

Evaluasi Kinerja Bundaran Pasca Beroperasinya Hotel *Four Points* Kubu Raya

Fardila Julia Asriliani^{1*}, Said², S. Nurlaily Kadarini³

¹⁻³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Indonesia

*Penulis Korespondensi: fardilajuliaaa@gmail.com

Abstract. *Supadio Arterial Road, linking Pontianak with Supadio International Airport, carries high traffic and growing commercial activity, including the planned 2027 opening of Four Points Hotel near Gaforaya Roundabout. This study evaluates roundabout performance in existing 2025 conditions, post-hotel 2027 operation, and a 2030 projection, using the 2023 Indonesian Highway Capacity Guidelines (PKJI), and proposes handling alternatives if performance declines. Traffic and geometry were field-surveyed; 2027 and 2030 projections used vehicle growth factors from Samsat data. As the hotel was not yet operating, its trip generation was estimated via an analogous hotel and linear regression, yielding about 50 vehicles/hour production and 53 attraction. This added flow most heavily loads the CA weaving section, the dominant and most critical approach. In the existing condition, saturation degree was 0.565, delay 7.7 sec/pcu, queuing probability 7–17%, service level B. After 2027, performance declined to 0.721 saturation, 9.5 sec/pcu delay, 13–31% queuing probability, still level B. By 2030, saturation rises to 0.906, delay 14.4 sec/pcu, queuing probability 27–59%, level B but near its limit. As countermeasure, the CA approach was widened with a 3.5 m taper and BC entry widened 2 m, cutting peak saturation to 0.766 and delay to 11.4 sec/pcu, keeping level B.*

Keywords: *Degree of Saturation, Delay, PKJI 2023, Roundabout Performance, Traffic Growth.*

Abstrak. Koridor Jalan Arteri Supadio yang menghubungkan Kota Pontianak dengan Bandara Internasional Supadio menampung arus tinggi sekaligus pertumbuhan kegiatan komersial disepanjangnya, termasuk rencana pengoperasian Hotel Four Points pada 2027 di dekat Bundaran Gaforaya. Penelitian ini mengevaluasi kinerja bundaran pada kondisi eksisting 2025, pasca hotel beroperasi 2027, dan proyeksi 2030, mengacu Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, sekaligus merumuskan alternatif penanganan bila kinerjanya menurun. Survei volume lalu lintas dan geometrik bundaran dilakukan langsung dilapangan, sedangkan proyeksi tahun 2027 dan 2030 menggunakan faktor pertumbuhan kendaraan dari data samsat. Karena hotel belum beroperasi saat penelitian berlangsung, bangkitan dan tarikan kendaraannya diperkirakan dengan menggunakan hotel analogi dan regresi linear, menghasilkan sekitar 50 kendaraan/jam untuk bangkitan dan 53 untuk tarikan. Tambahan arus ini paling banyak membebani jalinan CA, sebab dilalui volume dominan dari Jalan Arteri Supadio dan konsisten jadi titik paling kritis. Pada kondisi eksisting, derajat kejenuhan tercatat 0,565, tundaan rata-rata 7,7 detik/smp, peluang antrean 7–17% dengan tingkat pelayanan B. Pasca hotel beroperasi 2027, kinerjanya menurun dengan derajat kejenuhan 0,721, tundaan 9,5 detik/smp, peluang antrean 13–31%, tingkat pelayanan tetap B. Pada proyeksi 2030, derajat kejenuhan naik ke 0,906, tundaan 14,4 detik/smp, peluang antrean 27–59%, dengan tingkat pelayanan B namun mendekati batas layak. Sebagai penanganan, pendekat jalinan CA diperlebar dengan taper 3,5 meter dan pintu masuk jalinan BC diperlebar 2 meter, sehingga derajat kejenuhan tertinggi turun dari 0.906 ke 0,766 dan tundaan jadi 11,4 detik/smp, dengan tingkat pelayanan tetap kategori B.

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Kinerja Bundaran, Pertumbuhan Lalu Lintas, PKJI 2023, Tundaan.

1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan kawasan komersial di suatu wilayah perkotaan umumnya diikuti oleh peningkatan volume kendaraan yang bergerak menuju maupun meninggalkan kawasan tersebut, sehingga turut membebani jaringan jalan di sekitarnya. Di Kabupaten Kubu Raya, salah satu bentuk pengembangan kawasan komersial yang sedang berlangsung adalah rencana operasional Hotel Four Points, yang berlokasi tidak jauh dari Bundaran Gaforaya. Bundaran ini merupakan simpang tiga lengan tanpa sinyal yang mempertemukan Jalan Ahmad Yani, Jalan Mayor Aliyang, dan Jalan Arteri Supadio, dan selama ini berfungsi sebagai titik simpul

penting yang menghubungkan kawasan permukiman, kawasan komersial, dan akses menuju Bandara Supadio.

Beroperasinya suatu bangunan komersial berskala besar seperti hotel berpotensi meningkatkan volume lalu lintas pada jaringan jalan di sekitarnya, sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa penelitian terdahulu mengenai efek lalu lintas akibat pembangunan hotel di berbagai kota. Pada kasus Bundaran Gaforaya, penambahan volume tersebut perlu dikaji secara spesifik pada tiap bagian jalinan (*weaving section*), mengingat perhitungan kinerja bundaran menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 didasarkan pada derajat kejenuhan di masing-masing bagian jalinan, bukan pada bundaran secara keseluruhan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

Penelitian mengenai pengaruh operasional hotel terhadap kinerja simpang atau ruas jalan telah banyak dilakukan (Ardana, 2021; Rahayu et al., 2022), tapi kebanyakan masih memfokuskan ke ruas jalan atau simpang bersinyal. Kajian yang secara khusus menelaah pengaruh operasional hotel terhadap kinerja tiap bagian jalinan pada bundaran tak bersinyal, terlebih dengan metode PKJI 2023 yang relatif baru, masih terbatas jumlahnya. Selain itu, data lalu lintas Hotel Four Points belum tersedia karena bangunan tersebut belum beroperasi, sehingga estimasi bangkitan dan tarikan perjalanannya perlu dilakukan melalui pendekatan analogi terhadap hotel sejenis. Kesenjangan tersebut menjadi dasar urgensi sekaligus kebaruan penelitian ini.

