

Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal terhadap Kinerja Bundaran Tugu Juang Kota Jambi

M. Edward Dicaprio*, Fakhrul Rozi Yamali, Wari Dony

Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari

*Correspondence: edwarddicaprio10@gmail.com

Abstrak. Bundaran Tugu Juang Kota Jambi merupakan pertemuan ruas jalan Kolonel Abunjani, jalan HOS. Cokroaminoto dan jalan Kapten A.Bakaruddin. Kondisi lalu lintas pada bundaran ini cukup padat, sehingga memicu kemacetan terutama pada jam-jam puncak.. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer dan sekunder. Dalam melakukan analisa, perhitungan yang dilakukan peneliti berdasarkan pada Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis jalinan bundaran yang mencakup kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Serta menganalisis tingkat pelayanan bundaran saat ini terhadap kondisi lalu lintas yang ada. Dari hasil analisis diketahui kapasitas (C) pada bagian jalinan BA = 4763,30 smp/jam, jalinan CB = 3962,23 smp/jam, dan jalinan AC = 3228,44 smp/jam, rasio derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,80, tundaan bundaran (DR) yaitu 11,15 det/smp, peluang antrian (QP) batas atas sebesar 41,40% dan batas bawah sebesar 18,21%, tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan tertinggi berada pada bagian jalinan CB (Jl. HOS. Cokroaminoto – Jl. Kapten A.Bakaruddin) memiliki tingkat pelayanan D.

Kata Kunci: Bundaran; Kapasitas; Tundaan; Peluang Antrian dan Tingkat Pelayanan.

Abstract. The Jambi City Tugu Juang roundabout is where Colonel Abunjani Street, Cokroaminoto Street and Captain A. Bakaruddin Street meet. The traffic conditions at this roundabout are quite congested, causing traffic jams, especially during peak hours. The data used in this research are primary and secondary data. In carrying out the analysis, the calculations carried out by researchers were based on the 1997 Indonesian Road Capacity Manual Method (MKJI). The aim of this research was to analyze the roundabout network which includes capacity, degree of saturation, delays and queuing opportunities. As well as analyzing the current level of roundabout service against existing traffic conditions. From the results of the analysis, it is known that the capacity (C) in the BA braid section = 4763.30 pcu/hour, CB braid = 3962.23 pcu/hour, and AC braid = 3228.44 pcu/hour, the degree of saturation (DS) ratio is 0, 80. roundabout delay (DR) is 11.15 sec/pcu, the upper limit of queuing opportunity (QP) is 41.40% and the lower limit is 18.21%, the level of service based on the highest degree of saturation is on the CB interwoven section (HOS. Cokroaminoto street – Captain A. Bakaruddin street) has a service level of D.

Keywords: Roundabout; Capacity; Delay; Queuing Probabilty and Level of Service.

PENDAHULUAN

Persimpangan adalah tempat di mana dua atau lebih cabang jalan bertemu atau bersilangan, bersama dengan infrastruktur yang diperlukan untuk lalu lintas yang bergerak. Tabrakan lalu lintas juga bisa terjadi di persimpangan. Kemacetan yang ditimbulkan oleh pengendara yang tidak menunggu celah dan harus memarkir mobilnya di ruas jalan yang akan dimasuki merupakan permasalahan yang sering muncul di persimpangan jalan tanpa rambu lalu lintas.

Untuk mengendalikan pola arus lalu lintas pada simpang tak bersinyal, perencanaan bundaran sangatlah penting. Agar akses tidak semakin buruk, perencanaan bundaran harus dilakukan dengan sebaik mungkin.

Bundaran Tugu Juang Kota Jambi merupakan pertemuan ruas jalan Kolonel Abunjani, jalan HOS. Cokroaminoto dan jalan Kapten A.Bakaruddin. Kondisi lalu lintas pada bundaran ini cukup padat, sehingga memicu kemacetan terutama pada jam-jam puncak.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur sejauh mana dampak masalah kemacetan di Bundaran Tugu Juang Kota Jambi. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja Bundaran Tugu Juang Kota Jambi terkait dengan situasi lalu lintas saat ini. Evaluasi ini akan dilakukan dengan merujuk pada Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

tahun 1997, dengan tujuan untuk meningkatkan kelancaran dan kenyamanan bagi para pengguna jalan di Bundaran Tugu Juang Kota Jambi.

