

STUDI PERSIMPANGAN BUNARAN SUCI KABUPATEN GARUT

Selpiana Apriani¹, Ida Farida ST.,MT.²,Eko Walujodjati, ST.,MT³

Jurnal Kontruksi
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No.2, TarogongKidul, Garut
Email: jurnal@sttgarut.ac.id

Aprianaselpiana@gmail.com

Abstrak – Persimpangan Bundaran Suci Kabupaten Garut merupakan dua persimpangan yang berdekatan dengan kondisi yang berpotensi terjadi kemacetan dan kecelakaan. Hal ini disebabkan ruas jalan mayor merupakan jalan menuju pusat perekonomian dan permukiman. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa di Bundaran Suci Kabupaten Garut memiliki nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 0,72, Tundaan (DT) = 12,06 det/jam serta menghasilkan peluang antrian (QP) = 9% - 31%. Nilai derajat kejenuhan sesuai dengan nilai yang disarankan oleh MKJI 1997. Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan pada Bundaran Suci Kabupaten Garut yaitu DS = 0,75. Setelah dilakukan rekayasa dengan menggunakan manajemen lalu lintas pada lokasi ini maka, derajat kejenuhannya menurun dan memenuhi kriteri. Dengan melakukan pelebaran setiap pendekat bagian jalinan dan lebar jalinan pada bagian jalinan Bundaran Suci Kabupaten Garut, maka di peroleh nilai Derajat Kejenuhan Bundaran sebesar 0,72, sehingga sudah sesuai dengan persyaratan MKJI yaitu $DS \leq 0,75$.

Kata Kunci - Bundaran, MKJI 1997, Derajat Kejenuhan (DS).

I. PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi saat ini, semakin meningkat pula pertumbuhan jumlah kendaraan sebagai sarana transportasi untuk mendukung pertumbuhan ekonomi tersebut. Namun dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan dan pengguna jalan, mengakibatkan sering terjadinya konflik antara para pengguna jalan ataupun kemacetan yang disebabkan jumlah volume kendaraan yang lebih besar dari pada kapasitas jalan yang ada (derajat kejenuhan tinggi). Pada saat ini banyak persimpangan yang berada di daerah perkotaan menjadi salah satu penyebab tertinggi kemacetan. Hal ini disebabkan oleh kapasitas lajur-lajur yang ada saat ini sudah tidak mampu menampung jumlah volume kendaraan yang ada.

II. URAIAN PENELITIAN

1. Kapasitas Total (C)

kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (co) yaitu kapasitas kondisi tertentu (ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Model kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_e/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{cs} \times F_{rsu}$$

Dengan:

C = Kapasitas (smp/jam)

Ww = Lebar jalinan (m)

We = Lebar masuk rata-rata

PW =Rasio menjalin
 LW =Panjang jalinan (m)
 FCS =Faktor penyesuaian ukuran kota
 FRSU =Faktor penyesuaian kendaraan tak bermotor dan hambatan samping dan lingkungan jalan.

Ringkasan variabel masukan untuk model kapasitas pada bagian jalinan dapat dilihat pada Tabel 2.1

TABEL 2.1
 RINGKASAN VARIABEL MASUKAN UNTUK MODEL KAPASITAS PADA BAGIAN JALINAN

Tipe variabel	Variabel dan nama masukan	Faktor model	
Geometri	Lebar masuk rata-rata	W_E	
	Lebar jalinan	W_W	
	Panjang jalinan	L_W	
	Lebar/panjang	W_W/L_W	
Lingkungan	Kelas ukuran kota	CS	F_{CS}
	Tipe Lingkungan jalan,	RE	
	hambatan samping, dan	SF	
	rasio kend. tak bermotor	P_{UM}	
Lalulintas	Rasio jalinan	P_W	F_{RSU}

(Sumber: MKJI, 1997)

2. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan yaitu rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997). Derajat kejenuhan bagian jalinan, dihitung sebagai berikut:

