

KINERJA LALU LINTAS BUNDRAN BINOKASIH KABUPATEN SUMEDANG

KRISTYA WARDIANSYAH¹, SOFYAN TRIANA²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia 1
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia 2
- Email: Kristya.wardiansyah@itenas.ac.id

ABSTRAK

Bundaran Binokasih Kabupaten Sumedang merupakan titik strategis yang menjadi pertemuan arus kendaraan dari berbagai arah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas di Bundaran Binokasih dengan menggunakan parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean. Metode analisis yang digunakan adalah metode bagian jalinan PKJI 2023. Kapasitas terbesar bundaran dengan kondisi eksisting terdapat pada bagian jalinan Jl. Raya Cirebon-Bandung – Jl. Cut Nyak Dien, yaitu sebesar 2.121 smp/jam. Kinerja bundaran, yang diukur dengan nilai D_j , tercatat $\leq 0,822$, jauh di bawah batas ketentuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 ($D_j \leq 0,85$), yang menunjukkan kinerja bundaran masih memadai. Tundaan lalu lintas pada jalinan bundaran berada pada rentang 1,5 – 5,5 det/smp, dengan tundaan keseluruhan sebesar 9 det/smp, yang menunjukkan aliran lalu lintas relatif lancar. Peluang antrean berkisar antara 19,8% – 44,7%, yang menandakan tidak adanya potensi kemacetan. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa Bundaran Binokasih berfungsi dengan baik, mengalirkan lalu lintas dengan lancar tanpa adanya tanda-tanda kepadatan yang signifikan.

Kata kunci: Bundaran, lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, antrean

1. PENDAHULUAN

Bundaran Binokasih Kabupaten Sumedang merupakan salah satu titik pertemuan utama bagi arus kendaraan dari berbagai arah, termasuk kendaraan pribadi, angkutan umum, dan kendaraan niaga. Lokasinya yang strategis sebagai penghubung jalan utama menjadikannya salah satu titik konsentrasi lalu lintas yang tinggi, terutama pada jam sibuk di pagi hari saat aktivitas masyarakat meningkat, seperti waktu keberangkatan kerja, sekolah, dan berbagai kegiatan lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas di Bundaran Binokasih berdasarkan parameter-parameter yang terjadi pada bundaran seperti kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrean. Dengan melakukan analisis ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai kinerja aktual bundaran sehingga dapat menjadi acuan bagi pihak terkait dalam melakukan perbaikan dan pengembangan infrastruktur transportasi di Kabupaten Sumedang.

Ruang Lingkup penelitian adalah sebagai berikut:

1. Referensi yang digunakan untuk menyusun penelitian ini adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga pada tahun 2023.
2. Penelitian ini dikhususkan untuk analisis operasional pada bagian jalinan bundaran.
3. Lokasi penelitian dilakukan pada Bundaran Binokasih di Kabupaten Sumedang.
4. Survei lalu lintas dilakukan selama 2 jam pada pukul 07.00 – 09.00 WIB.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bundaran

Bundaran (*roundabout*) adalah salah satu metode pengaturan persimpangan yang umum digunakan di daerah perkotaan maupun luar kota. Sistem lalu lintas pada bundaran memberikan prioritas kepada kendaraan yang sudah berada di dalamnya, sehingga kendaraan yang hendak masuk harus memberikan jalan terlebih dahulu.

2.2 Parameter Lalu Lintas

Dalam sistem transportasi, suatu ukuran yang menjadi tolak ukur dari kegiatan lalu lintas adalah parameter lalu lintas.

Parameter lalu lintas dapat digolongkan menjadi 2 kategori, yaitu:

1. Parameter Makroskopis, yang mencirikan arus lalu lintas sebagai suatu kesatuan (*system*), sehingga diperoleh gambaran operasional sistem secara keseluruhan. Contoh : Tingkat arus (*Flow rates*), Kecepatan rata-rata (*Average Speed*), Tingkat kepadatan (*desity Rates*).
2. Parameter Mikroskopis, yang mencirikan perilaku setiap kendaraan dalam arus lalu lintas yang saling mempengaruhi. Contoh : Waktu antara (*Team Headway*), Kecepatan masing-masing (*Individual Speed*), dan Jarak antara (*Space Headway*).

2.3 Kinerja Lalu Lintas Bundaran

Kinerja lalu lintas pada bundaran sangat dipengaruhi oleh tata letak, desain bundaran, dan volume kendaraan yang melintas di setiap cabang masuk. Bundaran dirancang untuk mengurangi konflik lalu lintas di pertemuan jalan dengan memaksa kendaraan melambat dan bergerak melingkar, sehingga mengurangi risiko kecelakaan akibat tabrakan langsung.

