



Evaluasi Kinerja Bundaran Kota Baru di Kota Pontianak Menggunakan Metode PKJI 2023 dan *Software* VISSIM

Gerardus Elias¹, Elsa Tri Mukti², Ferry Juniardi³

¹⁻³Universitas Tanjungpura, Indonesia

Penulis Korespondensi: gerarduselias55@gmail.com

Abstract. Kota Baru Roundabout in Pontianak is a critical intersection connecting four major roads. This study analyzes the existing performance of the roundabout, projects its performance in 2030 and 2035, and formulates recommendations for performance improvement using the Indonesian Highway Capacity Guidelines (PKJI) 2023 and VISSIM microsimulation. The data used include peak-hour traffic volume, geometric data, annual vehicle growth, and vehicle speed. The PKJI 2023 results for the existing condition show a highest degree of saturation of 0.532 and a delay of 8.25 seconds/PCU (LOS B), while VISSIM produced a delay of 8.56 seconds/vehicle and a queue length of 15.54 meters. In 2030, the degree of saturation increases to 0.712 with a delay of 10.07 seconds/PCU (LOS B), while VISSIM shows a delay of 19.41 seconds and LOS C. In 2035, the degree of saturation reaches 0.934, with a delay of 16.05 seconds/PCU (LOS C), and VISSIM shows a delay of 36.68 seconds with LOS D. The best alternative, widening Jalan Selayar and Jalan Prof. M. Yamin by 2 meters each, reduces the delay to 23.51 seconds/vehicle and improves the LOS to C.

Keywords: Degree of Saturation; Level of Service; PKJI 2023; Roundabout; VISSIM.

Abstrak. Bundaran Kota Baru Pontianak merupakan simpang penting yang menghubungkan empat ruas jalan utama. Penelitian ini menganalisis kinerja eksisting bundaran, memproyeksikan kinerjanya pada tahun 2030 dan 2035, serta merumuskan rekomendasi peningkatan kinerja menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan simulasi mikro VISSIM. Data yang digunakan meliputi volume lalu lintas jam puncak, data geometrik, pertumbuhan kendaraan tahunan, dan kecepatan kendaraan. Hasil PKJI 2023 kondisi eksisting menunjukkan derajat kejenuhan tertinggi 0,532 dan tundaan 8,25 detik/smp (LOS B), sedangkan VISSIM menghasilkan tundaan 8,56 detik/kendaraan dan antrean 15,54 meter. Pada 2030, derajat kejenuhan naik menjadi 0,712 dengan tundaan 10,07 detik/smp (LOS B), sementara VISSIM menunjukkan tundaan 19,41 detik dan LOS C. Pada 2035, derajat kejenuhan mencapai 0,934, tundaan 16,05 detik/smp (LOS C), dan VISSIM menunjukkan tundaan 36,68 detik dengan LOS D. Alternatif terbaik, pelebaran Jalan Selayar dan Jalan Prof. M. Yamin masing-masing 2 meter, menurunkan tundaan menjadi 23,51 detik/kendaraan dan meningkatkan LOS menjadi C.

Kata Kunci: Bundaran; Derajat Kejenuhan; PKJI 2023; Tingkat Pelayanan; VISSIM.

1. LATAR BELAKANG

Bundaran Kota Baru di Kota Pontianak, Kalimantan Barat, merupakan kawasan strategis yang memiliki peranan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat serta aktivitas perekonomian kota. Bundaran ini terletak pada perbatasan Kelurahan Akcaya, Kecamatan Pontianak Selatan, dan Kelurahan Sungai Bangkong, Kecamatan Pontianak Kota. Secara geografis, bundaran tersebut menjadi titik temu beberapa ruas jalan utama, yaitu Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof. Dr. M. Yamin, dan Jalan Dr. Sutomo. Selain berfungsi sebagai simpul transportasi, kawasan ini juga berada di sekitar beberapa objek penting Kota Pontianak, seperti Rumah Radakng dan Rumah Adat Melayu. Keberadaan bundaran di kawasan yang memiliki nilai historis dan budaya tersebut menjadikan pengelolaan lalu lintas yang baik sangat diperlukan agar mampu mendukung mobilitas masyarakat sekaligus menjaga

kenyamanan serta citra kawasan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja Bundaran Kota Baru di Kota Pontianak menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 serta simulasi VISSIM. Analisis dilakukan pada kondisi eksisting, proyeksi 5 dan 10 tahun serta alternatif penanganan kinerja bundaran.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian ini menggunakan dua analisis metode yaitu Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan *Software* VISSIM. Adapun bagian yang dianalisis adalah jalinan bundaran dengan PKJI 2023 dan pergerakan didalam bundaran dengan VISSIM.

