

Jurnal JURRITEK_Wahyu Dimas Nur Mahendra.docx

by - -

Submission date: 02-Dec-2025 05:57AM (UTC+0500)

Submission ID: 2832578624

File name: Jurnal_JURRITEK_Wahyu_Dimas_Nur_Mahendra.docx (649.87K)

Word count: 4116

Character count: 24697

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

Email: wahyudimas1927@gmail.com¹, nuranihartatik@untag-sby.ac.id², lailyendah@untag-sby.ac.id³

Alamat: Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukilo, Surabaya, Jawa Timur

Korespondensi penulis: wahyudimas1927@gmail.com

Abstract: The growth in the number of vehicles in Surabaya City has led to increased traffic congestion on several major roads, including the Perak Timur–Perak Barat corridor, which serves as an important distribution route to port and industrial areas. This condition creates problems particularly at U-turn points, where vehicle accumulation frequently occurs and disrupts the smooth flow of traffic. This study aims to analyze traffic volume, travel time, queue length, and queue ratio at the U-turn points along this corridor, as well as to formulate appropriate handling solutions based on the analysis results. The method used involves field surveys with direct observations at two U-turn locations. Primary data include vehicle volume recorded every 15 minutes, vehicle classifications (MC, LV, HV), and queue length. Traffic volume was then converted into passenger car units (pcu/hour) using the Passenger Car Equivalency Factors (PCE) from MKJI 1997, namely $MC = 0.4$, $LV = 1.0$, and $HV = 1.3$. Queue ratio analysis (p) was applied to determine the level of traffic saturation, where $p < 1$ indicates smooth conditions and $p > 1$ indicates the occurrence of queuing. The results show that at Point 1 (East–West direction), the highest queue ratio occurred on Tuesday at 11:00–12:00 ($p = 4.84$), while the lowest was recorded on Sunday at 06:00–07:00 ($p = 0.21$). Meanwhile, at Point 2 (West–East direction), the highest queue ratio occurred on Tuesday at 08:00–09:00 ($p = 6.18$), and the lowest on Tuesday at 06:00–07:00 ($p = 0.41$). These findings indicate that during peak hours, traffic saturation increases significantly ($p > 1$), causing considerable queuing, especially in the West–East direction in the morning. Thus, it can be concluded that the performance of the U-turn points on Jalan Perak Timur–Perak Barat is still not optimal, particularly during morning and midday peak hours. Recommended solutions include temporary closure of U-turns with high volume, provision of alternative turning routes, and the addition of signs and lane markings to minimize potential vehicle conflicts.

Keywords: U-Turn, Traffic Volume, Queue Length, Queue Ratio, MKJI 1997, Surabaya

Abstrak: Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Surabaya memicu peningkatan kepadatan lalu lintas pada berbagai ruas jalan utama, termasuk Jalan Perak Timur–Perak Barat yang berfungsi sebagai jalur distribusi penting menuju kawasan pelabuhan dan industri. Kondisi ini menimbulkan permasalahan terutama pada titik U-Turn, di mana akumulasi kendaraan kerap terjadi sehingga menghambat kelancaran arus lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis volume lalu lintas, waktu tempuh, panjang antrian, serta rasio antrian kendaraan pada titik U-Turn di ruas tersebut, sekaligus merumuskan solusi penanganan yang tepat berdasarkan hasil analisis. Metode yang digunakan berupa survei lapangan dengan pengamatan langsung pada dua titik U-Turn. Data primer meliputi volume kendaraan setiap 15 menit, klasifikasi kendaraan (MC, LV, HV), dan panjang antrian. Volume lalu lintas kemudian dikonversi ke satuan mobil penumpang (smp/jam) menggunakan Faktor Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) sesuai MKJI 1997, yaitu $MC = 0.4$; $LV = 1.0$; dan $HV = 1.3$. Analisis rasio antrian (p) diterapkan untuk mengetahui tingkat kejenuhan lalu lintas, dengan kategori $p < 1$ menunjukkan kondisi lancar dan $p > 1$ menunjukkan terjadinya antrian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Titik 1 arah Timur–Barat, rasio antrian tertinggi terjadi pada hari Selasa pukul 11.00–12.00 ($p = 4,84$), sedangkan nilai terendah tercatat pada hari Minggu pukul 06.00–07.00 ($p = 0,21$). Sementara itu, pada Titik 2 arah Barat–Timur, rasio antrian tertinggi terjadi pada hari Selasa pukul 08.00–09.00 ($p = 6,18$), dan yang terendah pada hari Selasa pukul 06.00–07.00 ($p = 0,41$). Temuan ini mengindikasikan bahwa pada jam-jam sibuk, tingkat kejenuhan lalu lintas meningkat signifikan ($p > 1$), menyebabkan antrian yang cukup panjang terutama pada arah Barat–Timur di pagi hari. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kinerja titik U-Turn pada Jalan Perak Timur–Perak Barat masih kurang optimal, khususnya pada jam padat pagi dan siang. Beberapa rekomendasi yang diajukan meliputi penutupan sementara U-Turn dengan volume tinggi, penyediaan jalur putar balik alternatif, serta penambahan rambu dan marka pembatas untuk meminimalkan potensi konflik kendaraan.

