

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN BUNDARAN BERSINYAL (STUDI KASUS BUNDARAN BURUNG KOTA PALANGKA RAYA)

Lisa Hester Sera^{1*)}, Murniati²⁾, Salonten³⁾

Universitas Palangka Raya, Palangka Raya

lisasera2000@gmail.com

ABSTRAK

Bundaran Burung adalah bundaran yang melayani arus ruas Jalan RTA Milono, Jalan Ir. Soekarno dan Jalan Adonis Samad Kota Palangka Raya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya arus lalu lintas yang melewati bundaran tersebut terutama pada saat jam-jam sibuk, mengevaluasi kinerja bundaran Burung Kota Palangka Raya pada kondisi eksisting dan menganalisis kinerja bundaran Burung Kota Palangka Raya saat lima tahun yang akan datang. Pada tahun 2022 memiliki nilai arus bagian jalinan yang terbesar yaitu 1,336 smp/jam pada jalinan CD (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno), kapasitas terbesar pada lengan DA (Jalan Ir. Soekarno - Jalan RTA Milono), yaitu 3,523 smp/jam, dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi dari jalinan CD (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno) adalah 0,349, tundaan lalu lintas bundaran rata-rata (DTR) yaitu 3.546 det/smp, dan tundaan bundaran rata-rata (DR) yaitu 7.546 det/smp serta peluang antrian sebesar 3.1%-8.6%. Dari hasil perhitungan Bundaran Burung memiliki nilai tundaan lalu lintas rata-rata bundaran yaitu sebesar 3.546 det/smp, sehingga memiliki karakteristik tingkat pelayanan pada kelas A. Hasil perhitungan proyeksi 5 tahun yang akan datang berdasarkan pertumbuhan kepemilikan kendaraan pada tahun 2027 memiliki karakteristik tingkat pelayanan pada kelas A.

Kata kunci: MKJI 1997, PKJI 2014, Jalinan, Bundaran, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan.

SERVICE LEVEL ANALYSIS OF SIGNAL ROUNDABOUT (CASE STUDY OF BURUNG ROUNDLES PALANGKA RAYA CITY)

ABSTRACT

Burung Roundabout is a roundabout that serves the flow of Jalan RTA Milono, Jalan Ir. Soekarno and Jalan Adonis Samad, Palangka Raya City. This study aims to determine the amount of traffic that passes through the roundabout, especially during rush hours, evaluate the performance of the Palangka Raya City Burung roundabout in existing conditions, and analyze the performance of the Palangka Raya City Bird roundabout in the next five years. In 2022, the current value of the largest section of the braid is 1,336 smp/hour on the CD section (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno), the largest capacity is on the DA arm (Jalan Ir. Soekarno – Jalan RTA Milono), which is 3,523 smp/hour, with the highest degree of saturation of the CD link (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno) is 0,349, the average roundabout traffic delay (DTR) is 3.546 sec/pcu, and the average roundabout delay (DR) is 7.546 sec. /smp and the queue probability is 3.1%-8.6%. From the results of the calculation,

Burung Roundabout has an average traffic delay value of 3.546 sec/pcu, so it has the characteristics of a service level in class A. The results of the calculation of projections for the next 5 years based on the growth of vehicle ownership in 2027 have a service level characteristic of class A.

Keywords: MKJI 1997, PKJI 2014, Interwoven, Roundabout, Degree of Saturation, Delay, Level of Service.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bundaran Burung salah satu bundaran yang ada di Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. Bundaran yang melayani arus ruas Jalan RTA Milono, Jalan Ir. Soekarno dan Jalan Adonis Samad, karena kondisi tata guna lahan daerah sekitar yang akan terjadinya bangkitan dan tarikan perjalanan yang cukup besar karena adanya perkantoran, perumahan, sekolah, Bandara Tjilik Riwt, dan jalan antar provinsi. Dengan jenis kendaraan yang bervariasi seperti motor, mobil, dan kendaraan berat. Berdasarkan hal tersebut maka diprediksikan arus lalu lintas Bundaran Burung akan semakin padat. Sehingga dilakukan evaluasi untuk mengetahui apakah bundaran tersebut dapat memenuhi kebutuhan dari arus kendaraan dan untuk mengetahui kinerja bundaran setelah dipasang alat pemberi isyarat lampu lalu lintas.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa besar arus lalu lintas yang melewati Bundaran Burung Kota Palangka Raya pada jam sibuk?
2. Bagaimana kinerja Bundaran Burung Kota Palangka Raya pada kondisi eksisting?
3. Bagaimana kinerja Bundaran Burung Kota Palangka Raya saat lima tahun yang akan datang?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besar arus lalu lintas yang melewati Bundaran Burung Kota Palangka Raya pada jam sibuk.
2. Mengevaluasi kinerja Bundaran Burung Kota Palangka Raya pada kondisi eksisting.

