

## Kinerja Simpang dengan Bundaran di Jalan Diponegoro Bandar Lampung

Febriansyah Indralam <sup>1)</sup>

Dwi Herianto <sup>2)</sup>

Tas'an Junaedi <sup>3)</sup>

Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial <sup>4)</sup>

### Abstract

*The Bandar Lampung City Banking Monument Roundabout is a roundabout with three arms in the center of Bandar Lampung City. This research aims to analyze performance in existing conditions. The data used are primary data and secondary data. Primary data was taken from direct survey results, such as traffic volume data and roundabout geometric data, while secondary data was obtained from related agencies, namely data on the population of Bandar Lampung city to calculate the capacity of the roundabout. Analysis of roundabout performance was carried out using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) method.*

*The results of research conducted during peak hours were that the level of side obstacles was relatively high with special conditions in commercial areas and high side road activity. The highest traffic flow survey results occurred in the morning at 06.30- 08.30 WIB with the highest traffic volume of 1587.10 pcu/hour with a roundabout capacity of 3172.56 pcu/hour. The highest degree of saturation value is found in the AB braid at 0.50 pcu/hour with a delay value of 6.35 sec/hour. Based on the 1997 MKJI, the value of the degree of saturation at the Bandar Lampung City Banking Monument Roundabout is still considered ideal and the level of road service is categorized as medium.*

*Keywords : roundabout, roundabout performance, capacity, delay, degree saturation, MKJI 1997.*

### Abstrak

Bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung merupakan salah satu bundaran dengan tiga lengan yang berada di pusat Kota Bandar Lampung. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja pada kondisi eksisting. Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil dari hasil survei langsung seperti data volume lalu lintas, dan geometrik bundaran sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu data jumlah penduduk kota Bandar Lampung guna menghitung kapasitas bundaran. Analisis kinerja bundaran dilakukan dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Hasil penelitian yang dilakukan pada jam sibuk tingkat hambatan samping relatif tinggi dengan kondisi khusus daerah komersial dan aktivitas sisi jalan tinggi. Hasil survei arus lalu lintas tertinggi terjadi di pagi hari pada pukul 06.30-08.30 WIB dengan volume lalu lintas tertinggi sebesar 1587,10 smp/jam dengan kapasitas bundaran sebesar 3172,56 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan tertinggi terdapat pada jalinan AB sebesar 0,50 smp/jam dengan nilai tundaan sebesar 6,35 det/jam. Berdasarkan MKJI 1997 nilai derajat kejenuhan Bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung tersebut masih terbilang ideal dan tingkat pelayanan jalan dikategorikan sedang.

Kata kunci : bundaran, kinerja bundaran, kapasitas, tundaan, derajat kejenuhan, MKJI 1997.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa S1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.  
Surel: febriansyahindralam@gmail.com

<sup>2)</sup> Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 . Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

<sup>3)</sup> Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro no. 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

<sup>4)</sup> Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro no. 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

## **I. PENDAHULUAN**

Keberadaan bundaran di persimpangan sangat dibutuhkan untuk pengaturan perputaran arus kendaraan disuatu daerah. Saat beroperasi pada kapasitas rencana, bundaran dapat mengurangi tundaan (*delay*) karena kendaraan tidak harus berhenti total sebelum memasuki persimpangan. Namun perlu diperhatikan ketika arus lalu lintas pada tiap pendekat tidak seimbang, tundaan pada bundaran bisa saja terjadi.

Pengendalian simpang berbentuk bundaran (*Roundabout*) merupakan bagian dari perencanaan jalan raya yang amat penting. Pada simpang bundaran terjadi konflik antara kendaraan yang berbeda kepentingan, asal maupun tujuan. Berkaitan dengan hal tersebut perencanaan bundaran harus direncanakan dengan cermat, sehingga tidak menimbulkan akses yang lebih buruk, misalnya kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas menimbulkan kerugian yang lebih besar yaitu biaya yang makin tinggi akibat pemborosan bahan bakar, polusi udara, kebisingan dan keterlambatan arus barang dan jasa.

