

# Analisis Kinerja Bundaran Dengan Metode MKJI 1997 (Studi Kasus: Bundaran Ngabean Kyai Haji Wahid Hasyim, Yogyakarta)

Kemal Budi Setiawan<sup>1</sup>, Ani Tjitra Handayani<sup>2</sup>, Veronica Diana Anis<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta, Telp: (0274)  
485390, 486986 Fax: (0274) 487249

e-mail: : \*<sup>1</sup>[kemalbudis17@gmail.com](mailto:kemalbudis17@gmail.com), <sup>2</sup>[veronica.diana@itny.ac.id](mailto:veronica.diana@itny.ac.id), <sup>3</sup>[ani.tjitra@itny.ac.id](mailto:ani.tjitra@itny.ac.id)

## Abstrak

Perkembangan sarana dan prasarana transportasi yang tidak seimbang dengan pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya kinerja pada suatu persimpangan. Kondisi bundaran Ngabean yang tidak dilengkapi dengan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) menyebabkan perilaku berkendara yang tidak teratur menyebabkan rawan kemacetan. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, pengambilan data yang dilakukan melalui survei lalu lintas untuk mendapatkan kinerja bundaran berupa arus lalu lintas total ( $Q$ ), kapasitas ( $C$ ), derajat kejenuhan ( $D_s$ ), tundaan ( $T$ ), dan peluang antrian ( $PA$ ). Hasil analisis simpang didapatkan volume lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 16.00 - 17.00 WIB pada Hari Sabtu sebesar 2778 smp/jam. Dengan kapasitas terbesar ( $C$ ) pada jalinan AB(Selatan - Utara) = 4110 smp/jam, derajat kejenuhan ( $D_s$ ) terbesar pada jalinan BC(Utara - Timur) = 0,494, Tundaan bundaran total ( $T$ ) = 8,072 det/smp, dan peluang antrian ( $PA$ ) = 6-26 %. Sementara itu terdapat rekayasa kinerja bundaran untuk lima tahun yang akan datang dengan arus lalu lintas total ( $Q$ ) = 3377,18 smp/jam, derajat kejenuhan ( $D_s$ ) = 0,91, tundaan bundaran total ( $T$ ) = 11,5 det/smp, dan peluang antrian ( $PA$ ) = 28-60 %.

**Kata kunci:** Analisis Kinerja Bundaran, Prediksi 5 Tahun Mendatang, Metode MKJI 1997

## Abstract

The development of transportation facilities and infrastructure that is not balanced with the growth of motor vehicle ownership is one of the factors causing declining performance at an intersection. Condition Ngabean roundabout is not equipped with a traffic signaling device (APILL) causing irregular driving behavior causes jam traffic. Indonesia Road Capacity Manual 1997 are used as a reference in this study, data retrieval conducted through traffic surveys to obtain intersection performance in the form of the total traffic flow ( $Q$ ), capacity ( $C$ ), degree of saturation ( $D_s$ ) delay ( $T$ ), and queue opportunities ( $Pa$ ). The results of the analysis of the highest traffic volume occurred at 16.00 - 17.00 WIB on Saturday of 2778 smp/hour with the largest capacity ( $C$ ) on the AB(South - North) = 4110 smp/hour, degree of saturation ( $D_s$  on the BC(North - East)) = 0,494, total roundabout delay ( $T$ ) = 8,072 sec/smp, and queue chance ( $PA$ ) = 6 - 26%. Meanwhile, there is engineering of intersection roundabout performance for the next five years with total traffic flow ( $Q$ ) = 3377,18 smp/hour and degree of saturation ( $D_s$ ) = 0,91, total roundabout delay ( $T$ ) = 11,5 sec/smp, and queue chance ( $PA$ ) = 28 - 60%.

**Keywords :** Roundabout Performance Analysis, Prediction of the Next 5 Years, Method MKJI 1997

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 *Latar Belakang*

Transportasi merupakan elemen penting dalam kegiatan perekonomian suatu daerah. Pada dasarnya sistem jalan raya terdiri dari pemakai jalan, sarana dan prasarana yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan. Perkembangan sarana dan prasarana transportasi yang tidak seimbang dengan pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya kinerja pada suatu persimpangan. Dengan adanya sistem jalan raya yang baik akan memberikan pelayanan yang baik pula terhadap kegiatan transportasi jalan raya.

