Bulletin of
Civil Engineering

Vol. 4 No. 2, Month 2024

Desain Teknik

Evaluasi Kinerja Bundaran UGM Yogyakarta Menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Anita Rahmawati [a*], Setia Wijaya[a], Muchlis Muchlisin[a,b].

[a] *Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*
[b]*Department of Human Geography and Spatial Planning, Utrecht University*

DOI: https://doi.org/10.18196/bce.v4i2.25900

Abstrak

Pengaturan lalulintas pada bundaran merupakan hal yang sangat penting dan perlu diperhatikan dalam pergerakan lalulintas pada jaringan jalan dalam kota. Bundaran harus direncanakan dengan sebaik mungkin, sehingga tidak menimbulkan kemacetan pada arus lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja Bundaran UGM Yogyakarta. Metodologi yang digunakan adalah dengan menggunakan metode survei lapangan dan analisis data yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil analisis yang didapat kondisi eksisting diperoleh nilai nilai DS tertinggi pada bagian jalinan DA sebesar 0,938 dan nilai tundaan 14,889 det/smp dengan tingkat pelayanan kategori C. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan RI No. 96 Tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan, nilai tersebut masih belum sesuai dengan ketentuan. Maka dilakukan adanya alternatif agar dapat memenuhi nilai yang sudah ditentukan. Alternatif – I yaitu melakukan penutupan akses dari pendekat B dan C menuju pendekat A dengan hasil DS 0,590 dan nilai tundaan 4,204 det/smp didapat tingkat pelayanan kategori A. Alternatif II yaitu melakukan pelebaran pada diameter bundaran dengan hasil DS 0,798 dan nilai tundaan 14,609 det/smp didapat tingkat pelayanan kategori B. Berdasarkan alternatif yang telah dilakukan, direkomendasikan menggunakan alternatif I dengan nilai tundaan yang lebih kecil sebesar 4,204.
Kata Kunci : analisis bundaran, derajat kejenuhan, peluang antrian, tundaan, simpang bundaran.

Abstract

Traffic regulation on roundabouts is very important and needs to be considered in the overall traffic movement on the road network in the city.. The purpose of this study was to analyze the performance of the traffic circle of the Gadjah Mada University in Yogyakarta. In this study, analytical method used was the 1997 Indonesian Road Capacity Manual on the part of the roundabout fabric. The results of the analysis obtained the existing condition obtained the highest DS value in the DA braid section of 0.938 and the delay value of 14,889 det / pcu with the service level C category. In the Republic of Indonesia Minister of Transportation regulation No. 96 of 2015 on Management and traffic engineering, the value not in accordance with the provisions. Then there is an alternative so that it can meet the determined value. Alternative - I is closing the access of closers closers B and C to the A with a DS 0590 and 4204 of the delay sec/smp obtained service level category A. Alternative II that widen the diameter of the roundabouts with DS 0798 and the results of the delay is 14 609 sec/smp obtained service level category B. Based on two alternatives that have been done; it is recommended to use alternative I with a smaller delay value of 4.204.
Keywords: roundabout analysis, degree of saturation, chance of queuing, delay, roundabout intersection.

© 2024. Bulletin of Civil Engineering UMY

Article History
Received
12 Februari 2024

Revised
25 April 2024

Accepted
3 Mei 2024

*Correspondence Author
anita.rahmawati@umy.ac.id

1 PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya pertumbuhan zaman kebutuhan transportasi semakin meningkat tinggi. Kebutuhan transportasi dituntut agar terus memberikan pelayanan yang lebih baik, sehingga kebutuhan dasar lalu lintas seperti selamat, nyaman, aman, lancar, dan ekonomis bisa terpenuhi (Afrin & Yodo, 2020). Yogyakarta merupakan salah satu kota yang dikenal sebagai kota pelajar. Selain jumlah penduduknya yang banyak, Yogyakarta juga memiliki tempat – tempat wisata yang menarik untuk dikunjungi. Banyaknya jumlah pendatang dan wisatawan yang mengakibatkan sering terjadinya kemacetan di setiap jalan (Purwandani & Pakan, 2022).

Perencanaan simpang berbentuk bundaran merupakan salah satu bagian dari perencanaan jalan raya yang sangat penting. Bundaran harus direncanakan dengan sebaik mungkin, sehingga tidak menimbulkan kemacetan pada arus lalu lintas (Varhokar & Wadhai, 2024). Kemacetan arus lalu lintas mengakibatkan kerugian seperti, pemborosan pada bahan bakar, polusi udara, dan waktu tempuh perjalanan yang lebih lama.

