

## **Studi Pengaruh Jarak Antar U-Turn Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jl. AP. Pettarani Makassar)**

**Fauzy Akbar Putra<sup>1</sup>, Fachrul Alam Hafid<sup>2</sup>, Mukhtar Thahir Syarkawi<sup>3</sup>, Mas'ud Sar<sup>4</sup>, Salim<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231  
Email: <sup>1</sup>fauzyakbarp@gmail.com; <sup>2</sup>fachrulalam67@gmail.com; <sup>3</sup>mukhtartahir.sarkawi@umi.ac.id;  
<sup>4</sup>masud.sar@umi.ac.id; <sup>5</sup>salim.salim@umi.ac.id

---

### **ABSTRAK**

Keberadaan U-Turn atau bukaan median di Ruas Jalan A.P Pettarani Kota Makassar merupakan salah satu pemicu timbulnya kemacetan akibat panjangnya antrian kendaraan yang akan melakukan putar balik arah. Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kesesuaian antara jarak antar U-Turn dengan aturan yang ada, serta menganalisis pengaruh adanya U-Turn sebagai bagian geometrik jalan terhadap kinerja pada ruas jalan tersebut. Adapun titik-titik U-Turn yang dipilih sebagai lokasi dalam penelitian ini yaitu titik di depan PT Telkom Indonesia hingga ke bukaan jalan menuju Jalan pengayoman yang merupakan segmen jalan dengan tingkat kemacetan yang tinggi utamanya pada titik putar balik arah. Waktu pengambilan data yakni dari pukul 07.00-18.00 selama tiga hari yaitu hari Senin dan Jumat yang mewakili hari kerja dan hari Minggu untuk mewakili hari libur. Pada data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan perhitungan lalu lintas menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997. Hasil penelitian menunjukkan untuk arah flyover menuju Alauddin volume kendaraannya mencapai 6025 smp/jam dengan volume kendaraan putar balik mencapai 1205 smp/jam yang tidak diimbangi dengan kapasitas ruas jalan yang hanya 5582,65 smp/jam sehingga menimbulkan kepadatan kendaraan mencapai 983 smp/Km. Sedangkan pada arah Alauddin menuju flyover adalah pada pos II, volume kendaraan mencapai 5694 smp/jam dengan volume kendaraan putar balik mencapai 1139 smp/jam sehingga menimbulkan kepadatan kendaraan mencapai 764 smp/km.

Kata kunci: U-Turn, kinerja ruas jalan, kemacetan, median jalan.

---

### **ABSTRACT**

*The existence of U-Turn on Jalan A.P Pettarani, Makassar City is one of the triggers for congestion due to long queues of vehicles that will make a U-turn. The purpose of this research is to evaluate the suitability of the distance between U-turns and the existing rules, and to analyze the effect of the U-Turn as a geometric part of the road on the performance of these roads. The U-Turn points selected as locations in this study are points in front of PT Telkom Indonesia to the road openings leading to Jalan Pengayoman which is a road segment with a high level of congestion, especially at the turning point. The data collection time is from 07.00-18.00 for three days, namely Monday and Friday which represent working days and Sundays which represent holidays. The data that has been collected is then analyzed by calculating the traffic using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual. The results showed that for the flyover direction to Alauddin the vehicle volume reached 6025 pcu/ hour with the turning vehicle volume reaching 1205 pcu/ hour which was not matched by the road segment capacity which was only 5582.65 pcu/ hour causing the vehicle density to reach 983 pcu/ km. Whereas in the direction of Alauddin towards the flyover is at post II, the volume of the vehicle reaches 5694 pcu/ hour with the volume of the turning vehicle reaching 1139 pcu/ hour, causing the vehicle density to reach 764 pcu/ km.*

*Keywords: U-Turn, road performance, traffic congestion, road median.*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar belakang

Faktor masalah yang dihadapi masyarakat kawasan urban yaitu kemacetan lalu lintas dengan tingkat keparahan yang semakin memprihatikan seperti yang terjadi di berbagai kota besar di Indonesia. Salah satu penyebab yang disinyalir memperparah tingkat kemacetan ini adalah tingginya angka kepemilikan kendaraan yang tidak diiringi dengan penyediaan fasilitas jalan yang memadai (Kasan et al., 2005). Ruas jalan utama di Kota Makassar dengan jumlah arus lalu lintas yang tinggi adalah Jalan A.P. Pettarani.

