

Analisis Prediksi Kinerja Bundaran Bancar Purbalingga 5 Tahun Mendatang

Rizal Afian Nurhidayat¹, Cremona Ayu Novita Sari², M. Agus Salim Al Fathoni³¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

10.30595/pspfs.v9i1.2161

Submitted:

December 11, 2025

Accepted:

January 20, 2026

Published:

February 12, 2026

Keywords:

Roundabout, Degree of Saturation, Delay, Queue Probability, PKJI 2023.

ABSTRACT

The growth in population and vehicle numbers in Purbalingga Regency has a direct impact on increasing traffic volume, particularly at unsignalized intersections such as the Bancar Roundabout. This study aims to analyze the current performance and predict the performance of the Bancar Roundabout over the next five years using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023 method. The parameters analyzed include capacity, degree of saturation, delay, and queue probability. Primary data were obtained through traffic surveys conducted over two days, representing weekdays and weekends, while secondary data were collected from relevant agencies. The analysis results indicate that under current conditions, the Bancar Roundabout has the highest degree of saturation of 0.263, an average traffic delay of 5 seconds/PCU, and a maximum queue probability of 5%, which is classified as Level of Service B. The five-year projection shows an increase in traffic volume; however, the roundabouts performance remains stable with the highest degree of saturation at 0.325, an average delay of 6 seconds/PCU, and a maximum queue probability of 7%. This suggests that the roundabout can still function efficiently without the need for geometric modifications in the near future. Regular evaluations are recommended as a precautionary measure against future traffic condition changes.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:Cremona Ayu Novita Sari
Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia.
Email: cremonaayu@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Purbalingga merupakan salah satu kabupaten yang berada di provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Kabupaten Purbalingga ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Pemalang di utara; Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Banjarnegara di selatan; Kabupaten Pekalongan di timur. Menurut BPS Kabupaten Purbalingga pada tahun 2024, jumlah kepadatan penduduk sekitar 1.037.637 jiwa. Dilihat dari tahun-tahun kebelakang jumlah kepadatan penduduk semakin bertambah setiap tahunnya. Hal ini menandakan semakin banyaknya penduduk di Kabupaten Purbalingga dapat mempengaruhi tata letak wilayah. Dan akan mengakibatkan kapasitas pengguna jalan semakin meningkat yang dapat mempengaruhi lalu lintas.

Analisis Dampak Lalu lintas atau selanjutnya disebut Andalalin yaitu kajian yang mengenai dampak lalu lintas dari suatu kegiatan tertentu dan setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas. Dengan adanya Andalalin, dapat diperhitungkan seberapa besar pengaruh perubahan tata guna lahan yang timbul terhadap lalu lintas yang kemudian dicari solusi guna memperkecil efek tersebut [1].

Keberadaan bundaran di persimpangan sangat dibutuhkan untuk pengaturan perputaran arus kendaraan di suatu daerah. Saat beroperasi pada kapasitas rencana, bundaran memiliki kapasitas tinggi dan efisiensi yang baik dalam kondisi arus seimbang [2]. Berbeda halnya dengan simpang tak bersinyal yang kerap menimbulkan kemacetan di jam-jam sibuk [3] bundaran dapat mengurangi tundaan (*delay*) karena kendaraan tidak harus berhenti total sebelum

memasuki persimpangan. Perlu diperhatikan ketika arus lalu lintas pada tiap pendekatan tidak seimbang, tundaan pada bundaran bisa saja terjadi [4]. Bundaran adalah metode alternatif untuk mengendalikan lalu lintas di persimpangan jalan tanpa menggunakan sinyal lalu lintas. Bundaran merupakan alternatif lain pengganti lampu lalu lintas untuk pengaturan pada persimpangan [5]. Bundaran dapat dianggap sebagai kasus istimewa dari kanalisasi. Karena pulau ditengahnya dapat bertindak sebagai pengontrol, pembagi dan pengarah bagi sistem lalu lintas satu arah. Pada cara ini gerakan penyilangan hilang dan digantikan dengan gerakan menyalip-nyalip berpindah-pindah jalur [6].