METODE

Dalam melakukan persiapan ada beberapa tahapan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

Jenis Dan Sumber Data

Jenis data dikategorikan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu kondisi geometrik dan data lalu lintas harian, sedangkan data sekunder yaitu data jumlah penduduk.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak pada Bundaran Tugu Juang Kota Jambi yang merupakan pertemuan antara ruas jalan Kolonel Abunjani, jalan HOS. Cokroaminoto dan jalan Kapten A.Bakaruddin.

Cara Pengambilan Data

Data yang diambil di lapangan adalah:

1. Kondisi geometrik Diameter bundaran
 - a. Lebar pendekat W_1 dan W_2
 - b. Lebar jalinan W_w
 - c. Panjang jalinan L_w
2. Volume lalu lintas

Data arus lalu lintas berupa banyaknya kendaraan yang melewati Bundaran Tugu Juang Kota Jambi yaitu :

- a. kendaraan berat.
- b. kendaraan ringan.
- c. sepeda motor.
- d. kendaraan tidak bermotor.

Adapun cara pelaksanaan pengamatan dilakukan sebagai berikut :

- a. Perhitungan dilakukan pada jam-jam puncak yaitu pagi (07.00 - 09.00 WIB), siang (12.00 - 14.00 WIB), dan sore (16.00 - 18.00 WIB).
- b. Perhitungan dilakukan oleh ± 12 surveyor.
- c. Hasil perhitungan dicatat pada formulir yang telah disediakan.

HASIL

Dari hasil survey yang dilakukan selama empat hari yaitu pada hari sabtu, minggu, senin, dan selasa data LHR di Bundaran Tugu Juang Jambi. Data yang digunakan untuk perhitungan yaitu data LHR terpadat yang kemudian dijadikan dalam satuan smp/jam.

Perhitungan Arus Masuk Bagian Jalinan

Arus masuk bagian jalinan adalah arus lalu lintas dari lengan pendekat yang masuk pada bagian jalinan bundaran. Perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Bagian Jalinan	Arus Masuk Jalinan (smp/jam)	Q (smp/jam)
AC	$A + BRT + BUT + CUT$ $1176,9 + 1178 + 1,5 + 17$	2373,4
CB	$C + ART + AUT + BUT$ $2138,6 + 1028,1 + 1 + 1,5$	3169,2
BA	$B + CRT + CUT + AUT$ $2331,9 + 988,9 + 17 + 1$	3338,8

Sumber: Data Olahan 2023

Berdasarkan hasil perhitungan arus masuk pada setiap bagian jalinan, diperoleh bahwa arus masuk pada bundaran yang terjadi pada bagian jalinan AC sebesar 2573,4 smp/jam, jalinan CB sebesar 3169,2 smp/jam, dan jalinan BA sebesar 3338,8 smp/jam.

Perhitungan Arus Menjalिन (Qw)

Hasil perhitungan arus menjalin bagian jalinan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Perhitungan Arus Menjalिन

Bagian Jalinan	Arus Menjalिन (smp/jam)	Qw (smp/jam)
AC	A - ALT + CRT + BUT	2224,1
	1176,9 - 147,8 + 1178 + 17	
CB	B - BLT + ART + CUT	2035,5
	2138,6 - 1132,7 + 1028,1 + 1,5	
BA	C - CLT + BRT + AUT	2169,3
	2331,9 - 1152,5 + 988,9 + 1	

Sumber: Data Olahan 2023

Dari hasil perhitungan arus masuk bagian jalinan dan perhitungan arus menjalin (Qw) maka akan didapat rasio menjalin (Pw). Rasio menjalin adalah perbandingan antara arus menjalin dengan arus bagian jalinan, perhitungannya sebagai berikut :

1. $PW_{AC} = QW_{AB} / QAB = 0,94$
2. $PW_{CB} = QW_{BC} / QBC = 0,64$
3. $PW_{BA} = QW_{CA} / QCA = 0,65$

Analisa Kapasitas Bundaran

Kapasitas dasar dapat diketahui dengan rumus berikut :

$$C0 = 135 \times Ww^{1,3} \times (1+WE/WW)^{1,5} \times (1-PW/3)^{0,5} \times (1+WW/LW)^{-1,8}$$

Dari rumus maka besar kapasitas bundaran tugu juang yaitu :

