

Pengaruh Gerak U-Turn Pada Buka Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas

(Studi Kasus Jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500) Kota Langsa)

R N S Putra¹, L Masthura², D Basrin³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Samudra, Langsa, Indonesia

***Koresponden email:** rizkinandasyahputra00@gmail.com

Diterima: 22 November 2024

Disetujui: 30 November 2024

Abstract

The effect of making a U-turn is on the speed of the vehicle where the vehicle will slow down and stop. This slowdown will affect traffic flow in the same direction, this turning movement will cause high traffic volume, lower vehicle speed, and higher density. The purpose of the study was to obtain the characteristics, capacity, road service level, and time and queue when there is a u-turn. This research uses the MKJI 1997 method. The results obtained the highest traffic volume of 1528.2 smp/h (eastbound), 1496.9 smp/h (westbound). The highest average vehicle speed was 10.56 km/h (eastbound), 08.77 km/h (westbound). The highest degree of saturation was 0.57 smp/h (eastbound), 0.56 smp/h (westbound). Road capacity is obtained 2677.8 km/h. The level of service of the road obtained a value of 0.57 (eastbound), 0.56 (westbound), including category C. The average travel time during the highest U-turn (eastbound) is 17.04 seconds, the lowest is 07.18 seconds. And (westbound) the highest is 20.53 seconds, the lowest is 06.46 seconds. The average queue length when making a u-turn is obtained (MC) 9.07 meters, (LV) 10.23 meters (eastbound). And (MC) 9.40 meters, (LV) 11.69 meters (westbound).

Keywords: *U-Turn, Traffic, Level Of Service, MKJI, Volume.*

Abstrak

Pengaruh ketika melakukan putar balik yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat dan berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama, pergerakan memutar arah ini akan menyebabkan tingginya volume lalu lintas, kecepatan kendaraan semakin rendah, dan kepadatan semakin tinggi. Tujuan penelitian mendapatkan karakteristik, kapasitas, tingkat pelayanan jalan, serta waktu dan antrian saat adanya putar balik. Penelitian ini menggunakan metode MKJI 1997. Hasil penelitian didapatkan volume lalu lintas tertinggi sebesar 1528,2 smp/jam (arah timur), 1496,9 smp/jam (arah barat). Kecepatan rata-rata kendaraan tertinggi 10,56 km/jam (arah timur), 08,77 km/jam (arah barat). Derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,57 smp/jam (arah timur), 0,56 smp/jam (arah barat). Kapasitas jalan diperoleh 2677,8 km/jam. Tingkat pelayanan jalan diperoleh nilai 0,57 (arah timur), 0,56 (arah barat), termasuk kategori C. Rata-rata waktu tempuh saat putar balik tertinggi (arah timur) adalah 17,04 detik, terendah 07,18 detik. Dan (arah Barat) tertinggi 20,53 detik, terendah 06,46 detik. Rata-rata panjang antrian saat putar balik diperoleh (MC) 9,07 meter, (LV) 10,23 meter (arah timur). Dan (MC) 9,40 meter, (LV) 11,69 meter (arah barat).

Kata Kunci: *Putar Balik, Lalu Lintas, Tingkat Pelayanan Jalan, MKJI, Volume.*

1. Pendahuluan

Kota Langsa merupakan kota pesisir yang terletak di pesisir timur Pulau Sumatera dan memiliki garis pantai sepanjang 16 km. Kota Langsa merupakan kota pemekaran Kabupaten Aceh Timur dan merupakan salah satu kota otonom termuda di Provinsi Aceh setelah Kota Sabang dan Kota Subulussalam. Pertumbuhan Penduduk Provinsi Aceh sekitar 0.5 % pertahun. Kota Langsa urutan ke 3(tiga) terpadat setelah Kota Banda Aceh dan Kota Lhoksemawe. Untuk mengimbangi permasalahan tersebut harus didukung dengan sarana dan prasarana transportasi [1].

Salah satu usaha manajemen lalu lintas yang bertujuan untuk meminimalisir permasalahan lalu lintas yaitu dengan pembuatan median jalan [2]. Kendaraan saat melakukan gerak *u-turn* pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, sehingga berakibat tertundanya pengguna jalan baik yang searah maupun berlawanan arah. Kendaraan yang melewati ruas jalan ini mengalami kecepatan relatif rendah, sehingga memperburuk kondisi jalan. kendaraan akan melambat atau berhenti dan menimbulkan antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas [3].

Bukaan median dengan fasilitas *u-turn* tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab *u-turn* itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas yang berlawanan arah dan juga arus lalu lintas yang searah [4]. Salah satu pengaruh ketika melakukan *u-turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat dan berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama, pergerakan memutar arah ini akan menyebabkan tingginya volume lalu lintas, kecepatan kendaraan semakin rendah, dan kepadatan semakin tinggi [5]. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerak *u-turn* tidak bisa secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga akan menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui. Gerak *u-turn* dan bukaan median merupakan elemen penting dalam desain jalan, terutama pada persimpangan atau titik belok tertentu [6].