Tingkat pada kecelakaan lalu lintas simpang bundaran empat lengan telah diperkirakan sebesar 0,30 kecelakaan/juta kendaraan masuk, dibandingkan dengan 0,43 pada simpang bersinyal dan 0,60 simpang tak bersinyal (MKJI 1997). Karena itu bundaran tergolong lebih aman dibandingkan dengan persimpangan sebidang yang lain (Gkyrtis & Kokkalis, 2024). Bundaran mampu melewatkan lebih banyak kendaraan daripada persimpangan tetapi menyebabkan lebih banyak kendaraan berhenti daripada persimpangan dengan lampu lalu lintas ketika volume lalu lintas besar. Ketika volume arus lalu lintas kecil, tidak ada perbedaan efisiensi yang signifikan antara persimpangan dan bundaran (Zou, dkk., 2021).

Penelitian kinerja bundaran pernah menggunakan MKJI 1997 pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Datu, dkk. (2018) melakukan penelitian pada bundaran Tugu Tololiu Tomohon. Dari analisis yang dilakukan didapatkan hasil perhitungan pada kondisi eksisting menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan (DS) pada kondisi eksisting sebesar 0,464. Ini menunjukkan Bundaran Tugu Toloiliu Tomohon masih mampu melayani arus lalu lintas. Prihono dkk. (2018) melakukan penelitian bundaran lalu lintas patung Sam Ratulangi. Prihono dkk. (2018) melakukan suatu evaluasi penutupan jalur di bundaran. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kapasitas bundaran lalu lintas tidak lagi mampu untuk menampung volume arus lalu lintas. Melakukan penutupan jalur mengakibatkan terjadi kelancaran di bagian jalinan. Hal ini dilihat dari nilai derajat kejenuhan, nilai tundaan lalu lintas, dan nilai peluang antrian yang didapat lebih kecil dibandingkan tanpa penutupan jalur.

Berdasarkan pada permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pada simpang bundaran UGM Yogyakarta, berdasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Penelitian mengenai operasional simpang bundaran UGM pernah diteliti sebelumnya oleh Saputra & Suwardo (2014). Penelitian menunjukkan nilai derajat kejenuhan terbesar yaitu 0,784. Akan tetapi, pada penelitian ini, belum ditunjukkan adanya alternatif solusi yang perlu dilakukan. Selang 4 tahun berlalu, penelitian kali ini mencoba menganalisis apakah terjadi perubahan kinerja pada Bundaran UGM serta bagaimana solusi yang tepat untuk bisa meningkatkan kinerja tersebut dengan kajian beberapa alternatif.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini lokasi yang diambil yaitu Bundaran UGM Yogyakarta yang berada diantara jalan Terban dan jalan Colombo. Kedua jalan tersebut termasuk jalan kolektor yang merupakan jalan umum yang berfungsi untuk melayani angkutan pengumpul pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah masuknya dibatasi. Gambar 1 menunjukkan lokasi penelitian.

2.2 Pengambilan Data

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini meliputi tata ukuran kota dan jumlah penduduk. Ukuran kota dimasukan adalah total penduduk di seluruh daerah perkotaan dalam juta. Dari data Badan Pusat Stastik (BPS) Yogyakarta jumlah penduduk Kabupaten Sleman sebanyak 1.058.368 berdasarkan data BPS 2018. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Data primer berupa data lalu lintas, geometrik, dan lingkungan hambatan samping pada setiap masing-masing ruas.

Pengambilan data arus lalu lintas dilaksanakan pada hari Sabtu, 08 September 2018. Dimulai pada pukul 06.00-08.00 WIB untuk sesi pertama, pukul 12.00–14.00 WIB untuk sesi kedua, dan pukul 16.00-18.00 untuk sesi ketiga. Alat yang digunakan pada saat survey berupa formulir penelitian dan alat tulis yang digunakan untuk mencatat arus kendaraan, alat pengukur panjang (roll meter), counter untuk menghitung jumlah kendaraan yang melewati bundaran, jam tangan untuk mengukur waktu penelitian, dan kamera untuk merekam arus lalu lintas.

Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian Bundaran UGM Yogyakarta

Sebelum pengambilan data lapangan, dilakukan survey pendahuluan untuk mengamati kondisi lokasi, penentuan arah dan jumlah Gerakan pada lokasi, penentuan jenis kendaraan, penetapan tempat survey yang memudahkan pengamatan saat pengambilan data. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum survey lalu lintas antara lain mobilisasi jumlah pos, tenaga surveyor, dan peralatan, pembentukan organisasi survey, serta pembuatan jadwal pelaksanaan survey.