Persimpangan merupakan faktor utama dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan suatu jaringan jalan. Sistem lalu lintas bundaran merupakan salah satu sistem pengaturan persimpangan jalan dimana pergerakan arus kendaraan terus mengalir mengelilingi pulau lingkaran ditengah, dengan memberi prioritas jalan kepada kendaraan lain yang sudah berada di seputaran bundaran. Dalam UU no.22 tahun 2009 pasal 113 ayat 2 menyatakan Jika persimpangan dilengkapi dengan alat pengendali Lalu Lintas yang berbentuk bundaran, Pengemudi harus memberikan hak utama kepada Kendaraan lain yang datang dari arah kanan (Republik Indonesia, 2009).

Bundaran ngabean yang berada di Jalan Kyai Haji Wahid Hasyim – Jalan Haji Agus Salim, Notoprajan, Ngampilan, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kondisi bundaran Ngabean yang tidak dilengkapi dengan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) atau disebut juga dengan simpang tidak bersinyal menyebabkan perilaku berkendara yang tidak teratur menyebabkan rawan kemacetan, serta konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya atau kendaraan dengan pejalan kaki. Maka dari itu perlu adanya solusi atau perubahan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan pada simpang tersebut yang bisa dikatakan sudah tidak efisien lagi.

### 1.2 *Rumusan Masalah*

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja Bundaran Ngabean berdasarkan metode MKJI 1997?
2. Bagaimana solusi pemecahan masalah dalam meningkatkan kinerja pada bundaran tersebut untuk lima tahun yang akan datang?

### 1.3 *Batasan Masalah*

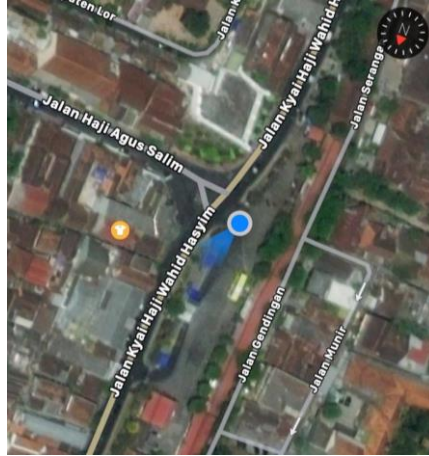
Pada penelitian ini terdapat batasan-batasan masalah yang diuraikan untuk mempermudah dalam melakukan penelitian, yaitu sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian terletak di Bundaran Ngabean Jalan Kyai Haji Wahid Hasyim – Jalan Haji Agus Salim, Notoprajan, Ngampilan, Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Penelitian dilakukan selama 3 (Tiga) hari yaitu Hari Sabtu, Minggu, dan Hari Senin, yang dibagi menjadi 3 sesi yaitu pagi hari pukul 06.30-08.30 WIB, siang hari pukul 12.00-14.00 WIB, dan sore hari pukul 16.00-18.00 WIB.
3. Penelitian dilakukan pada kendaraan berat (heavy vehicle), kendaraan ringan (light vehicle), dan sepeda motor (motor cycle).
4. Dengan jumlah pertumbuhan penduduk sebesar 13% setiap tahun (BPS, 2020)
5. Perhitungan kinerja bundaran menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