Pada Jalan Diponegoro kota Bandar Lampung terdapat dua buah simpang dengan bundaran yaitu bundaran tugu muli-mekhanai yang merupakan pertemuan antara jalan Diponegoro dan jalan Dokter Susilo, kemudian bundaran tugu perbankan merupakan pertemuan jalan Diponegoro, jalan Sultan Hasanudin, jalan Patimura, dan jalan Drs. Warsito. Jalan tersebut cukup penting dikarenakan jalan ini melewati sektor perkantoran dan pendidikan, sehingga arus lalu lintas pada jalan ini terbilang cukup sibuk. Melihat pentingnya simpang ini sebagai akses arus lalu lintas, maka diperlukan adanya evaluasi guna menilai kinerja simpang ini sehingga dapat memberikan tindak lanjut penanganan apabila diperlukan.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Klasifikasi Kelas Jalan**

Menurut (Susilo, 2017) klasifikasi kelas jalan dalam moda transportasi darat terdiri dari enam jaringan transportasi. Jalan Arteri Primer adalah jenis jalan yang efisien menghubungkan kota jenjang kesatu secara berdampingan atau antara kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua. Jalan Arteri Sekunder, pada gilirannya, berfungsi sebagai jalur efisien yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, atau antar kawasan sekunder kesatu, bahkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, termasuk juga jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu. Jalan Kolektor Primer, Jalan Kolektor Sekunder, Jalan Lokal Primer, dan Jalan Lokal Sekunder masing-masing memiliki peran spesifik dalam menghubungkan kota jenjang kedua, kawasan sekunder kedua, persil dengan kota, dan permukiman dengan keseluruhan kawasan sekunder.

### **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)

### **2.3 Arus dan Komposisi Lalu Lintas**

Arus lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik pada ruas jalan tertentu per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (*Q<sub>kend</sub>*) atau smp/jam (*Q<sub>smp</sub>*). Nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas yang dinyatakan dalam satuan

mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp), seperti terlihat pada tabel 1

**Tabel 1. Nilai Faktor Ekivalen Mobil Penumpang**

| Tipe Kendaraan        | Emp |
|-----------------------|-----|
| Kendaraan ringan (LV) | 1   |
| Kendaraan berat (HV)  | 1,3 |
| Sepeda motor (MC)     | 0,5 |

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

#### **2.4 Manajemen Lalu Lintas**

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas secara efisien dengan melakukan peningkatan dalam menggunakan prasarana yang tersedia untuk memberikan keluasaan dalam penerapan ruang jalan serta memperlancar sistem pergerakan lalu lintas. Hal ini berhubungan dengan kondisi arus lalu lintas dan sarana penunjang saat ini, serta bagaimana menyusun agar dapat mencapai kinerja terbaik secara keseluruhan.

#### **2.5 Simpang**

Persimpangan merupakan titik pada jaringan jalan dimana beberapa jalan dan lintasan kendaraan bertemu dan saling berpotongan. Hal ini menjadikan simpang sebagai faktor penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah perkotaan

#### **2.6 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.

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 atau pun jalan minor maka aturan di Indonesia menyebutkan bahwa kendaraan harus memberikan prioritas kepada kendaraan lain yang datang tegak lurus dari sebelah kirinya. (Ahmad 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 berikut.

Tabel 2. Rentang Variasi Data Empiris Untuk Variabel Masukan

| Rasio $\frac{W_1 + W_2}{W_w}$ ( $\frac{W_w}{L_w}$ ) | Minimum | Rata-rata | Maksimum |
|-----------------------------------------------------|---------|-----------|----------|
|-----------------------------------------------------|---------|-----------|----------|

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 1 berikut.

Gambar 1. Bagian Jalinan Bundaran (MKJI, 1997)

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 untuk setiap lengan persimpangan, seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut.

Gambar 2. Sketsa Masukan Geometri Bundaran (MKJI, 1997)

## 2.7 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. Kinerja bundaran secara umum dalam analisis operasional pada bundaran yang dapat diperkirakan berdasarkan (MKJI, 1997) kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian pada bagian jalinan bundaran.