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

di mana:

$$Q_{smp} = \text{Arus Total(smp/jam) dihitung sebagai berikut:}$$

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

$$F_{smp} = \text{Faktor smp ; } F_{smp} = (LV\% + HV\% \times em_{HV} + MC\% \times emp_{MC}) / 100$$

$$C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

$$Q_{KEND} = \text{Arus pada masing-masing simpang (kend/jam)}$$

Derajat kejenuhan bundaran ditentukan sebagai berikut :

$$DS = \text{maks.dari } (DS)_i ; i = 1 \dots n.$$

Dimana:

DS_i = Derajat kejenuhan bagian jalinan i

n = Jumlah bagian jalinan pada bundaran tersebut

3. Tundaan (DT)

Tundaan lalulintas bundaran adalah tundaan rata-rata per kendaraan yang masuk kedalam bundaran. Tundaan lalulintas ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan lalulintas dan derajat kejenuhan,DT di tentukan dari kurva empiris antara DT dan DS:

Untuk $DS < 0,6$

$$DT = 2 + 2,68982 * DS - (1 - DS) * 2$$

Untuk $DS > 6$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * DS) - (1 - DS) * 2$$

4. Peluang Antrian Bagian Jalinan (QP %)

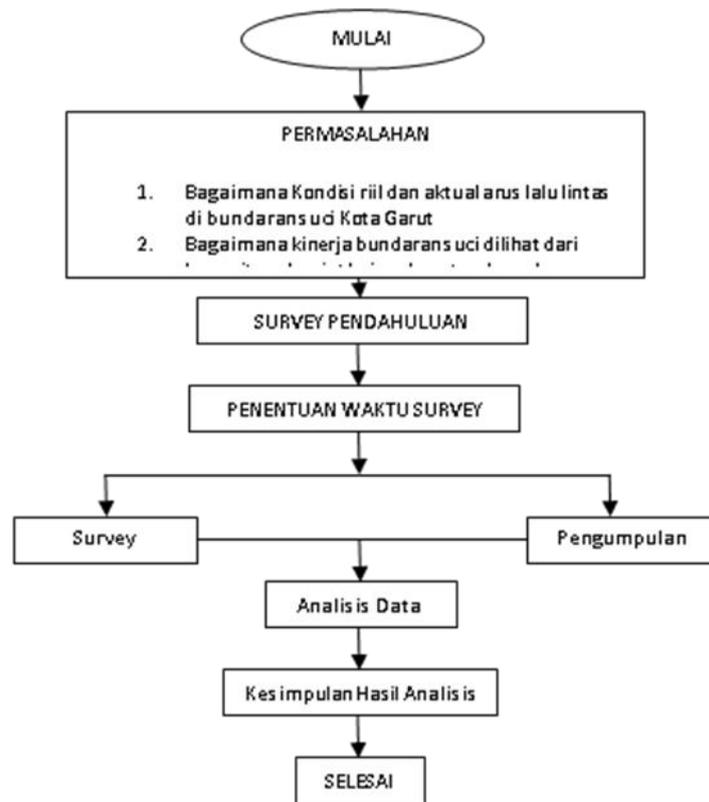
Peluang antrian bagian jalinan dapat dicari dari Gambar 2.6, dengan:

Nilai batas bawah: $QP\% = 9,41 \cdot DS - 29,967 \cdot DS^4,619$

Nilai batas atas: $QP\% = 26,65 \cdot DS - 55,66 \cdot DS^2 + 108,57 \cdot DS^3$

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa analisa perhitungan tentang kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Metodologi tugas akhir ini akan dimulai peberdasarkan jenis data dan tahapan pelaksanaan. Bagan dari metodologi pada tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



GAMBAR 3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Volume Arus Lalulintas

Volume lalulintas jam puncak arus lalulintas Bundaran Suci dapat dilihat pada Tabel 4.1

TABEL 4.1

VOLUME LALULINTAS JAM PUNCAK ARUS LALULINTAS

BUNDARAN SUCI

Tipe Kendaraan	Pendekat											
	Jalan Ahmad Yani(A)			Jalan Ahmad Yani Timur (C)			Jalan Sudirman Barat (B)			Jalan Sudirman (D)		
	Arah lalulintas			Arah lalulintas			Arah lalulintas			Arah lalulintas		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV	182	94	120	66	35	131	86	14	17	12	86	99
HV	5	3	9	7	0	12	4	18	1	0	20	19
MC	215	124	123	100	124	321	213	79	24	31	32	208
UM	82	42	13	38	55	88	14	45	82	12	77	66

b. Perhitungan Kapasitas (C)

Kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (CO) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas dasar (Co)

$$C=135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1-P_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

A. Kapasitas A-B

1. Lebar masuk (W)

Lebar masuk pada kapasitas A-B pada pendekat 1 sebesar 3,5 m dan pada pendekat 2 sebesar 7 m

2. Lebar Masuk Rata-rata (W_E)

Dengan menggunakan rumus 2.16. $W_E = W_1 + W_2 / 2 = 3,5 \text{ m}$

3. Lebar Jalinan

$$W_w = 8 \text{ m}$$

$$4. \quad W_E/W_w = 3,5 \text{ m} / 8 \text{ m} = 0,438$$

5. Panjang jalinan

$$L_w = 12 \text{ m}$$

$$6. \quad W_w/L_w = 8 \text{ m} / 12 \text{ m} = 0,667 \text{ m}$$

B. Kapasitas B-C

1. Lebar Masuk (W)

Lebar masuk pada kapasitas B-C pada pendekat 1 sebesar 4 m dan pada pendekat 2 sebesar 8 m

2. Lebar masuk rata-rata (W_E)

Dengan menggunakan Rumus 2.16. $W_E = W_1 + W_2 = 4 \text{ m}$

3. Lebar jalinan

$$W_w = 12 \text{ m}$$

$$4. \quad W_E/W_w = 4 \text{ m} / 12 \text{ m} = 0,333 \text{ m}$$

5. Panjang jalinan

$$L_w = 18 \text{ m}$$

$$6. \quad W_w/L_w = 12 \text{ m} / 18 \text{ m} = 0,667 \text{ m}$$

C. Kapasitas C-D

1. Lebar Masuk (W)

Lebar masuk pada kapasitas C-D pada pendekat 1 sebesar 3,5 m dan pada pendekat 2 sebesar 7 m

2. Lebar masuk rata-rata (W_E)

Dengan menggunakan Rumus 2.16. $W_E = W_1 + W_2 = 3,5 \text{ m}$

3. Lebar jalinan

$$W_W = 7 \text{ m}$$

4. $W_E/W_W = 3,5 \text{ m} / 7 \text{ m} = 0,500 \text{ m}$

5. Panjang jalinan

$$L_W = 15 \text{ m}$$

6. $W_W/L_W = 7/15 = 0,467$

D. Kapasitas D-A

1. Lebar Masuk (W)

Lebar masuk pada kapasitas A-B pada pendekat 1 sebesar 4 m dan pada pendekat 2 sebesar 8 m

2. Lebar masuk rata-rata (W_E)

Dengan menggunakan Rumus 2.16. $W_E = W_1 + W_2 = 4 \text{ m}$

3. Lebar jalinan

$$W_W = 10 \text{ m}$$

4. $W_E/W_W = 4 \text{ m} / 10 \text{ m} = 0,400 \text{ m}$

5. Panjang jalinan

$$L_W = 9 \text{ m}$$

6. $W_W/L_W = 10 \text{ m} / 9 \text{ m} = 1,111 \text{ m}$

E. Menentukan Kapasitas

a. Kapasitas A-B

1. Faktor W_W

Dari Gambar 2.10 atau dengan menggunakan rumus $W_W = 135 W_W^{1,3}$

Maka nilai faktor W_W sebesar $= 135 \times 8^{1,3} = 2$

2. Faktor W_E/W_W

Dari Gambar 2.11 atau dengan menggunakan rumus $W_E/W_W=(1+W_E/W_W)^{1.5}$, maka nilai faktor $W_E/W_W=1,24$