Received: Bulan xx, 2025; Revised: Bulan xx, 2025; Accepted: Bulan xx, 2025; Online Available: Bulan xx, 2025; Published: Bulan xx, 2025;

Kata kunci: U-Turn, Volume Lalu Lintas, Panjang Antrian, Rasio Antrian, MKJI 1997, Surabaya

1. PENDAHULUAN

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 antrian 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 antrian, 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 antrian, 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 antrian, 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 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.

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

Volume Jumlah Kendaraan Titik 1 Jalan Perak Timur Barat Surabaya (smp/jam)								
Nama Surveyor	: Wahyu Dimas N.M							
Nama Jalan	: Jalan Perak Timur							
Arah Laki 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
PACI								
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

(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)

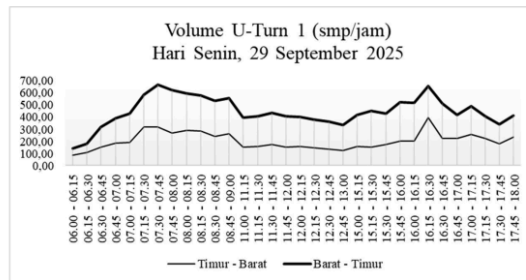
MC = 0 kend/15menit x 0,4 = 0 smp/jam

LV = 5 kend/15menit x 1 = 5 smp/jam

$$HV = 62 \text{ kend/15 menit} \times 1,3 = 80,60 \text{ smp/jam}$$

$$\text{TOTAL} = 85,60 \text{ smp/jam}$$

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 1. 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.
- Arah Barat - Timur (garis coklat 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.

Tabel 2. Rekapitulasi Volume Kendaraan U Turn 1 Ruas Jalan Perak Timur Barat Surabaya

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

(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:

- 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.
- 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

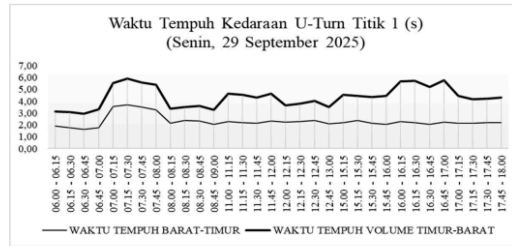
diperoleh kemudian diolah untuk mengetahui rata-rata waktu tempuh kendaraan untuk setiap periode, sehingga dapat digunakan dalam analisis lebih lanjut untuk menilai kinerja lalu lintas di Jalan Perak Timur dan Jalan Perak Barat Surabaya.

Tabel 3. Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn Titik 1 Hari Senin, 29 September 2025

Waktu Tempuh U-Turn Titik 1 Jalan Perak Timur Barat Surabaya						
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	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

(Sumber : Olahan Peneliti, 2025)

Berdasarkan data diatas untuk mempermudah mengetahui waktu tempuh kendaraan U-Turn tertinggi dihari Senin, dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 2. 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 yakni 14.10, menunjukkan kondisi lalu lintas padat akibat meningkatnya aktivitas kendaraan.
- Waktu tempuh terendah terjadi pada periode pagi hari yakni 06.00–07.00 WIB, menandakan arus lalu lintas yang lebih lancar.

Rekapitulasi Rasio Antrian Kendadaraan 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.