Tabel 4. Ukuran Kinerja

| Ukuran kinerja    | Tipe bagian jalinan |          |
|-------------------|---------------------|----------|
|                   | 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

## 2.8 Kapasitas Bundaran

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 1 berikut.

$$Co = 135 \times Ww^{1,3} \times \left(1 + \frac{W_E}{Ww}\right)^{1,5} \times \left(1 - \frac{Pw}{3}\right)^{0,5} \times \left(1 + \frac{Ww}{Lw}\right)^{-1,8} \quad 1$$

Keterangan:

CO : Kapasitas dasar (smp/jam)

WE : Lebar masuk rata-rata (m)

Ww : Lebar jalinan (m)

Lw : Panjang jalinan (m)

Pw : Rasio jalinan, dapat dihitung dengan persamaan 2 berikut

$$C = Co \times Fcs \times FRsu \quad 2$$

Keterangan:

C : Kapasitas (smp/jam)  
 Co : Kapasitas dasar (smp/jam)  
 Fcs : Rasio ukuran kota  
 FRSU : Rasio kendaraan tidak bermotor

## 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 3 berikut.

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} \quad 3$$

Keterangan:

CO : Kapasitas dasar (smp/jam)  
 WE : Lebar masuk rata-rata (m)  
 Ww : Lebar jalinan (m)  
 Lw : Panjang jalinan (m)  
 Pw : Rasio jalinan, dapat dihitung dengan persamaan 4 berikut

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp} \quad \text{Persamaan 4}$$

Dimana  $F_{smp}$  dapat dihitung menggunakan persamaan berikut

$$F_{smp} = \frac{(LV \% \times empLV) + (HV \% \times empHV) + (MC \% \times empMC)}{100} \quad 4$$

Nilai DS 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 Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas*, 2011) dan (*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Teknis Jalan*, 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 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. 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 5 dan 6 berikut

Untuk  $DS < 0,85$

$$DT = 2 + 2,68982 \times DS - ((1 - DS) \times 2) \quad 5$$

Untuk  $DS > 0,85$

$$DT = \frac{1}{(0,59186 - 0,52525 \times DS) - ((1 - DS) \times 2)} \quad 6$$

Keterangan:

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

DS : Derajat kejenuhan

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 5 berikut

Tabel 5. 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

### 2.11 Peluang Antrian

Peluang antrean ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrean (QP) dan derajat kejenuhan (DS), yang dapat dihitung menggunakan Persamaan 7 dan Persamaan 8 berikut

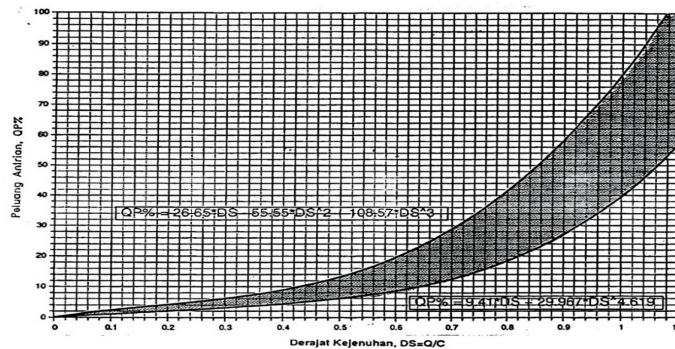
Batas atas,

$$QP = 26,65 \times DS - (55,55 \times DS)^2 + (108,57 \times DS)^3 \quad 7$$

Batas atas,

$$QP = 9,41 \times DS + (29,967 \times DS)^{4,619} \quad 9$$

Digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 3 berikut



Gambar 3. Grafik Peluang

## 2.11 Tingkat Pelayanan Bundaran

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 seperti ditunjukkan Tabel 6 berikut

Tabel 6. 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, penemudi 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 di atas kapasitas jalan, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama. |

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi pada Bundaran Tugu Perbankan di Jalan Diponegoro, Kec. Teluk Betung Utara, Kota Bandar Lampung.