## 2 METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian

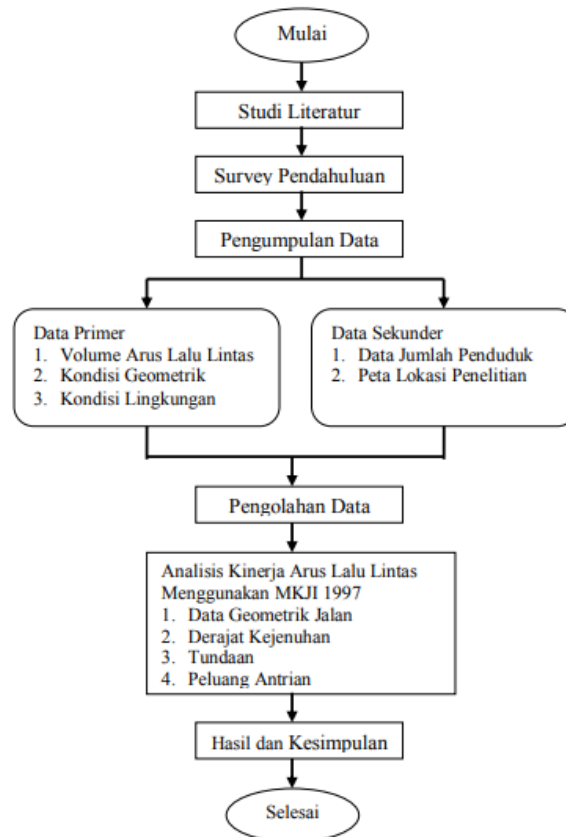
Pengamatan dilakukan pada bundaran ngabean yang berada di Jalan Kyai Haji Wahid Hasyim – Jalan Haji Agus Salim, Notoprajan, Ngampilan, Daerah Istimewa Yogyakarta.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber : *Google Maps*

### 2.2 Bagan Alir

Prosedur penelitian digambarkan dalam bagan alir pada gambar di bawah ini.

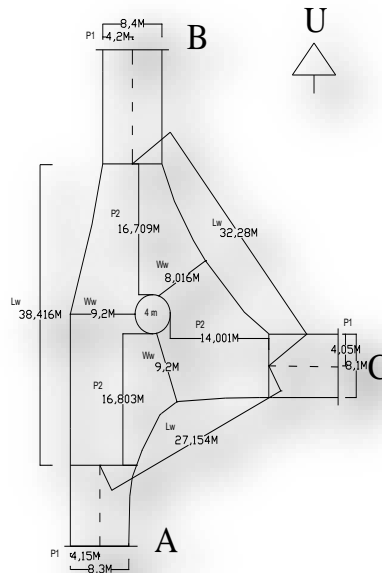


**Gambar 2.** Bagan Alir

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang didapatkan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan tepatnya di simpang bundaran Ngabean (Kyai Haji Wahid Hasyim – Jalan Haji Agus Salim) Notoprajan, Ngampilan, Daerah Istimewa Yogyakarta.



**Gambar 3.** Sketsa Geometrik Simpang  
**Tabel 1.** Data Geometrik Jalanan Bundaran

No	Lebar masuk			Lebar Jalanan (m)	Panjang Jalanan (m)
	Bagian Jalanan	Pendekat 1	Pendekat 2	Ww	Lw
1	AB	4,15	16,8	9,2	38,42
2	BC	4,2	16,7	8	32,28
3	CA	4	14	9,2	27,15

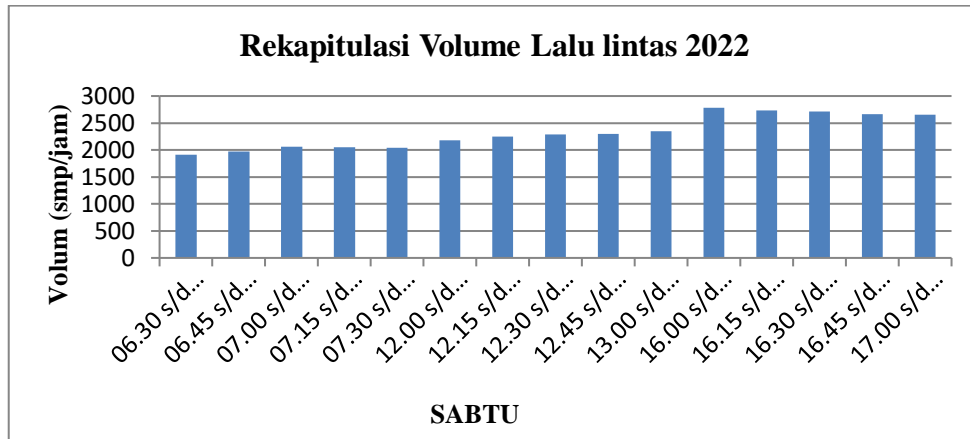
#### 3.2 Data Arus Lalu Lintas Tertinggi Dan Grafik Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan/jam, masing-masing dikalikan sesuai dengan emp setiap kendaraan