Bundaran Bancar Purbalingga merupakan salah satu bundaran di Purbalingga yang menjadi penghubung tiga simpang tak bersinyal, yaitu Jalan Kalikajar, Jalan Purbalingga-Klampok dan Jalan Letjen S Parman. Kondisi tata guna lahan daerah sekitar dan manajemen lalu lintas yang kurang optimal dan faktor kedisiplinan pengguna jalan mempengaruhi kinerja simpang. Studi kasus pada bundaran bancar purbalingga menarik untuk dilakukan karena merupakan salah satu persimpangan vital di kota tersebut. Analisis mendalam terhadap kinerja bundaran ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi perencana transportasi perkotaan dalam mengevaluasi efektivitas penggunaan bundaran sebagai alternatif pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan perkotaan secara umum. Hal ini merupakan bagian dari upaya peningkatan manajemen dan rekayasa lalu lintas guna mengurangi kemacetan maupun tingkat kecelakaan lalu lintas diruas jalan dan area persimpangan [7].

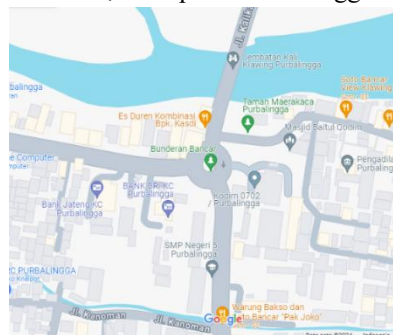
Evaluasi kinerja bundaran pada penelitian ini dilakukan berdasarkan metode yang tercantum pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 [8].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik observasi, yaitu teknik pengambilan data lapangan secara langsung baik berupa pengamatan (survey) maupun pengukuran langsung pada objek penelitian [9]. Penelitian ini menggunakan pedoman metode padnduan kapasitas jalan Indonesia 2023.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bundaran bancar purbalingga, tepatnya pada simpang tiga Jalan Purbalingga-Klampok, Jalan Kalikajar dan Jalan Letjen S Parman, Kabupaten Purbalingga.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari hasil survei di lapangan oleh surveyor, yang meliputi data geometrik bundaran seperti diameter bundaran, lebar pendekatan (w_1 dan w_2), lebar jalinan (ww), dan panjang jalinan (lw); data volume lalu lintas yang dikumpulkan dengan cara mengelompokkan jenis kendaraan yang melintasi bundaran; serta data kondisi lingkungan berupa ukuran kota, tipe lingkungan jalan, dan kelas hambatan samping. Sementara itu, data sekunder diperoleh secara tidak langsung dari instansi terkait, salah satunya adalah data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Purbalingga tahun 2024 yang digunakan untuk mendukung analisis prediksi kinerja bundaran, terutama dalam aspek pertumbuhan penduduk dan jumlah kendaraan bermotor [10].

2.3 Analisis Data

Langkah-langkah dalam menganalisis data sebagai berikut :

1. Data geometrik bundaran diperoleh melalui survei langsung di lokasi penelitian, yaitu Bundaran Bancar Purbalingga. Data yang dicatat mencakup diameter bundaran, lebar pendekatan (W_1 dan W_2), lebar jalinan (W_w), dan panjang jalinan (L_w), sesuai dengan parameter geometrik dalam PKJI 2023.
2. Analisis kondisi lingkungan dilakukan dengan mengklasifikasikan ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk Kabupaten Purbalingga mengacu pada PKJI 2023. Tipe lingkungan jalan ditentukan berdasarkan fungsi guna lahan di sekitar bundaran, seperti kawasan komersial, dan kelas hambatan samping dihitung dari aktivitas di sisi jalan selama pengamatan menggunakan rumus bobot PKJI.