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui karakteristik lalu lintas, kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan (LOS) di jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500), Kota Langsa pada arus putar balik arah atau *u-turn*.
2. Mengetahui waktu rata-rata yang dibutuhkan kendaraan untuk melakukan *u-turn*.
3. Mengetahui panjang antrian kendaraan saat melakukan *u-turn*.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana karakteristik lalu lintas, kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service*) di jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500), Kota Langsa yang dilengkapi dengan fasilitas *u-turn*?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*?
3. Berapa panjang antrian kendaraan pada saat melakukan *u-turn*?

1.1 Gambaran umum *u-turn*

Secara harfiah gerakan *u-turn* adalah suatu putaran di dalam suatu sarana (angkutan/kendaraan) yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan. Di Indonesia adanya bukaan median yang digunakan untuk *u-turn*, dapat menggunakan peraturan yang diterbitkan oleh Bina Marga yaitu :

- a. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
- b. Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SKSNIS-04-1990-F

Dalam Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), Median atau Pemisah Tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. *U-turn* adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. *U-turn* diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat.[7]

1.1.1 Pengaruh fasilitas *u-turn* terhadap arus lalu lintas

Waktu tempuh dan tundaan berguna dalam evaluasi secara umum dari hambatan terhadap pergerakan lalu lintas dalam suatu area atau sepanjang rute – rute yang ditentukan. Data tundaan memungkinkan *traffic engineer* untuk menetapkan lokasi yang mempunyai masalah dimana desain dan bentuk peningkatan operasional yang perlu untuk menaikkan mobilitas dan keselamatan. Kondisi ini berpengaruh pada arus lalu lintas sebagai tundaan waktu tempuh [8].

1.1.2 Penempatan *u-turn* di ruas jalan

Dalam pergerakan *u-turn* di lokasi persimpangan bersinyal dan tidak bersinyal yang ditandai rambu lalu lintas *u-turn* yang terletak sebelum ujung simpang, maka terjadinya pergerakan *u-turn* pada simpang bersinyal saat lampu berwarna hijau atau pada simpang tidak bersinyal kendaraan langsung *u-*

turn. Akan tetapi dengan adanya rambu lalu lintas *u-turn* di persimpangan mengakibatkan gangguan bagi kendaraan yang tidak akan melakukan *u-turn*, sehingga secara normal dalam melakukan *u-turn* diusahakan tidak berada pada lokasi persimpangan, karena mempengaruhi terhadap waktu tempuh perjalanan kendaraan [9].

1.1.3 Median jalan

Median jalan atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah serta mengurangi daerah konflik bagi kendaraan yang akan berbelok sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut.

Adapun fungsi, maksud dan tujuan dibuatnya fasilitas dari bukaan median pada ruas jalan adalah [10]:

1. Mengoptimalkan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan putar balik oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

1.2 Karakteristik arus lalu lintas

Lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya. Karakteristik ini lah yang akan dipakai untuk menjadi acuan dalam perencanaan lalu lintas. Parameter Lalu lintas dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu parameter makroskopik arus lalu lintas secara umum dan parameter mikroskopik yang menunjukkan tentang perilaku kendaraan individu dalam suatu arus lalu lintas yang terkait dengan antara yang satu dengan yang lainnya. Karakteristik pada tugas akhir ini dapat diamati dengan cara makroskopik, yaitu: volume dan arus, kecepatan, dan kerapatan. [11]

1.3 Volume lalu lintas

Volume arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada segmen jalan selama rentang waktu tertentu, yang dinyatakan dalam satuan kendaraan per satuan waktu (smp/jam) atau (smp/hari). Dalam pembahasannya volume arus lalu lintas terdiri dari beberapa jenis yaitu:

- Volume harian (*daily volumes*)
Volume harian ini sering digunakan sebagai dasar perencanaan jalan dan observasi umum lalu lintas. Volume harian umumnya tidak dibedakan oleh arah atau lajur, tetapi total untuk keseluruhan fasilitas jalan pada lokasi tertentu.
- Volume jam-an (*hourly volumes*)
Volume jam-an adalah volume lalu lintas yang terjadi setiap jam pada lokasi tertentu. Volume lalu lintas padat (volume maksimum) terjadi pada pagi dan sore hari akibat kesibukan orang pergi dan pulang kerja, dan pada volume lalu lintas padat terjadi volume jam puncak (*peak hour*) yang digunakan sebagai dasar dan manajemen lalu lintas.
- Volume per sub-jam (*subhourly volumes*)
Volume per sub-jam merupakan volume yang lebih kecil dari volume jam-an yaitu volume yang diperoleh dari waktu yang lebih kecil dari satu jam, biasanya diambil periode 15 menit. [12]

Data jumlah kendaraan dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing – masing kendaraan yaitu : LV=1,0; HV=1,3; MC=0,50