3. Menganalisis kinerja Bundaran Burung Kota Palangka Raya saat lima tahun yang akan datang.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) pada tahun 1997 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia pada tahun 2014 (PKJI)
2. Penelitian dilakukan selama 7 hari.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan sebagai bahan pertimbangan kepada pemerintah daerah dan pihak lain yang ingin memperbaiki sistem manajemen lalu lintas di Kota Palangka Raya.
2. Memberikan alternatif sebagai solusi untuk mengatasi masalah yang berhubungan dengan kemampuan bundaran dalam melayani arus lalu lintas untuk masa yang akan datang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persimpangan (*Intersection*)

Persimpangan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) adalah dua buah ruas jalan atau lebih yang saling bertemu, saling berpotongan atau bersilangan. Persimpangan adalah suatu bagian yang penting dari jalan perkotaan sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, kenyamanan dan keamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. Secara garis besar, persimpangan terbagi dalam dua bagian, yaitu:

1. Persimpangan sebidang
persimpangan dimana dua jalan atau lebih bergabung pada ujung jalan masuk

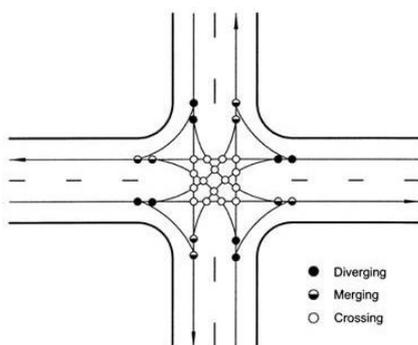
persimpangan mengarah masuk kejalan yang dapat berjalan dengan lalu lintas lainnya.

2. Persimpangan tak sebidang persimpangan yang menyediakan gerakan membelok tanpa perpotongan dengan cara memperbesar areal tikungan yang tentu saja harus didukung pula oleh luas, keadaan topografi dan dana yang memadai, terutama untuk letak persimpangan tersebut.

2.2 Titik Konflik

Konflik ditimbulkan oleh pergerakan kendaraan dan keberadaan pejalan kaki. dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Konflik Primer, yaitu konflik yang terjadi arus lalu lintas yang saling memotong.
2. Konflik Sekunder yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas kanan dengan arus lalu lintas lainnya atau lalu lintas belok kiri dengan berjalan kaki. (Bina Marga, 1997)



Sumber: Bina Marga, 1997)

Gambar 1 Konflik kendaraan pada persimpangan jalan

2.3 Bundaran

Bundaran adalah bagian jalinan dikendalikan dengan aturan lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada arus lalu lintas yang kiri. Bagian jalinan dibagi dua tipe utama yaitu bagian jalinan tunggal dan bagian jalinan bundaran. Bundaran pertama kali di kembangkan di Inggris, Amerika, termasuk banyak digunakan di Indonesia. Bundaran dianggap sebagai jalinan yang berurutan. Bundaran paling