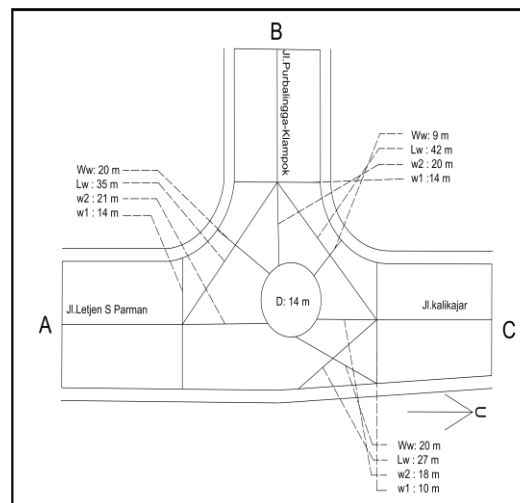
3. Analisis volume lalu lintas dilaksanakan melalui survei lapangan selama dua hari, yaitu hari Minggu dan Senin sebagai representasi hari libur dan hari kerja. Survei dilakukan selama 12 jam (pukul 06.00–18.00 WIB) yang dibagi dalam tiga periode waktu (pagi, siang, sore). Pengamatan dibantu oleh 9 surveyor menggunakan aplikasi *traffic counter*, dan hasilnya diolah dalam Microsoft Excel untuk menentukan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp/jam).
4. Analisis kinerja bundaran menggunakan metode PKJI 2023 dengan menghitung parameter kapasitas, derajat kejenuhan (D_j), tundaan lalu lintas (T), dan peluang antrian (P_a) pada bagian jalinan bundaran. Nilai-nilai ini digunakan untuk mengevaluasi kondisi eksisting dan dasar proyeksi masa mendatang.
5. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan dan tundaan [11]. Kinerja lalu lintas dikelompokkan ke dalam kategori A sampai F sesuai dengan kriteria dalam PKJI 2023, di mana tingkat pelayanan terbaik ditunjukkan oleh derajat kejenuhan yang rendah dan tundaan minimal.
6. Skenario pemecahan masalah disiapkan jika hasil analisis menunjukkan derajat kejenuhan melebihi ambang batas ideal, yaitu $>0,75$ hingga $>0,85$ [12]. Dalam kondisi ini perlu dipertimbangkan tindakan perbaikan seperti penyesuaian geometrik, manajemen lalu lintas, atau pengaturan ulang ruang sirkulasi untuk meningkatkan performa simpang.
7. Prediksi kinerja 5 tahun mendatang dilakukan dengan menghitung laju pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data jumlah kendaraan bermotor dan pertumbuhan penduduk dari BPS Kabupaten Purbalingga. Proyeksi volume lalu lintas tahun ke-5 dihitung menggunakan rumus $LHR_n = LHR_o (1+i)^n$ [13], dan hasilnya digunakan untuk menghitung ulang kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian. Dari hasil analisis tersebut diperoleh bahwa meskipun terjadi peningkatan volume lalu lintas, Bundaran Bancar masih mampu beroperasi dengan baik karena nilai derajat kejenuhan tetap berada di bawah batas jenuh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan hasil sebagai berikut:

3.1 Data Geometrik Bundaran

Berdasarkan hasil survei lapangan, Bundaran Bancar yang terletak di Purbalingga termasuk ke dalam tipe bundaran dengan radius antara 14 hingga 22 meter (R_{14-22}) [14]. Bundaran ini memiliki lengan jalan mayor dan minor, namun masing-masing lengan tersebut belum dilengkapi dengan fasilitas rambu lalu lintas yang memadai untuk mendukung kelancaran arus kendaraan.



Gambar 2. Geometrik Bundaran

Keterangan :

W1 = Lebar pendekat 1 yang akan masuk ke bagian jalinan bundaran

W2 = Lebar pendekat 2 yang akan masuk ke bagian jalinan bundaran

Ww = lebar jalinan

Lw = panjang jalinan

AB = Jalan Letjen S Parman ke Jalan Purbalingga Klampok

BC = Jalan Purbalingga Klampok ke Jalan Kalikajar

CA = Jalan Kalikajar ke Jalan Letjen S Parman

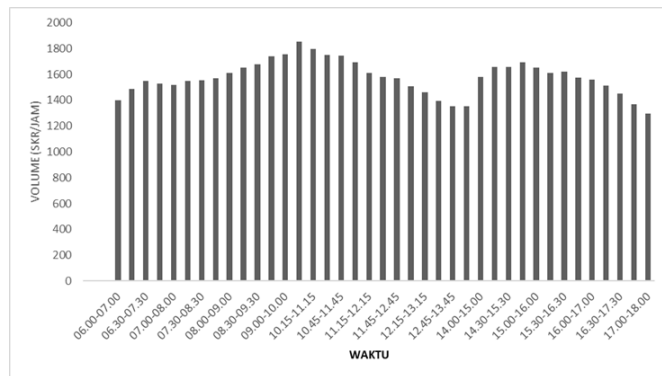
3.2 Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas ditentukan oleh tiga faktor, yaitu:

1. Ukuran kota, menurut data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga tahun 2024, jumlah penduduk mencapai 1.037.637 jiwa. Berdasarkan klasifikasi dalam PKJI 2023, jumlah tersebut masuk dalam kategori kota berukuran besar (1,0–3,0 juta jiwa), sehingga faktor penyesuaian ukuran kota menggunakan nilai FUK = 1,00 (Badan Pusat Statistik, 2024).
2. Tipe lingkungan jalan ditentukan berdasarkan pengamatan langsung pada objek penelitian yang berlokasi di sekitar Bundaran Bancar, Kecamatan Purbalingga, Kabupaten Purbalingga. Di sekitar bundaran terdapat berbagai aktivitas seperti pertokoan, bank, rumah makan, dan sekolah, sehingga tipe lingkungan jalan diklasifikasikan sebagai daerah komersial sesuai ketentuan PKJI 2023.
3. Hambatan samping dihitung berdasarkan hasil survei aktivitas sisi jalan seperti pejalan kaki, kendaraan berhenti, dan kendaraan keluar-masuk. Dari hasil pembobotan diperoleh nilai frekuensi kejadian antara 107,2 hingga 297,2 sehingga termasuk dalam kategori hambatan samping rendah menurut tabel klasifikasi hambatan samping pada PKJI 2023.

