



Analisis Kinerja U-Turn pada Ruas Jalan Perak Timur dan Perak Barat Kota Surabaya

Wahyu Dimas Nur Mahendra^{1*}, Nurani Hartatik², Laily Endah Fatmawati³

¹⁻³Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

wahyudimas1927@gmail.com^{1*}, nuranihartatik@untag-sby.ac.id², lailyendah@untag-sby.ac.id³

*Penulis Korespondensi: wahyudimas1927@gmail.com

Abstract. *The growth in the number of vehicles in Surabaya has led to increased traffic congestion, particularly on the Perak Timur–Perak Barat road section, which serves as a major distribution route to the port and industrial areas. Problems arise at U-Turn points, where vehicle accumulation hampers traffic flow. This study analyzes traffic volume, travel time, queue length, and queue ratio at two U-Turn points on this section. The method used was a field survey with direct observation of vehicle volume every 15 minutes, vehicle classification, and queue length. Traffic volume was calculated using the Passenger Car Equivalent (PCE) factor based on the 1997 MKJI standards. The study results show that at Point 1, east–west direction, the highest queue ratio occurred on Tuesday from 11:00 to 12:00 ($p = 4.84$), while the lowest was on Sunday from 06:00 to 07:00 ($p = 0.21$). At Point 2, west–east direction, the highest queue ratio occurred on Tuesday from 08:00 to 09:00 ($p = 6.18$), and the lowest from 06:00 to 07:00 ($p = 0.41$). These findings indicate that during peak hours, traffic congestion increases ($p > 1$), causing long queues, particularly in the west–east direction in the morning. The performance of the U-Turn on the Perak Timur–Perak Barat road section needs improvement, with recommendations such as temporarily closing U-Turns during high volumes, providing alternative U-Turn lanes, and adding signs to minimize the potential for vehicle conflicts.*

Keywords: Queue; Traffic Congestion; Travel Time; U-Turn; Vehicle Volume

Abstrak. Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Surabaya menyebabkan peningkatan kepadatan lalu lintas, terutama pada ruas Jalan Perak Timur–Perak Barat, yang merupakan jalur distribusi utama menuju pelabuhan dan industri. Permasalahan terjadi di titik U-Turn, di mana akumulasi kendaraan menghambat kelancaran arus lalu lintas. Penelitian ini menganalisis volume lalu lintas, waktu tempuh, panjang antrian, dan rasio antrian pada dua titik U-Turn di ruas tersebut. Metode yang digunakan adalah survei lapangan, dengan pengamatan langsung pada volume kendaraan setiap 15 menit, klasifikasi kendaraan, dan panjang antrian. Volume lalu lintas dihitung menggunakan Faktor Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) berdasarkan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Titik 1 arah Timur–Barat, rasio antrian tertinggi tercatat pada hari Selasa pukul 11.00–12.00 ($p = 4,84$), sedangkan yang terendah pada hari Minggu pukul 06.00–07.00 ($p = 0,21$). Pada Titik 2 arah Barat–Timur, rasio tertinggi terjadi pada hari Selasa pukul 08.00–09.00 ($p = 6,18$), dan terendah pada pukul 06.00–07.00 ($p = 0,41$). Temuan ini menunjukkan bahwa pada jam sibuk, tingkat kejenuhan lalu lintas meningkat ($p > 1$), menyebabkan antrian panjang, terutama di arah Barat–Timur pada pagi hari. Kinerja U-Turn pada Jalan Perak Timur–Perak Barat perlu perbaikan, dengan rekomendasi seperti penutupan U-Turn pada volume tinggi, penyediaan jalur putar balik alternatif, dan penambahan rambu untuk mengurangi potensi konflik kendaraan.

Kata kunci: Antrian; Kepadatan Lalu Lintas; U-Turn; Volume Kendaraan; Waktu Tempuh

1. LATAR BELAKANG

Kota Surabaya sebagai pusat kegiatan ekonomi dan transportasi di Jawa Timur memiliki tingkat lalu lintas yang sangat padat, khususnya di ruas Jalan Perak Timur dan Perak Barat yang menjadi akses utama menuju Pelabuhan Tanjung Perak. Tingginya volume kendaraan, terutama truk kontainer, menyebabkan beban lalu lintas yang berat. keberadaan u-turn di ruas ini memperparah kondisi tersebut karena mengakibatkan perlambatan arus, peningkatan panjang antrian, dan penurunan kecepatan kendaraan. Menurut (Lestari et al., 2024), u-turn di jalan perkotaan memiliki dampak signifikan terhadap kinerja lalu lintas dengan meningkatkan panjang antrian dan derajat kejenuhan. (Panoto dan Elvina, 2023) menunjukkan

bahwa waktu tundaan akibat u-turn dapat mencapai 2,84 detik/smp dengan panjang antrean hingga 26 meter. (Syahril dan Puspito, 2022 mencatat bahwa derajat kejenuhan akibat U-Turn mencapai 0,91-0,93 dengan *Level of Service* kategori E. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh u-turn terhadap kinerja ruas jalan Perak Timur dan Perak Barat Surabaya dengan metode MKJI 1997. Manfaat penelitian ini adalah memberikan rekomendasi rekayasa lalu lintas untuk meningkatkan kinerja jalan dan mengurangi kemacetan. Hipotesis yang diajukan adalah: "Aktivitas u-turn pada Jalan Perak Timur dan Perak Barat Surabaya berdampak negatif terhadap kinerja jalan dengan meningkatkan derajat kejenuhan, panjang antrean, dan menurunkan kecepatan kendaraan."