efektif jika digunakan persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama. Karena itu bundaran sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua-lajur atau empat-lajur. Untuk persimpangan antara jalan yang lebih besar, penutupan daerah jalinan mudah terjadi dan keselamatan bundaran menurun. Pada umumnya bundaran dengan pengaturan hak jalan (prioritas arus lalu lintas dari kiri) digunakan di daerah perkotaan dan pedalaman bagi persimpangan antara jalan dengan arus lalu- lintas sedang. Pada arus lalu-lintas yang tinggi dan kemacetan pada daerah keluar simpang, bundaran tersebut mudah terhalang, yang mungkin menyebabkan kapasitas terganggu pada semua arah. Di daerah perkotaan dengan arus pejalan kaki yang tinggi menyeberang bundaran jalan yang tidak sebidang (jembatan atau terowongan), disarankan untuk memberikan keselamatan bagi pejalan kaki. Meskipun dampak lalu-lintas bundaran berupa tundaan selalu lebih baik dari tipe simpang yang lain misalnya simpang bersinyal, pemasangan sinyal masih lebih disukai untuk menjamin kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan dalam keadaan arus jam puncak. Perubahan dari simpang bersinyal atau tak bersinyal menjadi bundaran dapat juga didasari oleh keselamatan lalu-lintas, untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas antara kendaraan yang berpotongan. Bundaran mempunyai keuntungan yaitu mengurangi kecepatan semua kendaraan yang berpotongan, dan membuat mereka hati-hati terhadap risiko konflik dengan kendaran lain. Hal ini mungkin terjadi bila kecepatan pendekat ke simpang tinggi dan/atau jarak pandang untuk gerakan lalu-lintas yang berpotongan tidak cukup akibat rumah atau pepohonan yang dekat dengan sudut persimpangan. Untuk bagian jalinan bundaran, metode dan prosedur yang diuraikan dalam (MKJI, 1997) mempunyai dasar empiris. Alasan dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur, dan antri tidak mungkin digunakannya model yang besar pada pengambilan celah. Nilai variasi

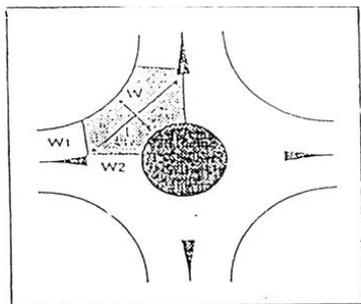
untuk variabel data empiris yang menganggap bahwa medan datar dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Rentang variasi data empiris untuk variabel masukan.

Variabel	Bundaran		
	Minimum	Rata-rata	Maksimum
Lebar Jalinan	8	9.7	11
Rasio Lebar/Panjang	8	11.6	20
Rasio Jalinan	50	84	121
Lebar Jalinan	0.07	0.14	0.20
Panjang	0.69	0.80	0.95

Sumber: MKJI, 1997

Contoh bagian jalinan bundaran antara dua gerakan lalu lintas yang menyatu dan memencar dengan 4 kaki dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



(Sumber: Bina Marga, 1997)

Gambar 2. Bagian jalinan bundaran

Dimana W_w adalah lebar jalinan, L_w adalah panjang jalinan, W_1 adalah lebar pendekat, W_2 adalah lebar pendekat. Metode MKJI menerangkan pengaruh rata-rata dari kondisi masukan yang di asumsikan. Penerapan rentang keadaan dimana metode diturunkan kesalahan perkiraan kapasitas biasanya kurang $\pm 15\%$, untuk derajat kejenuhan lebih kecil dari 0.8– 0.9. Pada arus lalu lintas yang lebih tinggi perilaku lalu lintas menjadi lebih agresif dan ada resiko besar bahwa bagian jalinan tersebut masuk ruang terbatas pada area konflik. Kondisi geometri digambarkan dalam bentuk gambar sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan, dan lebar median serta petunjuk arah untuk tiap lengan persimpangan.

Data lalu lintas dibagi dalam beberapa tipe kendaraan yaitu kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC) dan kendaraan tak bermotor (UM). Arus lalu lintas tiap pendekat dibagi dalam tipe pergerakan, antara lain: gerakan belok kanan (RT), belok kiri (LT), dan lurus (ST). Arus lalu lintas ini kemudian dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang (smp) yang dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Faktor ekivalensi mobil penumpang

No	Jenis kendaraan	Kelas	(emp)
1	Kendaraan Ringan	LV	1.0
2	Kendaraan Berat	HV	1.3
3	SepedaMotor	MC	0.5

Sumber: MKJI, 1997

2.4 Kapasitas

Kapasitas total bagian jalinan bundaran adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (Ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Kapasitas dasar (C_0) tergantung dari lebar jalinan (W_w), rasio rata-rata/lebar jalinan (W_F / W_w), rasio menjalin (P_w) dan rasio lebar/panjang jalinan (W_w / L_w), yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus atau dengan diagram gambar.