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah :

$$Q_{smp} = (emp_{LV} \times LV + emp_{HV} \times HV + emp_{MC} \times MC) \quad (1)$$

Dimana :

Q = Volume kendaraan bermotor (smp/jam)

Emp LV = Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan

Emp HV = Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan Berat

Emp MC = Nilai ekivalen mobil penumpang untuk Sepeda motor

LV = Notasi untuk kendaraan ringan

HV = Notasi untuk kendaraan berat

MC = Notasi untuk sepeda motor

Tabel 1. Tabel Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)
Kendaraan Berar (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,5

Sumber : MKJI 1997

1.4 Kecepatan kendaraan

Setelah mendapatkan waktu tempuh, maka untuk memperoleh kecepatan dari data survei pada setiap lokasi pengamatan untuk kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, kendaraan yang terganggu akibat melakukan *u-turn* dan kendaraan tidak terganggu akibat kendaraan yang melakukan *u-turn* dari arah yang sama pada setiap lajur[11]

Perhitungan untuk memperoleh kecepatan dengan menggunakan : xi

$$\text{Kecepatan} = 3.6 \times (d/xi) \text{ (km/jam)} \quad (2)$$

Dimana :

d = Panjang daerah pengamatan

xi = Waktu tempuh (detik) seluruh kendaraan yang melewati daerah pengamatan dalam periode per 15menit.

1.5 Kepadatan

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum dinyatakan dalam kendaraan per kilometer(kend/km) atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km).[13]

1.6 Kapasitas

Kapasitas suatu jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang melalui suatu ruas jalan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan empat lajur dua arah, arus di pisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut[12] :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CF} \quad (3)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan sampling jalan dan bahu jalan

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

- Kapasitas Dasar (C_o)

Tabel 2. Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Jalan (smp/jam)	Catatan
4/2 D atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
4/2 UD	1500	Per lajur
2/2 UD	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI,1997

- Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Lajur Lalu Lintas (FC_w)

Tabel 3. Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas Untuk Jalan Perkotaan (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc)(m)	FC _w
4/2 D atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00

	3,75 4,00	1,04 1,08
4/2 UD	Per lajur 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00	0,91 0,95 1,00 1,05 1,09
2/2 UD	Total dua arah 5 6 7 8 9 10 11	0,56 0,87 1,00 1,14 1,25 1,29 1,34

Sumber : MKJI,1997

- Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{sp})

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{sp})

Pemisah arah SP %-%		50 – 50	55 – 45	60 – 40	65 – 35	70 – 30
FC _{sp}	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI,1997

- Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{sf}) pada jalan berbahu

Tabel 5. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berbahu, (FC_{sf})

Tipe jalan	KHS	FC _{sf}			
		Lebar bahu efektif W _s			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI,1997

- Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) pada jalan dengan Kereb

Tabel 6. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Dengan Kereb (FC_{SF})

Tipe jalan	KHS	FC_{SF}			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI,1997

- Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC_{CS})

Tabel 7. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{CS}) Pada Jalan Perkotaan

Ukuran kota (Jutaan penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
$< 0,1$	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
$> 3,0$	1,04

Sumber : MKJI,1997

1.7 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.[14]

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, secara visual atau secara langsung bisa dilihat dilapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.[1]

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} \quad (4)$$

Dimana:

DS = Degree of Saturation (Derajat kejenuhan)

Q_{smp} = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

1.8 Tingkat pelayanan jalan

Tingkat pelayanan jalan merupakan kemampuan suatu jalan dalam menjalankan fungsinya. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini menggunakan perhitungan *Level Of Service* (LOS). Tingkat pelayanan jalan atau LOS menunjukkan kondisi ruas jalan secara keseluruhan. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti V/C , kecepatan (waktu kejenuhan) serta penilaian kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak dan memiliki kecepatan derajat hambatan lalu

lintas, keamanan dan kenyamanan. Dengan kata lain tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran atau nilai yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu.

Terdapat dua buah definisi jalan yaitu :

1. Tingkat Pelayanan Tergantung Arus (*Flow Dependent*)
2. Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas (*Facility Dependent*)

Tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut.[3]

Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. Tingkat – tingkat ini dinyatakan dengan huruf – huruf dari A - F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat mengakibatkan kendaraan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, sehingga kinerja ruas jalan akan menurun, akibat faktor – faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan.

Adapun faktor – faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan adalah[12] :

- Kecepatan
- Hambatan atau halangan lalu lintas
- Kebebasan untuk manuver
- Keamanan dan kenyamanan
- Karakteristik pengemudi

Hubungan antara tingkat pelayanan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (Rasio V/C) adalah seperti Tabel 8.

Tabel 8. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00 – 0,19
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,20 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Mendekati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas nya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan yang besar.	>1,00

Sumber : MKJI,1997

1.9 Waktu tempuh kendaraan

Setelah melakukan pengambilan data survei di mulai dari merekam arus kendaraan – mereduksi data – mengelompokkan tipe kendaraan – membatasi periode per 15 menit – dilanjutkan menghitung waktu tempuh pada kendaraan yang akan melakukan *u-turn* [11].