Dari hasil tersebut didapatkan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian berdasarkan metode yang ada dalam buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (Dirjen Bina Marga, 1997). Dalam penelitian ini, beberapa alternatif solusi juga akan dikaji sebagai rekomendasi peningkatan kinerja bundaran.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Lalu Lintas

Data jumlah total dari seluruh jenis kendaraan dari semua jalur selanjutnya dijumlahkan selama satu jam pada periode tertinggi. Pada penelitian ini data arus lalu lintas yang diambil terdiri dari *Light Vehicle* (LV), *Heavy Vehicle* (HV), *Motorcycle* (MV), dan *Unmotorised* (UM). Jenis kendaraan tersebut dikelompokan berdasarkan sistem klasifikasi Bina Marga. Pengambilan data di lapangan dilakukan bersamaan pada tiap bagian jalinan pada jam puncak yang telah direncanakan, yaitu jam puncak pagi, jam puncak siang dan jam puncak sore. Durasi masing – masing selama dua jam, mulai pukul 06.00 – 08.00 WIB, pukul 12.00 – 14.00 WIB dan pukul 16.00 – 18.00 WIB selama 1 hari yaitu Sabtu, 08 September 2018. Jumlah kendaraan selama 2 jam pada hari Sabtu ditampilkan dalam Tabel 1, Tabel 2, dan Gambar2. Dari data tersebut, diketahui bahwa jam puncak pada hari Sabtu terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dengan hasil sebesar 10129 kend/ jam atau 6303,2 smp/jam.

3.2 Kondisi Geometrik

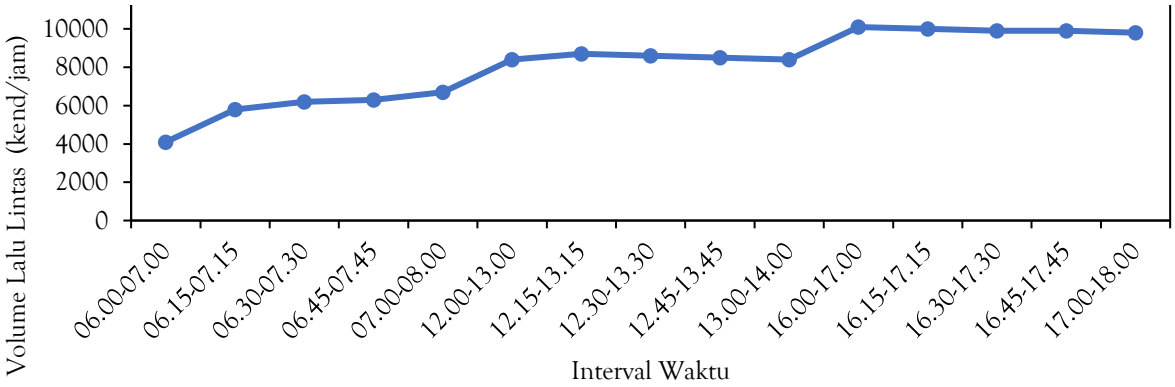
Pada tahapan ini dimasukkan data yang berupa sketsa gambar geometrik tempat lokasi survey. Hasil pengukuran dan parameter bagian geometrik jalan ditunjukkan pada Gambar 3.