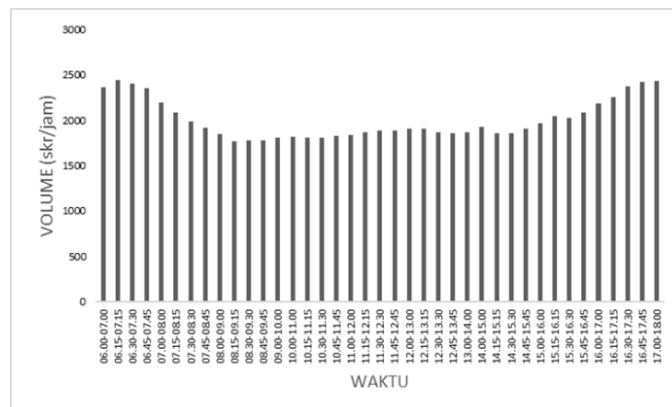
3.3 Volume Lalu Lintas

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan perhitungan arus lalu lintas dalam satuan kend/jam dan dikonversikan ke dalam satuan smp/jam dengan mengalikan emp (ekuivalen mobil penumpang) maka berikut hasil perhitungan arus lalu lintas pada hari Minggu, 18 Mei 2025 dan Senin, 26 Mei 2025, dapat ditunjukkan sebagaimana pada **Gambar 3** dan **Gambar 4** berikut.



Gambar 3. Volume Lalu Lintas, Minggu 18 Mei 2025

Berdasarkan hasil perhitungan hari minggu, diketahui bahwa volume lalu lintas tertinggi atau periode jam puncak pada hari Minggu terjadi pada siang hari, tepatnya antara pukul 10.00 hingga 11.00 WIB, dengan total arus lalu lintas mencapai 1.851 smp/jam.



Gambar 4. Volume Lalu Lintas, Senin 26 Mei 2025

Berdasarkan hasil perhitungan hari senin, diketahui bahwa volume lalu lintas tertinggi atau periode jam puncak pada hari Senin terjadi pada pagi hari, tepatnya antara pukul 06.15 hingga 07.15 WIB, dengan volume lalu lintas sebesar 2.450 smp/jam.

3.4 Perhitungan Bagian Jalinan Bundaran

1. Perhitungan Arus Masuk (Qmasuk)

Arus masuk bundaran dari pendekat A sebesar 865 smp/jam, pendekat B sebesar 594 smp/jam dan pendekat C sebesar 1112 smp/jam sehingga total arus masuk (Qmasuk) sebesar 2572 smp/jam sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Arus Masuk Bundaran

Pendekat	Arus Masuk (smp/jm)	Q (smp/jam)
A (Jalan Letjen S Parman)	$\frac{A_{LT} + A_{ST}}{667+199}$	865
B (Jalan Purbalingga)	$\frac{B_{LT} + B_{RT}}{324+270}$	594
C (Jalan Kalikajar)	$\frac{C_{ST} + C_{RT}}{292+820}$	1112
Total		2572

Sumber : Hasil Analisis, 2025

2. Perhitungan Arus Menjalिन (Qw)

Arus menjalin (QW) untuk bagian jalinan AB (Jl. Letjen S Parman – Jl. Purbalingga) = 1019 smp/jam, jalinan BC (Jl. Purbalingga – Jl. Kalikajar) = 199 smp/jam, jalinan CA (Jl. Kalikajar – Jl. Letjen S Parman) = 820 smp/jam. Sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Arus Menjalिन Bundaran

Bagian Jalinan	Arus Menjalिन (smp/jam)	Q (smp/jam)
AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)	$\frac{A_{RT} + C_{ST}}{199 + 820}$	1019
BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)	$\frac{A_{ST}}{199}$	199
CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)	$\frac{C_{RT}}{820}$	820

Sumber : Hasil Analisis, 2025

3. Perhitungan arus masuk bagian jalinan (Q_{TOT})

Arus masuk bagian jalinan bundaran dari ketiga pendekat A sebesar 1685 smp/jam, pendekat B sebesar 199 smp/jam dan pendekat C sebesar 1112 smp/jam sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Arus Masuk Bagian Jalinan Bundaran