1. Jalinan AC

$$C0 = 135 \times 18,3^{1,3} \times (1+0,5)^{1,5} \times (1-0,94/3)^{0,5} \times (1+0,66)^{-1,8}$$

$$= 3615,28 \text{ smp/jam}$$
2. Jalinan CB

$$C0 = 135 \times 14,3^{1,3} \times (1+0,66)^{1,5} \times (1-0,64/3)^{0,5} \times (1+0,4)^{-1,8}$$

$$= 4436,98 \text{ smp/jam}$$
3. Jalinan BA

$$C0 = 135 \times 16,9^{1,3} \times (1+0,78)^{1,5} \times (1-0,65/3)^{0,5} \times (1+0,51)^{-1,8}$$

$$= 5334,04 \text{ smp/jam}$$

Dalam menentukan besarnya kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C0 \times FCS \times FRSU$$

Kondisi Lingkungan

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Kota Jambi pada tahun 2023 adalah sebanyak 619.553 jiwa. Dari data tersebut diketahui bahwa ukuran Kota Jambi adalah sedang, maka faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs) adalah 0,94.

Lokasi bundaran Tugu Juang merupakan daerah komersial dengan hambatan samping yang kecil, maka faktor penyesuaian untuk hambatan samping kendaraan (FRSU) adalah 0,95

Setelah kapasitas dasar diketahui maka dapat diketahui kapasitas sesungguhnya dengan memasukkan faktor FCS dan FRSU, seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Kapasitas Sesungguhnya Masing – Masing Jalinan

Bagian Jalinan	Co (smp/jam)	Fcs	FRsu	C (smp/jam)
AC	3615,28	0,94	0,95	3228,44
CB	4436,98	0,94	0,95	3962,23
BA	5334,04	0,94	0,95	4763,30

Sumber: Data Olahan 2023

Analisa Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah nilai perbandingan antara arus lalu lintas jam puncak atau arus lalu lintas sesungguhnya dengan kapasitas sesungguhnya.

$$DS = Q/C$$

Maka derajat kejenuhan pada Bundaran Tugu Juang sebagai berikut:

Tabel 4. Derajat Kejenuhan Masing – Masing Jalinan

Bagian Jalinan	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS = Q/C
AC	2373,4	3228,44	0,73
CB	3169,2	3962,22	0,80
BA	3338,8	4763,30	0,70

Sumber: Data Olahan 2023

Analisa Tundaan Pada Bagian Jalinan Bundaran

Tundaan lalu lintas bagian jalinan (DT), menurut MKJI 1997 tundaan lalu lintas ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan lalu lintas dan derajat kejenuhan. Perhitungan tundaan bagian jalinan sebagai berikut :

- Jalanan AC dengan DS = 0,73

$$DT = 1/(0,59186 - 0,52525 \times Ds) - (1-Ds) \times 2$$

$$= 4,33 \text{ det/smp}$$
- Jalanan CB dengan DS = 0,80

$$DT = 1/(0,59186 - 0,52525 \times Ds) - (1-Ds) \times 2$$

$$= 5,42 \text{ det/smp}$$
- Jalanan BA dengan DS = 0,70

$$DT = 1/(0,59186 - 0,52525 \times Ds) - (1-Ds) \times 2$$

$$= 3,87 \text{ det/smp}$$

Analisa Tundaan Lalu Lintas Bundaran

Berdasarkan perhitungan sebelumnya diketahui arus masuk bundaran = 5647,4 smp/jam, maka dapat diketahui perhitungan nilai tundaan lalu lintas bundaran (DTR) sebagai berikut :

$$DTR = (\sum(Q_i \times DT_i)) / Q_{\text{masuk}}$$

$$DTR = ((2373,4 \times 4,33) + (3169,2 \times 5,42) + (3338,8 \times 3,87)) / 5647,4$$

$$DTR = 7,15 \text{ detik/smp}$$

Dari hasil perhitungan nilai tundaan lalu lintas bundaran (DTR), maka dapat diketahui nilai tundaan bundaran (DR) dengan perhitungan sebagai berikut :

$$DR = DTR + 4 = 7,15 + 4 = 11,15 \text{ det/smp}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan tundaan lalu lintas bundaran (DTR) yaitu 7,15 det/smp dan tundaan bundaran (DR) yaitu 11,15 det/smp

Analisa Peluang Antrian Bagian Jalinan Bundaran (Qp%)

Peluang antrian pada bagian jalinan bundaran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