Tabel 1 Jumlah Kendaraan Saat Jam Puncak

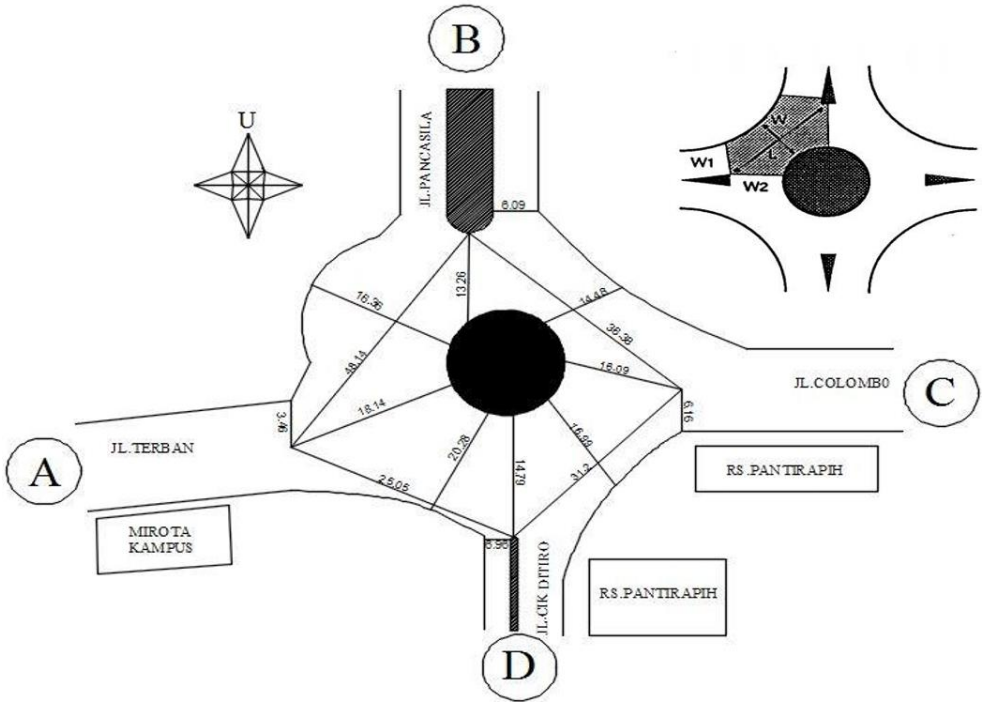
Waktu	Jam Sibuk Pagi				Waktu	Jam Sibuk Siang				Waktu	Jam Sibuk Sore			
	(LV)	(HV)	(MC)	(UM)		(LV)	(HV)	(MC)	(UM)		(LV)	(HV)	(MC)	(UM)
06.00-06.15	180	13	665	9	12.00-12.15	533	11	995	1	16.00-16.15	663	12	1930	4
06.15-06.30	197	17	709	4	12.15-12.30	615	18	1747	9	16.15-16.30	623	15	1954	9
06.30-06.45	245	20	968	12	12.30-12.45	636	20	1758	3	16.30-16.45	619	21	1877	13
06.45-07.00	243	17	970	14	12.45-13.00	639	10	1669	12	16.45-17.00	600	16	1767	6
07.00-07.15	667	19	1278	25	13.00-13.15	636	11	1669	3	17.00-17.15	622	12	1790	3
07.15-07.30	337	33	1471	18	13.15-13.30	644	13	1708	3	17.15-17.30	612	9	1774	6
07.30-07.45	350	15	1256	15	13.30-13.45	664	14	1704	4	17.30-17.45	649	19	1745	1
07.45-08.00	403	19	1405	6	13.45-14.00	646	11	1551	3	17.45-18.00	642	7	1730	1

Tabel 2 Volume Jam Puncak

Waktu	Jumlah Kendaraan
07.00-08.00	7417
12.15-13.15	9455
16.00-17.00	10129
07.00-08.00	7417



Gambar 2 Jumlah Kendaraan Puncak Pada Hari Sabtu



Gambar 3 Geometri Simpang Bundaran UGM Kota Yogyakarta

Tipe Lingkungan Jalan

Kondisi lingkungan di bundaran UGM Kota Yogyakarta antara jl. Terban dan jl. Colombo dapat dilihat Tabel 3.

Tabel 3 Kondisi Lingkungan

Pendekat	Tipe	Tata Guna Lahan
Utara	Komersial	Perkantoran
Timur	Komersial	Perkantoran
Selatan	Komersial	Pertokoan
Barat	Komersial	Pertokoan

Kelas Hambatan Samping

Kelas hambatan samping didapat dari rasio UM/MV. Dengan begitu didapatkan kelas Hambatan Samping yaitu kategori sedang dengan nilai 0,94.

3.3 Kapasitas Parameter Geometrik Bagian Jalinan

Pada hasil pengukuran geometrik jalinan bundaran yang dilakukan dilapangan, didapatkan nilai lebar pendekat 1 (W1) dan pendekat 2 (W2) yang dapat dilihat di Tabel 4. Lebar masuk rata–rata didapatkan dari hasil penjumlahan W1 dengan W2 setelah itu dibagi 2. Rasio antara lebar masuk rata-rata dan lebar jalinan di dapatkan dari hasil pembagian antara lebar masuk rata-rata (WE) dengan lebar jalinan (WW). Rasio Antara Lebar Jalinan dan Panjang di dapatkan dari pembagian antara lebar jalinan (WW) dengan panjang jalinan (LW). Nilai hasil (WW/LW) dapat di lihat pada Tabel 4.