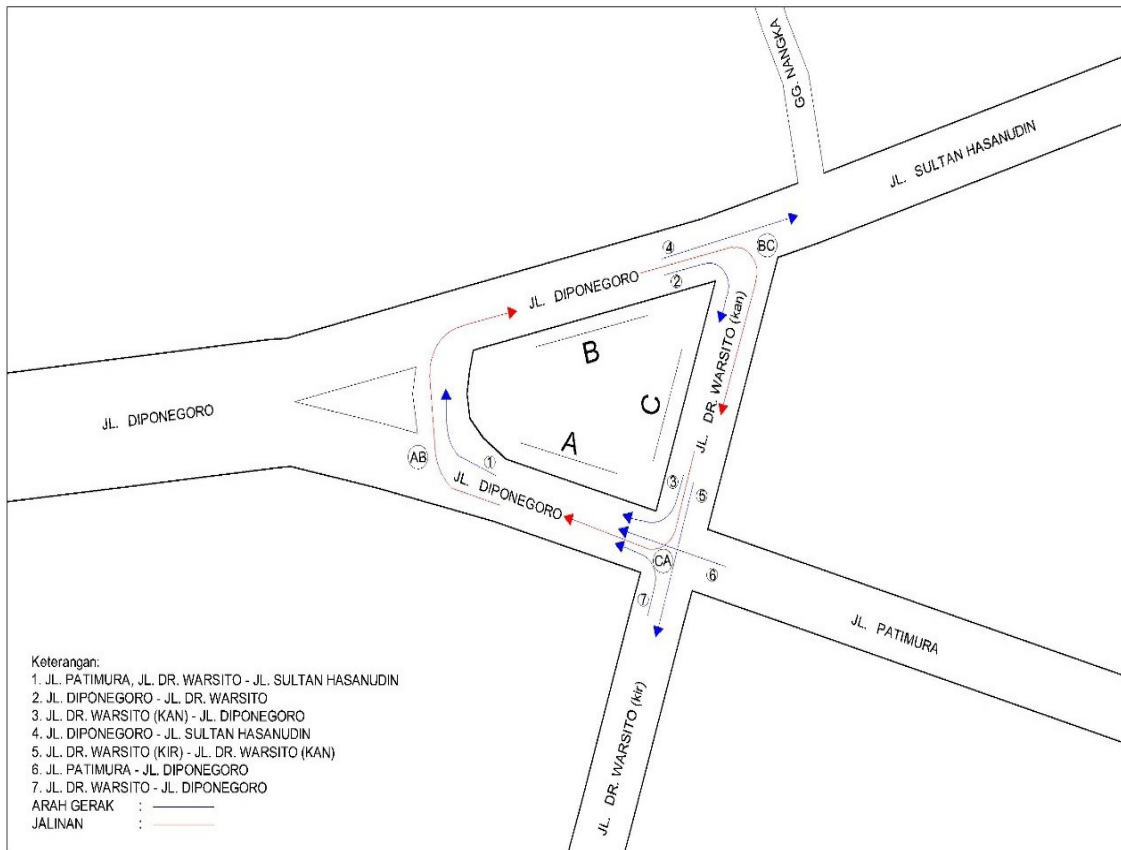
Gambar 7. Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi fisik geometrik simpang bundaran tugu perbankan, pergerakan arus lalu lintas, dan hambatan serta pejalan kaki di simpang bundaran tersebut. Data primer diperoleh untuk mendukung pemahaman kondisi fisik geometrik dan pergerakan arus lalu lintas, sementara data sekunder berfokus pada jumlah penduduk dari instansi terkait.

Dalam analisis data, metode yang digunakan adalah menghitung kinerja Bundaran Perbankan dengan menggunakan (MKJI, 1997). Proses analisis melibatkan data sekunder yang diolah untuk menilai kinerja bundaran eksisting. Parameter yang dinilai meliputi kapasitas, tundaan, derajat kejenuhan, dan peluang antrian sesuai dengan pedoman (MKJI, 1997). Hasil analisis ini akan memberikan pemahaman mendalam tentang tingkat kinerja bundaran yang dapat menjadi dasar untuk rekomendasi perbaikan atau pengembangan yang diperlukan.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bundaran Tugu Perbankan berada di Kecamatan Teluk Betung Utara, Kota Bandar Lampung. Bundaran ini berfungsi sebagai akses penghubung 4 jalan, yaitu Jalan Diponegoro, Jalan Sultan Hasanudin, Jalan Patimura, dan Jalan Dr. Warsito. Daerah tersebut merupakan kawasan komersial yang mana disekitarnya terdapat perkantoran, rumah makan, sekolah, dan lainnya. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Denah Lokasi Penelitian

