

**PENGARUH FASILITAS U-TURN TERHADAP KINERJA JALAN
(Studi Kasus : Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Kabupaten Asahan)**

Yudho Sumitro¹

Universitas Bung Hatta, Padang

yudhosumitro08@gmail.com¹

Eko Prayitno²

Universitas Bung Hatta, Padang

ekoprayitno@bunghatta.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh keberadaan fasilitas putar balik (U- Turn) terhadap kinerja jalan dengan studi kasus di Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Kabupaten Asahan. Latar belakang penelitian ini adalah munculnya permasalahan kemacetan dan tundaan lalu lintas yang sering terjadi, terutama pada jam sibuk, akibat manuver kendaraan yang menggunakan U-Turn di median jalan. Kondisi ini mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas dan dapat menurunkan tingkat pelayanan jalan. Metode penelitian meliputi survei lapangan untuk mengumpulkan data geometrik jalan, volume lalu lintas, panjang antrian kendaraan, serta waktu tundaan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) No. 06/BM/2005 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fasilitas U-Turn berdampak signifikan terhadap penurunan kecepatan rata-rata, peningkatan panjang antrian, serta bertambahnya waktu tundaan. Berdasarkan temuan ini, disimpulkan bahwa diperlukan perbaikan desain, penataan lokasi, dan manajemen fasilitas U-Turn agar tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas dan dapat meningkatkan kinerja jalan secara optimal.

Kata Kunci: U-Turn, kinerja jalan, tundaan, panjang antrian, manajemen lalu lintas.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of U-turn facilities on road performance using a case study on Imam Bonjol Road, Kisaran, Asahan Regency. The background of this study is the emergence of traffic congestion and delays, especially during rush hour, due to vehicles maneuvering using U-turns in the median strip. This situation affects the smooth flow of traffic and can reduce road service levels. The research methods include field surveys to collect road geometric data, traffic volume, vehicle queue length, and delay time. The data obtained were then analyzed using the U-Turn Planning Guidelines No. 06/BM/2005 and the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI 2023). The research results indicate that the U- Turn facility significantly impacts the reduction in average speed, increases in queue length, and additional delay time. Based on these findings, it is concluded that improvements in design, location planning, and management of U-turn facilities are necessary to avoid disrupting traffic flow and to optimize road performance.

Keyword: U-turns, road performance, delays, queue length, traffic management.

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana penting bagi manusia dalam melakukan berbagai aktivitas, dan kebutuhan akan transportasi semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kendaraan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Kisaran, jumlah penduduk mencapai 824.597 jiwa pada tahun 2023 dengan luas wilayah Kabupaten Asahan 3.732,97 km² dan Kota Kisaran 62,98 km². Peningkatan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan penambahan kapasitas dan fasilitas jalan dapat menimbulkan kemacetan serta menurunkan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan (Halim, 2021).

Ruas Jalan Imam Bonjol sebagai salah satu jalan utama di Kota Kisaran merupakan jalan dua arah yang terbagi oleh median dan memiliki beberapa bukaan median sebagai fasilitas putar balik (U-Turn). Kehadiran U-Turn ini memungkinkan kendaraan mengubah arah, namun juga menimbulkan permasalahan baru seperti perlambatan, penumpukan antrian, dan potensi kecelakaan, terutama pada jam sibuk. Hambatan arus lalu lintas akibat manuver putar balik mempengaruhi kecepatan, volume, dan kepadatan lalu lintas baik pada arah yang sama maupun berlawanan.

Berbagai aktivitas masyarakat di sepanjang Jalan Imam Bonjol, baik ke arah selatan maupun ke arah Hos Cokroaminoto, memperbesar potensi kemacetan harian akibat tingginya antrian di fasilitas U-Turn. Median jalan yang berfungsi sebagai pembatas arah juga menjadi faktor penting dalam mengatur lalu lintas. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh fasilitas U-Turn terhadap kinerja jalan dengan studi kasus di Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Kabupaten Asahan, melalui survei arus lalu lintas, karakteristik jalan, dan evaluasi sesuai pedoman perencanaan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam analisis data pada Proyek Akhir ini merujuk pada Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) No. 06/BM/2005 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023). Analisis dilakukan untuk menghitung arus lalu lintas di ruas jalan, volume kendaraan, waktu tunggu, panjang antrian, serta tundaan yang terjadi pada lokasi putar balik di Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan.

1. Panjang Antrian

Panjang antrian di fasilitas putar balik ditentukan berdasarkan jumlah kendaraan yang menunggu saat manuver U-Turn berlangsung. Rumus dari Pedoman U-Turn 06/BM/2005 digunakan untuk menghitung antrian di jalan Imam Bonjol yang memiliki konfigurasi 2 lajur dua arah (2/2D) sebagai berikut:

$$Qa = -1,29706 + 0,09778 \times \text{waktu tunggu} + 0,00214 \times \text{volume}$$

Keterangan:

Qa adalah panjang antrian kendaraan dalam satuan mobil penumpang.

2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan menggambarkan tingkat penggunaan kapasitas jalan, diperoleh dari pembagian antara volume lalu lintas aktual dengan kapasitas maksimal jalan tersebut.

3. Tundaan

Tundaan dihitung berdasarkan waktu yang terbuang akibat antrean kendaraan yang menunggu kendaraan lain menyelesaikan putar balik. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), tundaan dihitung menggunakan rumus:

$$TLL = 2 + 8,2078 \times DJ - (1 - DJ) \times 2$$

Keterangan:

TLL = Tundaan Lalu Lintas pada simpang

DS = Derajat Kejenuhan

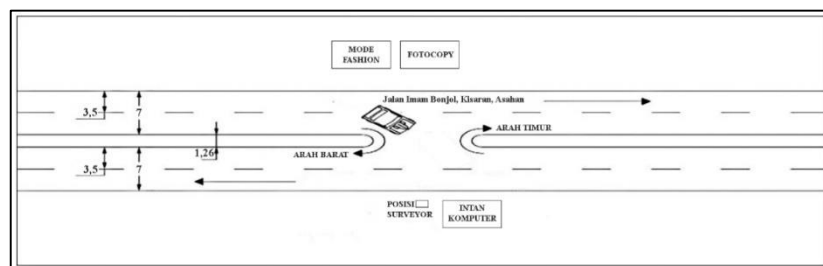
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Informasi yang dihimpun mencakup kondisi geometrik jalan, jumlah kendaraan yang melintas secara terus-menerus, jumlah kendaraan yang melakukan putar balik (U-Turn), serta pengukuran waktu tundaan dan waktu tunggu kendaraan. Seluruh data ini diperoleh secara langsung melalui survei lapangan sebagai data primer. Proses pengumpulan data dilakukan oleh petugas survei dengan menggunakan alat bantu berupa pencacah lalu lintas Traffic Counter dan stopwatch.