PKJI 2023

Analisis dalam PKJI 2023 untuk bundaran yaitu analisis kapasitas (C) , Derajat kejenuhan (DJ), tundaan (T), peluang antrean (Pa) serta tingkat pelayanan yang didasarkan pada nilai tundaan yang didapat.

Kapasitas (C)

Kapasitas adalah kemampuan suatu ruas jalinan bundaran menampung volume kendaraan yang melewati jalinan tersebut.

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

Adapun C merepresentasikan kapasitas, C_0 adalah kapasitas dasar yang mampu ditampung jalinan berdasarkan geometrik, F_{UK} adalah faktor koreksi ukuran kota dan F_{RSU} adalah faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor.

Derajat Kejenuhan (DJ)

Analisis derajat kejenuhan adalah parameter utama PKJI 2023 dalam menentukan kondisi kinerja dari suatu bundaran apakah memerlukan perbaikan atau tidak. Berdasarkan PKJI 2023, Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai tingkat pemanfaatan volume kendaraan terhadap kapasitas suatu jalinan.

$$D_j = \frac{q}{C}$$

Berdasarkan persamaan tersebut diketahui bahwa derajat kejenuhan (DJ) adalah hasil antara volume arus lalu lintas (q) dibagi kapasitas jalinan (C).

Tundaan

Tundaan pada bundaran terbagi menjadi tiga yaitu tundaan lalu lintas (TLL), tundaan rata-rata perjalinan (TR) dan tundaan geometrik (TG) analisis nilai tundaan akan Tundaan perjalinan (TR) ditentukan oleh nilai derajat kejenuhan (DJ).

Jika nilai $DJ \leq 0,60$

$$TR = 2 + 2,68982 \times DJ - (1 - DJ) \times 2$$

Jika nilai $DJ > 0,60$

$$T_R = \frac{1}{(0,59186 - 0,52525 \times DJ)} - (1 - DJ) \times 2$$

Selanjutnya adalah tundaan lalu lintas (TLL) didapat dengan mengalikan total nilai tundaan jalinan (T_R) ke total volume dalam jalinan (Q) lalu membaginya dengan total volume masuk ke bundaran (Q_{masuk})

$$T_{LL} = \sum \frac{Q \times T_R}{Q_{masuk}}$$

Lalu tundaan geometrik bundaran, berdasarkan PKJI 2023, ditetapkan nilai tundaan geometrik bundaran (T_G) adalah sebesar 4 detik/SMP. Sehingga dapat dihitung tundaan total (T) bundaran.

$$T = T_{LL} + T_G$$

Peluang Antrean (P_a)

Peluang antrean pada bundaran merupakan kemungkinan terbentuknya antrean disajikan dalam bentuk rentang kemungkinan dan terbagi menjadi batas atas dan bawah. Nilai peluang antrean menggunakan nilai DJ sebagai variabel masukan.

Batas atas

$$P_a = 26,65D_J - 55,55D_J^2 + 108,57D_J^3$$

Batas bawah

$$P_a = 26,65D_J - 55,55D_J^2 + 108,57D_J^3$$

Tingkat Pelayanan/Level of Service

Tingkat pelayanan didasarkan pada nilai tundaan yang dihasilkan, pada metode PKJI 2023 penetapan tingkat pelayanan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015.