Berikut adalah data geometrik Bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung.

|                  |                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Nama Bundaran    | : Bundaran Tugu Perbankan                                             |
| Nama Jalan       | : Jalan Diponogoro, Kecamatan Teluk Betung Utara, Kota Bandar Lampung |
| Kelas Jalan      | : Arteri                                                              |
| Hambatan Samping | : Tinggi                                                              |
| Jumlah Penduduk  | : 1.209.937 Jiwa (Badan Pusat Statistik, 2023)                        |

Pelaksanaan survei volume kendaraan dilakukan di Bundaran Tugu Perbankan, Kecamatan Teluk Betung Utara, Kota Bandar Lampung yang dilakukan selama 1 hari yaitu pada hari senin (weekday). Pengamatan penelitian dilakukan pada jam-jam puncak (peak hour) yaitu pada waktu pagi dan sore hari. Pada Pagi hari dilaksanakan pada pukul 06.30-08.30 WIB dan 16.00-18.00 WIB. Perhitungan bundaran ini dilakukan pada kendaraan yang melintasi bundaran Tugu Perbankan.

Berdasarkan hasil survei arus lalu lintas pada Bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung yang dilakukan pada hari Senin pukul 06.30 – 08.30 WIB dan 16.00 – 18.00 WIB. Didapatkan hasil survei yang terdapat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Data Arus Lalu Lintas

| Arah Gerak | Waktu | Kendaraan (kend/jam) |                  |                 | Total Kendaraan (Q) (kend/jam) |
|------------|-------|----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|
|            |       | Sepeda Motor         | Kendaraan Ringan | Kendaraan Berat |                                |
| 1          | Pagi  | 1219                 | 910              | 52              | 2181                           |
|            | Sore  | 1143                 | 778              | 15              | 1936                           |
| 2          | Pagi  | 1545                 | 521              | 15              | 2081                           |
|            | Sore  | 1312                 | 433              | 7               | 1752                           |
| 3          | Pagi  | 255                  | 130              | 6               | 391                            |
|            | Sore  | 184                  | 69               | 5               | 258                            |
| 4          | Pagi  | 5222                 | 2313             | 49              | 7584                           |
|            | Sore  | 3254                 | 1910             | 15              | 5179                           |
| 5          | Pagi  | 1290                 | 391              | 9               | 1690                           |
|            | Sore  | 1128                 | 364              | 10              | 1361                           |
| 6          | Pagi  | 3662                 | 1998             | 46              | 5706                           |
|            | Sore  | 2811                 | 1359             | 10              | 4180                           |
| 7          | Pagi  | 2035                 | 912              | 60              | 3007                           |
|            | Sore  | 1547                 | 735              | 17              | 2299                           |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Keterangan arah gerak Tabel 7:

- 1 = Jl. Patimura, Jl. Dr. Warsito ke Jl. Sultan Hasanudin
- 2 = Jl. Diponegoro ke Jl. Dr. Warsito
- 3 = Jl. Dr. Warsito (kanan) ke Jl. Diponegoro
- 4 = Jl. Diponegoro ke Jl. Sultan Hasanudin
- 5 = Jl. Dr. Warsito (kanan) ke Dr. Warsito (kiri)
- 6 = Jl. Patimura ke Jl. Diponegoro
- 7 = Jl. Dr. Warsito (kiri) ke Jl. Diponegoro

Dari Tabel 7 di atas, didapatkan jam puncak kendaraan hari senin:

Pagi =  $2181+2081+391+7584+1690+5706+3007$  = 22640 kend/jam  
 Sore =  $1936+1752+258+5179+1361+4180+2299$  = 16965 kend/jam

Sehingga dapat disimpulkan berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa jumlah total kendaraan pada pagi hari pukul 06.30 - 08.30 WIB lebih besar dibandingkan total kendaraan pada sore hari pukul 16.00 - 18.00 WIB, Maka dari itu pada penelitian ini hanya dilakukan perhitungan perhitungan pada pagi hari pukul 06.30 - 08.30 WIB.