2. Data Geometrik Ruas Jalan

Data geometrik pada ruas jalan mencakup ukuran fisik jalan, seperti lebar jalan utama, lebar median, dan lebar lajur yang menjadi objek survei. Informasi ini diperoleh melalui pengukuran langsung di lokasi penelitian. Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan terdiri dari dua lajur untuk setiap arah, yang dipisahkan oleh median jalan. Pada jalur sebelah kiri, kendaraan diperbolehkan melakukan manuver putar balik (U-Turn) menuju arah sebaliknya, sementara pada jalur kanan tidak diizinkan untuk melakukan U-Turn. Jalan ini juga merupakan rute yang biasa dilalui oleh transportasi umum.



Gambar 1. Lokasi Jalan

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1. Tipe Jalan | : 2/2T (2 lajur 2 arah terbagi) |
| 2. Fungsi Jalan | : Arteri Sekunder |
| 3. Lebar Jalan | : 14 meter |
| 4. Lebar Lajur | : 7 meter |
| 5. Lebar Lajur | : 3,50 meter |
| 6. Lebar Bukaan Median | : 8,50 meter |
| 7. Lebar Median | : 1,5 meter |

3. Volume Analisis Data

Pengumpulan data arus lalu lintas kendaraan di ruas Jalan Imam Bonjol, Asahan, Kisaran dilakukan selama tujuh hari, yaitu dari tanggal 16 hingga 22 Juli 2025. Survei dilakukan selama enam jam setiap harinya, yang terbagi dalam tiga waktu pengamatan: pagi hari pukul 07.00–09.00 WIB, siang pukul 12.00–14.00 WIB, dan sore pukul 16.00–18.00 WIB.

Pendataan volume lalu lintas per jam (q) dilakukan dengan mengonversi jumlah kendaraan pada jalan tipe 2/2T ke dalam satuan mobil penumpang (SMP). Untuk jenis kendaraan lain, konversi ke SMP dilakukan dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan nilai ekuivalen mobil penumpang (EMP). Hasil survei volume lalu lintas selengkapnya disajikan pada Lampiran 1.

Contoh perhitungan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (SMP) :

Sepeda Motor (SM) = Jumlah sepeda motor x EMP
= 184 x 0,25
= 46 SMP (dalam 15 menit)

Mobil Penumpang = Jumlah mobil penumpang x EMP
= 60 x 1
= 60 SMP (dalam 15 menit)

Kendaraan Sedang (KS) = Jumlah kendaraan sedang x EMP
= 4 X 1,2
= 4,8 (dalam 15 menit)

Total = 110,8 SMP/15 menit

Perhitungan volume lalu lintas dihitung dengan rumus :

$$q = \frac{n}{t} \quad q = \frac{110,8}{0,25} \quad q = 443,2 \text{ SMP /jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan volume lalu lintas diperoleh 443,2 SMP/jam. Berikut hasil perhitungan volume lalu lintas pada hari senin, 16 juli 2025.

Tabel 1. Volume Lalu Lintas Pad Jalur Kiri (Jalan Imam Bonjol) Di Hari Senin, 16 Juli 2025

WAKTU	Jumlah kendaraan yang lewat per jalur			SM	MP	KS	Total (n)
				EMP	EMP	EMP	
	Sepeda motor	Mobil penumpang	Kendaraan sedang	0,25	1	1,2	
	(SM)	(MP)	(KS)	(SMP)	(SMP)	(SMP)	SMP
07.00 - 07.15	184	60	4	46	60	4,8	110,8
07.15 - 07.30	178	85	7	44,5	85	8,4	137,9
07.30 - 07.45	189	90	3	47,25	90	3,6	140,85
07.45 - 08.00	205	76	5	51,25	76	6	133,25
08.00 - 08.15	235	55	9	58,75	55	10,8	124,55
08.15 - 08.30	176	79	12	44	79	14,4	137,4
08.30 - 08.45	163	65	6	40,75	65	7,2	112,95
08.45 - 09.00	134	52	8	33,5	52	9,6	95,1
12.00 - 12.15	104	45	15	26	45	18	89
12.15 - 12.30	112	58	10	28	58	12	98
12.30 - 12.45	128	76	6	32	76	7,2	115,2
12.45 - 13.00	135	63	3	33,75	63	3,6	100,35
13.00 - 13.15	127	87	5	31,75	87	6	124,75
13.15 - 13.30	136	63	9	34	63	10,8	107,8
13.30 - 13.45	122	82	4	30,5	82	4,8	117,3
13.45 - 14.00	131	91	2	32,75	91	2,4	126,15
16.00 - 16.15	135	86	10	33,75	86	12	131,75
16.15 - 16.30	149	113	9	37,25	113	10,8	161,05
16.30 - 16.45	164	125	7	41	125	8,4	174,4