Variabel masukkan merupakan lebar jalinan Ww, rasio lebar masuk rata-rata / lebar jalinan W_E / W_w, rasio sjalinan PW dan Rasio lebar / panjang jalinan W_W / L_W. Kapasitas dasar dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$C = 135 \times {W_W}^{1,3} \times (1 + W_E/W_W)^{1,5} \times (1 - P_W/3)^{0,5} \times (1 + W_W/L_W)^{-1,8} \quad (1)$$

Tabel 4 Nilai Parameter Geometrik Bagian Jalinan

Bagian Jalinan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-rata	Lebar Jalinan	W_E/W_W	Panjang Jalinan	W_W/L_W
	Pendekat 1	Pendekat 2	W_E	W_W		L_W	
AB	3,46	18,14	10,80	16,36	0,660	48,14	0,34
BC	6,09	13,26	9,68	14,48	0,668	36,68	0,40
CD	6,16	16,09	11,13	16,99	0,655	31,30	0,54
DA	6,96	14,79	10,88	20,28	0,536	25,05	0,81

Tabel 5 Hasil Perhitungan Kapasitas

Bagian Jalinan	Faktor-WW	Faktor WE/WW	Faktor-PW	Faktor-WA	Kapasitas dasar C0 Smp/jam	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota FCS	Lingk.Jalan Frsu	Kapasitas C Smp/jam
(20)								
AB	5108,014	2,13	0,81	0,59	5269,017	1,00	0,94	4952,876
BC	4358,45	2,15	0,91	0,54	4713,693	1,00	0,94	4430,872
CD	5365,19	2,12	0,87	0,45	4559,581	1,00	0,94	4286,006
DA	6735,39	1,90	0,88	0,34	3918,931	1,00	0,94	3683,795

3.4 Faktor Ukuran Kota (Fcs)

Jumlah total penduduk di Kabupaten Sleman berdasarkan hasil Badan Pusat Stasitik (BPS) pada tahun 2018 semester 1 berjumlah 1.058.368 jiwa sehingga didapat nilai Fcs 1.00

3.5 Faktor Hambatan Samping (F_{RSU})

Nilai pada faktor ini ditentukan dari kelas tipe lingkungan, kelas hambatan samping, dan rasio tak bermotor (UM). Pada tipe lingkungan di sekitar wilayah penelitian termasuk dalam katagori lingkungan Komersial. Untuk tipe lingkungan adalah Komersil dan kelas hambatan samping adalah sedang, diperoleh nilai F_{RSU} 0.94.

3.6 Kapasitas (C)

Kapasitas untuk sesungguhnya dari bagian jalinan C (pcu/h) dihitung dengan cara menggunakan faktor-faktor yang sudah dihitung sebelumnya. Hasil perhitungan kapasitas dalam bisa dilihat pada Tabel 5.

$$C = Co \times F_{CS} \times F_{RSU} \quad (2)$$

3.7 Perilaku Lalu Lintas Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) adalah rasio arus terhadap kapasitas, dihitung dengan menggunakan arus total bagian jalian (Q) dengan Kapasitas (C) sesungguhnya. Hasil dari perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) dapat dilihat pada Tabel 6.

$$DS = Qsmp/C \quad (3)$$

dimana DS adalah Derajat Kejenuhan, Qsmp adalah Arus Total Kendaraan Bermotor , dan C adalah Kapasitas.

3.8 Tundaan

Tundaan Lalu Lintas Bagian Jalinan (DT)

Pada tundaan lalu lintas ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan lalu lintas dan derajat kejenuhan. Hasil dari nilai DT dapat dilihat pada Tabel 6. Contoh perhitungan Tundaan lalu lintas bagian jalian BC pada hari sabtu sebagai berikut:

DT = 1/(0,592 – 0,525) - (1 - DS) x 2
= 1/(0,592 – 0,525) - (1 – 0,679) x 2
= 14,370 det/smp

DTtot = Q x DT
= 3006,7 x 14,370
= 43206,040 det/jam

Tundaan Lalu Lintas Bundaran.

Tundaan lalu lintas bundaran (DT_R) merupakan tundaan rata – rata perkendaraan yang termasuk kedalam bundaran. Hasil Tundaan lalu lintas bundaran bisa dilihat pada Tabel 6. Tundaan lalu lintas bundaran dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$DT_R = \Sigma (Qi \times DTi) / Q \text{ masuk} + DG ; i = 1.....n \quad (4)$$

$$DT_R = (Q_{TOT} * DT_{TOT})/(Qmasuk + DTi)$$

dengan I adalah Bagian jalinan I dalam bundaran, n adalah Jumlah bagian jalinan dalam bundaran, Qi adalah Arus total pada bagian jalinan I (smp/jam), DTi adalah Tundaan lalu lintas rata – rata pada bagian jalinan i (det/smp), serta Qmasuk adalah Jumlah arus yang masuk bundaran (smp/jam).

Tundaan Bundaran (D_R)

Tundaan bundaran adalah tundaan lalu lintas rata – rata per kendaraan masuk bundaran. Hasil Tundaan lalu lintas bundaran dapat dilihat pada Tabel 6.