Berdasarkan uraian di atas, kajian ini tujuannya untuk mengevaluasi kinerja Bundaran Gaforaya pada kondisi eksisting tahun 2025, kondisi pasca beroperasinya Hotel Four Points pada tahun 2027, dan proyeksi kondisi pada tahun 2030, dan merumuskan alternatif penanganan geometrik apabila kinerja bundaran diproyeksikan menurun di bawah standar pelayanan yang disyaratkan.

2. KAJIAN TEORITIS

Bundaran (*roundabout*) ialah sebuah jenis pengendalian simpang tak bersinyal yang bekerja dengan mengarahkan arus lalu lintas dari beberapa lengan untuk bergerak memutar mengelilingi pulau tengah. Pada bundaran yang mempunyai lebih dari dua lengan, pertemuan arus dari lengan-lengan yang berdekatan akan membentuk bagian jalinan (*weaving section*), yakni area tempat kendaraan yang bergerak searah saling bergabung (*merging*) dan berpisah (*diverging*) dalam rentang jarak tertentu (Dirjen Bina Marga, 2023).

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, kinerja bagian jalinan pada bundaran dievaluasi melalui pendekatan empiris dengan memanfaatkan Formulir RWEAV-I guna mengkalkulasi arus lalu lintas dan RWEAV-II untuk kapasitas serta perilaku lalu lintasnya. Beberapa parameter yang dihasilkan dari perhitungan tersebut antara lain:

Kapasitas (C)

Besarnya kapasitas suatu bagian jalinan ditentukan dengan mengombinasikan kapasitas dasar (C_0) pada kondisi acuan dengan berbagai faktor penyesuaian (F) yang menggambarkan kondisi nyata di lapangan, sehingga nilai kapasitas yang diperoleh telah memperhitungkan karakteristik operasional ruas jalan. Persamaan perhitungan kapasitas tersebut mengacu pada PKJI (Bina Marga, 2023) berikut:

$$C = C_0 \times F_{UK} \times F_{tsu} \dots \dots \dots (1)$$

Derajat Kejenuhan (D_J)

D_J menjadi indikator utama guna mengevaluasi tingkat kinerja arus lalu lintas di sebuah segmen jalan karena besarnya nilai tersebut dapat menggambarkan apakah kapasitas ruas masih memadai atau telah mengalami kondisi jenuh yang berpotensi menghambat kelancaran lalu lintas.

$$D_J = \frac{q}{c} \dots \dots \dots (2)$$

Tundaan (T)

Menurut PKJI 2023, tundaan dibedakan menjadi dua kategori, yaitu tundaan lalu lintas yang muncul akibat interaksi antarkendaraan pada arus simpang, baik dari jalan utama maupun jalan minor, dan tundaan geometri yang berasal dari proses perlambatan, percepatan, kendaraan berbelok, atau berhenti ketika melintasi simpang.

$$T = T_L + T_G \dots \dots \dots (3)$$

Peluang Antrian (P_a)

Peluang antrian menggambarkan kemungkinan terbentuknya antrean kendaraan pada pendekat simpang yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Mengacu kepada PKJI (Bina Marga, 2023), besarnya dihitung menggunakan nilai derajat kejenuhan (D_J), sedangkan peluang antrian bundaran ditetapkan berdasarkan nilai tertinggi yang diperoleh dari setiap bagian jalinan sesuai persamaan ini:

Batas atas Peluangnya:

$$P_a = 26,65 \times D_J - 55,55 \times D_J^2 + 108,57 D_J^3 \dots \dots \dots (4)$$

Batas bawah peluangnya:

$$P_a = \frac{9,41}{D_j - 29,967} \times D_j^{4,619} \dots\dots\dots(5)$$

Tingkat pelayanan jalan digunakan sebagai indikator guna memberi nilai kondisi operasional suatu ruas atau persimpangan berdasarkan kualitas arus lalu lintas yang terjadi pada keadaan tertentu. Mengacu pada Permenhub RI No PM 96 Tahun 2015 terkait Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, klasifikasi tingkat pelayanan persimpangan disusun berikut:

Tabel 1. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan

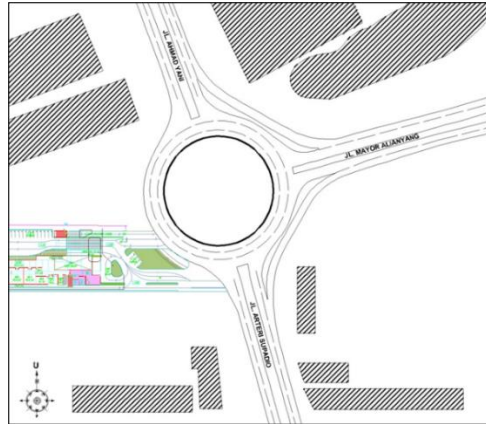
Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Tundaan
A	Kondisi lalu lintas sangat lancar dengan volume kendaraan yang masih rendah, kecepatan sedikitnya 80 km/jam, kepadatan minimal, sehingga pengemudi bebas berkendara tanpa tundaan.	< 5 detik
B	Kondisi lalu lintas relatif stabil, volume kendaraan berada pada kategori sedang, kecepatan sedikitnya 70 km/jam, kepadatan rendah, hambatan internal masih kecil, dan pengemudi tetap memiliki keleluasaan memilih kecepatan serta lajur perjalanan.	5 – 15 detik
C	Arus stabil, kecepatan ≥ 60 km/jam, kepadatan sedang, pengemudi mulai terbatas dalam memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului.	15 – 25 detik
D	Arus mendekati tidak stabil, volume tinggi, kepadatan sedang, sangat sensitif terhadap perubahan kondisi, fluktuasi volume dapat menyebabkan penurunan kecepatan drastis, kebebasan pengemudi sangat terbatas dan tingkat kenyamanan terbatas, tetapi masih cukup dapat diterima selama kemacetan tidak berlangsung lama.	25 – 40 detik
E	Kondisi arus telah mendekati jenuh dengan volume hampir setara kapasitas jalan, kecepatan tetap berada pada kisaran ≥ 30 km/jam untuk jalan antarkota atau ≥ 10 km/jam di wilayah perkotaan, kepadatan tinggi, interaksi antarkendaraan semakin besar, disertai kemacetan berdurasi pendek.	40 – 60 detik
F	Arus lalu lintas berada pada kondisi tertahan dengan antrean kendaraan yang panjang, kecepatan kurang dari 30 km/jam, kepadatan sangat tinggi, volume kendaraan rendah, kemacetan berlangsung dalam waktu lama, bahkan pada saat antrean berhenti kecepatan dan volume dapat mencapai nol.	> 60 detik

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015

Bangkitan dan tarikan perjalanan (*trip generation and attraction*) merupakan besarnya arus kendaraan yang berangkat dari atau menuju suatu kawasan berdasarkan jenis tata guna lahannya selama periode waktu tertentu. Untuk bangunan yang belum beroperasi, estimasi bangkitan dan tarikannya biasa dilakukan dengan pendekatan analogi terhadap bangunan sejenis yang sudah beroperasi lebih dulu, yang kemudian dipadukan dengan analisis regresi terhadap variabel bebas seperti jumlah kamar (Institute of Transportation Engineers, 2017). Pendekatan semacam ini sudah cukup umum digunakan dalam berbagai studi analisa dampak lalu lintas akibat operasional hotel di Indonesia, dengan hasil bangkitan dan tarikan yang bervariasi tergantung skala dan lokasi hotel yang diteliti.

3. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian pada bundaran tiga lengan yang menghubungkan Jalan Ahmad Yani, Jalan Mayor Alianyang, dan Jalan Arteri Supadio. Secara administratif, lokasi Hotel Four Points terletak pada kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya.



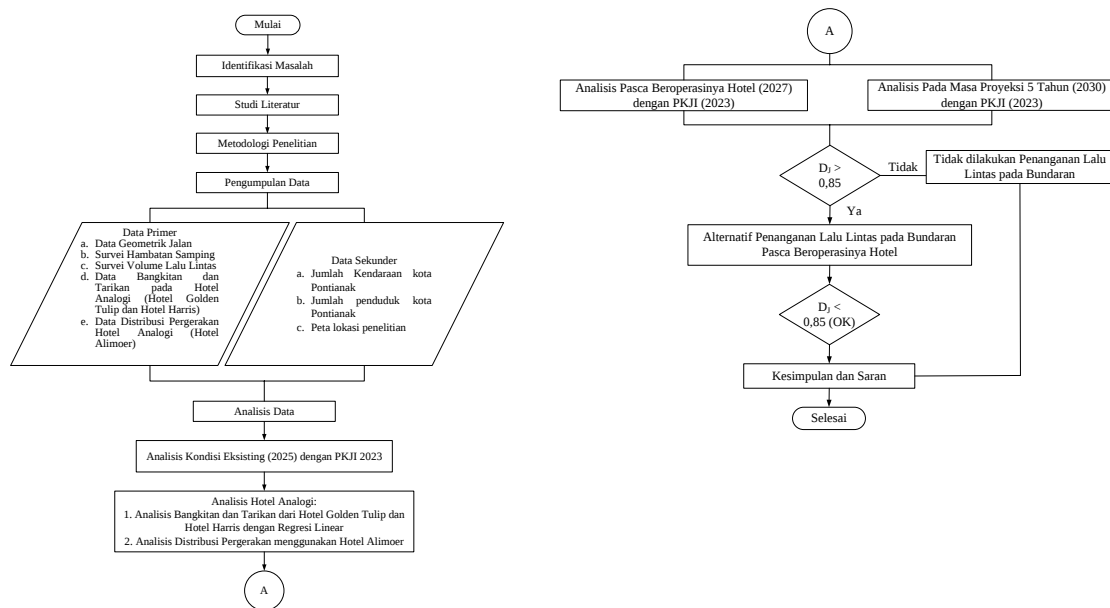
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan data mencakup data primer juga sekunder. Data primer yang dikumpulkan meliputi volume lalu lintas pada jam puncak, data geometrik bundaran (lebar pendekat, lebar dan panjang jalinan, diameter pulau tengah), dan data bangkitan dan tarikan kendaraan pada dua hotel analogi yaitu Hotel Golden Tulip dan Hotel Harris sebagai dasar estimasi bangkitan dan tarikan Hotel Four Points, dan Hotel Alimoer sebagai prakiraan pola pergerakan yang representatif dalam menimbulkan bangkitan dan tarikan perjalanan karena lokasinya yang berdekatan dengan Bundaran Gaforaya. Data sekunder meliputi jumlah penduduk Kota Pontianak dan Kabupaten Kubu Raya serta data pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor dari Kepolisian Daerah (Samsat) yang digunakan sebagai dasar proyeksi lalu lintas.

Data geometri bundaran diperoleh melalui kegiatan pengukuran lapangan yang dilakukan secara langsung pada seluruh kaki persimpangan di lokasi penelitian. Survei volume lalu lintas kendaraan pada bundaran dilakukan menggunakan rekaman *CCTV* yang dipasang di lengan pada bundaran. Dengan pencatatan volume lalu lintas dengan interval satu jam yang sudah diklasifikasi berdasarkan jenis kendaraan untuk menentukan jam puncak lalu lintas.