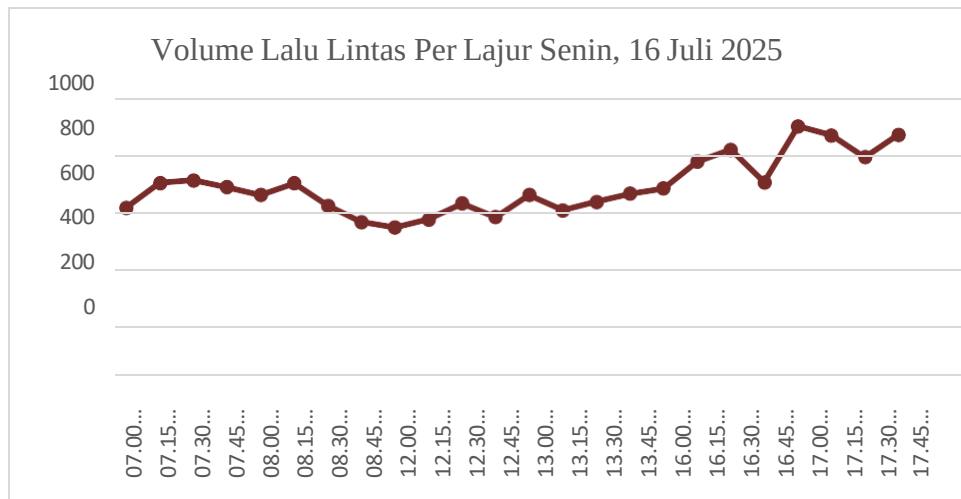
16.45 - 17.00	155	95	4	38,75	95	4,8	138,55
17.00 - 17.15	178	95	8	44,5	146	9,6	200,1
17.15 - 17.30	186	128	13	46,5	128	15,6	190,1
17.30 - 17.45	209	102	10	52,25	102	12	166,25
17.45 - 18.00	193	134	7	48,25	134	8,4	190,65

(Sumber: Hasil Survey Volume Lalu Lintas 2025)

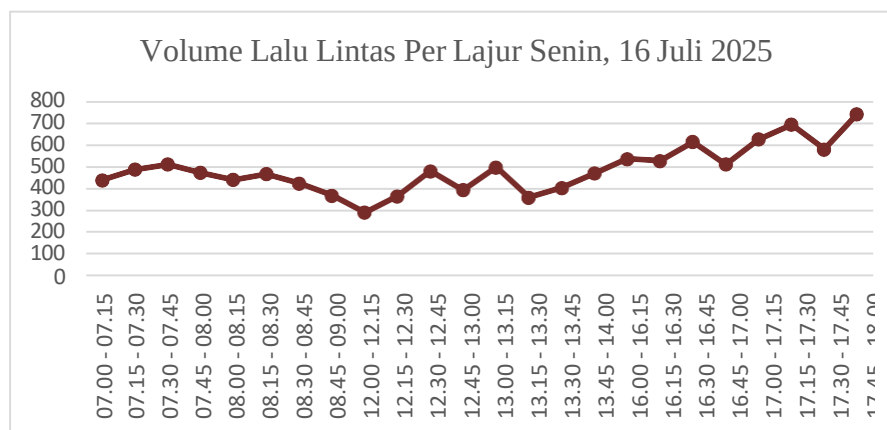
Tabel 1 Volume Lalu Lintas Pad Jalur Kanan (Jalan Imam Bonjol) Di Hari Senin, 16 Juli 2025

WAKTU	Jumlah kendaraan yang lewat per jalur			SM	MP	KS	Total (n)
				EMP	EMP	EMP	
	Sepeda motor	Mobil penumpang	Kendaraan sedang	0,25	1	1,2	
	(SM)	(MP)	(KS)	(SMP)	(SMP)	(SMP)	
07.00 - 07.15	175	66	0	43,75	66	0	109,75
07.15 - 07.30	160	76	5	40	76	6	122
07.30 - 07.45	172	78	6	43	78	7,2	128,2
07.45 - 08.00	194	65	4	48,5	65	4,8	118,3
08.00 - 08.15	215	48	7	53,75	48	8,4	110,15
08.15 - 08.30	156	67	9	39	67	10,8	116,8
08.30 - 08.45	178	52	8	44,5	52	9,6	106,1
08.45 - 09.00	145	44	10	36,25	44	12	92,25
12.00 - 12.15	100	32	13	25	32	15,6	72,6
12.15 - 12.30	112	49	12	28	49	14,4	91,4
12.30 - 12.45	128	86	2	32	86	2,4	120,4
12.45 - 13.00	128	63	3	32	63	3,6	98,6
13.00 - 13.15	131	87	4	32,75	87	4,8	124,55
13.15 - 13.30	104	58	5	26	58	6	90
13.30 - 13.45	111	71	2	27,75	71	2,4	101,15
13.45 - 14.00	102	86	5	25,5	86	6	117,5
16.00 - 16.15	135	86	12	33,75	86	14,4	134,15
16.15 - 16.30	138	89	7	34,5	89	8,4	131,9
16.30 - 16.45	152	111	4	38	111	4,8	153,8
16.45 - 17.00	167	79	6	41,75	79	7,2	127,95
17.00 - 17.15	159	110	6	39,75	110	7,2	156,95
17.15 - 17.30	177	114	13	44,25	114	15,6	173,85
17.30 - 17.45	186	87	10	46,5	87	12	145,5
17.45 - 18.00	200	119	14	50	119	16,8	185,8

(Sumber: Hasil Survey Volume Lalu Lintas 2025)



Gambar 1 Grafik volume lalu lintas per lajur (Jalan Imam Bonjol, Kisaran)



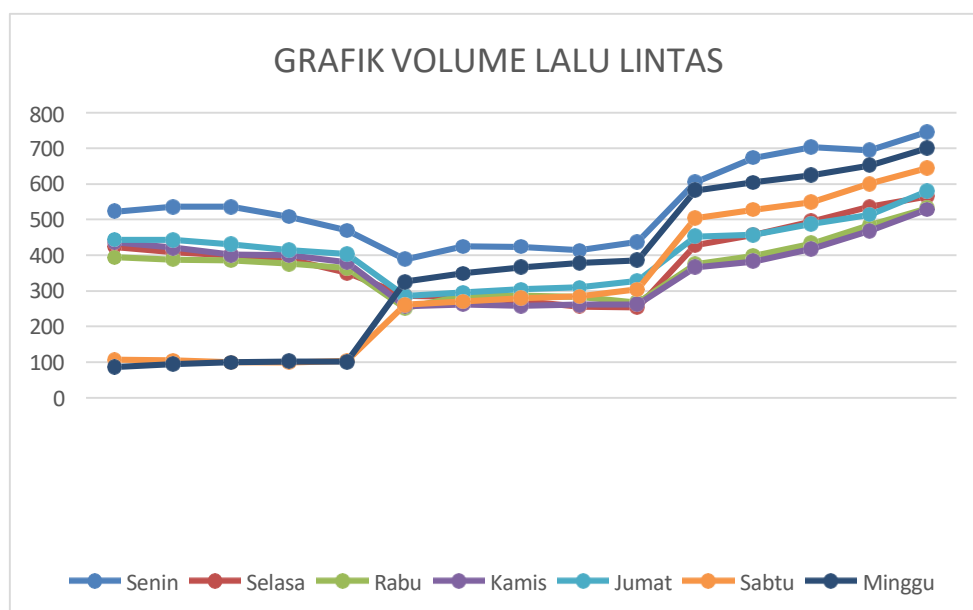
Gambar 2 Grafik volume lalu lintas per lajur (Jalan Imam Bonjol, Kisaran)