Tabel 5. Rekapitulasi Waktu Tempuh Kendaraan U-Turn 1 Jl. Perak Timur (Timur - Barat)

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

(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:

- 1) 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.
- 2) Waktu tempuh terendah terjadi 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.
- 3) 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 Antrian 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.

Tabel 6. Rekapitulasi Waktu Tempuh Kendaraan Titik 1 & 2 Ruas Jalan Perak Timur & Timur Barat

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

(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 Putar Balik menunjukkan perbedaan karakteristik tergantung 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, pada hari Selasa pukul 11.00–12.00, sementara Titik Putar Balik 2 memiliki waktu tempuh tertinggi, yaitu 14,02 detik, pada hari Jumat pukul 16.00–17.00, yang menunjukkan 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 Antrian 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.

Tabel 7. Rasio Antrian Kendaraan U-Turn Titik 1 Jl. Perak Timur - Perak Barat Surabaya

Rekapitulasi Rasio Antrian Kendaraan U-Turn 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

(Sumber : Olahan Peneliti, 2025)

Keterangan :

Volume Kendaraan Tertinggi

Volume Kendaraan Terendah

Tabel 8. Rasio Antrian Kendaraan U-Turn Titik 1 Jl. Perak Barat - Perak Timur Surabaya

Rekapitulasi Rasio Antrian Kendaraan U-Turn 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

(Sumber : Olahan Peneliti, 2025)

Keterangan :

Volume Kendaraan Tertinggi

Volume Kendaraan Terendah

Keterangan :

1. Rasio Intensitas Antrian (p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan.
2. Rasio Intensitas Antrian (p) > 1,0 Terjadi adanya antrian 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 Antrian 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:

Tabel 9. Rekapitulasi Rasio Antrian Titik 1 & 2 Jl. Perak Timur – Barat

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

(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.

- a) Putar balik 2 memiliki rasio antrean tertinggi, yaitu 6,18, sedangkan putar balik 1 sebesar 4,84. Karena kedua nilai tersebut jauh di atas 1, dapat disimpulkan bahwa terdapat antrean kendaraan yang signifikan di kedua titik, dengan kepadatan yang lebih tinggi di Putar Balik 2.
- b) 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 Putar Balik 2.
- c) 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.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan terhadap kinerja kendaraan di Putar Balik Jalan Perak Timur – Perak Barat Surabaya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Volume Lalu Lintas di Jalan Perak Timur – Perak Barat Surabaya

Hasil survei menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Arah Timur, titik puncak tertinggi terjadi pada hari Kamis, pukul 11.00–11.15, dengan nilai sebesar 484,80 smp/jam. Arah Barat–Timur menunjukkan volume kendaraan yang lebih tinggi dibandingkan arah sebaliknya (Timur–Barat) karena merupakan jalur menuju kawasan industri, pelabuhan, dan kegiatan distribusi barang di wilayah Perak.

Sementara itu, Arah Barat, titik puncak 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 akibat berkurangnya aktivitas kendaraan operasional dan distribusi logistik.

- b. Volume Kendaraan, Waktu Tempuh, dan Panjang Antrean di Putar Balik 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 memiliki rasio antrean tertinggi ($p = 4,84$) pada hari Selasa pukul 11.00–12.00, yang menunjukkan kondisi antrean yang padat ($p > 1$). Sementara itu, arah Barat-Timur memiliki nilai p sebesar 2,87 pada hari Rabu pukul 08.00–21.00, yang 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. Lebih lanjut, waktu tempuh kendaraan yang putar 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.

c. Solusi Penanganan Putar Balik di Jalan East Perak – Jalan West Perak, Surabaya

Berdasarkan analisis, ditemukan 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 antara lain.