Peluang Antrian

Peluang dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Hasil perhitungan Peluang antrian dapat dilihat pada Tabel 6 dan contoh perhitungan Peluang antrian batas atas dan bawah bagian jalinan BC pada hari sabtu adalah sebagai berikut:

QP% Batas Atas

$QP\% = 26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,57 \times DS^3$
$= 26$

QP% Batas Bawah

$QP\% = 9,410 \times DS + 29,967 \times DS^{4,619}$
$= 11$

3.9 Alternatif Kinerja Bundaran

Hasil analisis perhitungan menggunkan rumus Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) bahwa pada hari sabtu pada jam puncak pukul 16.00 – 17.00 dibagian jalinan DA menunjukan nilai DS 0.938 dimana nilai minimum berdasarkan MKJI, 1997 DS < 0,8 dengan begitu kinerja bagian jalinan DA tidak sesuai dengan syarat MKJI, 1997. Oleh karena itu nilai DS bagian jalinan DA dibutuhkan beberapa alternatif untuk memperbaiki nilai DS di bagian jalinan DA.

Alternatif 1

Pada percobaan alternatif – I dilakukan penutupan sementara pada arus lalu lintas dari pendekat B dan C menuju pendekat A yang melewati bagian jalinan DA selama jam puncak. Metode perhitungannya bias dilihat pada form RWEAV-I arus lalu lintas bagian pendekat B dan C menuju A dialihkan menuju pendekat D sehingga tidak ada terjadinya pertemuan arus lalu lintas dari B dan D di jalinan DA. Hasil dari perhitungan perilaku lalu lintas Alternatif – I dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 4.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Perilaku Lalu -Lintas

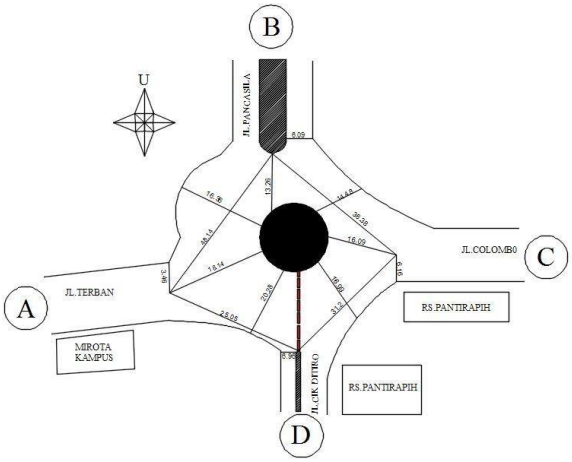
Bagian Jalinan (30)	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam (31)	Derajat Kejenuhan DS (32)	Tundaan Lalu-lintas DT det/smp (33)	Tundaan Lalu-lintas Total DTTOT=QxDT det/jam (34)	Peluang Antrian QP% Atas (35)	Peluang Antrian QP% Bawah
AB	0,0000001	0,000	7,380	0,000	0	0
BC	3006,7	0,679	14,370	43206,040	26	11
CD	2572,3	0,600	14,213	36560,320	19	8
DA	3456,2	0,938	14,889	51460,037	66	31
DS dari jalinan DSR			Total	1131226,397		
DTR det/jam				11,748		
Tundaan DR (DTR+4) det/smp				15,748		
Peluang antrian bundaran QPR%					66	31

Alternatif 2

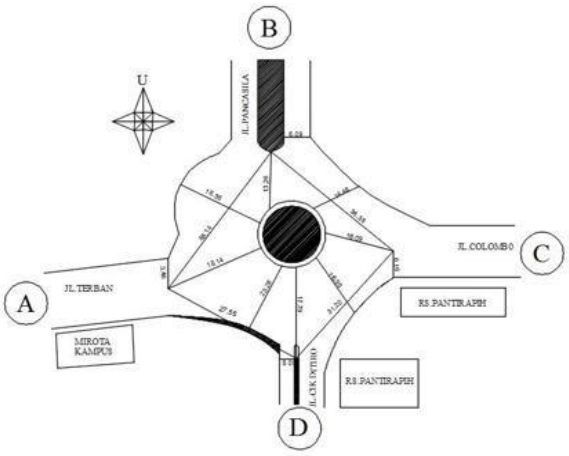
Alternatif – II (Memperkecil Diameter Bundaran, Pelebaran Lebar Pendekatan 1 dan 2 (W1) (W2), Lebar Jalinan (Lw) Bagian Jalinan DA). Tabel 8 dan Gambar 5 menunjukkan hasil analisis alternatif 2. Pada alternatif – II ini perhitungan yang ditampilkan khusus bagian jalinan DA dengan nilai DS 0,938. Karena nilai DS berkaitan dengan kondisi geometrik maka alternatif – II dalam memperbaiki DS yaitu :

a. Memperkecil diameter bundaran sebesar 1 m sehingga setiap lebar jalinan akan brtambah 1 m.
b. Pelebaran lebar pendekat 1 (W1) dan 2 (W2) pada bagian jalinan DA, lebar pendekat 1 (W1) diperbesar 1 m bagian barat sedangkan lebar pendekat 2 (W2) dilebarkan 2 m. Dampak dari pelebarannya lebar pendekat 2 otomatis akan memperlebar panjang jalinan (LW) sebesar 2,5 m. Akibat diperkecilnya diameter bundaran otomatis nilai pendekat 2 (W2) dan lebar jalinan (WW) sebesar 1 m.
c. Pelebaran ukuran lebar jalinan (WW) sebesar 2 m.