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei lapangan. Data yang dikumpulkan meliputi volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, panjang antrean, waktu tundaan, dan derajat kejenuhan di dua titik u-turn di Jalan Perak Timur dan Perak Barat. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus pada MKJI 1997 untuk menghitung kapasitas jalan, derajat kejenuhan (DS), panjang antrean, dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LoS*). Waktu survei dilakukan selama satu minggu pada jam-jam puncak yaitu pagi, siang, dan sore.

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual arus lalu lintas pada ruas Jalan Perak Timur dan Jalan Perak Barat Surabaya, khususnya pada lokasi u-turn Titik 1 dan Titik 2. Data yang digunakan merupakan hasil survei lapangan berupa volume kendaraan (kendaraan per 15 menit) yang kemudian diolah menjadi volume kendaraan per jam (kend/jam) dan dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang (smp/jam) sesuai pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Menurut MKJI (1997), setiap jenis kendaraan memiliki nilai ekivalensi mobil penumpang (EMP) yang digunakan untuk menyeragamkan perbedaan karakteristik antarjenis kendaraan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Kendaraan U-Turn

Pengamatan volume kendaraan pada Putar Balik 1 dilakukan pada hari Senin, 29 September 2025, dengan interval waktu 15 menit pengamatan mulai pukul 06.00 hingga 18.00 WIB.

Volume Jumlah Kendaraan Titik 1 Jalan Perak Timur Barat Surabaya (smp/jam)								
Nama Surveyor	: Wahyu Dimas N.M							
Nama Jalan	: Jalan Perak Timur							
Arah Lalu Lintas	: Timur ke Barat							
Hari	: Senin, 29 September 2025							
Waktu	Timur - Barat				Barat - Timur			
	MC (0,4)	LV (1,0)	HV (1,3)	TOTAL	MC (0,4)	LV (1,0)	HV (1,3)	TOTAL
PAGI								
06.00 - 06.15	0,00	5,00	80,60	85,60	0,00	42,00	63,70	105,70
06.15 - 06.30	0,00	8,00	97,50	105,50	0,00	45,00	46,80	91,80
06.30 - 06.45	0,40	14,00	135,20	149,60	0,80	16,00	24,70	41,50
06.45 - 07.00	0,40	12,00	169,00	181,40	0,80	31,00	42,90	74,70
	0,80	39,00	482,30	522,10	1,60	134,00	178,10	313,70
07.00 - 07.15	1,60	14,00	174,20	189,80	3,20	35,00	61,10	99,30
07.15 - 07.30	0,00	22,00	296,40	318,40	2,00	44,00	57,20	103,20
07.30 - 07.45	2,40	34,00	278,20	314,60	1,20	48,00	19,50	68,70
07.45 - 08.00	4,00	23,00	240,50	267,50	6,80	41,00	44,20	92,00
	8,00	93,00	989,30	1090,30	13,20	168,00	182,00	363,20
08.00 - 08.15	10,00	36,00	243,10	289,10	3,60	11,00	40,30	54,90
08.15 - 08.30	19,20	31,00	230,10	280,30	2,40	41,00	57,20	100,60
08.30 - 08.45	22,40	23,00	191,10	236,50	2,00	27,00	18,20	47,20
08.45 - 09.00	34,80	31,00	192,40	258,20	4,80	18,00	13,00	35,80
	86,40	121,00	856,70	1064,10	12,80	97,00	128,70	238,50

Gambar 1. Volume Kendaraan U-Turn Titik 1 Hari Senin, 29 September 2025 (Perak Timur)

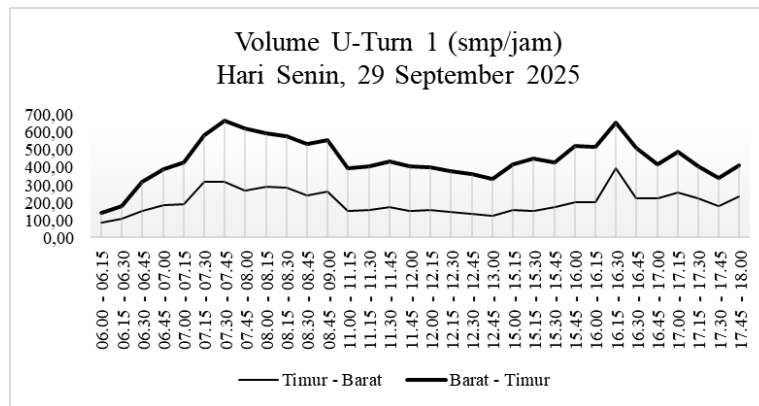
Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Tujuan pengamatan ini adalah untuk menentukan tingkat aktivitas kendaraan yang melakukan putar balik pada ruas jalan ini dan untuk mengidentifikasi waktu puncak dan waktu penurunan volume lalu lintas. Dengan demikian, hasil rekapitulasi volume putar balik ini dapat memberikan gambaran umum tentang tingkat kepadatan dan karakteristik pergerakan kendaraan pada titik tersebut data volume kendaraan yang melakukan gerakan u-turn tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan smp/jam dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Volume Kendaraan Perak Timur U-Turn 1 (Timur - Barat)