Kinerja lalu lintas bundaran diukur berdasarkan:

1. Kapasitas
2. Derajat kejenuhan
2. Tundaan
3. Panjang antrean

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penelitian ini menggunakan metode survei dengan melakukan pengamatan langsung kondisi eksisting di lapangan. Data yang didapat dari survei langsung di lapangan adalah data volume lalu lintas dan arah pergerakan, data geometrik bundaran, dan data kondisi lingkungan.

3.2 Analisis Data

Setelah seluruh data volume lalu lintas dan arah pergerakan, data geometrik bundaran, dan data kondisi lingkungan diperoleh, kemudian dilakukan analisis menggunakan metode PKJI 2023 untuk memperoleh kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian pada kondisi eksisting di lapangan. Apabila nilai derajat kejenuhan $> 0,85$ berarti kondisi bundaran dalam keadaan jenuh.

4. PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Ukuran Kinerja Bundaran

Ukuran kinerja umum dalam analisis operasional bundaran yang dapat diperkirakan berdasarkan aturan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2023) adalah: kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

4.1.1 Kapasitas

Rekapitulasi perhitungan kapasitas tiap bagian jalinan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Perhitungan kapasitas dapat dihitung seperti dalam **Persamaan 1** sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= (135 \times W_w)^{1,3} \times \left(1 + \frac{W_E}{W_w}\right)^{1,5} \times \left(1 - \frac{P_w}{3}\right)^{0,5} \times \left(1 + \frac{W_w}{L_w}\right)^{-1,8} \times F_{C_{UK}} \times F_{RSU} \quad \dots(1) \\
 &= (135 \times 15,46)^{1,3} \times \left(1 + \frac{10,41}{15,46}\right)^{1,5} \times \left(1 - \frac{0,67}{3}\right)^{0,5} \times \left(1 + \frac{15,46}{32,76}\right)^{-1,8} \times F_{C_{UK}} \times F_{RSU} \\
 &= (4.745,763) \times (2,164) \times (0,333) \times (0,498) \times (1,00) \times (0,95) \\
 &= 1.618 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Kapasitas Tiap Bagian Jalinan

Bagian Jalinan	Kapasitas (C)
	[smp/jam]
AB	1.618
BC	1.560
CD	2.121
DA	1.591

4.1.2 Derajat Kejenuhan

Rekapitulasi perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada **Tabel 2**. Perhitungan derajat kejenuhan dapat dihitung seperti dalam **Persamaan 2** sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D_j &= \frac{Q}{c} \quad \dots(2) \\
 &= \frac{1.258}{1.618} \\
 &= 0,777
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Derajat Kejenuhan Tiap Bagian Jalinan

Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan (DJ)
AB	0,777
BC	0,822
CD	0,756
DA	0,802

4.1.3 Tundaan

1. Tundaan lalu lintas bagian jalinan

Rekapitulasi perhitungan tundaan lalu lintas tiap bagian jalinan dapat dilihat pada **Tabel 3**. Perhitungan tundaan lalu lintas bagian jalinan dapat dihitung seperti dalam **Persamaan 3** sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 AB-T_R &= \frac{1}{(0,59186-0,52525 \times D_j)} (1- D_j) \times 2 && \dots(3) \\
 &= \frac{1}{(0,59186-0,52525 \times 0,776)} (1- D_j) \times 2 \\
 &= 4,992 \text{ det/smp} \sim 5 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Tundaan Lalu Lintas Tiap Bagian Jalinan

Bagian Jalinan	Tundaan Lalu Lintas Bagian Jalinan (T_R)
	[det/smp]
AB	5
BC	5,5
CD	1,5
DA	2

2. Tundaan lalu lintas bundaran

Tundaan lalu lintas bundaran (DTR) adalah tundaan rata-rata per kendaraan yang masuk kedalam bundaran, pada **Persamaan 6**. Untuk dapat menghitung Persamaan 6, perlu dihitung parameter lainnya pada **Persamaan 4** dan **Persamaan 5**. **Tabel 4** di bawah ini menunjukkan nilai arus kendaraan bermotor total dan arus total pada bagian jalinan.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Tundaan Lalu Lintas Tiap Bagian Jalinan

Bagian Jalinan	Arus Kendaraan Bermotor Total	Arus Total pada Bagian Jalinan
	[smp/jam]	[smp/jam]
AB	807	1.258
BC	894	1.583
CD	747	1.604
DA	719	1.977

$$\begin{aligned}
 \text{Total-}T_L &= (Q_{\text{tot AB}} \times T_R \text{ AB}) + (Q_{\text{tot BC}} \times T_R \text{ BC}) + && \dots(4) \\
 &\quad (Q_{\text{tot CD}} \times T_R \text{ CD}) + (Q_{\text{tot DA}} \times T_R \text{ DA}) \\
 &= (1.258 \times 4,992) + (1.583 \times 5,567) + \\
 &\quad (1.604 \times 1,512) + (1.977 \times 1,968) \\
 &= 16.890 \text{ det/smp} \sim 17 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