Bagian Jalinan	Arus Menjalिन (smp/jam)	Q (smp/jam)
AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)	$\frac{Q_A + Q_{C-RT}}{865 + 820}$	1685
BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)	$\frac{Q_{A-ST}}{199}$	199
CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)	$\frac{Q_C}{1112}$	1112

Sumber : Hasil Analisis, 2025

4. Perhitungan rasio penjalin (P_w)

a. $PW_{AB} \text{ (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)} = \frac{1019}{1685} = 0,605$

b. $PW_{BC} \text{ (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)} = \frac{199}{199} = 1$

c. $PW_{CA} \text{ (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)} = \frac{820}{1112} = 0,737$

Rasio menjalin (P_w) untuk bagian jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)= 0,605, jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)= 1, jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)= 0,737.

5. Perhitungan rasio kendaraan tak bermotor

$$P_{UM} = \frac{UM}{MV} = \frac{91}{5059} = 0,018$$

Dari hasil perhitungan rasio kendaraan tak bermotor (PUM) yaitu 0,018.

3.5 Perhitungan Kapasitas

1. Kapasitas dasar (C_0)

- a. Jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)

- Nilai faktor WW = $135 \times 20^{1,3} = 6632$
- Nilai faktor WE/WW = $(1 + 0,875)^{1,5} = 2,567$
- Nilai faktor PW = $(1 - \frac{0,605}{3})^{0,5} = 0,893$
- Nilai faktor $\frac{WW}{LW} = (1 + 0,571)^{-1,8} = 0,443$
- $C_0 = 6632 \times 2,567 \times 0,893 \times 0,443 = 6744$ smp/jam

- b. Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)

- Nilai faktor WW = $135 \times 9^{1,3} = 2349$
- Nilai faktor WE/WW = $(1 + 1,889)^{1,5} = 4,910$
- Nilai faktor PW = $(1 - \frac{1}{3})^{0,5} = 0,816$
- Nilai faktor WW/LW = $(1 + 0,214)^{-1,8} = 0,705$
- $C_0 = 2349 \times 4,910 \times 0,816 \times 0,705 = 6639$ smp/jam

- c. Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)

- Nilai faktor WW = $135 \times 20^{1,3} = 6632$
- Nilai faktor WE/WW = $(1 + 0,700)^{1,5} = 2,217$
- Nilai faktor PW = $(1 - \frac{0,737}{3})^{0,5} = 0,869$
- Nilai faktor WW/LW = $(1 + 0,741)^{-1,8} = 0,369$
- $C_0 = 6632 \times 2,217 \times 0,866 \times 0,369 = 4708$ smp/jam

Dari hasil perhitungan kapasitas dasar (C_0) jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga) = 6744 smp/jam, Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar) = 6639 smp/jam, dan Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman) = 4708 smp/jam.

2. Kapasitas (C)

Berdasarkan data jumlah penduduk sebanyak 1.037.637 jiwa dilihat nilai faktor ukuran kota adalah 1,00. Sementara itu, sesuai dengan kategori lingkungan berupa area komersial, tingkat hambatan samping yang rendah, serta rasio kendaraan tak bermotor (PUM) sebesar 0,018, maka nilai faktor lingkungan jalan (FRSU) adalah 0,95.

- a. Jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU} = 6744 \times 1 \times 0,95 = 6407 \text{ smp/jam}$$

- b. Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU} = 6639 \times 1 \times 0,95 = 6307 \text{ smp/jam}$$

- c. Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU} = 4708 \times 1 \times 0,95 = 4472 \text{ smp/jam}$$

3.6 Derajat Kejenuhan

Dengan mengetahui nilai derajat kejenuhan, dapat dilakukan evaluasi untuk menentukan apakah suatu simpang atau segmen jalan mengalami permasalahan kapasitas.

1. Jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)

$$D_J = Q / C = 1685 / 6407 = 0,263$$

2. Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)

$$D_J = Q / C = 199 / 6307 = 0,032$$

3. Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)

$$D_J = Q / C = 1112 / 4472 = 0,249$$

3.7 Tundaan

Perhitungan tundaan pada bundaran adalah sebagai berikut.