Tabel 1. Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik/kendaraan)
A	< 5
B	5 – 15
C	15 – 25
D	25 – 40
E	40 – 60
F	> 60

(Sumber : Permenhub No.96 tahun 2015)

PTV VISSIM

Analisis juga akan menggunakan *software* VISSIM. *Software* VISSIM merupakan salah satu perangkat lunak simulasi lalu lintas yang digunakan untuk pemodelan mikroskopis. Maksud dari pemodelan mikroskopis disini adalah bahwa setiap elemen lalu lintas dimodelkan secara individu, termasuk kendaraan, pengemudi, dan perilakunya di jalan *Output* yang akan diperoleh dari pemodelan VISSIM ini adalah tundaan dan panjang antrean pada bundaran. Selain itu *software* ini juga bisa melakukan simulasi alternatif perbaikan yang kita rencanakan untuk kondisi bundaran yang membutuhkan penanganan.

3. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Bundaran Kota Baru di Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat. Bundaran ini merupakan bundaran dengan 4 lengan yang menghubungkan Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof. Dr. Muh. Yamin dan Jalan Dr. Sutomo.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

(Sumber : Google maps, 2025)

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan dua jenis pengumpulan data yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lokasi penelitian dan data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait dan hasil penelitian resmi yang dapat memperkuat hasil analisis. Data primer yang diambil langsung di lokasi penelitian adalah data geometrik jalinan bundaran, lebar lengan pendekat, kecepatan sesaat (*spot speed*), volume kendaraan dan pengamatan hambatan samping secara kualitatif. Data sekunder didapat dari instansi Badan Pusat Statistik (BPS) dan BAPPEDA Provinsi Kalimantan Barat. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu data jumlah kendaraan dan penduduk dalam rentang waktu 5 tahun dan peta lokasi penelitian. Adapun waktu penelitian dilampirkan sebagai berikut.

Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan pertama kali untuk menentukan titik-titik tertentu yang akan menjadi tempat survei baik survei geometrik maupun pengambilan kecepatan kendaraan. Selanjutnya akan dilaksanakan tahapan pengumpulan data.

Survei Volume Lalu Lintas Kendaraan

Data survei ini didapat dari Dinas Perhubungan Kota Pontianak dan CCTV pribadi, adapun waktu pengamatan volume lalu lintas yaitu hari Sabtu, Minggu dan Senin pukul 06.00 – 18.00 WIB.

Survei Geometrik Bundaran

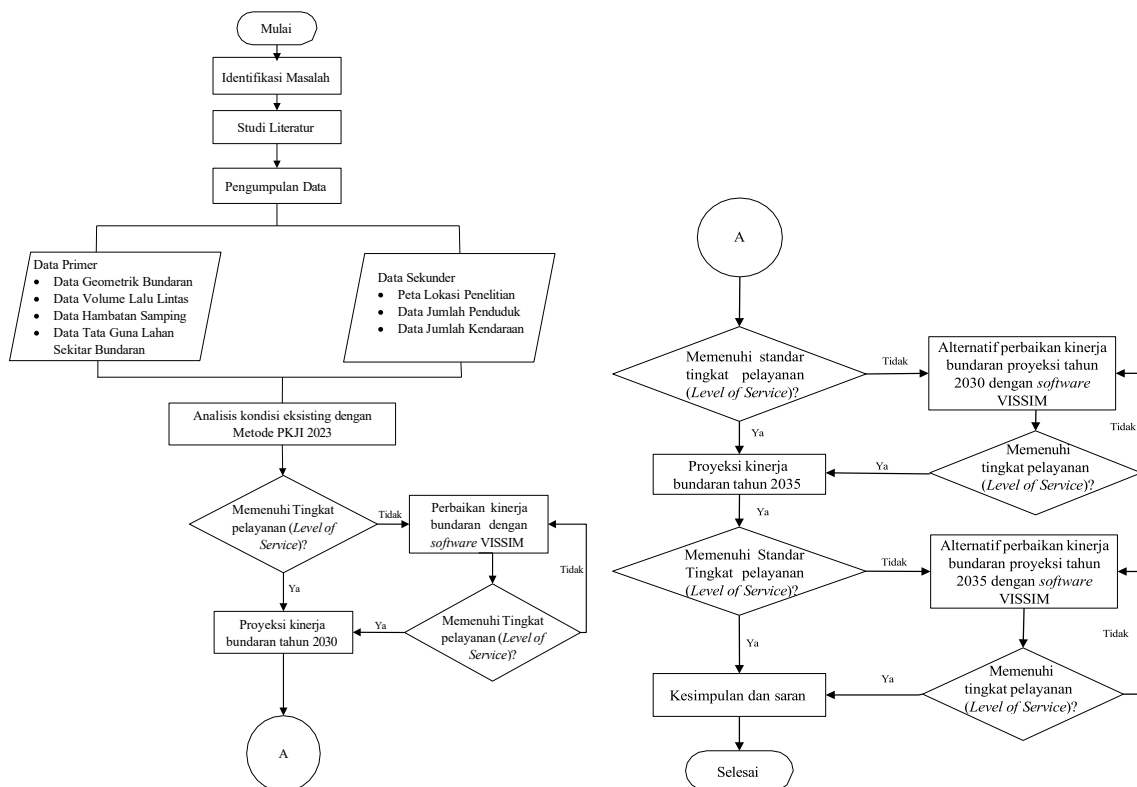
Survei geometrik dilakukan pada 7 November 2025 pukul 01.00 – 03.00 WIB, dilakukan saat kondisi lalu lintas belum terlalu ramai sehingga pengukuran tidak terganggu.