$$\begin{aligned}
 \text{MC} &= 0 \text{ kend/15menit} \times 0,4 &&= 0 \text{ smp/jam} \\
 \text{LV} &= 5 \text{ kend/15menit} \times 1 &&= 5 \text{ smp/jam} \\
 \text{HV} &= 62 \text{ kend/15 menit} \times 1,3 &&= 80,60 \text{ smp/jam} \\
 \text{TOTAL} &= 85,60 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Pengamatan volume kendaraan di lokasi putar balik Jalan Perak Timur dan Jalan Perak Barat dilakukan untuk mengetahui tingkat aktivitas kendaraan yang melakukan manuver putar balik pada ruas jalan ini. Pengamatan dilakukan pada hari Senin, 29 September 2025, pukul 06.00 hingga 18.00 WIB, dengan interval 15 menit. Data survei lapangan kemudian disajikan dalam bentuk grafik untuk menunjukkan pola perubahan volume kendaraan yang melakukan putar balik selama periode pengamatan.



Gambar 2. Grafik Volume Kendaraan U-Turn 1

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Berdasarkan grafik Volume Kendaraan (smp/jam) pada hari Senin, 29 September 2025, dapat disimpulkan bahwa arah Timur–Barat (garis oranye) menunjukkan volume kendaraan tertinggi terjadi sekitar pukul 16.00–16.15 WIB, dengan nilai mencapai sekitar 348,40 smp/jam. Kondisi ini mengindikasikan peningkatan aktivitas kendaraan yang melakukan putar balik pada sore hari, terutama menjelang akhir hari kerja. Sementara itu, arah Barat–Timur (garis cokelat kehijauan) memiliki volume kendaraan tertinggi sekitar pukul 07.15–07.45 WIB, dengan nilai mencapai sekitar 391,50 smp/jam. Hal ini menunjukkan bahwa Putar Balik 2 mengalami kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi pada pagi hari, bertepatan dengan waktu masyarakat memulai aktivitas dan kendaraan menuju tempat kerja atau kawasan industri.

Rekapitulasi Volume Kendaraan U-Turn (Timur & Barat)

Data volume kendaraan u-turn yang telah diolah kemudian dirangkum untuk menentukan waktu dan besaran volume tertinggi dan terendah untuk setiap hari pengamatan. Ringkasan perhitungan volume kendaraan di Jalan Perak Timur Surabaya dapat dilihat pada tabel berikut.

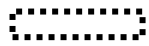
Rekapitulasi Volume Kendaraan U Turn 1 Ruas Jalan Perak Surabaya (Timur Barat)				
Hari	Volume Tertinggi		Volume Terendah	
	Waktu	Nilai (smp/jam)	Waktu	Nilai (smp/jam)
Senin	07.45 - 08.00	348,40	06.00 - 06.15	54,60
Selasa	11.00 - 11.15	480,70	06.00 - 06.15	53,20
Rabu	11.00 - 11.15	484,80	17.00 - 17.15	129,30
Kamis	16.45 - 17.00	1242,00	06.00 - 06.15	92,50
Jum'at	16.30 - 16.45	377,50	07.00 - 07.15	38,90
Sabtu	11.30 - 11.45	349,00	06.45 - 07.00	49,70
Minggu	11.30 - 11.45	94,50	06.45 - 07.00	33,10

Gambar 3. Rekapitulasi Volume Kendaraan U-Turn1 Ruas Jalan Perak Timur Barat Surabaya

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Keterangan :

Volume Kendaraan Tertinggi



Volume Kendaraan Terendah

Berdasarkan Tabel Rekapitulasi Volume Kendaraan U-Turn 1 Ruas Jalan Perak Surabaya (Timur), dapat disimpulkan bahwa:

- a. Volume kendaraan tertinggi pada arah Timur ke Barat terjadi pada hari Kamis, pukul 16.45 - 17.00, dengan nilai sebesar 1242,00 smp/jam. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari kerja, terutama menjelang malam, aktivitas kendaraan meningkat cukup signifikan.
- b. Volume kendaraan terendah pada arah Timur ke Barat terjadi pada hari Minggu, pukul 06.45–07.00, dengan nilai 33,10 smp/jam. Kondisi ini menggambarkan rendahnya aktivitas lalu lintas di pagi hari saat akhir pekan.

Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn

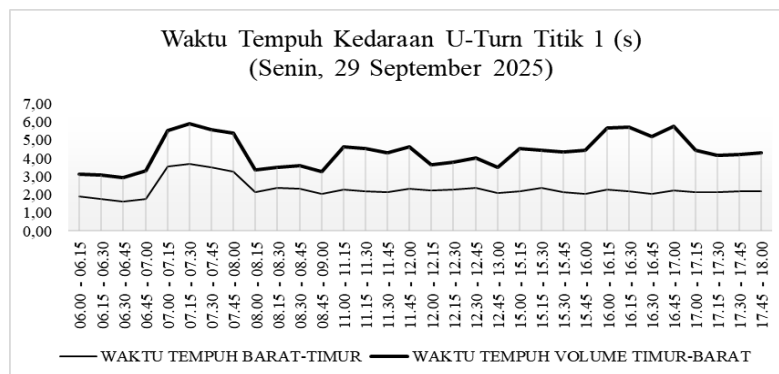
Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk menempuh perjalanan di sepanjang Jalan Perak Timur dan Jalan Perak Barat, dan untuk mengidentifikasi perbedaan waktu tempuh di berbagai periode pengamatan. Dengan demikian, hasil pengamatan waktu tempuh ini dapat memberikan gambaran umum tentang tingkat kelancaran arus lalu lintas dan pengaruh aktivitas U-Turn terhadap kinerja jalan di titik tersebut. Data waktu tempuh kendaraan diperoleh melalui survei lapangan dengan mencatat durasi perjalanan kendaraan dari titik awal hingga titik akhir ruas jalan pada pagi hari (06.00–09.00 WIB), siang hari (11.00–13.00 WIB), dan sore hari (15.00–18.00 WIB). Data yang diperoleh kemudian diolah untuk mengetahui rata-rata waktu tempuh kendaraan untuk setiap periode, sehingga dapat digunakan dalam analisis lebih lanjut untuk menilai kinerja lalu lintas di Jalan Perak Timur dan Jalan Perak Barat Surabaya.