Jalan A.P. Pettarani berfungsi menghubungkan ruas jalan arteri dan kolektor dengan dilengkapi berbagai pusat aktivitas mulai dari perkantoran, komersial, hingga pusat pendidikan. Dengan berbagai fungsi tersebut, tingginya volume lalu lintas di ruas jalan ini merupakan hal yang sulit dihindarkan.

Seperti halnya dengan ruas jalan arteri primer lainnya, Jl. AP Pettarani telah dilengkapi dengan median beserta bukaan median sebagai ruang untuk gerakan putar balik arah. Berdasarkan pengamatan awal di lokasi, sering terjadi antrian kendaraan pada beberapa titik bukaan di sepanjang ruas jalan tersebut. Hal ini disebabkan oleh kendaraan yang memerlukan ruang tambahan untuk keperluan manuver agar dapat memutar balikkan kendaraannya secara penuh.

Selain itu, antrian kendaraan pada titik U-turn dapat menghambat lalu lintas kendaraan yang akan melakukan gerakan lurus di sekitarnya. Atas dasar itulah perlu dilakukan penelitian Studi Pengaruh Jarak Antar U-Turn Terhadap Kinerja Jalan di ruas Jl. AP. Pettarani Makassar untuk mampu mengevaluasi keberadaan titik U-Turn dan mengukur pengaruhnya terhadap kinerja ruas jalan di sekitarnya. (Purba, 2014)

### 1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimanakah pengaruh U-turn terhadap kinerja Jl. AP Pettarani?
- 2) Apakah jarak U-turn di Jl. AP Pettarani sudah sesuai dengan peraran yang ada?
- 3) Berapakah panjang antrian kendaraan akibat U-Turn pada ruas Jl A.P. Pettarani?
- 4) Bagaimanakah tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan A.P Pettarani?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis pengaruh antar u-turn terhadap kinerja jalan. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian ini yaitu:

- 1) Mengetahui pengaruh U-Turn terhadap kinerja Jl. AP Pettarani.
- 2) Mengevaluasi jarak U-turn di Jl. AP Pettarani sudah sesuai dengan peraran yang ada.
- 3) Mengetahui panjang antrian kendaraan akibat U-Turn pada ruas Jl A.P. Pettarani.
- 4) Mengetahui tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan A.P Pettarani.

## 2. Metode Penelitian

Umumnya penelitian ini menerapkan teknik observasi dalam bentuk survei lalu lintas dan pengamatan kondisi jalan AP Pettarani sebagai lokasi penelitian. Sebagai langkah awal, studi dimulai dengan kajian literatur yang berkaitan dengan rekayasa lalu lintas khususnya analisis U-Turn. Selanjutnya dilakukan proses pengumpulan dan analisis data dengan detail sebagai berikut.

### 2.1 Waktu Penelitian

Pengumpulan data membutuhkan waktu 2 hari yaitu pada:

- 1) Hari Senin dan Jumat yang merepresentasikan hari kerja
- 2) Hari Sabtu yang merepresentasikan hari libur.

Pengamatan lalu lintas dilakukan pada interval waktu yang mencakup waktu puncak (*peak hours*) yaitu mulai jam

07.00 WITA – 18.00 WITA di setiap harinya.

## 2.2 Lokasi Penelitian

Tempat yang menjadi pilihan untuk penelitian ini yaitu U-turn di depan PT Telkom Indonesia sampai U-turn depan jalan besar pengayoman di segmen awal Jl. Awal Pettarani. Segmen jalan ini dipilih karena kondisi lalu lintas yang padat sebagai akibat dari adanya berbagai pusat aktivitas dengan tata guna lahan yang beragam yang membangkitkan pergerakan.

## 2.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini berupa data primer dan sekunder.

### Data Primer

Data primer dikumpulkan secara langsung dari lapangan melalui survei lalu lintas berupa data:

- Volume lalu lintas
- Jarak antar U-Turn pada segmen jalan yang dipilih
- Jarak Tempuh
- Waktu Tempuh

### Data Sekunder

Data yang akan dikumpulkan merupakan survey ke instansi-instansi terkait (Marga & Kota, 1992) yaitu:

- Dinas Bina Marga Kota Makassar untuk memperoleh data geometrik Jalan A.P Pettarani Makassar
- Badan Pusat Statistik Kota Makassar untuk memperoleh nilai derajat kejenuhan Kepadatan penduduk Kota Makassar.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Volume Lalu Lintas

Data yang diperoleh melalui survei lalu lintas selanjutnya diolah dan direkapitulasi untuk memperoleh gambaran umum. Arus lalu lintas yang diamati adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan berat, ringan, bermotor, dan tak bermotor. Untuk mendapatkan volume dalam satuan jam, maka data pengamatan dengan periode 15 menit tersebut di akumulasikan sebagai volume jam puncak. Pengolahan data perjam menggunakan konversi setiap tipe kendaraan (kend/jam) dengan ekivalensi mobil penumpang (smp/Jam).