$$Q_{\text{masuk}} = (Q_{\text{tot AB}}) + (Q_{\text{tot BC}}) + (Q_{\text{tot CD}}) + (Q_{\text{tot DA}}) \quad \dots(5)$$

$$= (807) + (894) + (747) + (719)$$

$$= 3.167 \text{ det/smp} \sim 3 \text{ det/smp}$$

$$T_{LL} = \frac{\text{Total TL}}{Q_{\text{masuk}}} \quad \dots(6)$$

$$= \frac{16.890}{3.167}$$

$$= 5,333 \text{ det/smp} \sim 5 \text{ det/smp}$$

3. Tundaan bundaran

Tundaan yang terjadi di bundaran (T_R) dapat terjadi karena dua faktor yaitu tundaan lalu lintas bundaran (T_{LL}) dan tundaan geometrik rata-rata (T_G). Perhitungan tundaan bundaran dapat dihitung seperti dalam **Persamaan 7** sebagai berikut:

$$T = T_{LL} + T_G \quad \dots(7)$$

$$= 5,333 + 4$$

$$= 9,333 \text{ det/smp} \sim 9 \text{ det/smp}$$

4.1.4 Peluang Antrean

1. Peluang antrian bagian jalinan Peluang antrian bagian jalinan (P_a) ditentukan berdasarkan kurva antrian empiris, dengan derajat kejenuhan sebagai variabel masukan. Rekapitulasi perhitungan peluang antrian bagian jalinan dapat dilihat pada **Tabel 5**. Perhitungan peluang antrian bagian jalinan dapat dihitung seperti dalam **Persamaan 8** dan **Persamaan 9** sebagai berikut:

(a) Batas atas ($P_{a_{maks}}$ %)

$$AB-P_a = 26,65D_j - 55,55 D_j^2 + 108,57D_j^3 \quad \dots(8)$$

$$= 26,65 (0,777) - 55,55(0,777)^2 + 108,57 (0,777)^3$$

$$= 37,963\%$$

(b) Batas bawah ($P_{a_{min}}$ %)

$$AB-P_a = 9,41D_j + 29,967 D_j^{4,619} \quad \dots(9)$$

$$= 9,41 (0,777) + 29,967 (0,777)^{4,619}$$

$$= 16,637\%$$

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Peluang Antrean Bagian Jalinan

Bagian Jalinan	Pa Maksimal	Pa Minimum
	%	%
AB	38,1	16,6
BC	44,7	19,8
CD	35,3	15,3
DA	41,6	18,3

2. Peluang antrean bundaran

Peluang antrean bundaran (P_a) ditentukan berdasarkan nilai terbesar peluang antrean pada semua bagian jalinan. Berdasarkan **Tabel 5**, Nilai terbesar pada peluang antrean bundaran minimum ($P_{a_{min}}\%$) adalah 19,8 dan nilai peluang antrean bundaran maksimum ($P_{a_{maks}}\%$) adalah 44,7%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data perhitungan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas terbesar Bundaran Binokasih dengan kondisi eksisting, terdapat pada bagian jalinan Jl. Raya Cirebon-Bandung – Jl. Cut Nyak Dien yaitu sebesar 2.121 smp/jam.
2. Berdasarkan hasil analisis dengan kondisi eksisting, kinerja Bundaran Binokasih didapatkan nilai D_j bundaran $\leq 0,822$ pada pukul 07.00 – 09.00. Hal ini mengindikasikan bahwa kinerja bundaran masih sesuai dengan ketentuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 yaitu $D_j \leq 0,85$.
3. Tundaan lalu lintas kondisi eksisting pada bagian jalinan bundaran adalah (1,5 – 5,5) det/smp dan tundaan bundaran di dapatkan sebesar 9 det/smp.
4. Peluang antrean bundaran pada kondisi eksisting berada pada rentang 19,8% - 44,7%.

DAFTAR RUJUKAN

- Adnyana, P. O., Sumarda, G., & Astariani, N. K. (2017). Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Bundaran Simpang Tol-Bandara Ngurah Rai Tuban, Bali. *Jurnal Teknik Gradien*.
- Darmawan, M. S., Ginting, J. M., & Umar, U. H. (2022). Tinjauan Kelancaran Arus Lalu Lintas pada Area Bundaran Simpang Bareleng di Wilayah Batu Aji Batam dengan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*.
- Dwi, P (2019). Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997) Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Putra, A. D., & Purwanti, O. (2019). Analisis Kinerja Bundaran Leuwigajah Kota Cimahi. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*.
- Saputro, Y. A., & Umam, K. (2021). Analisis Kinerja Bundaran Tugu Pancasila Jl. Diponegoro Kabupaten Jepara. *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*.
- Satoinong, L., Mardijono, M., Donny, S., Ray, N., & Budi, L. S. (2019). Analisis Kinerja Dan Manajemen LaluLintas pada Bundaran ITS dan Bundaran Mulyosari Kota Surabaya . *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*.