Data mengenai ukuran (lebar dan panjang) jalinan pada lokasi Bundaran Tugu Perbankan dan daerah sekitarnya yang diukur dalam m (meter) dapat dilihat pada Tabel 8 berikut :

Tabel 8. Geometri Simpang

| No. | Keterangan                                          | Jalanan (m) |      |      |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------|------|------|
|     |                                                     | AB          | BC   | CA   |
| 1   | Lebar Pendekat ( $W_1$ )                            | 9           | 11   | 12   |
| 2   | Lebar Pendekat ( $W_2$ )                            | 11          | 13   | 8    |
| 3   | Lebar Masuk Rata-rata ( $W_E$ )                     | 10          | 12   | 10   |
| 4   | Lebar Jalanan ( $W_W$ )                             | 11,4        | 9,5  | 10,7 |
| 5   | Panjang Jalanan ( $L_W$ )                           | 19,3        | 13,9 | 16,7 |
| 6   | Lebar Masuk Rata-rata / Lebar Jalanan ( $W_E/W_W$ ) | 0,87        | 1,26 | 0,93 |
| 7   | Rasio Lebar / Panjang ( $W_W/L_W$ )                 | 0,59        | 0,68 | 0,66 |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalensi mobil penumpang (emp) yang dapat dilihat seperti pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Arus Lalu Lintas Ekuivalensi

| Arah Gerak | Jenis kendaraan (smp/jam) |                  |                 | Total Kendaraan (Q) (smp/jam) |
|------------|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
|            | Sepeda Motor              | Kendaraan Ringan | Kendaraan Berat |                               |
|            | 0,5                       | 1                | 1,3             |                               |
| 1          | 609,50                    | 910,00           | 67,60           | 1587,10                       |
| 2          | 772,50                    | 521,00           | 19,50           | 1313,00                       |
| 3          | 127,50                    | 130,00           | 7,80            | 265,30                        |
| 4          | 2611,00                   | 2313,00          | 63,70           | 4987,70                       |
| 5          | 645,00                    | 391,00           | 11,70           | 1047,70                       |
| 6          | 1831,00                   | 1998,00          | 59,80           | 3888,80                       |
| 7          | 1017,50                   | 912,00           | 78,00           | 2007,50                       |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Hambatan Samping menunjukkan pengaruh aktivitas jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu-lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyebrangi jalaur, angkutan lota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping pada penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai tinggi, sedang, atau rendah. Pada Penelitian ini digunakan tingkat hambatan samping dengan kategori sedang karena melihat kondisi khusus daerah industri, terdapat toko-toko di sisi jalan.

Nilai kapasitas dasar ( $C_0$ ) dipengaruhi oleh kondisi geometri dari bundaran. Adapun variabel masukan yang digunakan untuk menghitung kapasitas dasar adalah lebar jalanan ( $W_W$ ), rasio lebar masuk rata-rata / lebar jalanan ( $W_E/W_W$ ), rasio menjalin ( $P_W$ ), dan rasio lebar / panjang jalanan ( $W_W/L_W$ ).

Tabel 10. Nilai Pw

| Bagian Jalinan | Qw      | Q <sub>TOT</sub> | Pw   |
|----------------|---------|------------------|------|
| AB             | 1587,10 | 5741,20          | 0,28 |
| BC             | 1313,00 | 6300,00          | 0,21 |
| CA             | 265,30  | 1313,00          | 0,20 |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Untuk Jalinan lainnya terdapat pada Tabel 11 berikut

Tabel 11. Nilai Faktor Lebar Jalinan, Lebar Masuk Rata-rata per Lebar Jalinan dan Rasio Lebar per Panjang

| Bagian Jalinan | Faktor W <sub>w</sub> | Faktor W <sub>E</sub> /W <sub>w</sub> | Faktor P <sub>w</sub> | Faktor W <sub>w</sub> /L <sub>w</sub> |
|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| AB             | 3193,82               | 2,56                                  | 0,95                  | 0,43                                  |
| BC             | 2519,85               | 3,40                                  | 0,96                  | 0,39                                  |
| CA             | 2941,26               | 2,68                                  | 0,97                  | 0,40                                  |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Untuk Jalinan lainnya terdapat pada Tabel 12 berikut