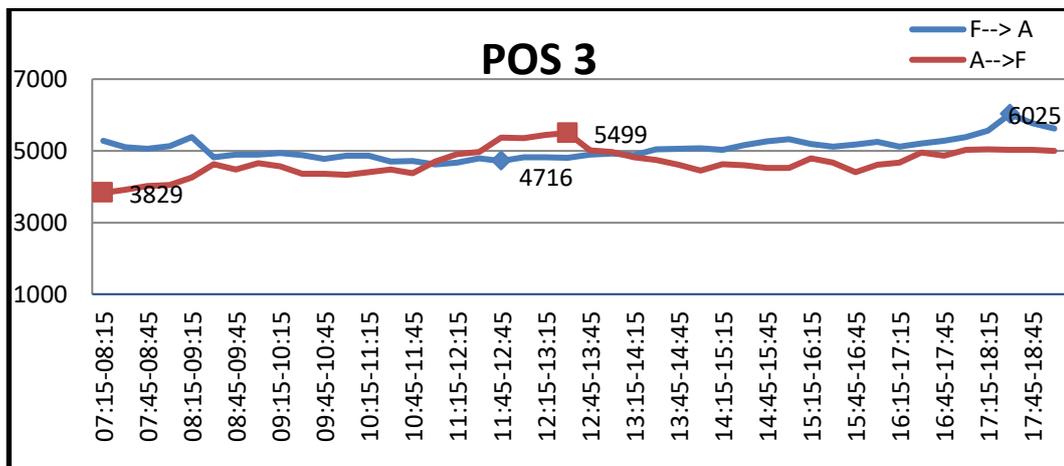
**Tabel 1** Volume lalu lintas

Hari	Pos Pengamatan	Volume Lalu Lintas (Q)	Waktu
SENIN	POS 1 (F-A)	4500	07.30-08.30
	POS 2 (F-A)	5619	17.15-18.15
	POS 3 (F-A)	6025	17.15-18.15
	POS 4 (F-A)	3596	16.30-17.30
	POS 1 (A-F)	4596	08.30-09.30
	POS 2 (A-F)	5694	17.30-18.30
	POS 3 (A-F)	5499	12.15-13.15
	POS 4 (A-F)	3408	07.45-08.45
JUMAT	POS 1 (F-A)	4526	16:45-17:45
	POS 2 (F-A)	5385	17:30-18:30
	POS 3 (F-A)	5630	17:00-18:00
	POS 4 (F-A)	3986	17:30-18:30
	POS 1 (A-F)	4244	17:30-18:30
	POS 2 (A-F)	4981	17:00-18:00
	POS 3 (A-F)	4908	17:30-18:30
	POS 4 (A-F)	3470	16:45-17:45

Lanjutan Tabel 1

Hari	Pos Pengamatan	Volume Lalu Lintas (Q)	Waktu
SABTU	POS 1 (F-A)	3556	10:30-11:30
	POS 2 (F-A)	4587	12:00-13:00
	POS 3 (F-A)	4828	16:30-17:30
	POS 4 (F-A)	3272	15:15-16:15
	POS 1 (A-F)	3563	17:30-18:30
	POS 2 (A-F)	4155	17:30-18:30
	POS 3 (A-F)	4525	15:45-16:45
	POS 4 (A-F)	3868	10:45-11:45

Data pada tabel 1 selanjutnya di plot pada grafik berikut dengan volume lalu lintas (Q) sebagai sumbu Y dan waktu pengamatan sebagai sumbu X



Gambar 1 Volume jam puncak kendaraan

Dari grafik diatas volume lalulintas tertinggi pada ruas Flyover menuju Alauddin yang terjadi pada pos 3 hari Senin mencapai 6025 Smp/jam (17.15-18.15) dan terendah mencapai 4167 Smp/Jam (11.30-12.30). Sedangkan Kecepatan maksimum dalam hal ini adalah kecepatan ruang rata – rata,