3. Faktor $P_W=(1-P_W/3)^{0.5}=0,489$

Arus menjalin total:

$$AB=875$$

$$BC=742$$

$$CD=755$$

$$DA=863$$

Arus Jalinan:

$$AB=1165$$

$$BC=1222$$

$$CD=1175$$

$$DA=1032$$

Rasio menjalin:

$$P_w = Q_w/P_w$$

$$AB=875/1165=0,751$$

$$BC=742/1222=0,607$$

$$CD=755/1175=0,643$$

$$DA=863/1032=0,836$$

4. Faktor $W_W/L_W=(1+W_W/L_W)^{-1.8}=0,489$

5. Kapasitas Dasar (C_0)

$$C=135 \times W_W^{1.3} \times (1+W_E/W_W)^{1.5} \times (1-P_W/3)^{0.5} \times (1+W_W/L_W)^{-1.8}$$

$$C=1387 \times 2 \times 1,24 \times 0,489$$

$$=1682 \text{ smp/jam}$$

6. Faktor penyesuaian

a. Ukuran Kota

Jumlah penduduk Kabupaten Garut sebesar 2,45 juta jiwa, maka berdasarkan Tabel 2,8 maka nilai $F_{CS}=1$

b. Lingkungan Jalan (F_{RSU})

Dari Tabel 2,9 di dapat nilai F_{RSU} sebesar 0,927

7. Kapasitas (C)

Besar kapasitas pada jalinan A-B adalah :

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

$$C = 1682 \times 1 \times 0,927$$

$$C = 1559 \text{ smp/jam}$$

F. Kapasitas B-C

1. Faktor W_w

Dari Gambar 2.10 atau dengan menggunakan rumus $W_w = 135 W_w^{1,3}$

Maka nilai faktor W_w sebesar $= 135 \times 6^{1,3} = 1387$

2. Faktor W_E/W_w

Dari Gambar 2.11 atau dengan menggunakan rumus $W_E/W_w = (1 + W_E/W_w)^{1,5}$, maka nilai faktor $W_E/W_w = 1,7$

3. Faktor $P_w = (1 - P_w/3)^{0,5} = 1,321$

4. Faktor $W_w/L_w = (1 + W_w/L_w)^{-1,8} = 0,589$

5. Kapasitas Dasar (C_0)

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_E/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8}$$

$$C = 1387 \times 1,7 \times 1,321 \times 0,589$$

$$C = 1835 \text{ smp/jam}$$

6. Faktor penyesuaian

A Ukuran Kota

Jumlah penduduk Kasupaten Garut sebesar 2,45 juta jiwa, maka berdasarkan Tabel 2,8 maka nilai $F_{CS} = 1$

B Lingkungan Jalan (F_{RSU})

Dari Tabel 2,9 di dapat nilai F_{RSU} sebesar $= 0,927$

7. Kapasitas (C)

Besar kapasitas pada jalinan B-C adalah :

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

$$C = 1835 \times 1 \times 0,927$$

$$C = 1701 \text{ smp/jam}$$

G. Kapasitas C-D

1. Faktor W_w

Dari Gambar 2.10 atau dengan menggunakan rumus $W_w = 135 W_w^{1,3}$

Maka nilai faktor W_w sebesar $= 0,9$

2. Faktor W_E/W_w

Dari Gambar 2.11 atau dengan menggunakan rumus $W_E/W_w = (1 + W_E/W_w)^{1,5}$, maka nilai faktor $W_E/W_w = 1,33$

3. Faktor $P_w = (1 - P_w/3)^{0,5} = 0,887$

4. Faktor $W_w/L_w = (1 + W_w/L_w)^{-1,8} = 0,9$

5. Kapasitas Dasar (C_0)

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_E/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8}$$

$$C = 1631 \times 0,9 \times 1,33 \times 0,9$$

$$C = 1758 \text{ smp/jam}$$

6. Faktor penyesuaian
 - A. Ukuran Kota
Jumlah penduduk Kasbupaten Garut sebesar 2,45 juta jiwa, maka berdasarkan Tabel 2,8 maka nilai $F_{CS}=1$
 - B. Lingkungan Jalan (F_{RSU})
Dari Tabel 2,9 di dapat nilai F_{RSU} sebesar 0,927
7. Kapasitas (C)
Besarnya kapasitas pada jalinan C-D adalah :