Survei Kecepatan Sesaat (*Spot Speed*)

Survei kecepatan sesaat pada 3 jenis kendaraan yaitu sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP) dan kendaraan sedang (KS). Survei dilakukan setelah didapat volume jam puncak melalui perhitungan volume kendaraan, survei ini dilakukan pada jam 07.00 – 08.00 WIB tanggal 8 Desember 2025. Survei dilakukan dengan jarak pengambilan 20 meter.

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

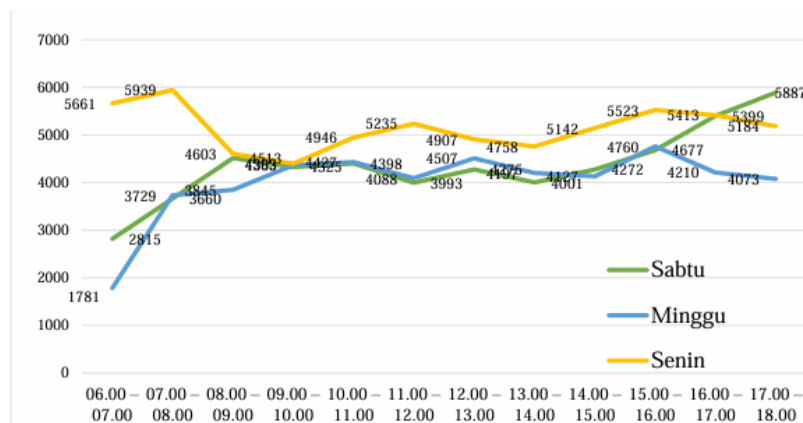
Pada penelitian ini data geometrik bundaran yang diukur yaitu data lebar jalinan (W_w), lebar pendekat (W_1, W_2), panjang jalinan (L_w), serta diameter bundaran dan lebar lengan.

Tabel 2. Data Geometrik Bundaran Kota Baru Pontianak

Jalanan	Lebar pendekat 1 (m)	Lebar pendekat 2 (m)	Lebar jalanan (m)	Panjang jalanan (m)
AB	9,1	12,84	9,9	36
BC	9,3	20,74	17,7	32
CD	10,3	19,7	10,3	34,8
DA	4,83	8,63	9,24	36

Data volume kendaraan

Data volume kendaran diperoleh dari pengamatan melalui kamera CCTV, adapun durasi rekaman volume kendaraan yaitu selama 3 hari yaitu Senin, Sabtu dan Minggu dengan periode waktu 06.00 – 18.00 WIB. Jenis kendaraan yang diamati yaitu sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP) dan kendaraan sedang (KS).



Gambar 5. Grafik Volume Kendaraan Bundaran Kota Baru Pontianak

Analisis Menggunakan Metode PKJI 2023

Data hasil pengamatan kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan menggunakan metode PKJI 2023, untuk hasil analisis pada kondisi eksisting, proyeksi 5 dan 10 tahun.