$$C_0 = 135 \times W_w^{1.3} \times (1 + W_F/W_w)^{1.5} \times (1 - P_w/3)^{0.5} \times (1 + W_w/L_w)^{1.8} \dots(1)$$

$$C_0 = \text{Faktor } W_w \times \text{faktor } W_e/W_w \times \text{faktor } P_w \times \text{faktor } W_w/L_w \dots(2)$$

- C_0 = Kapasitas Dasar (smp/jam)
- Faktor W_w = Rasio lebar jalinan
- Faktor W_w/L_w = Rasio rata-rata lebar jalinan
- Faktor P_w = Rasio menjalin
- Faktor W_w/L_w = Rasio panjang jalinan

2.5 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). Dengan rumus:

$$DS = Q_{smp}/C \dots\dots\dots(3)$$

Q_{smp} = Arus total (smp/jam), dihitung sebagai berikut:

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

F_{smp} = Faktor smp, dihitung sebagai berikut:

$$F_{smp} = (LV\% + HV\% emp HV + MC\% emp MC)$$

C = kapasitas (smp/jam)

2.6 Tundaan Pada Bagian Jalinan Bundaran

Tundaan yaitu waktu tambahan yang diperlukan untuk melewati bundaran di bandingkan dengan lintasan tanpa melalui bundaran. Tundaan pada bagian jalinan dapat terjadi karena dua sebab :

Tundaan Lalu Lintas (DT) akibat interaksi lalu lintas dengan gerakan yang lain dalam persimpangan

Tundaan Geometrik (DG) akibat perlambatan dan percepatan lalu lintas.

Tundaan rata-rata pada bagian jalinan dapat terjadi karena dua sebab yaitu:

$$D = DT + DG \dots\dots\dots(4)$$

D = Tundaan rata-rata bagian jalinan (det/smp),

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata bagian jalinan (det/smp)

DG = Tundaan geometrik rata-rata bagian jalinan (det/smp).

Tundaan Geometrik pada bagian jalinan di tentukan sebagai berikut :

$$DG (1 - DS) \times 4 + DS \times 4 = 4 \dots\dots\dots(5)$$

$DT = 2 + 2.68982 \times DS - (1 - DS) \times 2$, untuk $DS \leq 0.6$

$DT = 1/(0.59186 - 0.52525 \times DS - (1 - DS) \times 2)$, untuk $DS > 0.6$

Tundaan rata-rata bundaran dihitung sebagai berikut:

$$DTR = \sum(Q_i x DT_i) / Q_{masuk} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana DTR adalah Tundaan bundaran rata-rata (det/smp), N adalah Jumlah bagian jalinan dalam bundaran, Q_i adalah Arus total lapangan pada bagian jalinan i (smp/jam), DT_i adalah Tundaan lalu lintas rata-rata pada bagian jalinan i (det/smp), Q_{masuk} adalah Jumlah arus tatal yang masuk bundaran (smp/jam) dan DG adalah Tundaan rata-rata geometrik pada bagian jalinan (det/smp).

2.7 Peluang Antrian Pada Bagian Jalinan Bundaran (QP %)

Tundaan antrian (QP %) pada bagian jalinan ditentukan berdasarkan kurva antrian empiris, dengan derajat kejenuhan sebagai variabel masukan.

2.8 Arus Jenuh Dasar (So)

Arus jenuh (S , skr/jam) adalah hasil dari perkalian antara arus jenuh dasar (S_0) dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal.

$$S = S = S_0 \times FHS \times FUK \times FG \times FP \times FBK_i \times FBK_a$$

FUK = faktor penyesuaian S_0 terkait ukuran kota,

FHS = faktor penyesuaian S_0 akibat HS lingkungan jalan

FG = faktor penyesuaian S_0 akibat kelandaian memanjang pendekat

FP = faktor penyesuaian S_0 akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama

FBK_a = faktor penyesuaian S_0 akibat arus Lalu lintas yang membelok

FBK_i = faktor penyesuaian SO akibat arus Lalu lintas yang membelok ke kiri

Tabel 3. Faktor penyesuaian ukuran kota (FUK)