Analisis kinerja bundaran mengacu pada metode PKJI 2023 dengan perhitungan dilakukan secara terpisah untuk tiap bagian jalinan meliputi parameter geometrik jalinan (lebar masuk rata-rata, rasio lebar terhadap lebar jalinan, rasio lebar terhadap panjang jalinan), kapasitas dasar dan terkoreksi (dengan faktor penyesuaian ukuran kota dan tipe lingkungan jalan/hambatan samping), derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean, mengikuti rumus

standar yang telah ditetapkan dalam PJKI (Dirjen Bina Marga, 2023). Adapun tahapan analisis kinerja bundaran dipaparkan melalui diagram alir kajian di Gambar 2.

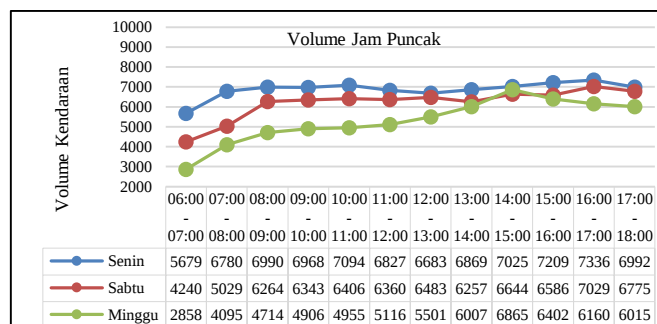


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Jam Puncak

Volume jam puncak ditentukan melalui survei arus lalu lintas di simpang pertemuan Jl. Ahmad Yani, Jl. Mayor Alianyang, dan Jl. Arteri Supadio selama tiga hari (Sabtu, Minggu, Senin) dengan interval pencatatan satu jam. Data volume tiap jenis kendaraan dikonversi ke satuan mobil penumpang (smp/jam) menggunakan nilai emp sesuai PKJI 2023, kemudian dijumlahkan per jam untuk tiap pergerakan simpang, sehingga interval dengan arus tertinggi dapat diidentifikasi sebagai jam puncak.



Gambar 3. Grafik Volume Kendaraan Lalu Lintas Kendaraan pada Jam Sibuk

Berdasarkan perbandingan volume lalu lintas selama tiga hari pengamatan, diperoleh bahwasanya volume kendaraan paling tinggi ada di hari Senin 16.00 -17.00 WIB pada ketiga pendekat simpang, yaitu Jl. Ahmad Yani, Jl. Mayor Alianyang, dan Jl. Arteri Supadio.

Oleh karena itu, periode waktu tersebut ditetapkan sebagai jam puncak dan digunakan sebagai dasar dalam analisis kinerja bundaran.

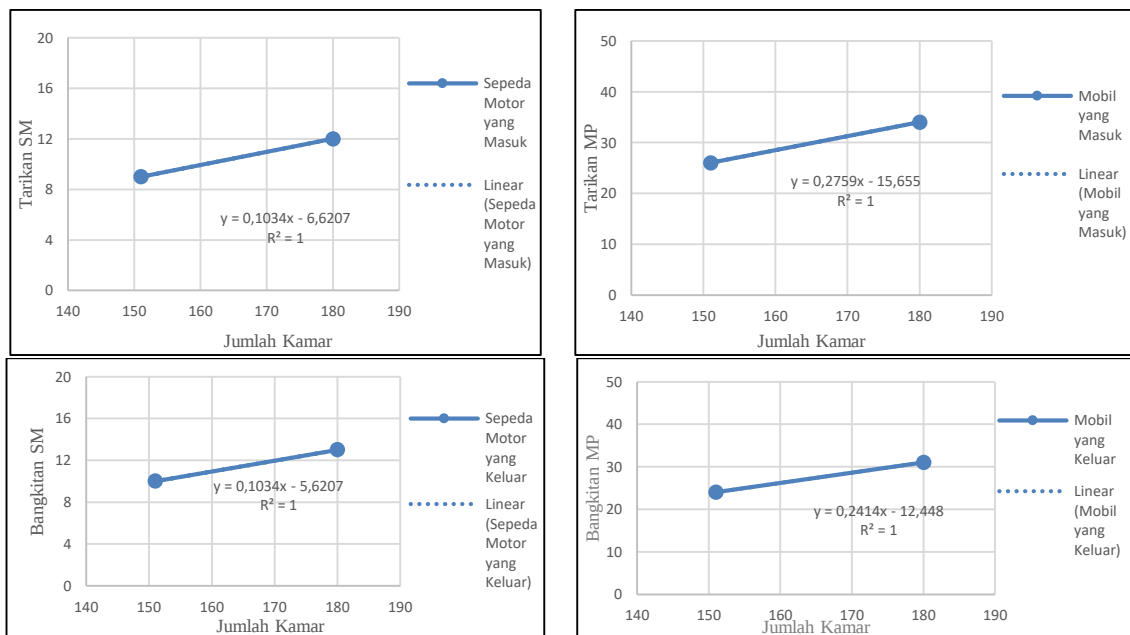
Bangkitan dan Tarikan

Volume bangkitan dan tarikan pada hotel analogi (Hotel Golden Tulip dan Hotel Harris) dijalankan pada tiga hari, yakni Sabtu, Minggu, dan Senin di setiap masing-masing hotel. Jam puncak ditetapkan sebagai periode dengan volume kendaraan tertinggi (smp/jam) di antara seluruh waktu survei, karena kondisi ini merepresentasikan pembebanan lalu lintas paling kritis pada ruas jalan yang diamati. Volume masing-masing moda kendaraan pada jam puncak tersebut selanjutnya dijadikan data bangkitan dan tarikan untuk setiap hotel analogi dalam analisis regresi linear dengan jumlah kamar dari kedua hotel sebagai variabel bebas dan volume bangkitan/tarikan sebagai variabel terikat maka diperoleh perkiraan volume bangkitan dan tarikan Hotel Four Points pada kondisi jam puncak yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bangkitan dan Tarikan pada Hotel Four Points