Setelah dilakukan pelebaran bagian pendekat (W1), (W2), (WW) dan (LW) pada hari sabtu pukul 16.00 – 17.00 pada jalinan DA didapat nilai DS sesuai MKJI, 1997 dengan nilai minimum < 0.8 yaitu 0,798. Perbandingan antara kondisi eksisting dan alternatif 2 ditunjukkan pada Tabel 9.



Gambar 4 Kondisi Bundaran UGM Yogyakarta Dengan Alternatif – I



Gambar 5 Kondisi Bundaran UGM Yogyakarta Dengan Alternatif – II

Tabel 7 Hasil Perthitungan Perilaku Lalu -Lintas Setelah Perhitungan Alternatif-I

Bagian Jalinan (30)	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam (31)	Derajat Kejenuhan DS (32)	Tundaan Lalu-lintas DT det/smp (33)	Tundaan Lalu-lintas Total DTTOT=QxDT det/jam (34)	Peluang Antrian QP% Atas (35)	Peluang Antrian QP% Bawah
AB	0,0000001	0,000	7,380	0,000	0	0
BC	3006,7	0,679	14,370	43206,040	26	11
CD	2572,3	0,600	4,401	113121,192	16	7
DA	3456,2	0,938	4,204	9501,129	19	8
DS dari jalinan DSR			Total	64028,361		
DTR det/jam				10,666		
Tundaan DR (DTR+4) det/smp				14,666		
Peluang antrian bundaran QPR%					26	11

Tabel 8 Hasil Perthitungan Perilaku Lalu -Lintas Setelah Perhitungan Alternatif-II

Bagian Jalinan (30)	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam (31)	Derajat Kejenuhan DS (32)	Tundaan Lalu-lintas DT det/smp (33)	Tundaan Lalu-lintas Total DTTOT=QxDT det/jam (34)	Peluang Antrian QP% Atas (35)	Peluang Antrian QP% Bawah
AB	0,0000001	0,000	7,380	0,000	0	0
BC	3006,7	0,679	14,370	43206,040	26	11
CD	2572,3	0,600	14,213	36560,320	19	8
DA	3456,2	0,798	14,609	50492,315	41	19
DS dari jalinan DSR			Total	130258,675		
DTR det/jam				11,756		
Tundaan DR (DTR+4) det/smp				15,756		
Peluang antrian bundaran QPR%					41	18

Tabel 9 perbandingan eksiting dan Alternatif

Bagian Jalanan	Ekisting				Alternatif + II			
	W1	W2	Ww	Lw	W1	W2	WW	Lw
DA	6,96	14,79	20,28	25,05	8,00	17,79	23,28	27,55

3.10 Tingkat Pelayanan Simpang

Menurut peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 96 tahun 2015 tentang pedoman untuk pelaksanaan kegiatan managemen dan rekayasa lalu lintas, pada tingkat pelayanan simpang yang diinginkan pada ruas dengan system jaringan jalan kolektor primer yaitu tingkat pada pelayanan sekurang – kurangnya B. Tingkat pelayanan B, tundaan lebih dari 5 detik sampai pada 15 detik kendaraan. Hasil tundaan lalu lintas pada hari sabtu dapat dilihat pada Tabel 10. Jaringan simpangan bundaran UGM Yogyakarta pada Alternatif – I dan Alternatif – II sudah memenuhi tingkat pelayanan sesuai peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 96 tahun 2015, Dimana nilai untuk tundaan pada semua bagian jalinan tidak lebih dari 15 detik/kendaraan.