Jumlah Penduduk Kota (Juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (FUK)
>3,0	1,05
1,0-3,0	1,00
0,5-1,0	0,94
0,1-0,5	0,83
<0,1	0,82

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

2.9 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu isyarat terdiri dari waktu siklus (c) dan waktu hijau (H). Tahap pertama adalah penentuan waktu siklus untuk sistem kendali waktu tetap yang dapat dilakukan menggunakan rumus Webster (1996).

$$C = \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/s \text{ kritis}}}$$

C = waktu siklus (detik)

HH = jumlah waktu hijau hilang per siklus (detik)

RQ/s = rasio lurus, yaitu arus dibagi arus jenuh Q/S

RQ/s kritis = nilai RQ/s yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama

Sigma RQ/s kritis = rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua RQ/s kritis dari semua fase) pada siklus tersebut.

2.10 Kapasitas Simpang APILL

$$C = S \times \frac{H}{C}$$

C = Kapasitas simpang APILL (skr/jam), S = arus jenuh, skr/jam

Hh = total waktu hijau dalam satu siklus, (detik)

C = waktu siklus, detik.

2.11 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ($NQ1$) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah ($NQ2$).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey lapangan.

3.1 Pengumpulan Data Primer

Untuk penelitian ini data yang dibutuhkan didapat dari observasi atau pengamatan langsung dilokasi penelitian. Adapun jenis data yang dibutuhkan adalah:

1. Data volume lalu lintas
2. Data geometric

3.2 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diambil dari instansi terkait yaitu data mengenai:

1. Literatur yang dapat menunjang penelitian
2. Data peta lokasi dan ruas jalan

3.3 Pelaksanaan Penelitian

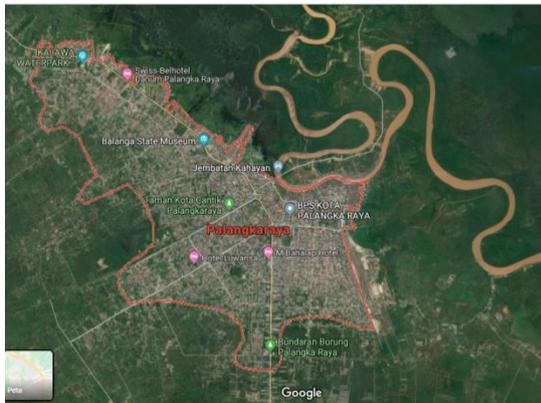
Setelah diadakan persiapan dan penentuan waktu penelitian. Langkah selanjutnya adalah melaksanakan penelitian antara lain:

1. Perhitungan volume kendaraan tiap arah pada semua lengan persimpangan sesuai dengan jadwal penelitian.
2. Pengukuran lebar tiap lengan persimpangan.
3. Pengamatan kondisi lingkungan setempat oleh peneliti, dengan memperkirakan faktor-faktor lingkungan yang berkaitan.

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan selama 7 hari jam kerja. Untuk menentukan waktu puncak di dapat pada hari Senin 23 Mei 2022 dari pukul 06.00 – 18.00 WIB dan

hari berikutnya disesuaikan dengan waktu puncak pagi, siang dan sore.



(Sumber: Google Maps)

Gambar 2 Bagian jalinan bundaran

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Geometrik Jalinan

Data mengenai ukuran (lebar dan panjang) jalinan pada lokasi Bundaran Radin Inten dan daerah sekitarnya yang diukur dalam m (meter) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Geometri simpang

No	Keterangan	Jalinan			
		AB	BC	CD	DA
1	Lebar Pendekat (W_1)	15,85	13,55	17,10	15,40
2	Lebar Pendekat (W_2)	20,90	22,70	20,60	26,00
3	Lebar Masuk Rata - rata (W_e)	18,38	18,13	18,85	20,70
4	Lebar Jalinan (W_w)	27,00	28,80	25,00	27,60
5	Panjang Jalinan (L_w)	52,00	52,00	56,00	54,50
6	LebarMasukRata– rata/ Lebar Jalinan (W_e/W_w)	0,681	0,629	0,754	0,750
7	RasioLebar/Panjang (W_w/L_w)	0,519	0,554	0,446	0,506

Sumber: Hasil Survey (2022)