Nama Hotel Analogi	Jumlah Kamar	Luas Lahan m ²	Tarikan SM (Kend/jam)	Tarikan MP (Kend/jam)	Bangkitan SM (Kend/jam)	Bangkitan MP (Kend/jam)
Hotel Golden Tulip	180	6.903	12	34	13	31
Hotel Harris	151	5.430	9	26	10	24

Mengacu pada data yang tercantum dalam Tabel 2, analisis regresi linear diterapkan untuk mengetahui hubungan matematis antara jumlah kamar hotel dengan volume bangkitan serta tarikan kendaraan pada setiap moda. Hasil dari analisis regresi tersebut ditampilkan melalui Grafik 2.



Gambar 4. Grafik Bangkitan dan Tarikan SM dan MP

Berikut contoh perhitungan regresi linear untuk Bangkitan Sepeda Motor (SM) yang diperoleh dari hubungan jumlah kamar Hotel Four Points sebesar 196 unit:

$$Y = 0,1034 (x) - 5,6207 = 0,1034 (196) - 5,6207 = 15 \text{ Kend/jam}$$

Dengan cara yang sama untuk komponen selanjutnya. Berikut rekapitulasi hasil bangkitan dan tarikan pada Hotel Four Points.

Tabel 3. Bangkitan dan Tarikan Hotel Four Points

Tahun	Jenis Pergerakan	Bangkitan/tarikan Kend/jam
2025	Bangkitan SM (Kend/jam)	15
	Bangkitan MP (Kend/jam)	35
	Total Bangkitan	50
	Tarikan SM (Kend/jam)	14
	Tarikan MP (Kend/jam)	39
	Total Tarikan	53

Distribusi Pembebanan Bangkitan dan Tarikan

Pola sebaran pergerakan kendaraan akibat beroperasinya Hotel Four Points didekati melalui survei asal-tujuan pada Hotel Alimoer, dengan pertimbangan lokasinya yang berdekatan dengan Bundaran Gaforaya sehingga dianggap mewakili pola pergerakan yang akan terjadi. Data dikumpulkan lewat kuesioner kepada pengunjung dan staf hotel, dan dari hasil rekapitulasi diperoleh total 35 pergerakan kendaraan dari dan menuju hotel tersebut, yang menjadi dasar penghitungan proporsi tiap pasangan asal-tujuan sebagaimana disajikan pada Tabel 4. Sebagai gambaran, pergerakan dari dan menuju Jalan Ahmad Yani tercatat 8 kendaraan, sehingga proporsinya dihitung sebagai berikut:

$$\text{Proporsi} = (\text{Jumlah pergerakan} / \text{Total pergerakan}) \times 100\% = (8/35) \times 100\% = 22,86\%$$

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Proporsi Pergerakan

Asal dan Tujuan	Pergerakan	Proporsi
Jl. Ahmad Yani - Jl. Ahmad Yani	8	22.86%
Jl. Ahmad Yani - Jl. Mayor Alianyang	2	5.71%
Jl. Ahmad Yani - Jl. Arteri Supadio	2	5.71%
Jl. Mayor Alianyang - Jl. Ahmad Yani	0	0%
Jl. Mayor Alianyang - Jl. Mayor Alianyang	2	5.71%
Jl. Mayor Alianyang - Jl. Arteri Supadio	2	5.71%
Jl. Arteri Supadio - Jl. Ahmad Yani	4	11.43%
Jl. Arteri Supadio - Jl. Mayor Alianyang	0	0%
Jl. Arteri Supadio - Jl. Arteri Supadio	15	42.86%

Nilai proporsi tersebut kemudian dikalikan terhadap total bangkitan dan tarikan Hotel Four Points pada Tabel 4, sehingga diperoleh besaran pembebanan lalu lintas pada tiap ruas jalan sesuai arah pergerakannya. Sebagai contoh, pembebanan Bangkitan SM untuk pergerakan

dari dan menuju Jalan Ahmad Yani dihitung dengan mengalikan proporsi terhadap jumlah bangkitan, yakni

Jumlah kendaraan = Proporsi $\times$ Jumlah bangkitan = $22,86\% \times 15 = 3,4 \approx 3$ kendaraan per jam

Dengan cara perhitungan yang sama, diperoleh volume pembebanan untuk seluruh jenis kendaraan dan arah pergerakan lainnya, sebagaimana disajikan pada tabel berikut

Tabel 5. Jumlah Pembebanan Bangkitan dan Tarikan

Asal dan Tujuan	Kode	Pembebanan Bangkitan		Pembebanan Tarikan	
		SM (kend/jam)	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	MP (kend/jam)
Jl. Ahmad Yani - Jl. Ahmad Yani	A ke 1	3	8	3	9
Jl. Ahmad Yani - Jl. Mayor Aliyanyang	A ke 2	1	2	1	2
Jl. Ahmad Yani - Jl. Arteri Supadio	A ke 3	1	2	1	2
Jl. Mayor Aliyanyang - Jl. Ahmad Yani	B ke 1	0	0	0	0
Jl. Mayor Aliyanyang - Jl. Mayor Aliyanyang	B ke 2	1	2	1	2
Jl. Mayor Aliyanyang - Jl. Arteri Supadio	B ke 3	1	2	1	2
Jl. Arteri Supadio -Jl. Ahmad Yani	C ke 1	2	4	2	4
Jl. Arteri Supadio - Jl. Mayor Aliyanyang	C ke 2	0	0	0	0
Jl. Arteri Supadio - Jl. Arteri Supadio	C ke 3	6	15	6	17

Kondisi Eksisting Tahun 2025

Evaluasi kinerja Bundaran Gaforaya pada kondisi eksisting tahun 2025 didasarkan pada data volume lalu lintas hasil survei lapangan. Parameter yang dievaluasi meliputi kapasitas, derajat kejenuhan (D_j), tundaan lalu lintas, dan peluang antrean.