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

$$C = 1758 \times 1 \times 0,90$$

$$C = 1630 \text{ smp/jam}$$
- H. Kapasitas D-A
 1. Faktor W_w
Dari Gambar 2.10 atau dengan menggunakan rumus $W_w = 135 W_w^{1,3}$
Maka nilai faktor W_w sebesar = 2015
 2. Faktor W_E/W_w
Dari Gambar 2.11 atau dengan menggunakan rumus $W_E/W_w=(1+W_E/W_w)^{1,5}$, maka nilai faktor $W_E/W_w = 1,1$
 3. Faktor $P_w = (1-P_w/3)^{0,5} = 1,7$
 4. Faktor $W_w/L_w = (1+W_w/L_w)^{-1,8} = 0,412$
 5. Kapasitas Dasar (C_0)

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1-P_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8}$$

$$C = 2015 \times 1,1 \times 1,7 \times 0,412$$

$$C = 1553 \text{ smp/jam}$$
 6. Faktor penyesuaian
 - A. Ukuran Kota
Jumlah penduduk Kasbupaten Garut sebesar 2,45 juta jiwa, maka berdasarkan Tabel 2,8 maka nilai $F_{CS}=1$
 - C. Lingkungan Jalan (F_{RSU})
Dari Tabel 2,9 di dapat nilai F_{RSU} sebesar 0,927
 7. Kapasitas (C)
Besarnya kapasitas pada jalinan D-A adalah :

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

$$C = 1553 \times 1 \times 0,927$$

$$C = 1439 \text{ smp/jam}$$
- I. Arus Bagian Jalinan (Q)
Dari Formulir RWEAV-1 (Lampiran H.8-1) di dapat arus jalinan sebagai berikut

$$AB = 1165$$

$$BC = 1222$$

$$CD = 1175$$

$$DA = 1032$$
- J. Derajat Kejenuhan Bagian Jalinan Jalan (DS)
 1. Bagian Jalinan Jalan A-B
Dengan Rumus 2.19 untuk $Q_w = 1165 \text{ smp/jam}$ dan $C = 1559 \text{ smp/jam}$ di dapat $DS = Q_w / C = 1165 / 1559 = 0,75$
 2. Bagian Jalinan Jalan B-C
Dengan Rumus 2.19 untuk $Q_w = 1222 \text{ smp/jam}$ dan $C = 1835 \text{ smp/jam}$ di dapat $DS = Q_w / C = 0,72$
 3. Bagian Jalinan Jalan C-D
Dengan Rumus 2.19 untuk $Q_w = 1175 \text{ smp/jam}$ dan $C = 1630 \text{ smp/jam}$ di dapat $DS = Q_w / C = 0,721$
 4. Bagian Jalinan Jalan D-A

Dengan Rumus 2.19 untuk $Q_w = 1032$ smp/jam dan $C = 1439$ smp/jam di dapat $DS = Q_w / C = 0,72$

5 Derajat kejenuhan Bundaran D_{SR}

Nilai Derajat Kejenuhan Bundaran ditentukan dari nilai terbesar dari nilai Derajat Kejenuhan Bagian Jalinan, dari hasil di atas maka nilai $D_{SR} = 0,75$

6 Tundaan Lalulintas Bagian Jalinan

1. Bagian Jalinan A-B

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0,75$ Tundaan lalulintas bagian jalinan di tentukan dari kurva empiris antara DT dan DS pada Gambar 2.8 atau di tentukan dengan rumus;

$$DT = 2 + 2,68982 * DS - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS \leq 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * DS) - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS > 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * 0,75) - (1 - 0,75)^2 = 7,43 \text{ det/smp}$$

2. Bagian Jalinan B-C

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 1,397$, maka di tentukan dengan rumus:

$$DT = 2 + 2,68982 * DS - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS \leq 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * DS) - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS > 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * 0,71) - (1 - 0,71)^2 = 7,042 \text{ det/smp}$$

3. Bagian Jalinan C-D

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 1,366$, maka di tentukan dengan rumus:

$$DT = 2 + 2,68982 * DS - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS \leq 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * DS) - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS > 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * 0,72) - (1 - 0,72)^2 = 7,519 \text{ det/smp}$$