**Tabel 2.** Data Arus Lalu Lintas Tertinggi

Pendekat	waktu	Arah Gerakan			Jumlah (smp/jam)
		LT (smp/jam)	ST (smp/jam)	RT (smp/jam)	
Utara	Pagi	427	592	-	1019
	Siang	416	820	-	1236
	Sore	588	900	-	1488
Timur	Pagi	143	-	180	323
	Siang	224	-	170	394
	Sore	326	-	296	622
Selatan	Pagi	-	483	324	807
	Siang	-	472	260	731
	Sore	-	418	253	671

Gambar 4. Grafik Volume Lalu Lintas



3.3 Kapasitas Bundaran

Tabel 3. Nilai Kapasitas Total

Bagian Jalinan	Faktor Penyesuaian		Kapasitas
	F <sub>CS</sub>	F <sub>RSU</sub>	C (smp/jam)
AB	0,88	0,93	4110
BC	0,88	0,93	3525
CA	0,88	0,93	3144

Dimana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- Co = Kapasitas dasar
- FCS = Faktor Penyesuaian Kota
- FRSU = Hambatan Sampang dan Rasio Kendaraan Tak Bermotor

Berikut Contoh Uraian Perhitungan Kapasitas Jalan pada Sabtu, 15 Januari 2022 pada Jalinan AB.

$$C = Co \times FCS \times FRSU$$

$$C = 5022 \times 0,88 \times 0,93$$

$$C = 4110 \text{ smp/jam}$$

3.4 Derajat Kejenuhan

Tabel 4. Derajat Kejenuhan (DS)

Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan (Q) (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan
AB	1833	4110	0,446
BC	1741	3525	0,494
CA	1522	3144	0,484

$$DS = Q/C$$

Dimana :

- DS = Derajat Kejenuhan
- Q = Arus Lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas Dasar (smp/jam)

Berikut Contoh Uraian Perhitungan Derajat Kejenuhan pada Sabtu, 15 Januari 2022 pada jalinan AB.

$$DS = 1833/4110 = 0,446$$

### 3.5 Tundaan Pada Bagian Jalinan Bundaran

#### 3.5.1 Tundaan Lalu Lintas Bagian Jalinan (DT)

Tundaan Pada Bagian Jalinan Bundaran (DT) adalah tundaan rata-rata lalu lintas perkendaraan yang masuk ke bagian jalinan. Tundaan lalu lintas ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan lalu lintas dan derajat kejenuhan. Hasil perhitungan masing-masing bagian jalinan sebagai berikut:

1. Bagian jalinan AB, dengan  $DS < 0,6$   

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

$$= 2 + 2,68982 \times 0,446 - (1 - 0,446) \times 2$$

$$= 2,092 \text{ det/smp}$$
2. Bagian jalinan BC, dengan  $DS < 0,6$   

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

$$= 2 + 2,68982 \times 0,494 - (1 - 0,494) \times 2$$

$$= 2,317 \text{ det/smp}$$
3. Bagian jalinan AB, dengan  $DS < 0,6$   

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

$$= 2 + 2,68982 \times 0,484 - (1 - 0,484) \times 2$$

$$= 2,270 \text{ det/smp}$$

#### 3.5.2 Tundaan Lalu Lintas Bundaran (DTR)

**Tabel 5.** Nilai Tundaan Lalu lintas Total

Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan (Q) (smp/jam)	Tundaan lalu lintas DT (smp/jam)	Tundaan lalu lintas total $D_{tot} = Q \times DT$ det/jam
AB	1833	2,092	3834,6
BC	1741	2,317	4033,9
CA	1522	2,270	3454,9
Total			11323,4

Dimana :

1. Bagian jalinan AB  
 $Q \cdot DT = 1833 \times 2,092 = 3834,6 \text{ det/jam}$
2. Bagian jalinan BC  
 $Q \cdot DT = 1741 \times 2,317 = 4033,9 \text{ det/jam}$
3. Bagian jalinan CA  
 $Q \cdot DT = 1522 \times 2,270 = 3454,9 \text{ det/jam}$