2. Metode Penelitian

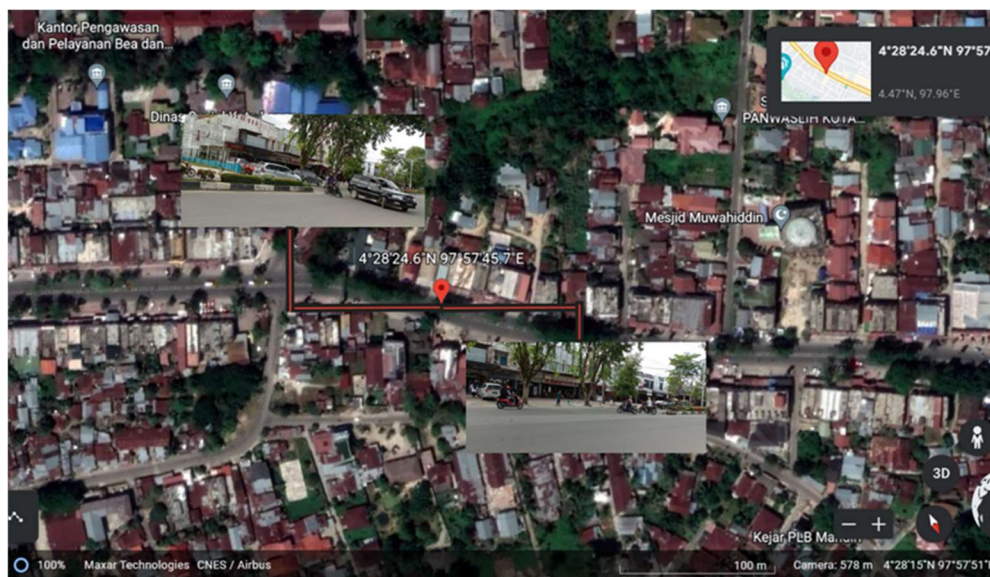
Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan survai lapangan dengan mengumpulkan keterangan dari buku atau jurnal. Adapun Teknik pembahasan yang dilakukan adalah sebagai berikut [15] :

1. Studi Pustaka yaitu mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan tugas akhir ini yang bersumber dari buku serta jurnal sebagai pendekatan teori.

2. Melakukan survei pendahuluan untuk mengetahui situasi dilapangan dan menetapkan waktu survei yang sesuai.
3. Melakukan survei dilapangan guna mendapatkan data primer, antara lain: survei volume lalu lintas, yaitu dengan melakukan perhitungan kendaraan secara manual (dengan aplikasi *traffic counter*), survei jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn*, survei waktu tempuh kendaraan yang melakukan *u-turn*, dan survei panjang antrian kendaraan saat adanya kendaraan yang melakukan *u-turn*.
4. Menganalisis dan mengolah data hasil survei dilapangan dengan metode MKJI, 1997.
5. Kesimpulan dan saran

2.1 Lokasi dan waktu penelitian

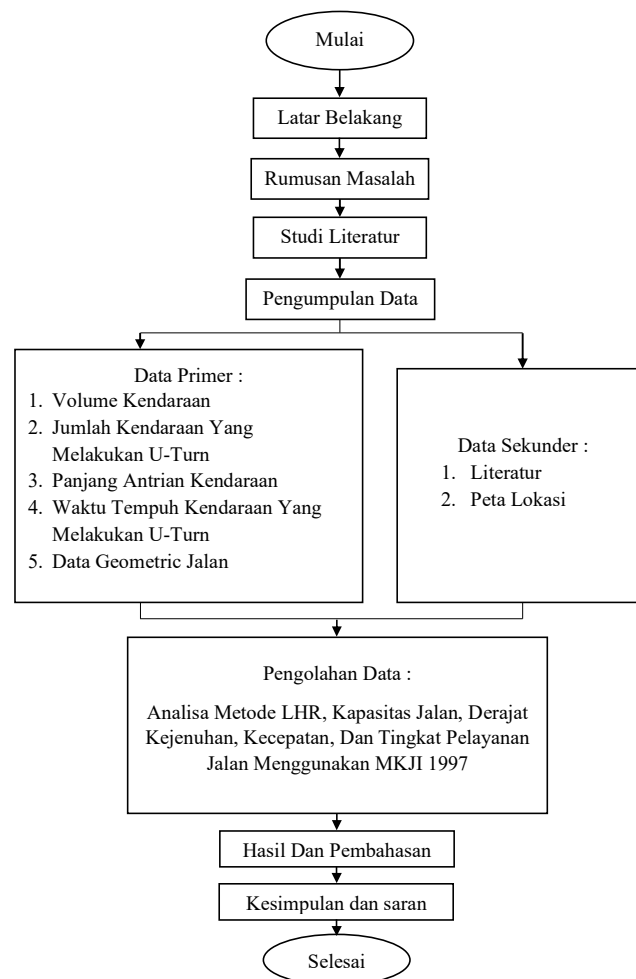
Lokasi penelitian ini berada pada bukaan median yang berada di Jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500) dan berada pada titik koordinat 4.473495, 97.962701. Lokasi tersebut merupakan jalan lokal dengan kondisi yang baik dilihat dari sisi geometri, rambu, marka dan kelengkapan prasarana jalannya. Lalu lintas yang melewati perlintasan di lokasi penelitian memiliki karakteristik yang tidak sama/tidak seragam, serta volume lalu lintas yang tinggi. Sehingga apabila kendaraan yang melintas melakukan putar balik arah pada daerah bukaan median tersebut, maka akan menimbulkan pengaruh yang cukup berarti.