1. Tundaan lalu lintas bagian jalinan (DT)
 - a. Jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga) dengan $D_J = 0,263 < 0,6$

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

$$DT = 2 + 2,68982 \times 0,263 - (1 - 0,263) \times 2 = 1,233 \text{ det/smp}$$
 - b. Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar) dengan $D_J = 0,032 < 0,6$

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

$$DT = 2 + 2,68982 \times 0,032 - (1 - 0,032) \times 2 = 0,148 \text{ det/smp}$$
 - c. Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman) dengan $D_J = 0,249 < 0,6$

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

$$DT = 2 + 2,68982 \times 0,249 - (1 - 0,249) \times 2 = 1,166 \text{ det/smp}$$
2. Tundaan lalu lintas bundaran (DT_R)
 - a. Jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga)

$$Q \times DT = 1685 \times 1,233 = 2078 \text{ det/jam}$$
 - b. Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar)

$$Q \times DT = 199 \times 0,148 = 29 \text{ det/jam}$$
 - c. Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman)

$$Q \times DT = 1112 \times 1,166 = 1297 \text{ det/jam}$$

$$\frac{\sum(Q \times DT)}{Q_{masuk}} = \sum(Q \cdot DT) = (2078 + 29 + 1297) = 3405 \text{ det/jam}$$

$$DT_R = \frac{3405}{2572} = 1,324 \approx 1 \text{ det/smp}$$

Total tundaan lalu lintas bundaran (DT_R) sebesar 1 det/smp.
3. Tundaan bundaran (D_R)

$$D_R = \text{Tundaan lalu lintas bundaran} + \text{Tundaan geometrik rata-rata}$$

$$= 1 + 4 = 5 \text{ det/smp}$$

3.8 Peluang Antrian

Peluang antrian bagian jalinan bundaran yaitu sebagai berikut.

1. Peluang antrian bagian jalinan (Q_P %)
 - a. Jalinan AB (Jl. Letjen S Parman - Jl Purbalingga) dengan $D_J = 0,263$
 - Batas bawah, $Q_P\% = 9,41 \times 0,263 + 29,976 \times 0,263^{4,619} = 3\%$
 - Batas atas, $Q_P\% = 26,65 \times 0,263 - 55,55 \times 0,263^2 + 108,57 \times 0,263^3 = 5\%$
 - b. Jalinan BC (Jl. Purbalingga - Jl. Kalikajar) dengan $D_J = 0,032$
 - Batas bawah, $Q_P\% = 9,41 \times 0,032 + 29,976 \times 0,032^{4,619} = 0,4\% \approx 0\%$
 - Batas atas, $Q_P\% = 26,65 \times 0,032 - 55,55 \times 0,032^2 + 108,57 \times 0,032^3 = 1\%$
 - c. Jalinan CA (Jl. Kalikajar - Jl. Letjen S Parman) dengan $D_J = 0,249$
 - Batas bawah, $Q_P\% = 9,41 \times 0,249 + 29,976 \times 0,249^{4,619} = 2\%$
 - Batas atas, $Q_P\% = 26,65 \times 0,249 - 55,55 \times 0,249^2 + 108,57 \times 0,249^3 = 5\%$
2. Peluang antrian bundaran (Q_{P_R} %)

Peluang antrian pada bundaran ditentukan berdasarkan nilai rata-rata tertinggi dari ketiga segmen jalinan. Hasil analisis menunjukkan bahwa segmen jalinan AB (Jl. Letjen S. Parman – Jl. Purbalingga) memiliki peluang antrian rata-rata tertinggi, dengan nilai QPR berkisar antara 3% hingga 5%.

3.9 Tingkat Pelayanan

Berdasarkan hasil analisis, Bundaran Bancar Purbalingga memiliki nilai derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,263 pada segmen jalinan AB (Jl. Letjen S. Parman – Jl. Purbalingga), yang menurut tabel indikator tingkat pelayanan termasuk dalam tingkat pelayanan B (baik). Sesuai Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 [15], tundaan sebesar 5 detik per kendaraan juga menunjukkan tingkat pelayanan B, yang mencerminkan kondisi lalu lintas masih baik dan lancar.

3.10 Prediksi 5 tahun mendatang

Proyeksi perilaku lalu lintas tahun rencana dilakukan dengan mengacu pada laju pertumbuhan kendaraan, perhitungan laju pertumbuhan kendaraan bermotor di Kabupaten Purbalingga berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga 2023 dan 2024) [16]. Diketahui jumlah pada tahun 2023 sebesar 451.166 dan pada tahun 2024 sebesar 470.476

Laju Pertumbuhan = $(470.476 - 451.166) / 451.166 \times 100\% = 4,3\%$ Didapatkan hasil tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor di Kabupaten Purbalingga tercatat sebesar 4,3% per tahun. Kemudian digunakan untuk perhitungan proyeksi 5 tahun kedepan yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Bundaran Pada Ke-1