Dengan membagi jumlah tundaan lalu lintas total dengan jumlah nilai arus masuk didapat tundaan lalu lintas bundaran, dimana nilai Q masuk 2781 smp/jam:

$$DTR = 11323,4 / 2781 = 4,072 \text{ det/smp}$$

### 3.6 Tundaan Lalu Lintas Bundaran (DTR)

$$D_R = D_{TR} + 4 \text{ (det/smp)}$$

$$= 4,072 + 4 = 8,072 \text{ det/smp}$$

### 3.7 Peluang Antrian

Peluang antrian dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan  $QP \% = 26,65DS - 55,55DS^2 + 108,57DS^2$  dan  $QP \% = 9,41DS + 29,967DS^{4,619}$

Dimana:

1. Jalinan AB  

$$QP \% = 26,65DS - 55,55DS^2 + 108,57DS^2$$

$$QP \% = 26,65(0,446) - 55,55(0,446)^2 + 108,57(0,446)^2$$

$$= 22 \%$$

$$QP\% = 9,41DS + 29,967DS^{4,619}$$

$$\begin{aligned}
 \text{QP \%} &= 9,41(0,446) + 29,967(0,446)^{4,619} \\
 &= 5 \% \\
 \text{2. Jalinan BC} \\
 \text{QP \%} &= 26,65DS - 55,55DS^2 + 108,57DS^2 \\
 \text{QP \%} &= 26,65(0.494) - 55,55(0.494)^2 + 108,57(0.494)^2 \\
 &= 26 \% \\
 \text{QP\%} &= 9,41DS + 29,967DS^{4,619} \\
 \text{QP \%} &= 9,41(0.494) + 29,967(0.494)^{4,619} \\
 &= 6 \% \\
 \text{3. Jalinan CA} \\
 \text{QP \%} &= 26,65DS - 55,55DS^2 + 108,57DS^2 \\
 \text{QP \%} &= 26,65(0.484) - 55,55(0.484)^2 + 108,57(0.484)^2 \\
 &= 25 \% \\
 \text{QP\%} &= 9,41DS + 29,967DS^{4,619} \\
 \text{QP \%} &= 9,41(0.484) + 29,967(0.484)^{4,619} \\
 &= 6 \%
 \end{aligned}$$

**Tabel 6.** Nilai Peluang Antrian

Bagian jalinan	Derajat kejenuhan DS	Peluang antrian (QP) %
AB	0,446	5 - 22
BC	0,494	6 - 26
CA	0,484	6 - 25

Peluang antrian bundaran merupakan nilai persen nilai persen tertinggi dari peluang antrian jalinan. Artinya persen peluang antrian bundaran diambil dari peluang antrian tertinggi. Dari perhitungan peluang antrian jalinan didapat peluang antrian bundaraan adalah 5 sampai dengan 10 persen.

3.8 *Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)*

Indeks tingkat pelayanan (ITP) pada suatu bundaran menunjukkan kondisi secara keseluruhan bundaran tersebut. Tingkat pelayanan bundaran ditentukan berdasarkan derajat kejenuhannya, nilai dari derajat jenuh bundaran adalah sebesar 0.494. Berdasarkan tabel indeks tingkat pelayanan, maka diperoleh bahwa tingkat pelayanan bundaran Ngabean (Kyai Haji Wahid Hasyim – Jalan Haji Agus Salim) berada pada kondisi pelayanan B dimana “kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan hambatan dari kendaraan di sekitarnya.”

3.9 *Analisis Kinerja Bundaran Tahun Mendatang*

Untuk mengetahui kinerja bundaran tahun mendatang, diasumsikan bahwa kondisi lalu lintas simpang bundaran saat ini sama dengan kondisi lalu lintas untuk masa mendatang, maka perilaku lalu lintas tahun rencana dapat dihitung dengan laju pertumbuhan kendaraan sebagai acuannya dimana laju pertumbuhan kendaraan bermotor kota Yogyakarta sebesar 13% per tahun.