- Jalanan AC dengan DS = 0,73
 Batas atas QP = $26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,7 \times DS^3$
 $= 32,76\%$
 Batas bawah QP = $9,41 \times DS + 29,967 \times DS^{4,619}$
 $= 14,15\%$
- Jalanan CB dengan DS = 0,80
 Batas atas QP = $26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,7 \times DS^3$
 $= 41,40\%$
 Batas bawah QP = $9,41 \times DS + 29,967 \times DS^{4,619}$
 $= 18,21\%$
- Jalanan BA dengan DS = 0,70
 Batas atas QP = $26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,7 \times DS^3$
 $= 28,82\%$
 Batas bawah QP = $9,41 \times DS + 29,967 \times DS^{4,619}$

= 12,40%

Dari data peluang antrian (QP%) maka diambil yang terbesar, terdapat pada ruas jalinan BC yaitu batas atas sebesar 41,40% dan batas bawah sebesar 18,21%.

Analisa Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan bundaran Tugu Juang Kota Jambi berdasarkan tingkat kejenuhan pada tiap jalinan sebagai berikut :

Tabel 5 Tingkat Pelayanan Tergantung Derajat Kejenuhan

Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan	Bagian Jalinan
AC	0,73	C	AC
CB	0,80	D	CB
BA	0,70	C	BA

Sumber: Data Olahan 2023

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada waktu tertentu tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan pada bagian jalinan CB (Jl. HOS. Cokroaminoto – Jl. Kapten A.Bakaruddin) memiliki tingkat pelayanan D yang berarti mendekati arus tidak stabil, dan kecepatan rendah (minimal 25 km/jam), lalu bagian jalinan AC (Jl. Kolonel Abunjani – Jl. HOS. Cokroaminoto) dan bagian jalinan BA (Jl. Kapten A.Bakaruddin - Jl. Kolonel Abunjani) memiliki tingkat pelayanan C yang berarti arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas (minimal 30 km/jam), volume sesuai untuk jalan kota.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa penelitian dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Bundaran Tugu Juang pada waktu tertentu memiliki volume kendaraan sebesar 5647,40 smp/jam dan kapasitas bundaran (C) masing-masing jalinan dari yang tertinggi adalah jalinan BA = 4763,30 smp/jam, jalinan CB = 3962,23 smp/jam, dan jalinan AC = 3228,44 smp/jam. Dari data tersebut maka didapat rasio derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,80, tundaan bundaran (DR) yaitu 11,15 det/smp, peluang antrian (QP) batas atas sebesar 41,40% dan batas bawah sebesar 18,21%.
2. Pada waktu tertentu tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan pada bagian jalinan CB (Jl. HOS. Cokroaminoto – Jl. Kapten A.Bakaruddin) memiliki tingkat pelayanan D yang berarti mendekati arus tidak stabil, dan kecepatan rendah (minimal 25 km/jam), lalu bagian jalinan AC (Jl. Kolonel Abunjani – Jl. HOS. Cokroaminoto) dan bagian jalinan BA (Jl. Kapten A.Bakaruddin - Jl. Kolonel Abunjani) memiliki tingkat pelayanan C yang berarti arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas (minimal 30 km/jam), volume sesuai untuk jalan kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Ismi Sukmawati, 2021, *Analisis Dan Evaluasi Kinerja Bundaran 1001 Ai Kota Singkawang*
- Khisty dan Lall, 2005, *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Diterjemahkan oleh Fidel Miro, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia Direktorat Jendral Bina Marga Jakarta
- Muhammad Zuchri Hsb , 2018, *Analisa Bundaran Tugu Keris Siginjai Kota Baru Jambi dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*
- Oglesby, Clarkson H., dan R. Gary Hicks. 1999. *Teknik Jalan Raya*. Diterjemahkan oleh Ir. Purwo Setianto. Erlangga, Jakarta.
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan, 2004, *Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14, 2006, *Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Menteri Perhubungan*
- R.J. Salter (1976) *Highway Traffic Analysis and Design*, The Macmillan Press Ltd. Melbourne
- Silvia Sukirman, 1999, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova, Bandung

M. Edward Dicaprio et al., *Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal terhadap Kinerja Bundaran Tugu Juang Kota Jambi*

Weka Indra Dharmawan, 2016, *Analisa Kinerja Bundaran Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Jurnal)*. Teknik Sipil Universitas Malahayati, Bandar Lampung.