Tabel 10. Solusi Penanganan Kinerja Ruas Jalan Perak Barat & Timur Surabaya

Nilai P	Permasalahan	Rujukan	Solusi Penanganan
Titik U-Turn 1 – Arah Timur ke Barat, P tertinggi : 6,18 (Selasa, 08.-00-18.00)	Ini merupakan titik antrean tertinggi dari seluruh lokasi. Manuver putar balik sangat mengganggu arus utama sehingga menurunkan kapasitas secara drastis.	Penhub No.96/2015 & PP 34/2006 penangan kemacetan pengendalian akses lalu lintas. (Jenderal 2016).	Penerapan U-Turn bersinyal atau penutupan median secara selektif
Titik U-Turn 1 – Arah Barat ke Timur, P tertinggi : 0,99 (Selasa, 17.-00-18.00)	Kondisi hampir mencapai kapasitas. Ruang terbatas, dan menjadi perlambatan mendadak di waktu sore atau jam pulang kerja.	Permenhub No.96 Tahun 2015 Bab IV tentang Manajemen Lalu Lintas tidak Mencukupi. (Rahmat et al. 2018).	Pembatasan penggunaan pada jam sibuk dan pengalihan sebagian ke simpang bersinyal terdekat.
Titik U-Turn 2 – Arah Timur ke Barat, P tertinggi : 4,37 (Senin, 18.-00-19.00)	Pada jam puncak sore, arus dari Pelabuhan Tanjung Perak menuju pusat kota meningkat signifikan. Kendaraan yang menyebabkan perlambatan tajam, peningkatan antrean, dan konflik antara arus lurus dengan arus U-Turn.	Permenhub No.13 Tahun 2014 tentang pemasangan rambu U-Turn (Anon 2016).	Penambahan rambu pemberian batasan jam putar balik untuk jenis kendaraan besar, marka, dan pembatas lajur mendekati titik U-Turn.

(Sumber : Olahan Peneliti)

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.

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, Dalam. (2023). *Kota Surabaya*.
- Anon. (2016). *Kinerja U-Turn Pada Ruas*.
- Ariyanto, M. N. (2021). Analisis penyebab tundaan dan panjang antrian 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., & Widyatmika, 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, Jawa Timur, Jawa Tengah, Daerah Kota, Besar Dalam, Lingkungan Propinsi, Jawa 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 jalanan 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.
- 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 Ragiel, 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/jst.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.

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	2%
	Student Paper	
2	repository.unja.ac.id	1%
	Internet Source	
3	jurnal.untan.ac.id	1%
	Internet Source	
4	prin.or.id	1%
	Internet Source	
5	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Semarang	1%
	Student Paper	
6	Submitted to Universitas Islam Riau	1%
	Student Paper	
7	ejournal.unhi.ac.id	1%
	Internet Source	
8	jurnal.umt.ac.id	<1%
	Internet Source	
9	www.ejournal.unmus.ac.id	<1%
	Internet Source	
10	eprints.pktj.ac.id	<1%
	Internet Source	
11	Submitted to Universitas Islam Negeri Sumatera Utara	<1%
	Student Paper	

12	Muhammad Fajar Aditya, Syafri Anwar. "Analisis Dampak Kegiatan Pembangunan Putaran-U di Jalan Maulana Hasanudin, Kecamatan Batu Ceper, Kota Tangerang terhadap Aspek Geografi Sosial", TSAQOFAH, 2025 Publication	<1%
13	journal.formosapublisher.org Internet Source	<1%
14	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1%
15	Singgih Subagyo, Suryanto Suryanto, Muhammad Nefo Handriansyah. "ANALISA KINERJA LALU LINTAS JALAN KALIURANG (STUDI KASUS : JALAN KALIURANG KM 5,8 – 9,3 , KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)", CivETech, 2024 Publication	<1%
16	journal.areai.or.id Internet Source	<1%
17	mojok.co Internet Source	<1%
18	jurnal.politap.ac.id Internet Source	<1%
19	penerbitgoodwood.com Internet Source	<1%
20	jurnal.univrab.ac.id Internet Source	<1%
21	ftuncen.com Internet Source	<1%
22	journal2.um.ac.id Internet Source	<1%

23	maria.co.id Internet Source	<1 %
24	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to Universitas Muhammadiyah Purwokerto Student Paper	<1 %
26	Anwar, Achmad Choliq. "Evaluasi Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Dengan Aplikasi Contram Release 5.09 (Studi Kasus Cbd Kota Semarang: Jl. Imam Bonjol - Jl. Kapten Piere Tendean - Jl. Pemuda)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
27	hukum.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
28	repo.itera.ac.id Internet Source	<1 %
29	Submitted to UM Surabaya Student Paper	<1 %
30	Submitted to Universitas Sam Ratulangi Student Paper	<1 %
31	ojs.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
32	rama.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
33	Irna Lestari, Jeni Paresa, Chitra Utary. "Analysis of the level of road damage and handling using the Bina Marga method on the Semanga road, Merauke district", IOP	<1 %