Waktu Tempuh U-Turn Titik 1 Jalan Perak Timur Barat Surabaya						
Nama Surveyor	: Wahyu Dimas N.M					
Nama Jalan	: Jalan Perak Timur					
Arah Lahu Lintas	: Timur ke Barat					
Hari	: Senin, 29 September 2025					
Waktu	Timur - Barat			Barat - Timur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
PAGI						
06.00 - 06.15	3,79	8,45	11,37	2,52	5,60	13,21
06.15 - 06.30	3,92	8,96	9,94	3,01	8,00	10,05
06.30 - 06.45	3,02	8,44	13,50	3,77	6,82	10,32
06.45 - 07.00	2,30	7,83	10,24	2,62	5,60	12,99
07.00 - 07.15	8,64	12,55	18,18	5,35	14,68	19,32
07.15 - 07.30	8,68	13,14	18,72	8,22	14,29	18,62
07.30 - 07.45	6,44	14,37	22,95	7,66	12,79	20,62
07.45 - 08.00	6,99	12,95	19,83	7,27	14,12	18,92
08.00 - 08.15	2,96	6,45	13,75	2,90	7,70	11,36
08.15 - 08.30	2,02	7,26	13,72	3,06	6,62	11,35
08.30 - 08.45	2,60	6,98	13,69	3,45	5,10	9,75
08.45 - 09.00	2,63	5,72	9,89	2,01	5,56	10,04
SIANG						
11.00 - 11.15	8,09	5,65	13,90	2,06	6,85	11,91
11.15 - 11.30	9,62	8,48	10,70	3,14	5,76	13,90
11.30 - 11.45	5,50	5,80	11,41	2,46	6,91	10,25
11.45 - 12.00	3,27	8,66	11,66	3,41	8,88	11,85
12.00 - 12.15	5,44	12,99	21,34	7,88	13,96	18,19
12.15 - 12.30	7,93	12,71	19,26	5,11	14,64	20,46
12.30 - 12.45	8,80	12,98	19,89	7,77	14,42	22,04
12.45 - 13.00	8,38	14,52	19,86	7,18	12,02	20,08
SORE						
15.00 - 15.15	5,16	12,97	20,56	8,78	14,48	22,57
15.15 - 15.30	7,03	14,26	20,64	6,96	13,17	21,50
15.30 - 15.45	7,02	14,43	21,48	8,46	13,28	21,61
15.45 - 16.00	6,07	14,95	20,26	5,04	13,81	22,48
16.00 - 16.15	5,70	14,78	19,49	11,33	22,50	28,67
16.15 - 16.30	8,29	13,22	20,54	10,33	22,05	29,04
16.30 - 16.45	8,50	14,24	21,92	11,56	22,46	30,99
16.45 - 17.00	7,10	13,22	21,93	11,51	23,56	27,99
17.00 - 17.15	5,96	12,94	22,79	7,00	14,96	20,43
17.15 - 17.30	6,92	14,24	19,81	6,32	14,48	19,83
17.30 - 17.45	8,39	13,82	18,62	6,42	12,56	19,58
17.45 - 18.00	8,52	13,34	19,56	6,59	13,29	22,26

Gambar 4. Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn Titik 1 Hari Senin, 29 September 2025

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Berdasarkan data di atas untuk mempermudah mengetahui waktu tempuh kendaraan U-Turn tertinggi di hari Senin, dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 5. Grafik Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn Titik 1

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Berdasarkan grafik Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn Titik 1 (Senin, 29 September 2025), dapat disimpulkan bahwa waktu tempuh tertinggi terjadi pada siang hari sekitar pukul 11.00–12.00 WIB, yaitu 14.10, yang menunjukkan kondisi lalu lintas padat akibat meningkatnya aktivitas kendaraan. Sebaliknya, waktu tempuh terendah terjadi pada periode pagi hari antara pukul 06.00–07.00 WIB, yang menandakan arus lalu lintas yang lebih lancar.

Rekapitulasi Rasio Antrean Kendaraan U-Turn

Pengamatan waktu tempuh kendaraan dilakukan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk menempuh jarak tertentu pada ruas jalan Perak Timur–Perak Barat Surabaya, khususnya pada titik putar balik yang menjadi fokus penelitian. Tujuan pengamatan ini adalah untuk menganalisis tingkat kelancaran arus lalu lintas dan mengidentifikasi waktu-waktu terjadinya kemacetan atau perlambatan kendaraan. Data waktu tempuh diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan pada jam-jam tertentu, kemudian diolah dan dibandingkan antar waktu pengamatan untuk melihat pola pergerakan kendaraan. Setelah data terkumpul, dilakukan rekapitulasi waktu tempuh kendaraan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi lalu lintas dan tingkat efisiensi pergerakan pada ruas jalan tersebut.