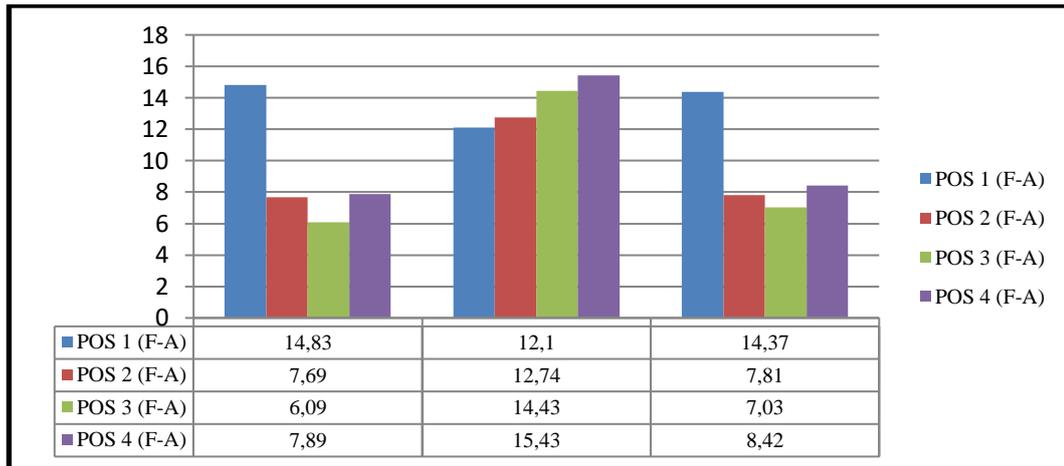
untuk ruas jalan arah alauddin menuju fly over mencapai 5499 Smp/jam(12.15-13.15) dan terendah mencapai 3829 Smp/Jam (07.00-08.00).

### 3.2 Kecepatan Lalu Lintas

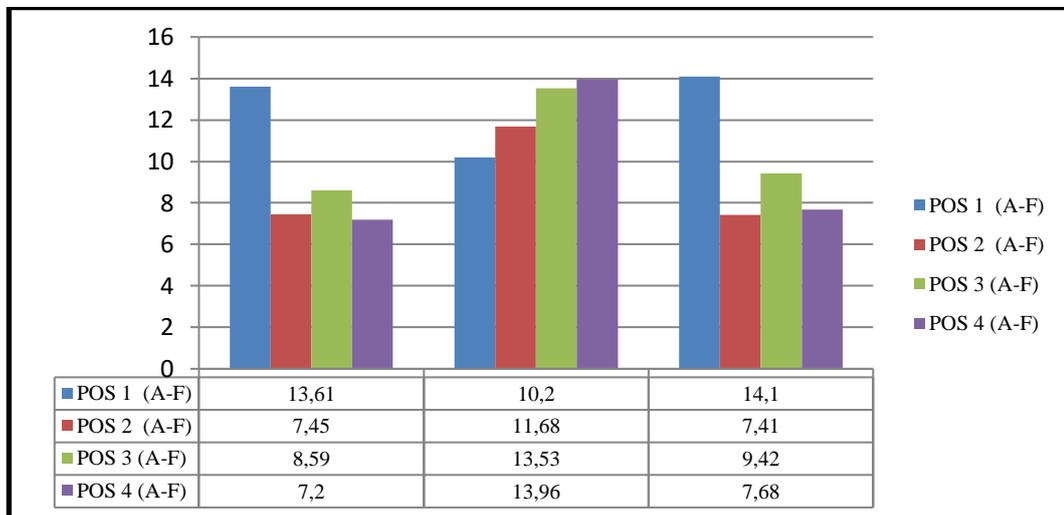
dihitung dengan menggunakan data hasil survey kecepatan pada jam sibuk.