Tabel dan grafik yang tersedia, dapat disimpulkan bahwa pada hari Senin, volume lalu lintas tertinggi terjadi pada jam sibuk sore hari, yaitu pukul 17.00 hingga 18.00 WIB di jalur kanan dengan jumlah 800,4 SMP/jam. Sementara itu, untuk jalur kanan puncak volume terjadi pada sore hari sama seperti jalur kiri dari pukul 17.00 hingga 18.00 WIB dengan volume sebesar 743,2 SMP/jam. Sebaliknya, arus lalu lintas terendah tercatat pada jam sibuk siang, yakni pukul 12.00 hingga 12.30 WIB di jalur kiri dengan volume 356 SMP/jam, sedangkan di jalur kanan pada pukul 12.00 hingga 12.30 WIB dengan volume 290,4 SMP/jam.

Tabel dibawah ini adalah ringkasan hasil perhitungan volume lalu lintas di ruas Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan selama periode pengamatan satu minggu, mencakup seluruh jenis kendaraan yang dihitung dalam satuan SMP/per jam.

Tabel 2 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Selama 1 Minggu Jalur Kiri (Jalan Imam Bonjol)

Rekapitulasi Volume Lalu Lintas (SMP/Jam)								Maximum	Minimum	Rata-Rata
Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu			
07.00 - 08.00	522,8	423,7	394,35	436,6	443,6	106,9	86,5	522,8	86,5	344,92
07.15 - 08.15	536,55	409,9		421,5	442,9	105,3	94,65	536,55	94,65	342,74
07.30 - 08.30	536,05	401,05	385,65	401,95	431,25	100	99,3	536,05	99,3	336,46
07.45 - 08.45	508,15	389,3	376,35	399,65	415,3	99,45	102,3	508,15	99,45	327,21
08.00 - 09.00	470	351,15	364,45	380,8	403,2	104,35	101,8	470	101,8	310,82
12.00 - 13.00	388,55	286,55	251,9	257,05	285,9	260,95	326,25	388,55	251,9	293,88
12.15 - 13.15	424,8	284,3	287,15	262,2	295,95	270	349,2	424,8	262,2	310,51
12.30 - 13.30	424,35	273	286,2	258,05	304,3	279,85	366,15	424,35	258,05	313,13
12.45 - 13.45	414,2	256,65	283,3	261,15	310,1	284,9	378,05	414,2	256,65	312,62
13.00 - 14.00	437,25	254,4	267,8	262,6	327,7	304,9	386,55	437,25	254,4	320,17
16.00 - 17.00	605,75	428,7	375,5	366,7	453,15	505,05	582,55	605,75	366,7	473,91
16.15 - 17.15	674,1	458,45	399,25	382,55	457,5	528,5	604,3	674,1	382,55	500,66
16.30 - 17.30	703,15	495,8	432,75	417,4	487,85	549,95	625,55	703,15	417,4	530,35
16.45 - 17.45	695	536,15	485,6	468,35	513,6	601,4	652,05	695	468,35	564,59
17.00 - 18.00	747,1	565,7	532	529,3	580,55	645,5	700,95	747,1	529,3	614,44



Gambar 3 Grafik Volume Lalu Lintas Per Lajur Selama 1 Minggu (Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan)

Tabel 3 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Selama 1 Minggu Jalur Kanan (Jalan Imam Bonjol)

Rekapitulasi Volume Lalu Lintas (SMP/Jam)								Maximum	Minimum	Rata-Rata
Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu			
07.00 - 08.00	478,25	399,2	391,1	452,05	476,05	116,6	92,7	478,25	92,7	343,71
07.15 - 08.15	478,65	412,7	373,85	437,1	464,45	117,45	95,5	478,65	95,5	339,96
07.30 - 08.30	473,45	420,35	376,7	399,55	454,9	117,35	99,35	473,45	99,35	334,52
07.45 - 08.45	451,35	390,05	383	403,4	438,05	114,9	109,9	451,35	109,9	327,24
08.00 - 09.00	425,3	358,35	383,6	380,15	502,7	115,5	114,2	502,7	114,2	325,69
12.00 - 13.00	373	253	245,1	307,75	295,7	348,95	323,75	373	245,1	306,75
12.15 - 13.15	414,95	243,05	272,85	305,85	302,65	358,8	335,35	414,95	243,05	319,07
12.30 - 13.30	413,8	241,2	281,25	289,65	302,45	367,3	336,35	413,8	241,2	318,86
12.45 - 13.45	385,05	243,8	273	274,8	309,45	355,1	352,4	385,05	243,8	313,37
13.00 - 14.00	403,95	243,95	280,25	258,85	332,95	355,15	360,95	403,95	243,95	319,44
16.00 - 17.00	547,8	381,8	367,4	395,4	449,65	569,75	587,1	587,1	367,4	471,27
16.15 - 17.15	570,6	416,7	399,3	413,25	476	605	635,4	635,4	399,3	502,32
16.30 - 17.30	612,55	463,65	435,35	447,1	498,1	623,15	663,2	663,2	435,35	534,73
16.45 - 17.45	604,55	504,35	490,2	488,55	536,15	640,2	696,25	696,25	488,55	565,75
17.00 - 18.00	662,1	566,8	536,85	537,35	588,05	683,85	757,65	757,65	536,85	618,95

(Sumber : Hasil Survey)

Berdasarkan hasil analisis terhadap data volume kendaraan yang melakukan putar balik selama satu minggu pengamatan, tercatat volume tertinggi sebesar 718,8 SMP/jam terjadi pada hari Senin pukul 17.00–18.00 WIB. Sementara itu, volume terendah tercatat sebesar 79,45 SMP/jam pada hari Minggu pukul 07.00–08.00 WIB.