4. Bagian Jalinan D-A

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 1,368$, maka di tentukan dengan rumus:

$$DT = 2 + 2,68982 * DS - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS \leq 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * DS) - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{untuk } DS > 0,6$$

$$DT = 1 / (0,59186 - 0,52525 * 0,71) - (1 - 0,71)^2 = 7,042 \text{ det/smp}$$

K. Tundaan Lalulintas Bundaran

1. Bagian Jalinan A-B

$$DT_{AB} = Q_{AB} \times DT_{AB} = 1165 \times 9,615 = 11202 \text{ det/jam}$$

2. Bagian Jalinan B-C

$$DT_{BC} = Q_{BC} \times DT_{BC} = 1222 \times 7,042 = 8605 \text{ det/jam}$$

3. Bagian Jalinan C-D

$$DT_{CD} = Q_{CD} \times DT_{CD} = 1175 \times 7,519 = 8835 \text{ det/jam}$$

4. Bagian Jalinan D-A

$$DT_{DA} = Q_{DA} \times DT_{DA} = 1032 \times 7,042 = 7268 \text{ det/jam}$$

$$\Sigma(Q_i \times DT_i) = 11202 + 8605 + 8835 + 7268 = 35910 \text{ det/jam}$$

Dengan rumus 2.22. besar tundaan lalu lintas bundaran (DT_R) yaitu:

$$\begin{aligned}DT_R &= \Sigma(Q_i \times DT_i) / Q_{\text{masuk}} \\ &= 35910 / 4452 \\ &= 8,066 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

5. Tundaan Bundaran (DT_R)

Variabel masukan adalah tundaan lalulintas bundaran Arus lalulintas $DT_R = 8,066$ det/smp. Dengan menggunakan rumus 2.22. besar tundaan lalulintas bundaran DT_R yaitu:

$$\begin{aligned}DT_R &= 8,066 + 4 \\ &= 12,066 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

L. Peluang Antrian Bagian Jalinan (QP %)

1. Bagian Jalinan A-B

Rentan nilai peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$QP\% = 26,65 \cdot DS - 55,66 \cdot DS^2 + 108,57 \cdot DS^3 \dots \text{ nilai atas}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 26,65 \cdot 1,605 - 55,66 \cdot 0,75^2 + 108,57 \cdot 0,75^3 \\ &= 31\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 9,41 \cdot DS - 29,967 \cdot DS^{4,619} \dots \text{ nilai bawah} \\ &= 9,41 \cdot 0,75 - 29,967 \cdot 0,75^{4,619} \\ &= 9\end{aligned}$$

Dengan rumus diatas didapat rentang nilai peluang antrian QP % 9-31

2. Bagian Jalinan B-C

Rentan nilai peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$QP\% = 26,65 \cdot DS - 55,66 \cdot DS^2 + 108,57 \cdot DS^3 \dots \text{ nilai atas}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 26,65 \cdot 0,71 - 55,66 \cdot 0,71^2 + 108,57 \cdot 0,71^3 \\ &= 30\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 9,41 \cdot DS - 29,967 \cdot DS^{4,619} \dots \text{ nilai bawah} \\ &= 9,41 \cdot 0,71 - 29,967 \cdot 0,71^{4,619} \\ &= 5\end{aligned}$$

Dengan rumus diatas didapat rentang nilai peluang antrian QP % 5-30

3. Bagian Jalinan C-D

Rentan nilai peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$QP\% = 26,65 \cdot 24 \cdot DS - 55,66 \cdot DS^2 + 108,57 \cdot DS^3 \dots \text{ nilai atas}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 26,65 \cdot 0,72 - 55,66 \cdot 0,72^2 + 108,57 \cdot 0,72^3 \\ &= 31\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 9,41 \cdot DS - 29,967 \cdot DS^{4,619} \dots \text{ nilai bawah} \\ &= 9,41 \cdot 0,72 - 29,967 \cdot 0,72^{4,619} \\ &= 6\end{aligned}$$