Tabel 12. Nilai Kapasitas Dasar Bundaran

| Bagian Jalinan | Faktor W <sub>w</sub> | Faktor W <sub>E</sub> /W <sub>w</sub> | Faktor P <sub>w</sub> | Faktor W <sub>w</sub> /L <sub>w</sub> | Kapasitas Dasar (Co) smp/jam |
|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| AB             | 3193,82               | 2,56                                  | 0,95                  | 0,43                                  | 3375,06                      |
| BC             | 2519,85               | 3,40                                  | 0,96                  | 0,39                                  | 3245,05                      |
| CA             | 2941,26               | 2,68                                  | 0,97                  | 0,40                                  | 3059,80                      |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Berdasarkan perhitungan kapasitas dasar (Co) didapatkan nilai kapasitas dasar (Co) tertinggi paada jalinan AB sebesar 3375,06 smp/jam.

Kapasitas sesungguhnya diperoleh dari mengalikan kapasitas dasar (Co) dengan penyesuaian ukuran kota (Fcs), serta faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor (FRSU). Kota Bandar Lampung memiliki jumlah penduduk 1.2099.937 juta jiwa pada tahun 2022, menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 Tabel-3:1 Fcs yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1 karena Kota Bandar Lampung termasuk ukuran kota besar yang memiliki jumlah penduduk lebih dari 1 juta jiwa. Sedangkan FRSU menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 Tabel B-4:1 didapatkan nilai FRSU yaitu 0,94 dikarenakan kelas tipe lingkungan jalan merupakan komersial dan memiliki kelas hambatan samping yang sedang. Berdasarkan perhitungan kapasitas bundaran (C) didapatkan nilai kapasitas bundaran (C) tertinggi paada jalinan AB sebesar 3171,56 smp/jam.

Tabel 13. Kapasitas Bundaran

| Bagian Jalinan | Kapasitas Dasar (Co) | Faktor Penyesuaian |                         | Kapasitas (C) (Smp/jam) |
|----------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
|                |                      | Ukuran Kota (Fcs)  | Lingkungan Jalan (Frsu) |                         |
| AB             | 3375,06              | 1                  | 0,94                    | 3172,56                 |
| BC             | 3245,05              | 1                  | 0,94                    | 3050,35                 |
| CA             | 3059,80              | 1                  | 0,94                    | 2876,21                 |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang. Dengan adanya nilai derajat kejenuhan maka dapat ditinjau apakah suatu simpang maupun segmen jalan tersebut mempunyai masalah pada kapasitas atau tidak. Nilai derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Nilai derajat kejenuhan

| Bagian Jalinan | Arus Masuk Bagian Jalinan (Q) (smp/jam) | Kapasitas (C) (smp/jam) | Derajat Kejenuhan (DS) (smp/jam) |
|----------------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| AB             | 1587,10                                 | 3172,56                 | 0,50                             |
| BC             | 1313,00                                 | 3050,35                 | 0,43                             |
| CA             | 265,30                                  | 2876,21                 | 0,09                             |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Berdasarkan perhitungan derajat kejenuhan (DS) didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi pada jalinan AB sebesar 0,50 smp/jam.

Tundaan bundaran adalah tundaan lalu lintas rata-rata per kendaraan masuk bundaran dengan menambahkan tundaan geometrik rata-rata (4 det/smp) pada tundaan lalu lintas. Perhitungan tundaan bundaran sebagai berikut.

Tabel 15. Tingkat Pelayanan Tundaan Bundaran

| Bagian Jalinan | Derajat Kejenuhan (DS) (smp/jam) | Tundaan Lalu Lintas (DT) (det/smp) | Tundaan Geometrik (DG) (det/smp) | Tundaan (D) (det/smp) | Tingkat Pelayanan |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------|
| AB             | 0,50                             | 2,35                               | 4                                | 6,35                  | B                 |
| BC             | 0,43                             | 2,02                               | 4                                | 6,02                  | B                 |
| CA             | 0,09                             | 0,43                               | 4                                | 4,43                  | A                 |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Berdasarkan perhitungan tundaan (D) didapatkan nilai tundaan (D) tertinggi pada jalinan AB sebesar 6,35 det/smp. Dari hasil analisis tundaan pada bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung didapatkan nilai tundaan tertinggi sebesar 6,35 det/smp dengan tingkat pelayanan dikategorikan B yang berarti bundaran tersebut tundaannya dapat dikatakan baik karena arus lalu lintas masih tergolong lancar.