Tabel 6 . Arus Lalu Lintas Kondisi Eksisting Tahun 2025

Kendaraan	SM	MP	KS	KB Total	Bagian Jalinan					
Faktor SMP	0,5	1,0	1,3		AB		BC		CA	
Arus Lalu Lintas	Smp/ jam	Smp/ jam	Smp/ jam	Smp/ jam	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total
A										
Bki	465	369	91	925						
Lurus	679	7322	66	1477	1477		1477	1477		
Putar	369	339	79	787	787			787	787	787
Total	152	1440	237	3189		2264				
B										
Bki	515	195	59	768						
Bka	510	326	36	872			872		872	872
Putar	59	34	12	105	105	105	105			105
Total	1084	555	107	1745				977		
C										
Lurus	994	588	43	1625					1625	
Bka	233	155	35	423	432	432			423	
Putar	158	158	39	355		355	355	355	355	
Total	1384	901	117	2402						2402
Total (q)				7336	2791	3146	2809	3596	4061	4166
Rasio Menjalin					0,887		0,781		0,975	

Berikut disajikan hasil analisis kinerja bundaran kondisi eksisting tahun 2025 sesuai dengan PKJI 2023 dengan parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian dan tingkat pelayanan.

Tabel 7. Kinerja Bundaran Kondisi Eksisting Tahun 2025

1. Parameter geometrik bagian jalinan								
Bagian Jalinan	Pendekat 1	Pendekat 2	W_E	W_W	W_E / W_W	L_W	W_W / L_W	
AB	11.4	14.3	12.85	13.5	0.952	76.4	0.177	
BC	11.8	14.6	13.2	13.1	1.008	73.2	0.179	
CA	13.6	14.2	13.9	13.7	1.015	114	0.120	
2. Kapasitas								
Bagian Jalinan	Faktor W_W	Faktor W_E / W_W	Faktor P_W	Faktor W_W / L_W	Co Smp/j	F_{CS}	F_{RSU}	C Smp/j
AB	3979	2.727	0.839	0.746	6794	1.00	0.95	6454
BC	3826	2.845	0.860	0.744	6960	1.00	0.95	6612
CA	4056	2.859	0.822	0.815	7768	1.00	0.95	7380
3. Kinerja Lalu Lintas								
Bagian Jalinan	Arus Jalinan (q) smp/jam	D_j	Tundaan lalu lintas det/smp	$Q_i \times T_{ri}$	Peluang Antrian			
AB	3146	0.487	2.29	7192	6 – 12			
BC	3596	0.544	2.55	9170	7 – 16			
CA	4166	0.565	2.65	11029	7 – 17			
D_j Tertinggi		0.565	Total	27391				
Tundaan lalu lintas bundaran, T_{LL} det/smp				3.7				
Tundaan bundaran rata-rata (T) = $T_{LL} + T_G$				7.7				
Peluang antrian tertinggi						7 - 17		
Tingkat Pelayanan						B		

Kondisi Pasca Beroperasinya Hotel Tahun 2027

Volume lalu lintas yang ditampilkan pada Tabel 8 merupakan volume lalu lintas yang sudah di proyeksi ke tahun 2027 dan sudah di tambahkan pembebanan bangkitan dan tarikan Hotel Four Points yang didapatkan dari hotel analogi. Volume ini dijadikan sebagai dasar perhitungan kondisi Proyeksi tahun 2027.

Tabel 8. Arus Lalu Lintas Proyeksi Tahun 2027 + Pembebanan Bangkitan dan Tarikan

Kendaraan	SM	MP	KS	KB Total	Bagian Jalinan					
Faktor SMP	0,5	1,0	1,3		AB		BC		CA	
Arus Lalu Lintas	Smp /jam	Smp/ jam	Smp/ jam	Smp/ jam	Arus Menjalini	Arus Total	Arus Menjalini	Arus Total	Arus Menjalini	Arus Total
A Bki	602	455	107	1164						
Lurus	879	898	78	1855	1855		1855	1855		
Putar	480	431	93	1004	1004			1004	1004	1004
Total	1961	1784	279	4023		2860				
B Bki	666	242	69	978						
Bka	660	398	443	1101			1101		1101	1101
Putar	77	46	14	137	137	137	137			137
Total	1403	686	25	2215				1237		
C Lurus	1288	727	51	2065					2065	
Bka	301	1189	41	531	531	531			531	
Putar	210	225	46	481		481	481	481	481	
Total	1798	1141	138	3077						3077
Total (q)				9315	3528	4008	3573	4578	5182	5318

Rasio Menjalिन	0,880	0,781	0,974
-----------------------	--------------	--------------	--------------

Berikut disajikan Tabel 9 hasil analisis kinerja bundaran kondisi pasca beroperasinya hotel tahun 2027 sesuai dengan PKJI 2023.