Tabel 5. Nilai faktor lebar jalinan

Bagian Jalinan	Faktor W_w	Faktor W_e/W_w	Faktor P_w	Faktor W_w/L_w
AB	9.797	1.038	0,856	0,471
BC	10.655	1.033	0,854	0,452
CA	8.865	1.046	0,854	0,515
DA	10.081	1.041	0,847	0,478

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

4.4 Kapasitas Dasar

Tabel 6. Nilai kapasitas dasar bundaran

Bagian Jalinan	Faktor W_w	Faktor W_e/W_w	Faktor P_w	Faktor W_w/L_w	Kapasitas Dasar (C_0)
AB	9.797	1,964	0,856	0,471	4.103
BC	10.655	1,888	0,854	0,452	4.252
CA	8.865	1,971	0,854	0,515	4.074
DA	10.081	2,099	0,847	0,478	4.259

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Nilai kapasitas dasar diperoleh dengan mengalikan keempat faktor konversi. Dari hasil perhitungan nilai kapasitas dasar diperoleh hasil bahwa kapasitas dasar yang paling besar pada lengan DA (Jalan Ir. Soekarno – Jalan RTA Milono), ini karena panjang dan lebar jalinan setelah dikalikan dengan faktor konversi hasilnya besar, sehingga nilai kapasitas dasarnya pun besar. Berdasarkan kondisi jumlah penduduk Kota Palangka Raya adalah 299.699 jiwa (2022)

$$C = C_0 \times F_{cs} \times F_{rsu} \dots\dots\dots (7)$$

Faktor ukuran kota F_{cs} adalah 0.94 (jumlah penduduk 0.5- 1 juta jiwa)
 Faktor Lingkungan Jalan adalah 0.88 (kelas hambatan samping tinggi dan jumlah penduduk 0.5- 1 juta jiwa)

Tabel 7. Kapasitas bundaran

Bagian Jalinan	Kapasitas (C_0)	Ukuran Kota	Lingk. kota	Kapasitas (C)
AB	9.797	1,964	0,856	0,471
BC	10.655	1,888	0,854	0,452
CA	8.865	1,971	0,854	0,515
DA	10.081	2,099	0,847	0,478

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

4.5 Derajat Kejenuhan

Arus total (Q) merupakan Arus total kendaraan bermotor pada bagian jalinan dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam atau LHRT.

Tabel 8. Jumlah arus masuk bagian jalinan

Bagian Jalinan	Jumlah (smp/jam)
AB	0,315
BC	0,373
CD	0,396
DA	0,349

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Tabel 9. Nilai derajat kejenuhan

Bagian Jalinan	Kapasitas C	Arus Masuk Bagian Jalinan(Q)	Derajat Kejenuhan (DS)
AB	3.394	1.069	0,315
BC	3.517	1.312	0,373
CD	3.370	1.336	0,396
DA	3.523	1.229	0,349

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

4.6 Tundaan Pada Bagian Jalinan (Delay)

Tundaan yaitu waktu tambahan yang diperlukan untuk melewati bundaran di bandingkan dengan lintasan tanpa melalui bundaran.

Tabel 10. Nilai tundaan bagian jalinan

Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan (DS)	Tundaan lalu lintas (DT)	Tundaan lalu lintas total (DT Total)
AB	0,315	1.48	1.579
BC	0,373	1.75	2.295
CD	0,396	1.86	2.484
DA	0,349	1.64	2.011

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

4.7 Peluang Antrian Pada Bagian Jalinan Bundaran (QP %)

Peluang antrian bundaran ditentukan sebagai berikut:

$$QPR\% = \text{maks. Dari } (Q_{pi}\%) ; i=1n$$

Tabel 11. Nilai peluang antrian pada bagian jalinan bundaran (QP %)

Bagian Jalinan	Peluang Antrian (Qp%)	
	Minimal	Maksimal
AB	3,1	6,3
BC	3,8	7,9
CD	4,1	8,6
DA	3,5	7,2

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

4.8 Tingkat Pelayanan (Level of Service)

Tingkat Pelayanan Bundaran Radin Inten pada tiap jalinan jalan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 12. Tingkat pelayanan jalan

Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan (Level Of Service)
AB	0,315	B
BC	0,373	B
CD	0,396	B
DA	0,349	B

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Dengan jumlah nilai LoS pada bagian jalinan AB sebesar 0,166, bagian jalinan BC sebesar 0,204, Bagian Jalinan CA sebesar 0,210 dan bagian jalinan DA sebesar 0,173 jadi bagian jalinan AB, BC, CD, dan DA mempunyai tingkat pelayanan A.