4. Volume Kendaraan Putar Balik

Jumlah kendaraan yang melakukan putar balik pada bukaan median jalan dalam periode tertentu disebut volume kendaraan putar balik (U-turn). Volume ini dikonversi ke Satuan Mobil Penumpang (SMP) dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Data hasil survei volume lalu lintas tercantum pada Lampiran 2. Sebagai ilustrasi, berikut perhitungan volume kendaraan putar balik untuk setiap jenis kendaraan dalam satuan SMP.

$$\begin{aligned}
 \text{Sepeda Motor (SM)} &= \text{jumlah sepeda motor} \times \text{EMP} \\
 &= 97 \times 0,25 \\
 &= 24,25 \text{ SMP (dalam 15 menit)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Mobil Penumpang (MP)} &= \text{jumlah mobil penumpang} \times \text{EMP} \\
 &= 33 \times 1
 \end{aligned}$$

= 33 SMP (dalam 15 menit)

Kendaraan Sedang (KS) = jumlah kendaraan sedang × EMP
= 0 × 1,2
= 0 SMP (dalam 15 menit)

Total = 57,25 SMP/15 menit

Perhitungan volume kendaraan putar balik dihitung dengan rumus:

$$q = \frac{n}{t} \quad q = \frac{249,65}{0,25} \quad q = 998,6 \text{ SMP/Jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan volume kendaraan putar balik diperoleh 998,6 SMP/jam. Berikut adalah hasil perhitungan volume kendaraan putar balik pada hari Senin, 16 Juli 2025.

Tabel 5 Volume Kendaraan Putar Balik di Hari Senin, 16 Juli 2025

WAKTU	jumlah kendaraan putar balik			SM	MP	KS	Total (n)
				EMP	EMP	EMP	
	Sepeda motor	Mobil penumpang	Kendaraan sedang	0,25	1	1,2	
	(SM)	(MP)	(KS)	(SMP)	(SMP)	(SMP)	
07.00 - 07.15	97	33	0	24,25	33	0	57,25
07.15 - 07.30	89	38	4	22,25	38	4,8	65,05
07.30 - 07.45	94	41	3	23,5	41	3,6	68,1
07.45 - 08.00	101	28	5	25,25	28	6	59,25
08.00 - 08.15	96	31	7	24	31	8,4	63,4
08.15 - 08.30	88	29	11	22	29	13,2	64,2
08.30 - 08.45	104	19	5	26	19	6	51
08.45 - 09.00	93	21	6	23,25	21	7,2	51,45
12.00 - 12.15	80	24	11	20	24	13,2	57,2
12.15 - 12.30	78	25	6	19,5	25	7,2	51,7
12.30 - 12.45	79	22	0	19,75	22	0	41,75
12.45 - 13.00	74	19	0	18,5	19	0	37,5
13.00 - 13.15	69	15	3	17,25	15	3,6	35,85
13.15 - 13.30	83	17	4	20,75	17	4,8	42,55
13.30 - 13.45	88	18	2	22	18	2,4	42,4
13.45 - 14.00	90	25	1	22,5	25	1,2	48,7
16.00 - 16.15	89	45	9	22,25	45	10,8	78,05
16.15 - 16.30	97	58	7	24,25	58	8,4	90,65
16.30 - 16.45	104	53	4	26	53	4,8	83,8
16.45 - 17.00	106	61	3	26,5	61	3,6	91,1
17.00 - 17.15	111	66	5	27,75	66	6	99,75
17.15 - 17.30	116	69	11	29	69	13,2	111,2
17.30 - 17.45	109	64	7	27,25	64	8,4	99,65
17.45-18.00	120	66	8	30	66	9,6	105,6

(Sumber: Hasil Survey Volume Lalu Lintas, 2025)



Gambar 5 Grafik Volume Kendaraan Putar Balik

Berdasarkan tabel dan grafik yang disajikan, diketahui bahwa pada hari Senin volume kendaraan putar balik tertinggi terjadi pada jam puncak sore (17.00–18.00 WIB) dengan jumlah sebesar 416,2 SMP/jam. Sementara itu, volume terendah tercatat pada jam puncak pagi (12.30 - 13.30 WIB) sebesar 157,65 SMP/jam. Rincian lengkap perhitungan volume kendaraan putar balik di Jalan Imam Bonjol selama periode pengamatan satu minggu untuk seluruh jenis kendaraan dalam satuan SMP/jam disajikan pada tabel rekapitulasi berikut.

Tabel 6 Rekapitulasi Volume Kendaraan Putar Balik Selama 1 Minggu

Berdasarkan tabel hasil analisis volume kendaraan putar balik selama satu minggu pengambilan data, diperoleh volume kendaraan maksimum yang melewati titik pengamatan

Rekapitulasi Volume Kendaraan Putar Balik (SMP/Jam)								Maximum	Minimum	Rata-Rata
Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu			
07.00 - 08.00	249,65	300,9	292,2	383,95	435,8	107,5	79,45	435,8	79,45	264,21
07.15 - 08.15	255,8	308,55	278,3	382,25	433,45	113,8	88,15	433,45	88,15	265,76
07.30 - 08.30	254,95	302,7	282,65	366,35	420,3	115,15	96,75	420,3	96,75	262,69
07.45 - 08.45	237,85	290,3	291,05	363,65	415,45	109,4	104,9	415,45	104,9	258,94
08.00 - 09.00	230,05	270,85	296,9	331,3	413,3	111,35	105,3	413,3	105,3	251,29
12.00 - 13.00	188,15	189,75	184,35	210,2	226,8	334,95	284,3	334,95	184,35	231,21
12.15 - 13.15	166,8	187,05	198,3	196,3	240,35	347,95	305,75	347,95	166,8	234,64
12.30 - 13.30	157,65	189,25	192,2	185	237,1	356,5	322,5	356,5	157,65	234,31
12.45 - 13.45	158,3	182,4	192,35	169,9	240,2	344,45	348,9	348,9	158,3	233,79
13.00 - 14.00	169,5	184,45	198,8	165,85	265,5	344,95	363,1	363,1	165,85	241,74
16.00 - 17.00	343,6	399,55	325,1	346,05	448,45	508,65	560,3	560,3	325,1	418,81
16.15 - 17.15	365,3	361,7	347,75	369	468,55	543,05	601,2	601,2	347,75	436,65
16.30 - 17.30	385,85	405,9	370,4	415,85	504,9	567,8	631,05	631,05	370,4	468,82
16.45 - 17.45	401,7	431,05	414,85	481	540,45	610,25	670,6	670,6	401,7	507,13
17.00 - 18.00	416,2	498,8	468,5	519,7	597,5	661,3	718,8	718,8	416,2	554,4

pada *U-Turn* tersebut sebesar 718,8 SMP/jam pada hari minggu pukul 17.00 – 18.00