Gambar 1. Ilustrasi Lokasi Penelitian
(Sumber : *Google Earth*)

Waktu penelitian dibagi menjadi beberapa waktu, pengamatan diambil pada waktu-waktu sibuk dan terbagi dalam 3 waktu yaitu pada pukul 07.00-09.00, pukul 12.00-14.00, dan pukul 17.00-19.00 dengan interval waktu 15 menit. Penelitian ini dilakukan selama 4 hari, yaitu Selasa, Rabu, Sabtu, dan Minggu.

Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

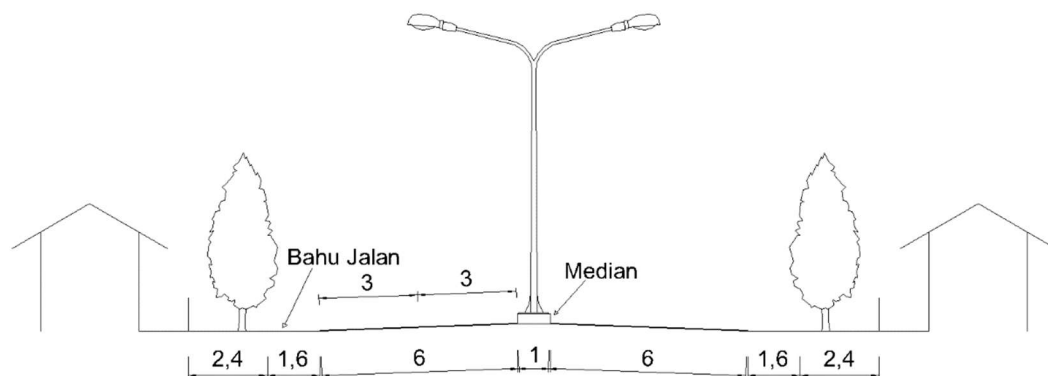
3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Data demografi kota langsa

Kota Langsa adalah salah satu kota yang berada di Provinsi Aceh, Indonesia. Kota Langsa berada kurang lebih 400 km dari Kota Banda Aceh. Pada tahun 2023, jumlah penduduk Kota Langsa sebanyak 194.730 jiwa, dengan kepadatan 812 jiwa/km².

3.2 Data geometrik

Lokasi penelitian berada pada ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani (STA3+500), yang terdiri dari dari 4 lajur 2 arah. Adapun penampang melintang jalan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Penampang Melintang Jalan

3.3 Volume kendaraan

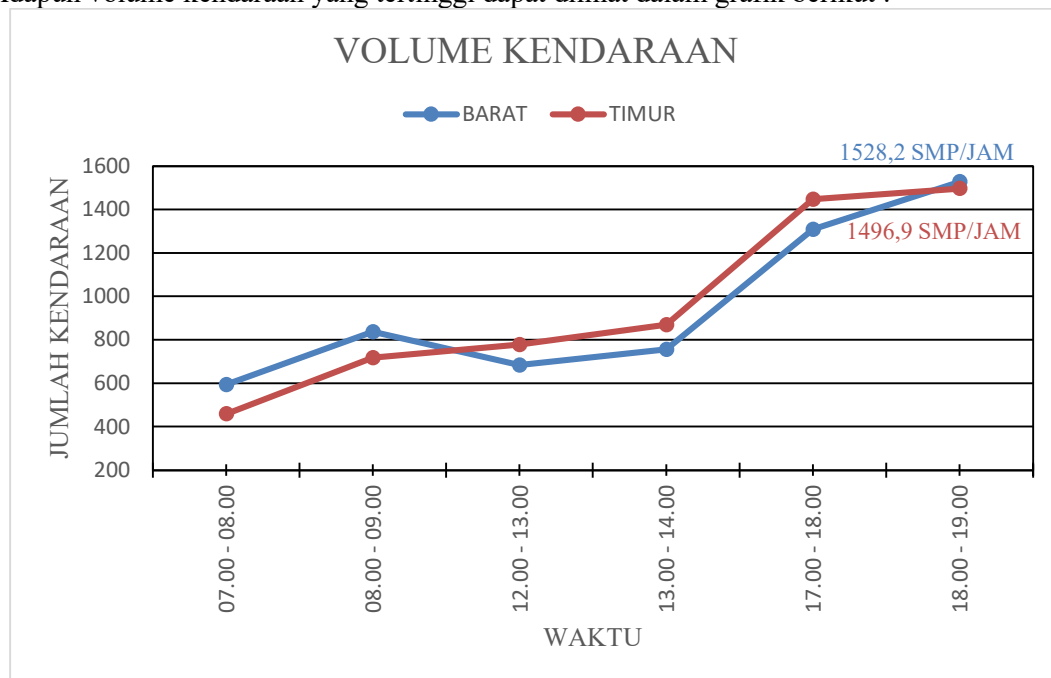
Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan smp/jam, dengan menggunakan rumus (1). Dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi smp/jam