Rekapitulasi Waktu Tempuh Kendaraan <i>U-Turn</i> Titik 1 Ruas Jalan Perak Timur (Timur - Barat)				
Hari	Waktu Tempuh Tertinggi		Volume Tempuh Terendah	
	Jam	Waktu (s)	Jam	Waktu (s)
Senin	07.00 - 08.00	13,88	06.00 - 07.00	6,94
Selasa	11.00 - 12.00	14,10	07.00 - 08.00	4,80
Rabu	11.00 - 12.00	13,98	17.00 - 18.00	4,84
Kamis	16.00 - 17.00	13,45	06.00 - 7.00	4,98
Jum'at	16.00 - 17.00	13,78	07.00 - 08.00	5,15
Sabtu	11.00 - 12.00	13,78	06.00 - 7.00	4,82
Minggu	11.00 - 12.00	14,00	06.00 - 7.00	4,83

Gambar 6. Rekapitulasi Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn 1 Jl. Perak Timur (Timur - Barat)

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Keterangan :



Volume Kendaraan Tertinggi



Volume Kendaraan Terendah

Berdasarkan tabel ringkasan waktu tempuh kendaraan di Titik Putar Balik 1 di Jalan Perak Timur (Timur-Barat), dapat disimpulkan bahwa waktu tempuh tertinggi terjadi pada hari Selasa antara pukul 11.00 dan 12.00, dengan nilai 14,10 detik, yang menunjukkan peningkatan

kepadatan lalu lintas pada waktu tersebut. Sebaliknya, waktu tempuh terendah tercatat pada hari Selasa antara pukul 07.00 dan 08.00, dengan nilai 4,80 detik, yang menunjukkan arus lalu lintas relatif lancar pada pagi hari. Secara umum, waktu tempuh kendaraan cenderung meningkat pada sore dan malam hari, terutama ketika aktivitas lalu lintas meningkat, yang menunjukkan pengaruh volume kendaraan yang signifikan terhadap arus lalu lintas di titik Putar Balik ini.

Rekapitulasi Antrean Kendaraan Titik 1 & 2

Setelah menganalisis waktu tempuh kendaraan di setiap titik putar balik, yaitu Titik 1 dan Titik 2, Rekapitulasi ini bertujuan untuk membandingkan dan mengamati perbedaan karakteristik waktu tempuh antara kedua lokasi pengamatan. Dengan rekapitulasi ini, dapat diketahui titik putar balik mana yang memiliki tingkat kelancaran dan kepadatan lalu lintas yang lebih tinggi, serta pola pergerakan kendaraan secara keseluruhan pada arah Timur-Barat dan Barat-Timur di Jalan Perak Timur Surabaya.

Rekapitulasi Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn Titik 1 & Titik 2 Ruas Jalan Perak Timur (Timur - Barat)			
Titik U-Turn	Volume Tertinggi		
	Hari	Jam	Waktu (s)
U-Turn 1	Selasa	11.00 - 12.00	14,10
U-Turn 2	Jum'at	16.00 - 17.00	14,02

Gambar 7. Rekapitulasi Waktu Tempuh Kendaraan Titik 1 & 2 Ruas Jalan Perak Timur & Timur Barat

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Keterangan :

Volume Kendaraan Tertinggi

Berdasarkan tabel ringkasan waktu tempuh kendaraan di Titik Putar Balik 1 dan 2 di Jalan Perak Timur dan Perak Barat, dapat disimpulkan bahwa waktu tempuh kendaraan di kedua titik menunjukkan perbedaan karakteristik yang bergantung pada hari dan waktu pengamatan, yang mencerminkan variasi tingkat kepadatan lalu lintas di setiap titik. Titik Putar Balik 1 memiliki waktu tempuh tertinggi, yaitu 14,10 detik, yang terjadi pada hari Selasa pukul 11.00–12.00, sementara Titik Putar Balik 2 mencatat waktu tempuh tertinggi sebesar 14,02 detik pada hari Jumat pukul 16.00–17.00, yang menunjukkan adanya peningkatan kemacetan pada jam sibuk. Secara umum, semakin tinggi volume kendaraan yang melakukan Putar Balik, semakin lama waktu tempuhnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Putar Balik di Jalan Perak Timur berdampak langsung pada arus lalu lintas di kedua arah.

Rasio Antrean Kendaraan U-Turn

Dalam studi ini, pengamatan dilakukan di dua titik putar balik di Jalan Perak Timur. Setiap titik diamati berdasarkan hari dan jam puncak volume lalu lintas untuk mendapatkan gambaran kondisi antrean kendaraan yang paling signifikan. Melalui analisis rasio antrean ini, kami dapat menentukan sejauh mana volume kendaraan memengaruhi panjang dan durasi antrean di setiap titik putar balik. Data hasil pengamatan rasio antrean kendaraan disajikan dalam tabel berikut untuk menunjukkan perbandingan kondisi di setiap titik putar balik.