Peluang antrean bagian jalinan dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrean dan derajat kejenuhan. Perhitungan peluang antrian pada bagian jalinan sebagai berikut.

Tabel 16. Nilai Peluang Antrian Pada Bagian Jalinan Bundaran

| Bagian Jalinan | Peluang Antrian (Qp%) |             |
|----------------|-----------------------|-------------|
|                | Batas Atas            | Batas Bawah |
| AB             | 13,02                 | 5,93        |
| BC             | 9,84                  | 4,66        |
| CA             | 2,07                  | 0,87        |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Dari hasil analisis peluang antrian Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung didapatkan peluang antrian tertinggi pada jalinan AB dengan nilai minimum sebesar 5,93 % dan nilai maksimum 13,02 %. Peluang antrian bagian bundaran ditentukan dari nilai rata-rata tertinggi pada tiga bagian jalinan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh peluang antrian bundaran rata-rata tertinggi pada bagian jalinan AB dengan nilai QPR = 9,47 %.

Tingkat pelayanan Bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung tiap jalinan jalan dapat dilihat pada Tabel 17 berikut.

Tabel 17. Tingkat Pelayanan Bundaran Tugu Perbankan

| Bagian jalinan | Derajat kejenuhan (DS) (smp/jam) | Tingkat pelayanan | Keterangan  |
|----------------|----------------------------------|-------------------|-------------|
| AB             | 0,50                             | C                 | Sedang      |
| BC             | 0,43                             | B                 | Baik        |
| CA             | 0,09                             | A                 | Baik Sekali |

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023

Dari hasil analisis kinerja bundaran Tugu Perbankan Kota Bandar Lampung kondisi eksisting, didapatkan nilai derajat kejenuhan tertinggi pada pagi hari adalah bagian jalinan AB yaitu sebesar 0,50 dan nilai tundaan terbesar 6,35 det/smp yang dikategorikan dengan tingkat pelayanan C. Kondisi tersebut dinilai sedang dan tidak menimbulkan kemacetan, sehingga tidak diperlukannya manajemen rekayasa lalu lintas untuk pengendalian simpang pada bundaran tersebut

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada bundaran Tugu Perbankan, dapat disimpulkan bahwa pada rentang waktu perhitungan antara jam 06.30 WIB hingga 08.30 WIB, arus lalu lintas mencapai puncaknya dengan volume tertinggi sebesar 1587,10 smp/jam. Kapasitas bundaran pada pagi hari diukur sebesar 3172,56 smp/jam.

Meskipun terjadi kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi pada jam sibuk tersebut, tidak terdapat penumpukan kendaraan yang berlebihan. Hasil perhitungan derajat kejenuhan menunjukkan bahwa tingkat pelayanan bundaran saat ini berada pada tingkat C, mengindikasikan bahwa pelayanan bundaran masih dapat dianggap memadai karena arus lalu lintas stabil dan kecepatan kendaraan dapat dikontrol dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Munawar. (2004). Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. In *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan* (Vol. 2, pp. 45–220).
- Badan Pusat Statistik, K. B. L. (2023). *Kota Bandar Lampung Dalam Angka*.
- Hobbs, F. D. (1995). *Other Pergamon Titles of Interest Strategic Planning in London : The Rise and Fall of the Primary Road Planning for Engineers and Surveyors Effect of Vehicle Characteristics on Road Accidents*.
- MKJI. (1997). Mkji 1997. In departemen pekerjaan umum, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia” (pp. 1–573).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Teknis Jalan. (2011).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. (2011).
- Salter, R. J. (1980). Highway Traffic Analysis and Design. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 6, Issue November).
- Susilo, B. . (2017). *Dasar-dasar rekayasa transportasi*.