Hari/ Tanggal	Jalur	Waktu	Jumlah kendaraan (kend/jam)				Jumlah kendaraan (smp/jam)			
			MC	LV	HV	Jumlah	MC (0,5)	LV (1)	HV (1,3)	Jumlah
Selasa, 28 Mei 2024	Arah Timur	07.00-08.00	2151	263	28	2442	1075,5	263	36,4	1374,9
		08.00-09.00	1446	271	16	1733	723	271	20,8	1014,8
		12.00-13.00	1919	378	22	2319	959,5	378	28,6	1366,1
		13.00-14.00	1621	415	22	2058	810,5	415	28,6	1254,1
		17.00-18.00	2019	440	13	2472	1009,5	440	16,9	1466,4
		18.00-19.00	2107	386	6	2499	1053,5	386	7,8	1447,3
	Arah Barat	07.00-08.00	1360	259	11	1630	680	259	14,3	953,3
		08.00-09.00	1002	201	9	1212	501	201	11,7	713,7
		12.00-13.00	1759	401	2	2162	879,5	401	2,6	1283,1
		13.00-14.00	1557	425	8	1990	778,5	425	10,4	1213,9
		17.00-18.00	1987	448	1	2436	993,5	448	1,3	1442,8
		18.00-19.00	2057	376	4	2437	1028,5	376	5,2	1409,7
Rabu, 29 Mei 2024	Arah Timur	07.00-08.00	1982	256	3	2441	991	256	3,9	1250,9
		08.00-09.00	1360	233	10	1603	680	233	13	926
		12.00-13.00	1905	360	15	2280	952,5	360	19,5	1332
		13.00-14.00	1617	410	4	2031	808,5	410	5,2	1223,7
		17.00-18.00	1879	421	1	2301	939,5	421	1,3	1361,8
		18.00-19.00	2161	362	3	2526	1080,5	362	3,9	1446,4
	Arah Barat	07.00-08.00	1351	252	7	1574	657,5	252	9,1	918,6
		08.00-09.00	967	219	7	1193	483,5	219	9,1	711,6
		12.00-13.00	1807	353	4	2164	903,5	353	5,2	1261,7
		13.00-14.00	1525	396	3	1924	762,5	396	3,9	1162,4
		17.00-18.00	1828	394	2	2224	914	394	2,6	1310,6
		18.00-19.00	1793	377	1	2171	896,5	377	1,3	1274,8
Sabtu, 01 Juni 2024	Arah Timur	07.00-08.00	992	114	16	1122	496	114	20,8	630,8
		08.00-09.00	1312	165	18	1495	656	165	23,4	844,4
		12.00-13.00	902	309	11	1222	415	309	14,3	774,3
		13.00-14.00	1093	314	7	1414	546,5	314	9,1	869,6
		17.00-18.00	1690	349	19	2058	845	349	24,7	1218,7
		18.00-19.00	2081	415	17	2513	1040,5	415	22,1	1477,6
	Arah Barat	07.00-08.00	754	102	8	864	377	102	10,4	489,4
		08.00-09.00	1188	159	16	1363	594	159	20,8	773,8
		12.00-13.00	1090	276	39	1405	545	276	50,7	871,7
		13.00-14.00	1181	305	44	1530	590,5	305	57,2	952,7
		17.00-18.00	1962	373	17	2352	981	373	22,1	1376,1
		18.00-19.00	2069	409	6	2484	1034,5	409	7,8	1451,3
Hari/ Tanggal	Jalur	Waktu	Jumlah kendaraan (kend/jam)				Jumlah kendaraan (smp/jam)			
			MC	LV	HV	Jumlah	MC (0,5)	LV (1)	HV (1,3)	Jumlah
Minggu, 02 Juni 2024	Arah Timur	07.00-08.00	947	104	13	1064	473,5	104	16,9	594,4
		08.00-09.00	1298	158	23	1479	649	158	29,9	836,9
		12.00-13.00	791	275	10	1076	395,5	275	13	683,5
		13.00-14.00	967	264	7	1238	483,5	264	9,1	756,6
		17.00-18.00	1879	343	20	2242	939,5	343	26	1308,5
		18.00-19.00	2135	449	9	2593	1067,5	449	11,7	1528,2
	Arah Barat	07.00-08.00	703	91	13	807	351,5	91	16,9	459,4
		08.00-09.00	1078	152	21	1251	539	152	27,3	718,3

