenakan pelebaran eksisting pada studi kasus Bundaran Tugu Adipura posibilitasnya relatif kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 2001. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Amerika Serikat: AASHTO.
- Khisty, Jotin C dan Lall, Kent B. 2003. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Edisi Ketiga. Jilid 1. Penerbit Erlangga: Bandung.
- Oglesby, C.H. dan Hick, R.g, 1993. *Teknik Jalan Raya*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Edisi Kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kurniawan, Febri dan Sudarno. 2018. *Analisis Geometrik pada Tikungan Ruas Jalan Raya Magelang – Kopeng dan Jalan Raya Soekarno-Hatta*. Magelang : Universitas Tidar.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. 1997. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia Direktorat Jendral Bina Marga.
- Morlok, K. E. 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta : Erlangga.
- Setiawan, Deni. 2009. *Evaluasi Kinerja Bundaran (Studi Kasus Bundaran Gelora Manahan Solo)*. Skripsi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Setiawan, Rudi. 2018. *Simulasi Manajemen Lalulintas Untuk Mengurangi Kemacetan di Jalan Jemursari dan Raya Kendangsari*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.

Harly Wuwung, dkk. 2018. *Tinjauan Kinerja Bundaran Tiga Lengan dengan Simulasi Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Bundaran Patung Tololiu Kota Tomohon*. Manado : Unsrat.

Kusuma, Yusmiati dan Bahlawan. 2012. *Studi Evaluasi Simpang Tiga, Roundabout dan Bundaran Cibeureum, Kota Bandung*. Bandung Barat : Polban.