Tabel 10. Hasil tundaan lalu lintas

kondisi	Pendekat	Tundaan Dt/Smp	Tingkat Pelayanan
Ekisting	AB	7,380	B
	BC	14,370	B
	CD	14,213	B
	DA	15,889	C
Alternatif I	AB	7,380	B
	BC	14,370	B
	CD	4,401	A
	DA	4,204	A
Alternatif II	AB	7,380	B
	BC	14,370	B
	CD	14,213	B
	DA	14,609	B

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari evaluasi kinerja bagian jalinan pada bundaran UGM Yogyakarta yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), dapat disimpulkan bahwa bundaran UGM Yogyakarta saat kondisi eksisting memiliki volume lalu lintas eksisting tertinggi pada bundaran UGM Yogyakarta pada hari sabtu terjadi saat jam puncak sore pada interval jam 16.00 – 17.00 WIB dengan jumlah kendaraan 10129 kend/jam. Hasil analisis dan evaluasi pada kondisi eksisting menunjukan kinerja operasi pada bundaran UGM Yogyakarta terdapat bagian jalinan yang melebihi nilai derajat kejenuhan (DS) yaitu terjadi pada bagian jalinan DA pada hari sabtu yaitu 0,938. Nilai tundaan tertinggi pada hari sabtu bagian jalian DA dengan nilai 14,889 det/smp. Total tundaan pada hari sabtu 131226,397 det/jam. Nilai peluang antrian tertinggi batas atas dan batas bawah pada hari sabtu yaitu 66 dan 31.

Kinerja operasi pada jalinan bundaran UGM Yogyakarta perlu diberikan alternatif solusi dan upaya perbaikan manajemen lalu lintas, dalam analisis ini digunakan 2 (dua) alternatif untuk meningkatkan kinerja bundaran. Alternatif – I yaitu menutup akses pendekat B dan C menuju pendekat A sehingga kendaraan dari pendekat B dan C tidak memasuki bagian jalinan DA. Dengan dilakukan adanya penutupan tersebut, kendaraan dari pendekat B dan C akan dialihkan menuju pendekat D. Hasil dari Alternatif – I yaitu derajat kejenuhan (DS) pada bagian jalinan DA menjadi 0.590 sehingga nilai derajat kejenuhan (DS) pada bagian jalinan DA sudah memenuhi nilai yang sudah ditetapkan MKJI 1997 yaitu DS< 0,8.

Alternatif – II yaitu melakukan perkecilan diameter bundaran sebesar 1 meter, pelebaran pada lebar pendekat 1 (W_1) sebesar 1 meter, pelebaran pada lebar pendekat 2 (W_2) sebesar 2 meter, dan lebar jalinan (W_W) sebesar 1 meter. Dengan alternatif – II nilai derajat kejenuhan (DS) pada bagian jalinan DA mengalami penurunan menjadi 0.798 sehingga nilai derajat kejenuhan (DS) pada bagian jalinan DA sudah memenuhi nilai yang sudah ditetapkan MKJI 1997 yaitu DS< 0,8. Tingkat pelayanan pada seluruh bagian jalinan bundaran UGM Yogyakarta sudah memenuhi syarat dimana rata – rata tingkat pelayan bundaran UGM Yogyakarta dikategorikan B dan syarat minimum jalan kolektor yaitu B.

DAFTAR PUSTAKA

Afrin, T., & Yodo, N. (2020). A Survey of Road Traffic Congestion Measures towards a Sustainable and Resilient Transportation System. *Sustainability, 12*(11).

Datu, V. V., Rumayar, E. L., & Lefrandt, R. I. (2018). Studi kasus bundaran tugu tololiu tomohon, Analisis simpang tak bersinyal dengan bundaran. *Jurnal Sipil Statik*, 423 – 430.

Dirjen Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia.* Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Gkyrtis, K., & Kokkalis, A. (2024). An Overview of the Efficiency of Roundabouts: Design Aspects and Contribution toward Safer Vehicle Movement. *Vehicle, 6*(1).

Prihono, M. P., Rompis R, Y. S., & Waani, E. J. (2018). Studi kasus bundaran lalu lintas patung sam ratulangi, Evaluasi rekayasa lalu lintas di bundaran lalu lintas. *Jurnal Sipil Statik*, 665 – 670.

Purwandani, I., & Pakan, S. (2022). Local habitus and temporal overtourism in Yogyakarta. *Consumer Behavior In Tourism And Hospitality, 17*(4), 544-560.

Saputra, D. E., & Suwardo. (2014). *Evaluasi Operasional Simpang Bundaran Ugm Yogyakarta Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.* Yogyakarta: Laporan Tugas Akhir D3 Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada.

Varhokar, A. A., & Wadhai, P. J. (2024). A Traffic Volume Study For Efficient Roundabout Planning. *International Conference on Creative and Innovative Solutions in Civil Engineering (CISCE-2023)* (pp. 1-12). Jaipur, India: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

Zou, L., Zhang, L., & Liu, C. (2021). Comparing Roundabouts and Signalized Intersections Through Multiple- Model Simulation. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 7931 - 7940.

This page is intentionally left blank