		12.00-13.00	1032	252	8	1292	516	252	10,4	778,4
		13.00-14.00	1139	282	14	1435	569,5	282	18,2	869,7
		17.00-18.00	1991	431	16	2438	995,5	431	20,8	1447,3
		18.00-19.00	2066	447	13	2526	1033	447	16,9	1496,9

Adapun volume kendaraan yang tertinggi dapat dilihat dalam grafik berikut :



Gambar 4. Grafik Volume Kendaraan Hari Minggu

3.4 Kapasitas jalan

Perhitungan kapasitas menggunakan rumus (3) . Dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan Kapasitas Jalan

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (smp/jam)	FCw	FCsp	FCsf	FCcs
Jalan Jenderal Ahmad Yani	1650	0,92	1,00	0,98	0,90

Penyajian data dari Tabel 10. diatas menunjukkan banyaknya kendaraan dari setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan, dikonversikan terhadap faktor penyesuaian sesuai tipe kendaraan yang satuannya menjadi smp, konversi yang dilakukan dari banyaknya kendaraan per lajur, dari total banyaknya kendaraan dijumlahkan satuan dirubah menjadi per jam dari setiap lajur. Untuk kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian seluruh faktor penyesuaian sesuai MKJI, untuk memperoleh V/C Ratio dengan membagi volume lalu lintas di setiap ruas jalan terhadap kapasitas yang dijumlahkan dari setiap lajur dari ruas jalan tersebut. Perhitungan kapasitas pada lokasi penelitian:

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

$$= 1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,98 \times 0,90 = 1338,8$$

smp/jam, dengan memiliki 2 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$C = 2 \times 1338,8 = 2677,6 \text{ smp/jam}$$

Dari perhitungan diatas, maka di dapat hasil nilai kapasitas per jalur dengan ruas jalan 4/2 D di Jalan Jenderal Ahmad Yani yaitu sebesar 2677,7 smp/jam

3.5 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap – tiap masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar.

a. (Arah Timur)

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{1528,2}{2677,8} = 0,57 \text{ smp/jam}$$

b. (Arah Barat)

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{1496,9}{2677,8} = 0,56 \text{ smp/jam}$$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan (*Level Of Service* = LOS)

Q = Arus lalu lintas (Satuan Mobil Penumpang = smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

3.6 Menghitung kecepatan kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata – rata kendaraan dari masing lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar.

1. Arah Timur (Minggu, 02 Juni 2024)

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan} &= 3,6 \times \left(\frac{d}{x_l} \right) \text{ (km/jam)} \\ &= 3,6 \times \left(\frac{50}{17,04} \right) \text{ (km/jam)} \\ &= 10,56 \text{ (km/jam)} \end{aligned}$$

2. Arah Barat (Sabtu, 01 Juni 2024)

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan} &= 3,6 \times \left(\frac{d}{x_l} \right) \text{ (km/jam)} \\ &= 3,6 \times \left(\frac{50}{20,53} \right) \text{ (km/jam)} \\ &= 08,77 \text{ (km/jam)} \end{aligned}$$

3.7 Panjang antrian saat melakukan u-turn

Dari hasil pengamatan panjang antrian saat adanya pergerakan putar balik, hanya diambil 30 sampel kendaraan yang melakukan putar balik untuk kedua arah. Jenis kendaraan yang diambil adalah MC dan LV, masing – masing 30 sampel, maka didapat nilai rata – rata dari panjang antrian kendaraan saat melakukan *u-turn* di lokasi penelitian yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Arah barat} &= \text{MC} = 9.40 \text{ M} \\ &\quad \text{LV} = 11.69 \text{ M} \\ \text{Arah timur} &= \text{MC} = 9.07 \text{ M} \\ &\quad \text{LV} = 10.23 \text{ M} \end{aligned}$$

3.8 Tingkat pelayanan jalan menggunakan rasio v/c

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan V/C, dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Nilai V/C

No	Lokasi	Volume V (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	V/C	Tingkat Pelayan
1	Arah Timur	1528,2	2677,8	0,57	C
2	Arah Barat	1496,9	2677,8	0,56	C

Dari hasil data berdasarkan rasio perhitungan nilai V/C dari tabel diatas, maka nilai tingkat pelayanan jalan di jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500) dari arah timur maupun barat yaitu C (Kendaraan dalam zona arus stabil dan pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan).

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis lalu lintas pada jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500) diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. a. Nilai karakteristik lalu lintas

- Volume lalu lintas yang tertinggi sebesar 1528,2 smp/jam (dari arah timur) dan 1496,9 smp/jam (dari arah barat).