Tabel 2 Kecepatan lalu lintas

Pos Pengamatan	Kecepatan rata rata kendaraan (km/jam)		
	Senin	Jumat	Sabtu
POS 1 (F-A)	14.83	12.1	14.37
POS 2 (F-A)	7.69	12.74	7.81
POS 3 (F-A)	6.09	14.43	7.03
POS 4 (F-A)	7.89	15.43	8.42
POS 1 (A-F)	13.61	10.2	14.1
POS 2 (A-F)	7.45	11.68	7.41
POS 3 (A-F)	8.59	13.53	9.42
POS 4 (A-F)	7.2	13.96	7.68



Gambar 2 Kecepatan rata – rata arah *flyover* menuju Alauddin



Gambar 3 Kecepatan rata – rata arah *flyover* menuju flyover

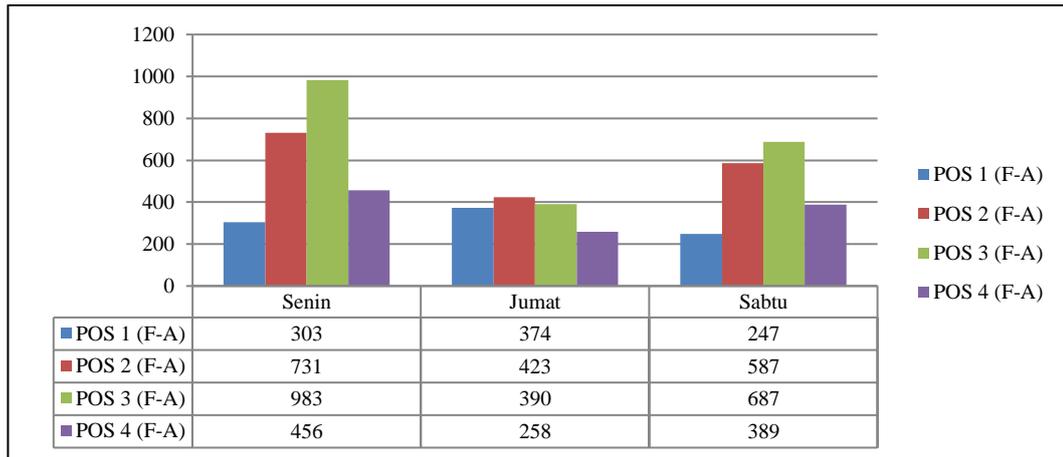
### 3.3 Kepadatan Lalu Lintas

Kepadatan arus lalu lintas pada suatu jalan dapat diketahui setelah melakukan

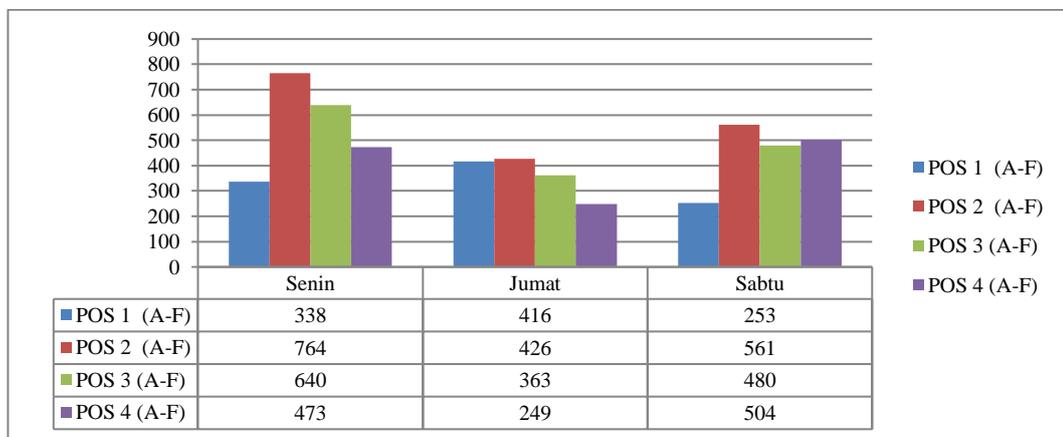
analisis volume dan laju rata – rata arus lalu lintas (Maer et al., 2019).

Tabel 3 Kepadatan lalu lintas

Pos pengamatan	Volume lalu lintas (smp/jam) (q)			Kecepatan rata rata ruang (km/jam) (v)			Kepadatan lalu lintas (smp/jam) (k)		
	Senin	Jumat	Sabtu	Senin	Jumat	Sabtu	Senin	Jumat	Sabtu
POS 1 (F-A)	4500	4526	3556	14.83	12.10	14.37	303	374	247
POS 2 (F-A)	5619	5385	4587	7.69	12.74	7.81	731	423	587
POS 3 (F-A)	6025	5630	4828	6.09	14.43	7.03	983	390	687
POS 4 (F-A)	3596	3986	3272	7.89	15.43	8.42	456	258	389
POS 1 (A-F)	4596	4244	3563	13.61	10.20	14.10	338	416	253
POS 2 (A-F)	5694	4981	4155	7.45	11.68	7.41	764	426	561
POS 3 (A-F)	5499	4908	4525	8.59	13.53	9.42	640	363	480
POS 4 (A-F)	3408	3470	3868	7.2	13.96	7.68	473	249	504