Dengan rumus diatas didapat rentang nilai peluang antrian QP % 6-31

4. Bagian Jalinan D-A

Rentan nilai peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$QP\% = 26,65 \cdot DS - 55,66 \cdot DS^2 + 108,57 \cdot DS^3 \dots \text{ nilai atas}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 26,65 \cdot 0,71 - 55,66 \cdot 0,71^2 + 108,57 \cdot 0,71^3 \\ &= 29\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 9,41 \cdot DS - 29,967 \cdot DS^{4,619} \dots \text{ nilai bawah} \\ &= 9,41 \cdot 0,71 - 29,967 \cdot 0,71^{4,619} \\ &= 5\end{aligned}$$

Dengan rumus diatas didapat rentang nilai peluang antrian QP % 5-29

4. Peluang Antrian Bundaran ($QP_R\%$)

Nilai Peluang antrian yaitu nilai maksimum dari nilai peluang antrian bagian jalinan, sehingga nilai $QP_R\% = 9\% - 31\%$

5. Sasaran

Hasil yang didapat dari Perhitungan besar derajat kejenuhan bundaran $DS = 0,75 > 0,75$.

Dengan melakukan rekayasa lalu lintas yaitu pelebaran pendekatan dan lebar jalinan maka didapat nilai derajat kejenuhan Bundaran Suci (DSR) = 0,75. Dengan nilai tersebut Bundaran Suci bisa memberikan kinerja lebih baik karena nilai derajat kejenuhan sesuai dengan kriteria yang di ajukan oleh MKJI 1997 yaitu $DS < 0,75$.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Hasil yang diperoleh dari penelitian analisis Bundaran Suci Kabupaten Garut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bundaran Suci Kabupaten Garut keadaan eksisting sebesar 4452 smp/ Kapasitas jam dengan nilai derajat kejenuhan (DS) = 1,533, tundaan (DT) = 18,23 det/jam Hasil yang diperoleh dari penelitian analisis Bundaran Suci Kabupaten Garut di dapat peluang antrian (QP) = 201% - 301%. Nilai ini menunjukkan kinerja Bundaran Suci Kabupaten Garut sangat buruk, karena nilai derajat kejenuhan (DS) $> 0,75$ jauh dari yang disarankan oleh MKJI 1997.
2. Setelah dilakukan pelebaran jalan menghasilkan kapasitas (C) = 1439, derajat kejenuhan (DS) = 0,72, tundaan (DT) = 12,06 det/jam serta menghasilkan peluang antrian (QP) = 9% - 31%. Nilai derajat kejenuhan sesuai dengan nilai yang disarankan oleh MKJI 1997. Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan pada Bundaran Suci Kabupaten Garut yaitu $DS = 0,72$.
3. Kurangnya kesadaran pengguna lalu lintas di Bundaran Suci Kabupaten Garut sehingga mengakibatkan hambatan samping tinggi.

2. Saran

1. Perlu di pelebar bagian jalinan Bundaran Suci Kabupaten Garut sesuai yang direncanakan.
2. Pihak Pemerintah Kabupaten Garut mengeluarkan peraturan daerah mengenai penataan untuk delman yang masuk pada Bundaran Suci Kabupaten Garut secara tepat agar kinerja bundaran suci meningkat, karena sebagian besar tundaan pada bagian jalinan disebabkan oleh lalu lintas delman.
3. Pihak pengguna jalan, terutama pada simpang tak bersinyal atau bundaran harus mempunyai kesadaran dalam berlalu lintas sebagaimana di atur dalam UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas agar terminimalisir angka kecelakaan dan tertib lalu lintas.

I. DAFTAR PUSTAKA

1. 1997, **Manual Kapasitas Jalan Indonesia**, Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia – Departemen Pekerjaan Umum.
2. 2009, **Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu lintas Dan Angkutan Jalan**. Presiden Republik Indonesia.
3. Abbas, Salim, 1998, **Manajemen Transportasi**, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
4. Munawar Ahmad, 2004, **Manajemen Lalu lintas Perkotaan**, BETA OFFSET, Yogyakarta.
5. Ogleby, C. H., Hicks, R. G. 1982, **Teknik Jalan Raya**, Edisi ke-4 (terjemahan), Erlangga, Jakarta.
Saodang Hamirhan, 2009, **Rekayasa Lalu lintas**, Diktat kuliah, Garut.