Conference Series: Earth and Environmental Science, 2025

Publication

34	Yoneri Wojongan, Meike M. Kumaat, Audie L. E. Rumayar. "Pengaruh Pasar Tradional Langowan Terhadap Kinerja Ruas Jalan", TEKNO, 2024 Publication	<1 %
----	--	------

35	docplayer.info Internet Source	<1 %
----	-----------------------------------	------

36	ojs.ukipaulus.ac.id Internet Source	<1 %
----	--	------

37	ojs.unpkediri.ac.id Internet Source	<1 %
----	--	------

38	Submitted to Hogeschool Rotterdam Student Paper	<1 %
----	--	------

39	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
----	---	------

40	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
----	-------------------------------------	------

41	ejournal.unida-aceh.ac.id Internet Source	<1 %
----	--	------

42	ejournal.unkhair.ac.id Internet Source	<1 %
----	---	------

43	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1 %
----	--	------

44	eprints.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
----	--	------

45	eskripsi.usm.ac.id Internet Source	<1 %
----	---------------------------------------	------

garuda.kemdikbud.go.id

46

Internet Source

<1 %

47

lib.geo.ugm.ac.id

Internet Source

<1 %

48

radarsemarang.jawapos.com

Internet Source

<1 %

49

teknologiterkini.org

Internet Source

<1 %

50

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

51

Akhmad Adam Wyldan, Pio Ranap Tua Naibaho. "Pengaruh Kendaraan Over Dimension Over Loading (Odol) Terhadap Kecelakaan dan Kemacetan Lalu Lintas", Teknika, 2025

Publication

<1 %

52

Deden Taopik, Karlimah Karlimah, Elan Elan. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Game Edukasi Keterampilan Computational Thinking pada Materi Pecahan di Fase B", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2025

Publication

<1 %

53

Meyshiva Aulia Resmitasari, Muhammad Isradi. "Analisa Efektifitas Jalur Sepeda di ruas Jalan di Daerah Pejambon Kota Jakarta Pusat Menggunakan Metode Bicycle Level Of Service (BLOS)", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025

Publication

<1 %

54

Nur Fauziah Juliana Hunta, Yuliyanti Kadir, Frice Lahmudin Desei. "ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN

<1 %

BACHARUDDIN JUSUF HABIBIE DENGAN
MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK VISSIM",
Composite Journal, 2025
Publication

55	digilib.ptdisttd.ac.id Internet Source	<1 %
56	ejournal.kopertais4.or.id Internet Source	<1 %
57	ft.unud.ac.id Internet Source	<1 %
58	jurnal.poltekba.ac.id Internet Source	<1 %
59	peraturan.bpk.go.id Internet Source	<1 %
60	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
61	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
62	tdx.cat Internet Source	<1 %
63	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
64	www.scribd.com Internet Source	<1 %
65	Faizal Mahmud, Kuku Wisnuaji Widiatmoko. "ANALISIS KINERJA JALAN RAYA MRANGGEN (STUDI KASUS DARI DEPAN SPBU BANDUNGREJO SAMPAI DENGAN PASAR BARU MRANGGEN)", Teknika, 2022 Publication	<1 %

66 A Sarwono Suhar Kunna, Lambang Basri Said, St Maryam. "Analisis karakteristik kinerja dan tingkat pelayanan pada ruas jalan dengan bukaan median", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2025

Publication

<1 %

67 Faried Desembardi, Agus Sukrisman, Hendrik Pristianto, Harfli Ulayanto. "ANALISIS KINERJA RUAS JALAN TERHADAP PENGARUH HAMBATAN SAMPING PADA JALAN A.M. SANGAJI GONOF KM.12 KOTA SORONG", INA-Rxiv, 2018

Publication

<1 %

68 Mira Indriyani Djakaria, Siti Fauziah Badaron, Asma Massara. "Kajian tundaan dan antrian kendaraan pada fasilitas u-turn dan penerapan manajemen lalu lintas pada Jl. Let. Jend. Hertasning Kota Makassar", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2025

Publication

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off