Tabel 9. Kinerja Bundaran Pasca Beroperasinya Hotel Tahun 2027

4. Parameter geometrik bagian jalinan								
Bagian Jalinan		Pendekat 1	Pendekat 2	W _E	W _W	W _E / W _W	L _W	W _W / L _W
AB		11.4	14.3	12.85	13.5	0.952	76.4	0.177
BC		11.8	14.6	13.2	13.1	1.008	73.2	0.179
CA		13.6	14.2	13.9	13.7	1.015	114	0.120
5. Kapasitas								
Bagian Jalinan	Faktor W _W	Faktor W _E / W _W	Faktor P _W	Faktor W _W / L _W	C _o Smp/j	F _{CS}	F _{RSU}	C Smp/j
AB	3979	2.727	0.841	0.746	6805	1.00	0.95	6065
BC	3826	2.845	0.860	0.744	6961	1.00	0.95	6213
CA	4056	2.859	0.822	0.815	7769	1.00	0.95	7381
6. Kinerja Lalu Lintas								
Bagian Jalinan	Arus Jalinan (q) smp/jam		D _J	Tundaan lalu lintas det/smp		Q _i x Tri	Peluang Antrian	
AB	4008		0.620	3.00		12012	9 – 21	
BC	4578		0.692	3.77		12237	12 – 28	
CA	5318		0.721	4.13		21952	13- 31	
D _J Tertinggi			0.721	Total		27391		
Tundaan lalu lintas bundaran, T _{LL} det/smp						5.5		
Tundan bundaran rata-rata (T) = T _{LL} + T _G						9.5		
Peluang antrian tertinggi							13 - 31	
Tingkat Pelayanan							B	

Kondisi Pasca Beroperasinya Hotel Tahun 2030

Volume lalu lintas yang ditampilkan pada Tabel 10 merupakan volume lalu lintas yang sudah di proyeksi ke tahun 2030 dan sudah di tambahkan pembebanan bangkitan dan tarikan Hotel Four Points yang didapatkan dari hotel analogi. Volume ini dijadikan sebagai dasar perhitungan kondisi Proyeksi tahun 2030.

Tabel 10. Arus Lalu Lintas Proyeksi Tahun 2030

Kendaraan	SM	MP	KS	KB Total	Bagian Jalinan					
Faktor SMP	0,5	1,0	1,3		AB		BC		CA	
Arus Lalu Lintas	Smp /jam	Smp/ jam	Smp/ jam	Smp/ jam	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total
A Bki	778	555	126	1459						
Lurus	1137	1096	92	2325	2325		2325	2325		
Putar	620	523	110	1252	1252			1252	1252	1252
Total	2335	2173	328	5036		3577				
B Bki	862	295	81	1238						
Bka	853	486	50	1390			1390		1390	1390
Putar	100	55	16	17	171	171	171			171
Total	1815	836	148	2799				1561		
C Lurus	1665	885	59	2610					2610	
Bka	389	231	49	669	669	669			669	
Putar	270	267	54	591		591	4591	591	591	
Total	2324	1384	162	3870						3870

Total (q)	11705	4417	5008	4477	5729	6513	6683
Rasio Menjalin		0,882		0,781		0,974	

Berikut disajikan Tabel 11 hasil analisis kinerja bundaran kondisi pasca beroperasinya hotel tahun 2030 sesuai dengan PKJI 2023.

Tabel 11. Kinerja Bundaran Pasca Beroperasinya Hotel Tahun 2030

1. Parameter geometrik bagian jalinan								
Bagian Jalinan		Pendekat 1	Pendekat 2	W _E	W _W	W _E / W _W	L _W	W _W / L _W
AB		11.4	14.3	12.85	13.5	0.952	76.4	0.177
BC		11.8	14.6	13.2	13.1	1.008	73.2	0.179
CA		13.6	14.2	13.9	13.7	1.015	114	0.120
2. Kapasitas								
Bagian Jalinan	Faktor W _W	Faktor W _E / W _W	Faktor P _w	Faktor W _W / L _W	Co Smp/j	F _{CS}	F _{RSU}	C Smp/j
AB	3979	2.727	0.840	0.746	6802	1.00	0.95	6462
BC	3826	2.845	0.860	0.744	6960	1.00	0.95	6612
CA	4056	2.859	0.822	0.815	7769	1.00	0.95	7380
3. Kinerja Lalu Lintas								
Bagian Jalinan	Arus Jalinan (q) smp/jam		D _J	Tundaan lalu lintas det/smp		Qi x Tri	Peluang Antrian	
AB	5008		0.775	4.96		24850	17 – 38	
BC	5729		0.867	7.05		40383	24 – 52	
CA	6683		0.906	8.42		56249	27 – 59	
D _J Tertinggi			0.906	Total		27391		
Tundaan lalu lintas bundaran, T _{LL} det/smp						10.4		
Tundan bundaran rata-rata (T) = T _{LL} + T _G						14.4		
Peluang antrian tertinggi							27 - 59	
Tingkat Pelayanan							B	

Berdasarkan hasil analisis, peningkatan jumlah penduduk, pertumbuhan kendaraan, dan perkembangan tata guna lahan di sekitar Bundaran Gaforaya berpotensi meningkatkan arus lalu lintas yang melintasi bundaran. Hasil proyeksi tahun 2030 menunjukkan nilai derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,906 yang mencerminkan penurunan kinerja bundaran akibat bertambahnya beban lalu lintas. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kapasitas bundaran semakin mendekati batas pelayanannya, sehingga diperlukan alternatif penanganan untuk menjaga dan meningkatkan kinerja bundaran di masa mendatang.

Alternatif Penanganan Lalu Lintas pada Bundaran Tahun 2030

Untuk meningkatkan kapasitas Bundaran Gaforaya, dilakukan perbaikan geometrik berupa penerapan pelebaran pendekat (*flare*) pada jalinan CA yang dibentuk dengan transisi *taper* selebar 3,5 meter, pelebaran area jalinan, dan pelebaran pintu masuk jalinan BC sebesar 2 meter. Gambaran visual mengenai penerapan alternatif perbaikan geometrik pada Bundaran Gaforaya ditampilkan pada Gambar 4, yang memperlihatkan kondisi pelebaran pendekat, area jalinan, dan pintu masuk jalinan hasil rekonstruksi desain sebagai upaya peningkatan kapasitas dan kinerja lalu lintas pada tahun proyeksi 2030.