Bundaran Burung pada tahun 2027 memiliki nilai arus bagian jalinan yang terbesar yaitu 2696 smp/jam pada jalinan CD (Jalan RTA Milono–Jalan Ir.Soekarno), kapasitas terbesar pada lengan DA (Jalan RTA Milono–Jalan Ir. Soekarno) yaitu 7.087 smp/jam, dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi dari jalinan CD (Jalan RTA Milono–Jalan Ir. Soekarno) adalah 0,424, tundaan lalu lintas bundaran rata-rata (DTR) yaitu 5,83 det/smp, dan tundaan bundaran rata-rata (DR) yaitu 9,83 det/smp, serta peluang antrian sebesar 3,3%-9,6%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Bundaran Burung pada tahun 2027 memiliki karakteristik tingkat pelayanan pada kelas A.

4.9 Arus Jenuh Dasar (So)

$$S = S_o \times FHS \times FUK \times FG \times FP \times FBK_i \times FBK_a$$

$$S = 1920 \times 0,82 \times 0,95 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,06 \times 1,023$$

$$S = 1627.077 \text{ skr/jam}$$

4.10 Waktu Siklus

$$C = \frac{(1,5H_{H+5})}{1 - \sum \frac{Q}{S} \text{Kritis}} = \frac{(1,5 \times 19_{+5})}{1 - 0,541} = 73 \text{ detik}$$

4.11 Waktu Hijau

$$H = (C - H_H) \times \frac{R_Q^{Kritis}}{\sum i(R_Q^{Kritis})^i}$$
$$= (73 - 19) \times \frac{0.270}{0.541} = 27 \text{ detik}$$

4.11 Kapasitas Simpang APILL

$$C = Sx \frac{H}{c} = 1627.077x \frac{27}{73} = 600 \text{ skr/jam}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian yang telah dituliskan dalam skripsi ini, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Arus bagian jalinan yang tertinggi yaitu pada jalinan CD (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno) sebesar 1,336 smp/jam, dan arus bagian jalinan yang terendah pada jalinan AB (Jalan RTA Milono – Jalan Adonis Samad) sebesar 1,069 smp/jam
2. Kapasitas bagian jalinan yang terbesar terletak pada bagian jalinan DA (Jalan Ir. Soekarno – Jalan RTA Milono) sebesar 3,523 smp/jam dan yang terkecil terletak pada bagian jalinan CD (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno) sebesar 3,370 smp/jam.
3. Nilai derajat kejenuhan tertinggi dari jalinan CD (Jalan RTA Milono – Jalan Ir. Soekarno) adalah 0,396 tundaan lalu lintas bundaran rata-rata (DTR) yaitu 3.546 det/smp, dan tundaan bundaran rata-rata (DR) yaitu 7.546 det/smp, serta peluang antrian sebesar 3.1% - 8.6%. Sehingga Bundaran Burung memiliki karakteristik tingkat pelayanan pada kondisi sekarang adalah kelas A.

4. Hasil perhitungan proyeksi 5 tahun yang akan datang yakni pada tahun 2027. Memiliki karakteristik tingkat pelayanan pada kategori A.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, A., 2005, *Rekayasa Lalu Lintas*. Universitas Muhammadiyah Malang.

Adhari P., Bayu T. B., 2016, *Analisis Kinerja Bundaran Jombor Yogyakarta*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. <http://www.dspace.uui.ac.id> on 12 Maret 2021

Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Sweroad Bekerjasama dengan PT. Bina Karya.

Morlok, E. K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Rifka, 2019. *Analisis Kinerja Bundaran Burung di Kota Palangkaraya Provinsi Kalimantan Tengah*. Palangka Raya: Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Strada, Erik, 2021. *Analisis Kinerja Bundaran Joeang di Kota Palangkaraya Provinsi Kalimantan Tengah*. Palangka Raya: Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.