Rekapitulasi Rasio Antrian Kendaraan <i>U-Turn</i> Titik 1				
Ruas Jalan Perak Timur - Perak Barat Surabaya				
Hari	Rasio Antrian Tertinggi		Rasio Antrian Terendah	
	Jam	Rasio Antrian (p)	Jam	Rasio Antrian (p)
Senin	11.00 - 12.00	4,20	06.00 - 07.00	1,01
Selasa	11.00 - 12.00	4,84	06.00 - 07.00	0,53
Rabu	11.00 - 12.00	4,42	17.00 - 18.00	0,94
Kamis	16.00 - 17.00	4,64	06.00 - 07.00	0,93
Jum'at	16.00 - 17.00	4,74	07.00 - 08.00	0,91
Sabtu	11.00 - 12.00	4,78	06.00 - 07.00	0,52
Minggu	11.00 - 12.00	0,84	06.00 - 07.00	0,21

Gambar 8. Rasio Antrean Kendaraan U-Turn Titik 1 Jl. Perak Timur - Perak Barat Surabaya

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Keterangan :



Volume Kendaraan Tertinggi



Volume Kendaraan Terendah

Rekapitulasi Rasio Antrian Kendaraan <i>U-Turn</i> Titik 1				
Ruas Jalan Perak Barat - Perak Timur Surabaya				
Hari	Rasio Antrian Tertinggi		Rasio Antrian Terendah	
	Jam	Rasio Antrian (p)	Jam	Rasio Antrian (p)
Senin	16.00 - 17.00	1,18	06.00 - 07.00	0,32
Selasa	16.00 - 17.00	2,51	06.00 - 07.00	0,27
Rabu	08.00 - 09.00	2,87	17.00 - 18.00	0,76
Kamis	11.00 - 12.00	1,14	06.00 - 07.00	0,27
Jum'at	11.00 - 12.00	1,02	06.00 - 07.00	0,35
Sabtu	16.00 - 17.00	1,00	06.00 - 07.00	0,38
Minggu	12.00 - 13.00	0,94	06.00 - 07.00	0,33

Gambar 9. Rasio Antrean Kendaraan U-Turn Titik 1 Jl. Perak Barat - Perak Timur Surabaya

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Keterangan :



Volume Kendaraan Tertinggi



Volume Kendaraan Terendah

Keterangan :

- Rasio Intensitas Antrean (p) $< 1,0$ Tidak ada antrean kendaraan.
- Rasio Intensitas Antrean (p) $> 1,0$ Terjadi adanya antrean kendaraan

Rasio antrean (p) pada arah Timur-Barat adalah 4,20, yang menunjukkan bahwa $p > 1$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat antrean kendaraan yang signifikan pada arah tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan yang melakukan putar balik pada suatu waktu. Sementara itu, pada arah Timur-Barat, nilai p adalah 0,32, yang berarti $p < 1$, sehingga tidak terdapat antrean kendaraan pada arah tersebut dan arus lalu lintas relatif lancar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa arah Timur-Barat mengalami kondisi lalu lintas yang lebih padat dan berpotensi menimbulkan tundaan, sedangkan arah Barat-Timur mengalami kondisi pelayanan lalu lintas yang lebih baik.

Rekapitulasi Rasio Antrean Kendaraan U-Turn Titik 1 & 2

Analisis rasio antrean kendaraan dilakukan untuk membandingkan tingkat kepadatan lalu lintas di dua titik putar balik di Jalan Perak Timur – Jalan Perak Barat Surabaya arah Timur-Barat. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui perbedaan kondisi arus kendaraan di setiap titik, baik saat puncak maupun saat volume lalu lintas puncak. Rasio antrean (p) digunakan sebagai indikator tingkat kemacetan; semakin tinggi nilai p , semakin tinggi pula tingkat antrean kendaraan di titik tersebut.

Pengamatan dilakukan di Putar Balik 1 dan Putar Balik 2, dengan mencatat hari dan waktu puncak antrean. Ringkasan hasil perbandingan antara kedua titik tersebut ditunjukkan pada tabel berikut:

REKAPITULASI RASIO ANTRIAN KENDARAAN U-TURN TITIK 1 & TITIK 2						
JL. PERAK TIMUR - PERAK BARAT SURABAYA						
Titik U-Turn	Volume Tertinggi			Volume Terendah		
	Hari	Jam	Rasio Antrian (p)	Hari	Jam	Rasio Antrian (p)
U-Turn 1	Selasa	11.00 - 12.00	4,84	Minggu	06.00 - 07.00	1,83
U-Turn 2	Selasa	08.00 - 09.00	6,18	Selasa	06.00 - 07.00	0,41

Gambar 10. Rekapitulasi Rasio Antrean Titik 1 & 2 Jl. Perak Timur – Barat

Sumber : Olahan Peneliti, 2025

Keterangan :

Volume Kendaraan Tertinggi

Berdasarkan rekapitulasi rasio antrean kendaraan di dua titik putar balik (U-Turn) di Jalan Perak Timur – Jalan Perak Barat arah Timur-Barat, diperoleh perbandingan tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda di setiap lokasi. Rasio antrean (p) digunakan sebagai indikator untuk menilai kondisi arus lalu lintas, dengan nilai $p > 1$ menunjukkan adanya antrean