No	Bagian jalinan	Arus bagian jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan lalu lintas (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (det/jam)	Peluang antrian
		Q	Dj	DT	DT _{TOT}	
1	AB	1757	0,274	1,286	2261	3-5
2	BC	207	0,033	0,154	32	0-1
3	CA	1160	0,259	1,217	1411	2-5
4	Dj tertinggi		0,274	Total	3704	
5	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata DT _R det/smp				1,381	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DT _R +4) det/smp				5,381	
7	Peluang antrian bundaran QP _R %					3-5

Berdasarkan hasil **Tabel 4**, dapat disimpulkan bahwa kondisi lalu lintas masih tergolong stabil dan tidak memerlukan upaya peningkatan kapasitas atau perubahan geometrik pada bundaran.

Tabel 5. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Bundaran Pada Ke-2

No	Bagian jalinan	Arus bagian jalinan (skr/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan lalu lintas (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (det/jam)	Peluang antrian
		Q	Dj	DT	DT _{TOT}	
1	AB	1833	0,286	1,342	2459	3-6
2	BC	216	0,034	0,161	35	0-1
3	CA	1210	0,271	1,269	1535	3-5
4	Dj tertinggi		0,286	Total	4030	
5	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata DT _R det/smp				1,440	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DT _R +4) det/smp				5,440	
7	Peluang antrian bundaran QP _R %					3-6

Berdasarkan **Tabel 5** kinerja ini masih dapat diterima dan menunjukkan bahwa bundaran mampu mengakomodasi peningkatan volume kendaraan dengan baik, tanpa mengalami penurunan kinerja yang berarti.

Tabel 6. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Bundaran Pada Ke-3

No	Bagian jalinan	Arus bagian jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan lalu lintas (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (det/jam)	Peluang antrian
		Q	Dj	DT	DT _{TOT}	
1	AB	1912	0,298	1,399	2675	3-6
2	BC	226	0,036	0,168	38	0-1
3	CA	1262	0,282	1,323	1670	3-6
4	Dj tertinggi		0,298	Total	4384	
5	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata DT _R det/smp				1,502	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DT _R +4) det/smp				5,502	
7	Peluang antrian bundaran QP _R %					3-6

Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Bundaran Pada Ke-3 sebagaimana **Tabel 6** menunjukkan Tingkat pelayanan tetap pada kategori B, sehingga belum diperlukan perubahan signifikan baik dalam pengaturan lalu lintas maupun desain fisik bundaran.

Tabel 7. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Bundaran Pada Ke-4

No	Bagian jalinan	Arus bagian jalinan (skr/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan lalu lintas (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (det/jam)	Peluang antrian
		Q	Dj	DT	DT _{TOT}	
1	AB	1994	0,311	1,460	2911	3-6
2	BC	235	0,037	0,175	41	0-1
3	CA	1316	0,294	1,380	1817	3-6
4	Dj tertinggi		0,311	Total	4769	
5	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata DT _R det/smp				1,567	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DT _R +4) det/smp				5,567	
7	Peluang antrian bundaran QP _R %					3-6

Hasil berdasarkan **Tabel 7** menunjukkan bahwa meskipun pertumbuhan lalu lintas terus terjadi, sistem bundaran tetap dapat bekerja dengan baik dan memberikan pelayanan lalu lintas yang efisien bagi pengguna jalan.

Tabel 8. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Bundaran Pada Ke-5

No	Bagian jalinan	Arus bagian jalinan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan lalu lintas (det/smp)	Tundaan lalu lintas total (det/jam)	Peluang antrian
		Q	Dj	DT	DT _{TOT}	
1	AB	2080	0,325	1,522	3166	3-7
2	BC	245	0,039	0,182	45	0-1
3	CA	1373	0,307	1,440	1977	3-6
4	Dj tertinggi		0,325	Total	5188	
5	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata DT _R det/smp				1,634	
6	Tundaan bundaran rata-rata DR (DT _R +4) det/smp				5,634	
7	Peluang antrian bundaran QP _R %					3-7

Nilai derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada tahun kelima, derajat kejenuhan tertinggi diproyeksikan mencapai 0,325 dengan tundaan rata-rata 5,63 detik/smp dan peluang antrian 3–7% sebagaimana Tabel 8. Nilai ini masih termasuk Tingkat Pelayanan B, menandakan lalu lintas tetap aman dan terkendali. Bundaran Bancar diprediksi masih mampu mengakomodasi arus kendaraan tanpa perlu penambahan kapasitas atau intervensi struktural.