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Jalinan Bundaran Kondisi Eksisting, Proyeksi 5 dan 10 tahun dengan Metode PKJI 2023

Jalanan	Parameter	Eksisting	2030	2035
AB	Derajat kejenuhan (DJ)	0,469	0,626	0,823
	Tundaan (detik/SMP)	2,20	3,05	5,92
	Peluang antrean	5,31 – 11,46%	9,34 – 21,55%	19,94 – 44,85%
BC	Derajat kejenuhan (DJ)	0,453	0,610	0,808
	Tundaan (detik/SMP)	2,12	2,90	5,58
	Peluang antrean	5,03 – 10,76%	8,79 – 20,20%	18,78 – 42,50%
CD	Derajat kejenuhan (DJ)	0,375	0,502	0,655
	Tundaan(detik/SMP)	1,76	2,35	3,34
	Peluang antrean	3,85 – 7,90%	5,96 – 13,11%	10,40 – 24,11%
DA	Derajat kejenuhan (DJ)	0,532	0,712	0,934
	Tundaan(detik/SMP)	2,50	4,01	9,72
	Peluang antrean	6,64 – 14,83%	12,92 – 29,96%	30,61 – 64,83%

Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Bundaran Kondisi Eksisting, Proyeksi 5 dan 10 tahun dengan Metode PKJI 2023

Parameter	Eksisting	2030	2035
DJ Bundaran	0,532	0,712	0,934
Peluang antrean bundaran (Pa) maksimum	14,83%	12,92 – 29,96%	30,61 – 64,83%
Tundaan lalu lintas bundaran (TLL)	4,25	6,07	12,05
Tundaan Bundaran (T)	8,25	10,07	16,05
Tingkat pelayanan (LOS)	B	B	C

Pada kondisi eksisting 2025, kinerja Bundaran Kota Baru masih baik dan belum memerlukan peningkatan karena $DJ < 0,85$ dengan tingkat pelayanan B sedangkan pada proyeksi 5 tahun (2030) kondisi bundaran mengalami penurunan dengan peningkatan derajat kejenuhan dan peluang antrean serta nilai tundaan namun masih berada dalam kategori tingkat pelayanan B. Sementara tahun 2035, bundaran berada pada tingkat pelayanan C dengan nilai DJ yang tidak memenuhi standar PKJI 2023, sehingga diperlukan perbaikan kinerja.

Analisis Kinerja Bundaran dengan VISSIM

Adapun hasil analisis dengan VISSIM adalah panjang antrean dan tundaan. Berikut ini adalah hasil analisis VISSIM untuk kondisi eksisting, proyeksi 5 dan 10 tahun.

Tabel 5. Data Hasil Analisis VISSIM Kondisi Eksisting

Lengan	Panjang antrean (m)	Tundaan bundaran (detik)	LOS
Jalan Prof.M.Yamin	3,34	8,56	B
Jalan Dr.Sutomo	15,54		
Jalan Sultan Syahrir	1,09		
Jalan Selayar	6,19		

Tabel 6. Data Hasil Analisis VISSIM Proyeksi 2030

Lengan	Panjang antrean (m)	Tundaan bundaran (detik)	LOS
Jalan Prof.M.Yamin	26,27	19,41	C
Jalan Dr.Sutomo	22,29		
Jalan Sultan Syahrir	4,87		
Jalan Selayar	15,73		

Tabel 7. Data Hasil Analisis VISSIM Proyeksi 2035

Lengan	Panjang antrean (m)	Tundaan bundaran (detik)	LOS
Jalan Prof.M.Yamin	47,12	36,68	D
Jalan Dr.Sutomo	34,12		
Jalan Sultan Syahrir	16,01		
Jalan Selayar	17,38		

Hasil analisis kondisi eksisting menunjukkan bahwa kinerja bundaran masih dalam kondisi yang baik dengan nilai tundaan bundaran sebesar 8,56 detik dan *Level of Service* (LOS) B sehingga belum memerlukan perbaikan. Namun pada proyeksi 2030 terdapat peningkatan nilai tundaan menjadi 19,41 detik (LOS C) selanjutnya hasil analisis tahun proyeksi 2035 menunjukkan bahwa kinerja bundaran mengalami penurunan dibanding kondisi proyeksi 2030 dengan nilai tundaan bundaran sebesar 36,68 detik dan *Level of Service* (LOS) D. Kondisi ini menunjukkan kinerja bundaran sudah menurun sehingga memerlukan peningkatan kinerja.