WIB, Sedangkan jumlah minimum sebesar 79,45 SMP/jam pada hari Minggu pukul 07.00 – 08.00 WIB.

5. Waktu Tunggu kendaraan

Sebelum melakukan perhitungan panjang antrian, diperlukan data waktu tunggu yang diperoleh melalui survei lapangan. Waktu tunggu ini digunakan sebagai dasar dalam menghitung panjang antrian kendaraan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan nilai rata-rata waktu tunggu kendaraan pada saat jam puncak berdasarkan hasil survei. Data waktu tunggu dikumpulkan ketika kendaraan berhenti di fasilitas U-Turn dan menunggu kesempatan untuk menyelesaikan manuver putar balik. Informasi lengkap mengenai data waktu tunggu kendaraan dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 7 Rekapitulasi Waktu Tunggu Kendaraan Selama 1 Minggu

Rekapitulasi Waktu Tunggu (Detik)			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	8,130	10,23	18,139
Selasa	7,241	10,337	18,328
Rabu	7,112	11,265	19,121
Kamis	8,041	12,12	20,181
Jumat	5,027	12,484	16,684
Sabtu	6,808	12,355	18,771
Minggu	4,790	12,608	18,767

(Sumber : Hasil Analisis)

Waktu tunggu tertinggi di lapangan tercatat sebesar 20,181 detik pada hari Kamis sore, sedangkan waktu tunggu terendah terjadi pada hari Minggu pagi dengan durasi 4,790 detik.

6. Panjang Antrian

Panjang antrian pada fasilitas U-Turn merupakan total panjang deretan kendaraan yang menunggu giliran untuk melakukan manuver putar balik. Contoh perhitungan Panjang antrian:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume a1} &= 2118,3 \\
 \text{Waktu tunggu kendaraan} &= 8,130 \\
 \text{Panjang antrian} &= -1,29706 + (0,09778 \times \text{Waktu tunggu}) + (0,00214 \times \text{Volume}) \\
 &= -1,29706 + (0,09778 \times 8,130) + (0,00214 \times 2118,3) \\
 &= 4,03 \text{ Meter}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai panjang antrian 4,03 meter

Tabel di bawah ini Adalah rekapitulasi hasil perhitungan panjang antrian pada Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Kabupaten Asahan

Tabel 8 Rekapitulasi Panjang Antrian Selama 1 Minggu

Rekapitulasi Waktu Tunggu (Detik)			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	8,130	10,23	18,139
Selasa	7,241	10,337	18,328
Rabu	7,112	11,265	19,121
Kamis	8,041	12,12	20,181
Jumat	5,027	12,484	16,684
Sabtu	6,808	12,355	18,771
Minggu	4,790	12,608	18,767

(Sumber : Hasil Analisis)

Berdasarkan data pada tabel panjang antrian di lokasi pengamatan ruas Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan, diketahui bahwa antrian terpanjang terjadi pada hari Kamis pukul 16.45–17.45 dengan panjang mencapai 7,48 meter.

7. Kapasitas

Kapasitas dihitung dengan mengalikan beberapa faktor koreksi, yaitu kapasitas dasar segmen jalan dalam kondisi ideal (C_0), faktor koreksi karena perbedaan lebar lajur atau jalur dari standar ideal (FCLJ), faktor koreksi akibat pemisahan arah lalu lintas pada jalan tanpa median (FCPA), faktor koreksi berdasarkan kondisi KHS untuk jalan dengan bahu atau kerb (FCHS), serta faktor koreksi berdasarkan ukuran kota (FCUK).

Kapasitas lalu lintas dihitung dengan menggunakan rumus yang melibatkan beberapa faktor, yaitu kapasitas dasar (C_0), faktor koreksi berdasarkan lebar jalur lalu lintas (FCLJ), faktor koreksi karena tidak adanya pemisahan arah pada jalan tanpa median (FCPA), faktor koreksi yang mempertimbangkan tingkat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau kerb (FCHS), serta faktor koreksi berdasarkan klasifikasi ukuran kota (FCUK).

Di bawah ini contoh perhitungan kapasitas pada hari Senin pukul 12.00–13.00 WIB.

1. Faktor Penyesuaian terhadap Hambatan Samping (FCHS):
 Berdasarkan klasifikasi jalan 2/2 T dengan hambatan samping rendah serta jarak antara kereb dan hambatan terdekat sejauh 1 meter, maka nilai faktor penyesuaian terhadap kondisi hambatan samping adalah 0,96.
2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Berdasarkan Ukuran Kota (FCUK)
 Kabupaten Asahan yang memiliki jumlah penduduk sebesar 824.597 jiwa termasuk dalam kategori kota dengan populasi antara 0,5 hingga 1 juta jiwa. Oleh karena itu, nilai faktor penyesuaian kapasitas berdasarkan ukuran kota (FCUK) yang digunakan adalah 0,94.
3. Perhitungan Kapasitas Jalan (C)
 Mengacu pada *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023)*, kapasitas jalan dihitung menggunakan rumus:

$$C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$
 Dengan data sebagai berikut:
 Kapasitas dasar (C_0) = $2 \times 1700 = 3400$ SMP/jam
 Faktor penyesuaian lebar lajur (FCLJ) = 1,00
 Faktor pemisahan arah lalu lintas (FCPA) = 1,00

Faktor hambatan sampling (FCHS) = 0,96

Faktor ukuran kota (FCUK) = 0,94

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas jalan yang tersedia adalah sebesar 3068,16 SMP/jam.