kendaraan, sedangkan nilai $p < 1$ menunjukkan arus lalu lintas relatif lancar. Di Putar Balik 2, rasio antrean tertinggi tercatat sebesar 6,18, sementara di Putar Balik 1 tercatat sebesar 4,84. Kedua nilai tersebut jauh di atas 1, yang mengindikasikan adanya antrean kendaraan yang signifikan di kedua titik, dengan kepadatan yang lebih tinggi di Putar Balik 2. Selain itu, Putar Balik 1 memiliki kondisi lalu lintas yang lebih stabil, karena selisih antara nilai tertinggi (4,84) dan terendah (1,83) tidak sebesar di Putar Balik 2 (6,18 dan 0,41). Hal ini menunjukkan bahwa Putar Balik 1 cenderung memiliki arus yang lebih terkendali dibandingkan dengan Putar Balik 2. Antrean puncak ($p > 1$) umumnya terjadi pada hari kerja (Selasa) pada jam sibuk pagi dan sore hari, sementara nilai $p < 1$ atau mendekati 1 cenderung terjadi pada hari Minggu atau dini hari, yang menunjukkan arus lalu lintas lebih lancar pada waktu-waktu tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan terhadap kinerja kendaraan di Putar Balik Jalan Perak Timur – Perak Barat Surabaya, dapat ditarik kesimpulan bahwa volume lalu lintas tertinggi di arah Timur terjadi pada hari Kamis, pukul 11.00–11.15, dengan nilai sebesar 484,80 smp/jam. Di arah Barat–Timur, volume kendaraan lebih tinggi dibandingkan arah sebaliknya (Timur–Barat), karena jalur ini mengarah ke kawasan industri, pelabuhan, dan kegiatan distribusi barang di wilayah Perak. Pada arah Barat, titik puncak volume terjadi pada hari Kamis, pukul 16.45–17.00, dengan nilai mencapai 1.242,00 smp/jam, yang merupakan volume tertinggi dari seluruh data kedua arah. Volume kendaraan menurun secara signifikan setelah berkurangnya aktivitas kendaraan operasional dan distribusi logistik.

Selain itu, berdasarkan rekapitulasi data di setiap titik pengamatan, diperoleh variasi rasio antrean kendaraan (p) yang menggambarkan kinerja Putar Balik di kedua arah. Di Titik 1, arah Timur–Barat, rasio antrean tertinggi ($p = 4,84$) terjadi pada hari Selasa pukul 11.00–12.00, yang menunjukkan kondisi antrean yang padat ($p > 1$). Di arah Barat–Timur, rasio p sebesar 2,87 tercatat pada hari Rabu pukul 08.00–21.00, juga menunjukkan antrean kendaraan. Di Titik 2, arah Barat–Timur memiliki rasio antrean tertinggi ($p = 6,18$) pada hari Selasa pukul 08.00–21.00, yang menunjukkan kondisi antrean yang sangat padat ($p > 1$). Sementara itu, arah Timur–Barat hanya mencapai $p = 0,99$ pada hari Selasa pukul 17.00–18.00, yang menunjukkan arus lalu lintas relatif lancar. Waktu tempuh kendaraan yang berputar balik cenderung meningkat pada jam sibuk pagi dan sore hari, akibat peningkatan volume lalu lintas dan waktu tunggu yang lebih lama akibat antrean di median jalan.

Berdasarkan analisis, ditemukan bahwa beberapa titik putar balik memiliki rasio antrean (p) > 1 , yang menunjukkan kinerja putar balik belum optimal. Oleh karena itu,

diperlukan langkah-langkah mitigasi untuk meningkatkan arus lalu lintas. Beberapa alternatif solusi yang dapat diterapkan. Pada titik U-Turn 1 arah Timur ke Barat, dengan rasio antrean tertinggi sebesar 6,18 yang terjadi pada hari Selasa antara pukul 08.00–18.00, masalah utama yang ditemukan adalah manuver putar balik yang sangat mengganggu arus utama, sehingga menurunkan kapasitas jalan secara drastis. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96/2015 dan PP 34/2006 tentang pengendalian kemacetan dan akses lalu lintas, solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan U-Turn bersinyal atau penutupan median secara selektif untuk mengurangi gangguan pada arus lalu lintas.

Untuk titik U-Turn 1 arah Barat ke Timur, dengan rasio antrean tertinggi sebesar 0,99 yang terjadi pada hari Selasa antara pukul 17.00–18.00, kondisi hampir mencapai kapasitas penuh. Ruang yang terbatas menyebabkan perlambatan mendadak, terutama pada jam pulang kerja. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 Bab IV tentang Manajemen Lalu Lintas, kondisi ini belum mencukupi. Solusi yang diusulkan adalah pembatasan penggunaan U-Turn pada jam sibuk dan pengalihan sebagian lalu lintas ke simpang bersinyal terdekat.

Pada titik U-Turn 2 arah Timur ke Barat, dengan rasio antrean tertinggi sebesar 4,37 yang terjadi pada hari Senin antara pukul 18.00–19.00, masalah yang muncul adalah peningkatan arus kendaraan dari Pelabuhan Tanjung Perak menuju pusat kota yang signifikan pada jam puncak sore. Hal ini menyebabkan perlambatan tajam, peningkatan antrean, dan konflik antara arus lurus dengan arus U-Turn. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang pemasangan rambu U-Turn, solusi yang dapat diterapkan adalah penambahan rambu yang memberikan batasan waktu untuk kendaraan besar, serta pemasangan marka dan pembatas lajur mendekati titik U-Turn untuk meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan dukungan akademik dan fasilitas penelitian sehingga studi ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kepada Dinas Perhubungan Kota Surabaya serta seluruh petugas lapangan yang telah membantu dalam proses survei dan pengumpulan data di Jalan Perak Timur–Perak Barat. Tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing serta rekan-rekan yang senantiasa memberikan masukan, dorongan, dan kerja sama selama penyusunan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan manajemen lalu lintas di Kota Surabaya.