Alternatif Penanganan Kinerja Bundaran Menggunakan VISSIM

Digunakan 5 alternatif penanganan dengan simulasi VISSIM terhadap kondisi proyeksi 10 tahun (2035).

Tabel 8. Alternatif Penanganan Kinerja Bundaran dengan VISSIM

Kondisi/Skenario	Tundaan	LOS	Panjang antrean tertinggi
Proyeksi 2035	36,68	D	47,12
Alternatif 1 (Pelebaran Jalan Selayar 1 meter)	36,30	D	48,94
Alternatif 2 (Pelebaran Jalan Selayar 1 meter)	32,76	D	46,96
Alternatif 3 (Pelebaran Jalan Selayar 1 meter)	30,82	D	38,18
Alternatif 4 (Pelebaran Jalan Selayar 1 meter)	23,51	C	35,37
Alternatif 5 (Pelebaran Jalan Selayar 1 meter)	25,73	D	35,85

Hasilnya diperoleh alternatif 4 yaitu pelebaran jalan Prof. M.Yamin dan Jalan Selayar sebesar 2 meter sebagai alternatif penanganan terbaik dengan penurunan tundaan dari 36,68 detik (LOS D) menjadi 23,51 detik (LOS C).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan metode PKJI 2023 dan VISSIM, didapat bahwa kondisi Bundaran Kota Baru pada kondisi eksisting masih baik dengan tundaan sebesar 8,25 detik/smp (PKJI 2023) dan 8,56 detik/kendaraan (VISSIM), keduanya menghasilkan tingkat pelayanan B. Pada proyeksi 5 tahun, nilai tundaan meningkat menjadi 10,07 detik/smp (PKJI 2023) dengan tingkat pelayanan B, dan 19,41 detik/kendaraan (VISSIM) dengan tingkat pelayanan C. Pada proyeksi tahun 2035, tingkat pelayanan bundaran menurun menjadi D pada VISSIM dengan tundaan 36,68 detik/kendaraan, dan C pada PKJI 2023 dengan tundaan 16,08 detik/smp. Dari lima alternatif penanganan yang dianalisis, hasil terbaik diperoleh pada alternatif 4 yaitu pelebaran lengan Jalan Prof. M. Yamin dan Jalan Dr. Sutomo sebesar 2 meter, yang menghasilkan tundaan sebesar 23,51 detik/kendaraan dengan tingkat pelayanan C. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji alternatif penanganan lain yang lebih efektif, serta menggunakan data perilaku pengemudi sesuai kondisi lokasi penelitian agar hasil analisis VISSIM lebih akurat.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2024). Jumlah kendaraan bermotor menurut kabupaten/kota dan jenis kendaraan di Provinsi Kalimantan Barat (unit), 2024. Diakses dari <https://www.bps.go.id>
- Darmawan, H. H. (2023). Analisis kinerja bundaran Tugu Pancasila Kota Putussibau Kabupaten Kapuas Hulu . Skripsi. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI).
- Hutahaean, A. S., & Lubis, K. (2025). Evaluasi Kapasitas Ruas Jalan Menggunakan Metode Mkji 1997 Dan PKJI 2023 Pada Jalan Kl. Yos Sudarso Kota Medan. *Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ)*, 6(1). E-ISSN: 2716-1714.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2024). Pedoman perencanaan teknis geometrik simpang (No. 08/P/BM/2024). Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Dasar-dasar rekayasa transportasi* (Edisi ke-3, Jilid 1). Erlangga
- Kimber, R.M. (1980). *The Traffic Capacity of Roundabouts*. TRRL Laboratory Report 942. Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory.