**Tabel 7.** Perilaku lalu lintas bagian jalinan bundaran pada tahun ke-1

No	Bagian Jalinan Q	Arus Bagian Jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu lintas DT (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (DTTOT = Q x DT) (det/jam)	Peluang Antrian QP%
1	AB	2071,29	0,50	2,36	4895,65	6-13
2	BC	1967,33	0,56	2,62	5150,37	7-16
3	CA	1719,86	0,55	2,56	4411,37	7-16
4	DS dari jalinan DSR			Total	14457,39	
5	Tundaan Lalu lintas Bundaran Rata-rata DTR (det/smp)				4,60	

Lanjutan Tabel 7.

6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DTR+4) (det/smp)	8,60	
7	Peluang antrian bundaran QPR%		7-16

Sumber. BPS, 2020

**Tabel 8.** Perilaku lalu lintas bagian jalinan bundaran pada tahun ke-2

No	Bagian Jalinan Q	Arus Bagian Jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu lintas DT (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (DTTOT = Q x DT) (det/jam)	Peluang Antrian QP%
1	AB	2340,5577	0,57	2,67	6251,26	8-17
2	BC	2223,0829	0,63	2,96	6576,51	10-22
3	CA	1943,4418	0,62	2,90	5632,87	9-21
4	DS dari jalinan DSR			Total	18460,64	
5	Tundaan Lalu lintas Bundaran Rata-rata DTR (det/smp)				5,20	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DTR+4) (det/smp)				9,20	
7	Peluang antrian bundaran QPR%					10-22

**Tabel 9.** Perilaku lalu lintas bagian jalinan bundaran pada tahun ke-3

No	Bagian Jalinan Q	Arus Bagian Jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu lintas DT (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (DTTOT = Q x DT) (det/jam)	Peluang Antrian QP%
1	AB	2644,830201	0,64	3,02	7982,23	10-23
2	BC	2512,083677	0,71	3,34	8397,55	13-30
3	CA	2196,089234	0,70	3,28	7192,62	12-28
4	DS dari jalinan DSR			Total	23572,39	
5	Tundaan Lalu lintas Bundaran Rata-rata DTR (det/smp)				5,87	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DTR+4) (det/smp)				9,87	
7	Peluang antrian bundaran QPR%					13-30

**Tabel 10.** Perilaku lalu lintas bagian jalinan bundaran pada tahun ke-4

No	Bagian Jalinan Q	Arus Bagian Jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu lintas DT (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (DTTOT = Q x DT) (det/jam)	Peluang Antrian QP%
1	AB	2988,658127	0,73	3,41	10192,51	14-32
2	BC	2838,654555	0,81	3,78	10722,83	19-42
3	CA	2481,580834	0,79	3,70	9184,25	17-40
4	DS dari jalinan DSR			Total	30099,59	
5	Tundaan Lalu lintas Bundaran Rata-rata DTR (det/smp)				6,64	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DTR+4) (det/smp)				10,64	
7	Peluang antrian bundaran QPR%					19-42



**Tabel 11.** Perilaku lalu lintas bagian jalinan bundaran pada tahun ke-5

No	Bagian Jalinan Q	Arus Bagian Jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu lintas DT (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (DTTOT = Q x DT) (det/jam)	Peluang Antrian QP%
1	AB	3377,183684	0,82	3,85	13014,81	20-45
2	BC	3207,679647	0,91	4,27	13691,98	28-60
3	CA	2804,186343	0,89	4,18	11727,37	26-57
4	DS dari jalinan DSR			Total	38434,17	
5	Tundaan Lalu lintas Bundaran Rata-rata DTR (det/smp)				7,50	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DTR+4) (det/smp)				11,50	
7	Peluang antrian bundaran QPR%					28-60

Kinerja bundaran pada tahun mendatang diketahui bahwa kinerja bundaran pada tahun ke-5 sudah tidak mampu melayani arus lalu lintas yang ada. Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan pada bagian jalinan BC sebesar 0,91 serta bagian jalinan CA sebesar 0,893 yang sudah diluar ketentuan yang disarankan dalam MKJI 1997 yaitu  $DS < 0,85$  (Departemen Pekerjaan Umum, 1997).