- Kecepatan rata – rata kendaraan dari arah timur yaitu sebesar 10,56 km/jam, dan dari arah barat yaitu sebesar 08,77 km/jam.
 - Derajat kejenuhan dari arah timur yaitu sebesar 0,57 smp/jam dan dari arah barat yaitu sebesar 0,56 smp/jam.
- b. Nilai kapasitas per jalur dengan ruas jalan 4/2 D sebesar 2677,8 smp/jam.
- c. Tingkat pelayanan jalan dari arah timur dan barat yaitu (C) dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
2. Waktu tempuh rata – rata kendaraan dari setiap lokasi penelitian, diambil data yang terbesar, yaitu :
- Waktu tempuh rata – rata kendaraan pada saat melakukan *u-turn* dari arah timur sebesar 17,04 detik.
 - Waktu tempuh rata – rata kendaraan pada saat melakukan *u-turn* dari arah barat sebesar 20,53 detik
3. Panjang antrian kendaraan saat melakukan *u-turn* dari setiap lokasi penelitian didapat nilai rata – rata nya yaitu :
- | | | |
|--------------|----|---------------|
| Arah barat = | MC | = 9.40 meter |
| | LV | = 11.69 meter |
| Arah timur = | MC | = 9.07 meter |
| | LV | = 10.23 meter |

6. Daftar Pustaka

- [1] Ramli, S. M. Saleh, and M. Isya, “Kajian Kelayakan Pembangunan Jalan Elak Sisi Utara Kota Langsa Berdasarkan Analisa Ekonomi Transportasi,” *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, vol. 2, no. 2, pp. 174–179, Jun. 2019, doi: 10.24815/jarsp.v2i2.13454.
- [2] B. P. Gultom, R. Sulistyorini, and S. Putra, “Pengaruh bukaan (U-Turn) di ruas Jalan Z.A. Pagar Alam terhadap kinerja lalu lintas(Studi kasus U-Turn di depan Wisma Bandar Lampung),” *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 7, no. 2, pp. 299–310, Jun. 2019.
- [3] S. Anggreni, J. Purnomo, and F. Kamil, “Pengaruh Gerak U-Turn pada Bukaan Median terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Jalan R. Suprpto Kabupaten Ketapang,” *Journal Of Research and Inovation in Civil Engineering as Applied Science*, vol. 1, no. 1, pp. 18–25, 2022.
- [4] J. Maer, L. I. Lefrandt, and J. A. Timboeleng, “Analisis pengaruh U-Turn terhadap karakteristik arus lalu lintas di ruas Jalan Robert Wolter Monginsidi Kota Manado,” *Jurnal Sipil Statik*, vol. 7, no. 12, pp. 1569–1584, Dec. 2019.
- [5] F. A. A. Saputri, B. Hidayat, and D. A. Afrianti, “Pengaruh Jarak Antar Fasilitas Putar Balik (U-Turn) Terhadap Lalu Lintas Sekitar Cbd Di Kota Cilegon,” *Tugas Akhir*, 2021.
- [6] Lionardo and Y. Aulia Sari, “Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaan Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Raja H. Fisabililah,” Kota Batam, Apr. 2022.
- [7] M. Kasan, Mashuri, and H. Listiawati, “Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Palu,” *SMARTek*, vol. 3, no. 3, pp. 146–159, Aug. 2005.
- [8] S. H. Halim, “Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung),” *Jurnal Media Teknologi*, vol. 07, no. 02, 2021.
- [9] S. Adekantari, E. Nuraeni, and D. Najimuddin, “Analisis Pengaruh Putar Balik Arah (U-Turn) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Diponegoro STA 0+600 M Kota Sumbawa Besar,” 2021.
- [10] Y. P. Artha, I. B. Wirahaji, and M. A. Widiatmika, “Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Adanya Gerakan Putar Balik Pada Bukaan Median Jalan Nasional Denpasar,” *Widya Teknik*, vol. 13, no. 01, pp. 59–66, Apr. 2020.
- [11] Departemen Pekerjaan Umum, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta, 1997.
- [12] A. A. Putra and A. S. Sarewo, “Pengaruh Pergerakan U-Turn (Putaran Balik Arah) Terhadap Kecepatan Arus Lalulintas Menerus (Studi Kasus Jalan Brigjen Myoenoes, Kota Kendari),” *Media Komunikasi Teknik Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 9–22, 2008.
- [13] Y. T. Utami¹, T. Ariyadi, and S. Mayuni, “Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus : Jalan Gajah Mada Pontianak).”
- [14] G. Gautama, F. Hendi Jaya, and D. Meriska, “Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Analysis of The Effect of U-Turn on Traffic Flow Characteristics.”

- [15] E. A. Purba and J. Harianto, "Pengaruh Gerak U-Turn Pada Buka-an Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus: Jl. Sisingamangaraja Medan)," *Jurnal Teknik Sipil USU*, vol. 2, no. 3, 2014.