Tabel 12. Kinerja Bundaran Setelah di lakukan Alternatif Penanganan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja Bundaran Gaforaya kondisi eksisting tahun 2025, masih mempunyai kinerja yang cukup baik dengan nilai derajat kejenuhan (DJ) tertinggi sebesar 0,565 pada jalinan CA, tundaan bundaran rata-rata sebesar 7,7 detik/smp, peluang antrean sebesar 7–17%, berdasarkan Permenhub No. 96 Tahun 2015 tingkat pelayanan berada pada kategori B. Beroperasinya Hotel Four Points diperkirakan menghasilkan bangkitan sebesar 50 kend/jam dan tarikan sebesar 53 kend/jam pada kondisi jam puncak di tahun 2025. Volume pergerakan kendaraan ini akan berkontribusi terhadap peningkatan volume lalu lintas

pada Bundaran Gaforaya, yang berdampak pada meningkatnya derajat kejenuhan, tundaan kendaraan, dan peluang antrean pada setiap bagian jalinan bundaran.

Berdasarkan hasil analisis kinerja Bundaran Gaforaya proyeksi tahun 2027 yang sudah ditambah bangkitan dan tarikan dari Hotel Four Points menunjukkan nilai derajat kejenuhan (D_j) tertinggi meningkat menjadi 0,721 pada jalinan CA dengan tundaan bundaran rata-rata sebesar 9,5 detik/smp dan peluang antrian 13-31%, tingkat pelayanan di B. Pada proyeksi tahun 2030, kinerja Bundaran Gaforaya mengalami penurunan yang signifikan dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi 0,906 pada jalinan CA dengan tundaan bundaran rata-rata sebesar 14,4 detik/smp dan peluang antrian 27-59%, tingkat pelayanan masih di B. Dengan derajat kejenuhan sudah melebihi $>0,85$ maka dilakukannya alternatif penanganan lalu lintas berupa pelebaran pendekat (*flare*) pada jalinan CA yang dibentuk dengan transisi *taper*, dan pelebaran pintu masuk dan area jalinan sebesar 3,5 meter pada Lengan BC sebesar 2 meter, dapat meningkatkan kinerja Bundaran Gaforaya. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh menurunnya nilai derajat kejenuhan (D_j) dari 0,906 menjadi 0,766 dan berkurangnya tundaan rata-rata bundaran dari 14,4 detik/smp menjadi 11,4 detik/smp dengan tingkat pelayanan berada pada kategori B dan peluang antrian 18-40%. Berdasarkan hasil evaluasi alternatif penanganan yang diusulkan mampu mengakomodasi peningkatan pergerakan kendaraan serta memperbaiki kondisi operasional bundaran.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data bangkitan dan tarikan lalu lintas yang diperoleh dari kondisi operasional hotel yang sebenarnya setelah hotel beroperasi. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi lalu lintas secara lebih akurat dibandingkan penggunaan metode hotel analogi. Penelitian lanjutan juga dapat memanfaatkan perangkat lunak simulasi lalu lintas mikroskopis, seperti VISSIM atau perangkat lunak sejenis, sehingga karakteristik pergerakan kendaraan, panjang antrean, dan tundaan lalu lintas pada Bundaran Gaforaya dapat dianalisis secara lebih rinci.

DAFTAR REFERENSI

- Anwar, R. (2012). *Analisis bundaran pada simpang empat Jalan A. Yani KM 36 di Banjarbaru*.
- Ardana, Y. E. (2020). *Analisis dampak lalu lintas akibat beroperasinya Hotel Swiss-Belinn Kota Singkawang*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman analisis dampak lalu lintas akibat pengembangan kawasan di perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Pedoman perencanaan bundaran untuk persimpangan sebidang (Pd T-20-2004-B)*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman kapasitas jalan Indonesia 2023*.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1998). *Pedoman teknis penyelenggaraan fasilitas parkir*. Departemen Perhubungan Republik Indonesia.
- Institute of Transportation Engineers. (2017). *Trip generation manual* (10th ed.). Institute of Transportation Engineers.
- Isnaini, M. N. (2018). *Analisis dampak lalu lintas akibat pembangunan Apartemen Manyar Kartika Kota Surabaya*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2024). *Pedoman perencanaan teknis geometrik simpang (PPTGS): Surat Edaran Nomor 08/P/BM/2024*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang pedoman pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 17 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan analisis dampak lalu lintas*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Manalu, I. P. (2021). *Analisis dampak lalu lintas rencana pembangunan Hotel Ibis*.
- Mardiyanto, M. F. (2016). *Manajemen lalu lintas akibat adanya Hotel The Vasa Surabaya*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tentang manajemen dan rekayasa, analisis dampak serta manajemen kebutuhan lalu lintas*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Putra, N. H. P. (2021). *Penataan Bundaran Transmart akibat pengembangan kawasan terpadu BRCM Kubu Raya*.
- Putranto, L. S. (2016). *Rekayasa lalu lintas* (Edisi ke-3). Indeks.
- Ramadhan, A. P. (2016). *Analisis dampak lalu lintas akibat adanya pembangunan hotel, apartemen, dan kantor Praxis Surabaya*.
- Sari, E. R. (2018). *Analisis dampak lalu lintas akibat beroperasinya Transmart di Jalan Arteri Supadio Kabupaten Kubu Raya*.
- Sukmawati, I. (2022). *Analisis dan evaluasi kinerja Bundaran 1001 AI Kota Singkawang*.
- Sukmapratama, B. M. (2016). *Analisis pengembangan lalu lintas akibat adanya pembangunan Hotel Amaris Surabaya*.
- Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan, pemodelan, dan rekayasa transportasi*. Penerbit ITB.