DAFTAR REFERENSI

- Adekantari, S., Nuraini, E., & Najimuddin, D. (2021). Analisis pengaruh putar balik arah (U-turn) terhadap kinerja arus lalu lintas ruas Jalan Diponegoro Sta 0+600 m Kota Sumbawa Besar. *Jurnal Sainteka*, 3(2), 1–7.
- Angka, D. (2023). Kota Surabaya.
- Anon. (2016). Kinerja U-turn pada ruas.
- Ariyanto, M. N. (2021). Analisis penyebab tundaan dan panjang antrean kendaraan pada pergerakan U-turn di ruas jalan perkotaan Kota Balikpapan. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 9(1), 9–16. <https://doi.org/10.32487/jtt.v9i1.932>
- Artha, Y. P., Wirahaji, I. B., & Widiatmika, M. A. (2020). Analisis kinerja ruas jalan akibat adanya gerakan putar balik pada bukaan median jalan nasional Denpasar. *Widya Teknik*, 13(1), 59–66.
- Daerah, Pemerintahan, Lingkungan Propinsi, Djawa Timur, Djawa Tengah, Daerah Kota, Besar Dalam, Lingkungan Propinsi, Djawa Tengah, Tambahan Lembaran, Tambahan Lembaran Negara Republik, & Tambahan Lembaran Negara Republik. (2026). Salinan Walikota Surabaya Provinsi Jawa Timur (2025).
- Gede Sumarda, I. B., Indramanik, I. B., & Budiasa, I. N. (2021). Pengaruh hambatan samping, U-turn dan jalinan terhadap volume lalu lintas ruas jalan menuju arah Nusa Dua pada Simpang Dewa Ruci. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(1), 169–181. <https://doi.org/10.22225/pd.10.1.2618.169-181>
- Halim, S. H. (2022). Kajian putar balik (U-turn) terhadap kinerja arus lalu lintas (Studi kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung). *Jurnal Media Teknologi*, 7(2), 109–124. <https://doi.org/10.25157/jmt.v7i2.2638>
- Hambajawa, Y. (2019). Definisi jalan. *Jalan Raya*, 4(1), 1–23. <https://doi.org/10.22219/jmts.v17i2.9922>
- Indonesia, Republik. (1999). Presiden Republik Indonesia.
- Indonesia, Republik. (2005). Presiden Republik Indonesia (pp. 4–7).
- Jihad, A., Said, L. B., & Syaifei, I. (2021). Analisis pengaruh kinerja jalan terhadap keberadaan U-turn ruas Jalan Veteran Utara Kota Makassar. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 8(6), 1–7.
- Kota Surabaya. (2025). 2025–2029.
- Lestari, P. A., Puspasari, N., & Handayani, N. (2024). Pengaruh U-turn (putar balik arah) terhadap kinerja arus lalu lintas. *Jurnal*, 8(8), 243–250.
- Maer, J., Lefrandt, L. I. R., & Timboeleng, J. A. (2019). Analisis pengaruh U-turn terhadap karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Robert Wolter Monginsidi Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1569–1584.
- Muhamad Ragi, Setiawan, Y., Widiyarta, A., & Pembangunan Infrastruktur. (2024). Tantangan dan peluang Pemerintah Kota Surabaya. *Jurnal Multidisiplin Inovatif*, 8(12), 254–263.
- Nua, L., & Pasitj, K. S. (1997). Znd(nesia. *MKJI*, 1997.
- Panoto, C. H., & Elvina, I. (2023). Kinerja U-turn di ruas jalan George Obos–Sisingamangaraja Kota Palangka Raya. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 7(1), 42–50.

- Peraturan Walikota Surabaya, Perubahan Kedua, Atas Peraturan Walikota Surabaya, Lalu Lintas D. I. Jalan, Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa, & Walikota Surabaya. (2017). Walikota Surabaya Provinsi Jawa Timur, 1965, 1–7.
- Prasta, A. P. (2024). Jalan Perak, jalan paling berbahaya di Surabaya sekaligus tempat orang Surabaya mengasah skill berkendara. *Mojok.co*. Diambil 28 Januari 2024 dari <https://mojok.co/terminal/jalan-perak-jalan-paling-di-berbahaya-di-surabaya>
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang Maha Esa, & Bupati Sanggau. (2018). Peraturan Bupati Sanggau tentang penjabaran perubahan anggaran pendapatan dan belanja daerah tahun anggaran 2018.
- Romadhon, A., Fatmawati, L. E., & Hartatik, N. (2023). Performance analysis of Banjar Sugihan Road (Sta 0+000–03+000) direction to Benowo, Surabaya City, East Java Province using MKJI 1997 method. *Jurnal Teknik Sipil*, 23(2), 281. <https://doi.org/10.26418/jtst.v23i2.61092>
- Sekretariat Jenderal. (2016). Sekretariat Jenderal Undang-Undang Nomor.
- Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Analisa kapasitas ruas jalan Sam Ratulangi. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11), 737–746.
- Surabaya, Pemerintah Kota. (2000). Pemerintah Kota Surabaya.
- Syahril, A., & Puspito, I. H. (2022). Analisis pengaruh aktivitas U-turn terhadap kinerja lalu lintas Jalan Raya Bogor Km. 19 Kota Jakarta Timur. *Jurnal ARTESIS*, 2(2), 147–152. <https://doi.org/10.35814/artesis.v2i2.4296>
- UU RI No. 22. (2009). *Bifurcations*, 45(3), 1–19.