4. KESIMPULAN

Kinerja Bundaran Bancar Purbalingga, baik pada kondisi eksisting maupun proyeksi lima tahun mendatang, tetap berada dalam kategori baik dan terkendali. Pada kondisi eksisting, derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,263, tundaan rata-rata 5 detik/smp, serta peluang antrian maksimum 5%, menunjukkan bahwa arus lalu lintas masih lancar, tundaan minimal, dan potensi kemacetan sangat rendah. Sedangkan pada tahun kelima, meskipun terjadi peningkatan volume kendaraan berdasarkan proyeksi pertumbuhan lalu lintas, derajat kejenuhan diperkirakan hanya naik menjadi 0,325, dengan tundaan menjadi 6 detik/smp, dan peluang antrian tertinggi sebesar 7%. Semua indikator ini masih berada dalam batas pelayanan yang baik, sesuai kategori Tingkat Pelayanan B menurut peraturan yang berlaku. Dengan demikian, secara keseluruhan, Bundaran Bancar diproyeksikan mampu memfasilitasi pertumbuhan lalu lintas lima tahun ke depan tanpa mengalami penurunan signifikan dalam kinerja lalu lintasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- R. I. Menteri Perhubungan, "Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalulintas," 2015.
 Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot), "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)," *Man. Kapasitas Jalan Indones.*, vol. 1, no. 264, p. 564, 1997.

- R. D. Prihantoro, S. Anjarwati, and C. Ayu Novita Sari, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Persimpangan Jalan Perintis Kemerdekaan Banyumas Jawa Tengah)," *CIVeng J. Tek. Sipil dan Lingkungan.*, vol. 6, no. 2, pp. 91–96, 2025, doi: 10.30595/civeng.v6i2.23543.
- A. D. Putra and O. Purwanti, "Analisis Kinerja Bundaran Leuwigajah Kota Cimahi. (Hal. 50-60)," *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 2, p. 50, 2019, doi: 10.26760/rekaracana.v5i2.50.
- R. S. Nuhun, "(Studi Kasus Bundaran Mandonga Kota Kendari)," vol. 1, no. 3, pp. 343–358, 2021.
- D. Yudhistira, S. Zainab, P. Studi, T. Sipil, M. Jl, and J. Ahmad, "Pemetaan Spasial Dan Non Spasial Kinerja Lalu Lintas," vol. 2, no. 2, 2012.
- C. A. N. Sari, A. Jazuli, and S. Zulaehah, "The effectiveness of traffic flow characteristic for urban road section," *AIP Conf. Proc.*, vol. 3234, no. 1, 2025, doi: 10.1063/5.0258544.
- Bina Marga Direktorat Jendral, "Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2023," *Pandu. Kapasitas Jalan Indones.*, p. 68, 2023.
- I. Febriansyah, "Kinerja Simpang Dengan Bundaran Di Jalan Diponegoro Bandar Lampung," pp. 1–23, 2016.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga, "Kabupaten Purbalingga dalam Angka Tahun 2024," *Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning Sebuah Stud. Mengenai Koran Lampu Hijau*, vol. 16, no. 2, pp. 39–55, 2024.
- C. Yuliyesty, "Pengoptimalan Penanganan Simpang Empat Di Kawasan Bundaran Kecil: Studi Kasus Bundaran Kecil Kota Palangka Raya," *J. Teknol. Berkelanjutan*, vol. 8, no. 01, pp. 24–29, 2019, doi: 10.20527/jtb.v8i01.155.
- D. C. Prof, M. D. Prof, F. Giglio, S. O. Prof, U. P. Prof, and C. Restaino, "Effectiveness Of Unconventional Roundabouts In The Design Of Suburban Intersections," *Eur. Transp. - Trasp. Eur.*, vol. 80, no. 6, pp. 1–16, 2020, doi: 10.48295/ET.2020.80.6.
- Bayu tri bawono adhari putro, "Analisis Kinerja Bundaran Jombor , Yogyakarta (the Analysis of Roundabout Performance in Jombor , Yogyakarta)," *Anal. Kinerja Bundaran Jombor, Yogyakarta*, p. 121, 2016.
- Bina Marga Direktorat Jendral, "Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014," *Pandu. Kapasitas Jalan Indones.*, 2014.
- Kementerian Perhubungan, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas," 2015.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga, "Kabupaten Purbalingga dalam Angka Tahun 2023," *Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning Sebuah Stud. Mengenai Koran Lampu Hijau*, vol. 16, no. 2, pp. 39–55, 2023.