9. Dasar Kejenuhan

Tingkat kejenuhan lalu lintas pada ruas Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan dapat dihitung dengan membagi volume kendaraan (Q) terhadap kapasitas jalan (C) yang telah diperoleh sebelumnya, sebagaimana tercantum dalam Lampiran 5. Berikut ini adalah contoh perhitungan tingkat kejenuhan pada hari Senin untuk jalur kiri (Jalan Imam Bonjol) pada pukul 16.30–17.30 WIB.

- 1) Volume lalu lintas (Q) pada jalur kiri Jalan Imam Bonjol pukul
- 2) 13.00–14.00 WIB tercatat sebesar 703,15 SMP/jam.
- 3) Kapasitas jalan (C) tercatat sebesar 3068,16 SMP/jam.

Derajat kejenuhan (DS) dihitung berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.

Berikut adalah data perhitungan derajat kejenuhan:

Volume lalu lintas (Q) = 703,15 SMP/jam

Kapasitas jalan (C) = 3068,16 SMP/jam

$$\begin{aligned}\text{Derajat Kejenuhan (DS)} &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{703,15}{3068,16} \\ &= 0,23\end{aligned}$$

Dari hasil analisis, pada jam 16.30-17.30 WIB tercatat nilai derajat kejenuhan sebesar 0,23 yang dihitung berdasarkan volume lalu lintas sebesar 703,15 SMP/jam terhadap kapasitas jalan yang mencapai 3068,16 SMP/jam.

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh rangkuman nilai derajat kejenuhan untuk arah kiri (Jalan Imam Bonjol, Kisaran,Asahan) dan arah kanan (Jalan Imam Bonjol, Kisaran,Asahan) sebagaimana Adalah sebagai berikut

Tabel 9 Rekapitulasi derajat kejenuhan jalur kiri (Jalan Imam Bonjol, Kisaran,Asahan)

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan (DS)							
Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	0,18	0,15	0,14	0,15	0,15	0,04	0,03
07.15 - 08.15	0,19	0,14	0,14	0,15	0,15	0,04	0,03
07.30 - 08.30	0,19	0,14	0,13	0,14	0,15	0,03	0,03
07.45 - 08.45	0,18	0,14	0,13	0,14	0,14	0,03	0,04
08.00 - 09.00	0,16	0,12	0,13	0,13	0,14	0,04	0,04
12.00 - 13.00	0,14	0,10	0,09	0,09	0,10	0,09	0,11
12.15 - 13.15	0,15	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,12
12.30 - 13.30	0,15	0,09	0,10	0,09	0,11	0,10	0,13
12.45 - 13.45	0,14	0,09	0,10	0,09	0,11	0,1	0,13
13.00 - 14.00	0,15	0,09	0,09	0,09	0,16	0,11	0,13

16.00 - 17.00	0,21	0,15	0,13	0,13	0,16	0,18	0,20
16.15 - 17.15	0,23	0,16	0,14	0,13	0,16	0,18	0,21
16.30 - 17.30	0,24	0,17	0,15	0,15	0,17	0,19	0,22
16.45 - 17.45	0,24	0,19	0,17	0,16	0,18	0,21	0,23
17.00 - 18.00	0,26	0,20	0,18	0,18	0,20	0,22	0,24

(Sumber : Hasil Analisis)

Tabel 10 rekapitulasi derajat kejenuhan jalur kanan (Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan)

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan (DS)							
Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	0,17	0,14	0,14	0,16	0,17	0,04	0,03
07.15 - 08.15	0,17	0,14	0,13	0,15	0,16	0,04	0,03
07.30 - 08.30	0,16	0,15	0,13	0,14	0,16	0,04	0,03
07.45 - 08.45	0,16	0,14	0,13	0,14	0,15	0,04	0,04
08.00 - 09.00	0,15	0,12	0,13	0,13	0,17	0,04	0,04
12.00 - 13.00	0,13	0,09	0,09	0,11	0,1	0,12	0,11
12.15 - 13.15	0,14	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12
12.30 - 13.30	0,14	0,08	0,10	0,10	0,11	0,13	0,12
12.45 - 13.45	0,13	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
13.00 - 14.00	0,14	0,08	0,10	0,09	0,12	0,12	0,13
16.00 - 17.00	0,19	0,13	0,13	0,14	0,16	0,20	0,20
16.15 - 17.15	0,2	0,14	0,14	0,14	0,17	0,21	0,22
16.30 - 17.30	0,21	0,16	0,15	0,16	0,17	0,22	0,23
16.45 - 17.45	0,21	0,18	0,17	0,17	0,19	0,22	0,24
17.00 - 18.00	0,23	0,20	0,19	0,19	0,20	0,24	0,26

(Sumber : Hasil Analisis)

Mengacu pada tabel derajat kejenuhan di lokasi pengamatan pada ruas Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan, diketahui bahwa tingkat kejenuhan tertinggi pada jalur kiri tercatat pada hari Senin pukul 17.00-18.00 dengan nilai sebesar 0,23. Sementara itu, pada jalur kanan, nilai maksimum terjadi pada hari Minggu pukul 17.00-18.00 dengan angka sebesar 0,25. Nilai DS pada hari minggu 0,25 dan hari senin 0,23 nilai tersebut didapatkan karena adanya peningkatan jumlah volume lalu lintas, area U-TURN sangat berdekatan dengan pusat perbelanjaan IRIAN SUPERMARKET. Adapun nilai derajat kejenuhan terendah untuk jalur kiri terjadi pada hari Sabtu dan Minggu pukul 07.00–08.00, yaitu sebesar 0,03, sedangkan untuk jalur kanan nilai minimum tercatat sebesar 0,03 pada waktu dan hari yang sama.