- LANHAI Photoelectricity. (2025). Speedometer (speed gun) with Camera – Product Specifications. Diakses dari <https://www.blunith.com/product/specs> (diakses tanggal 24 Februari 2026). <https://www.pacecat.net/product/speedometer-speed-gun-with-camera>
- Nento, S., Djau, R. A., & Ibrahim, M. M. (2022). Analisis dan evaluasi kinerja bundaran Saronde Kota Gorontalo. *Radial: Jurnal Peradaban Sains*,
- Philip, F. J. (2024). *Rekayasa lalu lintas*. Yogyakarta: Deepublish Digital.
- Privatmoko, T. N. (2018). Analisis dan evaluasi kinerja bundaran Tugu Jam di Kota Sintang. Skripsi. Universitas Tanjungpura.
- Putra, A. D., & Purwanti, O. (2019). Analisis Kinerja Bundaran Leuwigajah Kota Cimahi. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2). Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional.
- Putra, N. H. P. (2021). Penataan bundaran transmisi akibat pengembangan kawasan terpadu BRCM Kubu Raya. Skripsi. Universitas Tanjungpura.
- Putriningtiazti, A., Azwansyah, H., & Mayuni, S. (2024). Evaluasi kinerja persimpangan bersinyal menggunakan MKJI 1997, PKJI 2023, dan software PTV VISSIM (studi kasus : Jl. Perintis Kemerdekaan-Jl. TrituraJl. Sultan Hamid II-Jl. Ya' M. Sabran). *Jurnal Teknik Sipil*, 24(4), 1609– 1622. <https://doi.org/10.26418/jts.v24i4.87046>
- Putro, B. T. B. A. (2016). Analisis kinerja bundaran Jombor, Yogyakarta (The analysis of roundabout performance in Jombor, Yogyakarta) (Tugas akhir, Universitas Islam Indonesia). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- Rekayasa dan Teknologi, 10(1), 132-143. <https://stitek-binataruna.ejournal.id/radial/index>
- Retnowati, Y., Erwan, K., & Said. (2019). Penggunaan software VISSIM untuk perencanaan simpang Jalan Ahmad Yani – Jalan Letjen Sutoyo – Jalan Veteran di Kota Pontianak. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 6(3), Desember.
- Rivaldy, M., Aqila, M. R. A., Dewi, T. K., Pramesti, A., & Ningtyas, N. C. (2023). Analisis Tingkat Pelayanan Bundaran di Jalan Patung Burung Citraland Surabaya dengan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia. *Mitrans: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(1), 25–32.
- Sahri, A., Purwanto, E., & Budiharjo, A. (2021). Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 38–52. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.291>
- Septiana, S. (2022). Perencanaan bundaran pada persimpangan Jl. Ampera – Jl. Danau Sentarum – Jl. Karya Sosial Kota Pontianak menggunakan MKJI 1997 dan VISSIM. Skripsi. Universitas Tanjungpura.
- Setiawan, A. (2020). Evaluasi kinerja Bundaran HI dengan menggunakan program PTV VISSIM (Tesis, Universitas Trisakti). Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti.

- Setiawan, A., Prasetyo, H. E., Soerjatmodjo, I. S., Novriani, S., Nusantara, A., Yulia, A., & Himawan, P. G. (2023). Perbandingan Kecepatan Pada Bundaran Dengan Menggunakan PTV VISSIM. *Jurnal Konstruksia*, 15(1).
<https://doi.org/10.24853/jk.15.1.169-178>
- Sukmawati, I. (2022). Analisis dan evaluasi kinerja bundaran 1001 Ai Kota Singkawang. Skripsi. Universitas Tanjungpura.
- Transportation Research Board. (2010). NCHRP Report 672: Roundabouts — An Informational Guide (2nd ed.). National Cooperative Highway Research Program, Washington, D.C
- Trilaksono, A., Suyono, R., & Azwansyah, H. (2019). Evaluasi dan perencanaan bundaran Jalan Sultan Syahrir–Jalan Selayar–Jalan Prof M Yamin–Jalan Dr Sutomo dengan menggunakan simulasi VISSIM. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Wuwung, V. H., Waani, J. E., & Jansen, F. (2018). Tinjauan Kinerja Bundaran Tiga Lengan Dengan Simulasi Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Bundaran Patung Tololiu Kota Tomohon. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 8(2).