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis terhadap kinerja lalu lintas pada bundaran dari hasil survei pada hari Sabtu, 15 Januari 2022 sampai dengan Senin, 17 Januari 2022 dengan data yang dipakai adalah data periode 1 jam, dengan arus lalu lintas puncak pada hari Sabtu sore sebesar 2781 smp/jam dan volume lalu lintas terbesar pada hari Sabtu jam 16.00-17.00 sebesar 2778 smp/jam. yang kemudian dianalisa menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Hasil analisa kinerja bundaran pada kondisi eksisting

1. Pada masing-masing bagian jalinan bundaran pada Sabtu sore tanggal 15 Januari 2022 menunjukkan kapasitas (C) pada jalinan AB (Selatan – Utara) = 4110 smp/jam, BC (Utara – Timur) = 3525 smp/jam, dan CA (Timur – Selatan) = 3144 smp/jam
2. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) dari masing-masing bagian jalinan masih memenuhi ketentuan ( $< 0,85$ ). Adapun nilai derajat kejenuhan pada Sabtu sore untuk jalinan AB (Selatan – Utara) = 0,446; untuk jalinan BC (Utara – Timur) = 0,494; untuk jalinan CA (Timur – Selatan) = 0,484. Dari nilai tersebut diketahui bahwa untuk jalina pada Sabtu sore tanggal 15 Januari 2022 diperoleh nilai derajat kejenuhan lebih tinggi dari pada bagian jalinan lainnya. Hal ini disebabkan karena arus lalu lintas dari arah Utara yang melewatinya cukup padat.
3. Untuk tingkat pelayanan tundaan lalu lintas bundaran rata-rata yang terjadi pada Sabtu sore adalah 4,072 det/smp dan dengan tundaan bundaran total adalah 8,072 det/smp. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang tingkat pelayanan persimpangan (level of service), simpang bundaran Ngabean memiliki tingkat pelayanan B dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.
4. Untuk peluang antrian yang maksimum pada hari Sabtu sore adalah pada jalinan BC yaitu 6% - 26%.

Analisis kinerja bundaran pada 5 tahun mendatang

1. Dengan asumsi angka pertumbuhan kendaraan 5 tahun mendatang sebesar 13% diperoleh arus total bagian jalinan pada tahun ke 5 sebesar, AB (Selatan – Utara) = 3377,18 smp/jam, BC(Utara – Timur) = 3207,68 smp/jam, CA(Timur – Selatan) = 2804,19 smp/jam.

2. Nilai derajat kejenuhan tahun ke-5 pada bagian jalinan AB(Selatan – Utara) = 0,82, BC(Utara – Timur) = 0,91 dan CA(Timur – Selatan) = 0,89, sudah melewati batas ketentuan yang disarankan MKJI 1997 yaitu ( $< 0,85$ ).
3. Untuk tingkat pelayanan tundaan lalu lintas bundaran rata-rata adalah 7,5 det/smp dan tundaan bundaran total adalah 11,5 det/smp sehingga tingkat pelayanan simpang bundaran pada tahun ke-5 masih dalam tingkat pelayanan B dengan kondisi tundaan antara lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.
4. Sedangkan untuk peluang antrian maksimum terjadi pada jalinan BC yaitu 28% -60%.

## 5. SARAN

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

1. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada perhitungan dan analisa hasil dalam menentukan tingkat pelayanan, disarankan dilakukan perbaikan manajemen operasional ruas jalan dan penegakan hukum yang tepat didukung berbagai pihak serta melakukan sosialisasi pada masyarakat tentang pentingnya pengaturan lalu lintas dengan kontrol yang berkepentingan.
2. Perlu dilakukan penelitian yang meninjau pengaruh menaikkan dan menurunkan penumpang kendaraan umum terkait pengaruh terhadap hambatan samping.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lebih luas sehingga dapat memberikan informasi tingkat kinerja jalinan bundaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena kehendak dan ridhanya. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Hj. Ani Tjitra Handayani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu Veronica Diana Anis A., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II serta semua pihak yang terkait dan membantu dalam penelitian ini. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati dan keikhlasan peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata peneliti sangat berharap semoga penelitian ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak yang terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS, 2020. *Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2020*. Yogyakarta
- BPS, 2020. *Statistik Pertumbuhan Kendaraan Bermotor*. Yogyakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum JakFarta.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 pasal 113 (2) tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.