11. Tundaan

Tundaan terjadi saat kendaraan melakukan manuver putar balik dan terdapat kendaraan lain yang menunggu untuk melakukan hal yang sama. Sebagai ilustrasi, digunakan data pada hari 5Senin pukul 08.00–09.00 WIB. Proses perhitungan tundaan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DS = 0,15$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 \times 0,15 - (1 - 0,15)^2$$

$$T_{LL} = 2,50 \text{ Detik}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa waktu tundaan yang terjadi pada hari Senin pukul 08.00–09.00 WIB adalah sebesar 2,50 detik. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh ringkasan waktu tundaan sebagai berikut

Tabel 13 Rekapitulasi Waktu Tundaan

Rekapitulasi Waktu Tundaan (Detik)							
Waktu	Senin	Selasa	rabu	kamis	jumat	sabtu	minggu
07.00 - 08.00	2,70	2,41	2,31	2,41	2,41	1,31	1,31
07.15 - 08.15	2,70	2,31	2,31	2,41	2,41	1,31	1,31
07.30 - 08.30	2,70	2,31	2,31	2,31	2,41	1,31	1,31
07.45 - 08.45	2,70	2,31	2,21	2,31	2,41	1,31	1,31
08.00 - 09.00	2,50	2,11	2,21	2,31	2,31	1,31	1,31
12.00 - 13.00	2,31	1,91	1,81	1,81	1,91	1,91	2,11
12.15 - 13.15	2,41	1,91	1,91	1,91	2,01	1,91	2,11
12.30 - 13.30	2,41	1,91	1,91	1,81	2,01	1,91	2,21
12.45 - 13.45	2,31	1,81	1,91	1,91	2,01	1,91	2,21
13.00 - 14.00	2,41	1,81	1,91	1,91	2,11	2,01	2,31
16.00 - 17.00	3,01	2,41	2,21	2,21	2,51	2,61	2,91
16.15 - 17.15	3,20	2,51	2,31	2,21	2,51	2,71	3,00
16.30 - 17.30	3,29	2,61	2,41	2,41	2,61	2,81	3,00
16.45 - 17.45	3,29	2,71	2,61	2,51	2,71	3,00	3,10
17.00 - 18.00	3,39	2,81	2,71	2,71	2,91	3,10	3,29

(Sumber : Hasil Analisis)

Merujuk pada tabel waktu tundaan di lokasi pengamatan ruas Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Asahan, diketahui bahwa waktu tundaan terlama tercatat pada hari Senin pukul 17.00-18.00 dengan durasi sebesar 3,39 detik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan fasilitas U-Turn pada Jalan Imam Bonjol, Kisaran, Kabupaten Asahan secara signifikan memengaruhi kinerja jalan. Hasil analisis memperlihatkan bahwa U-Turn menimbulkan peningkatan panjang antrian, waktu tunggu, dan tundaan, serta menurunkan kecepatan kendaraan terutama pada jam sibuk. Faktor utama penyebab terjadinya gangguan lalu lintas adalah tingginya volume kendaraan yang memanfaatkan median untuk berbalik arah dan keterbatasan ruang gerak pada median jalan yang tersedia.

Untuk mengurangi dampak negatif fasilitas U-Turn, diperlukan perbaikan desain median jalan seperti pelebaran area putar balik atau penambahan lajur khusus U-Turn guna mengurangi hambatan terhadap arus utama. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi penempatan lokasi U-Turn agar tidak berada terlalu dekat dengan persimpangan atau area dengan aktivitas tinggi. Pemerintah daerah dan instansi terkait juga disarankan menerapkan manajemen lalu lintas yang lebih efektif, seperti pengaturan waktu penggunaan U-Turn pada jam sibuk dan edukasi kepada pengemudi untuk mematuhi rambu lalu lintas demi meningkatkan kelancaran dan keselamatan

DAFTAR PUSTAKA

Majalah/jurnal ilmiah:

- Anggraeni, D., & Supono. (2017). Analisis pengaruh U-Turn terhadap kinerja jalan. *Jurnal Transportasi*, 9(2), 45–53.
- Maer, A., Yulianto, H., & Putri, R. (2019). Evaluasi fasilitas U-Turn pada jalan perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 22–30.
- Sumarda, I., Rahman, A., & Siregar, F. (2019). Manajemen lalu lintas jalan arteri di kawasan perkotaan. *Jurnal Transportasi*, 11(3), 100–108.
- Bekker, J. G., Craig, I. K., & Pistorius, P. C. (1999). Modeling and simulation of arc furnace process. *ISIJ International*, 39(1), 23–32.
- Sitorus, L., & Panggabean, D. (2021). Analisis dampak pertumbuhan lalu lintas terhadap kapasitas jalan perkotaan. *Jurnal Infrastruktur dan Transportasi*, 8(4), 150–160.
- Hutagalung, A., & Manurung, B. (2020). Evaluasi desain median jalan dan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 5(2), 67–75.
- Simanjuntak, P., & Hutapea, E. (2018). Pengaruh tata letak U-Turn terhadap kinerja jalan arteri. *Jurnal Transportasi*, 7(1), 55–62.
- Purba, J., & Sitohang, M. (2022). Studi kasus pengaturan lalu lintas pada simpang bersinyal. *Jurnal Teknik dan Transportasi*, 9(3), 133–142.
- Barus, R., & Ginting, P. (2020). Optimalisasi fasilitas jalan dalam mengurangi kemacetan perkotaan. *Jurnal Rekayasa Lalu Lintas*, 6(2), 88–96.
- Tamba, S., & Sihotang, R. (2021). Evaluasi tingkat pelayanan jalan arteri di kawasan perdagangan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 4(1), 29–38.

Buku:

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2005). *Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) No. 06/BM/2005*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Fridman, A. (2008). *Plasma chemistry*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hovmand, S. (1995). Fluidized bed drying. In A. S. Mujumdar (Ed.), *Handbook of industrial drying* (2nd ed., pp. 195–248). New York: Marcel Dekker.

Thesis/Skripsi:

- Nasution, E. R. (2022). *Analisis yuridis terhadap eksekusi sertifikat jaminan fidusia pasca Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 18/PUU-XVII/2019* (Skripsi, Universitas Asahan, Fakultas Hukum).
- Sihombing, J. P. (2021). *Evaluasi fasilitas U-Turn terhadap kinerja lalu lintas jalan arteri di kawasan perkotaan* (Tesis, Universitas Sumatera Utara, Program Studi Teknik Sipil).
- Siregar, M. F. (2020). *Studi pengaruh tata letak median jalan terhadap tundaan lalu lintas* (Skripsi, Universitas Medan Area, Fakultas Teknik).