Gambar 4 Kepadatan kendaraan Flyover – Alauddin

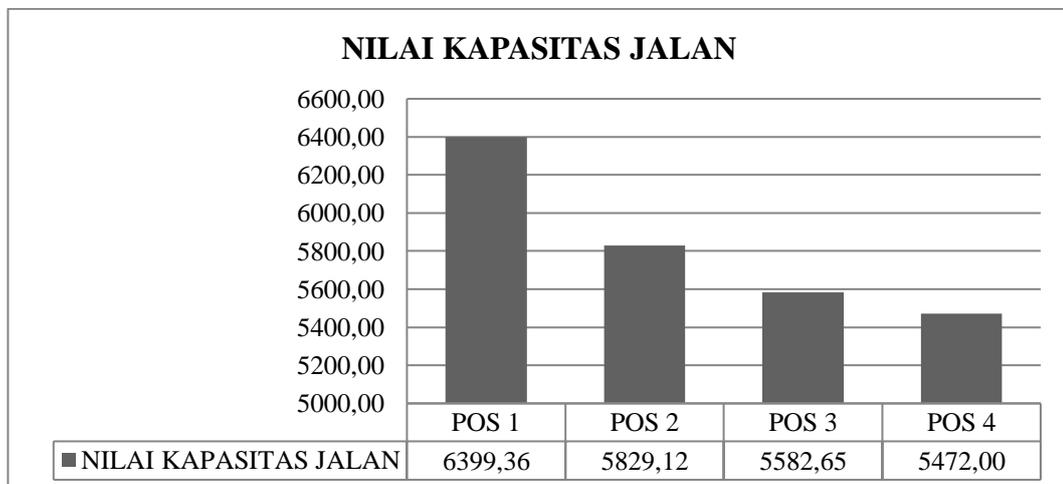


Gambar 5 Kepadatan kendaraan Alauddin - Flyover

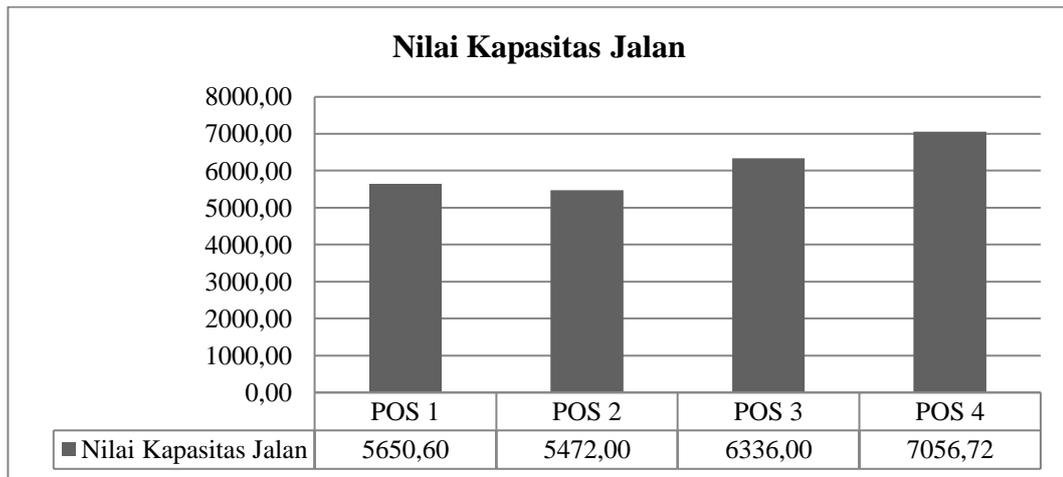
### 3.4 Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan merupakan analisis dalam penentuan besarnya kemampuan jalan dalam melayani sejumlah kendaraan dalam satuan waktu tertentu, dilakukan berdasarkan faktor –

faktor yang mempengaruhi daya tampung ruas jalan tersebut yang dibagi menjadi dua bagian yaitu volume lalu lintas dan dimensi geometrik jalan (Sukirman, 1999).



Gambar 6 Kapasitas ruas jalan A.Pangeran Pettarani Arah Flyover - Alauddin

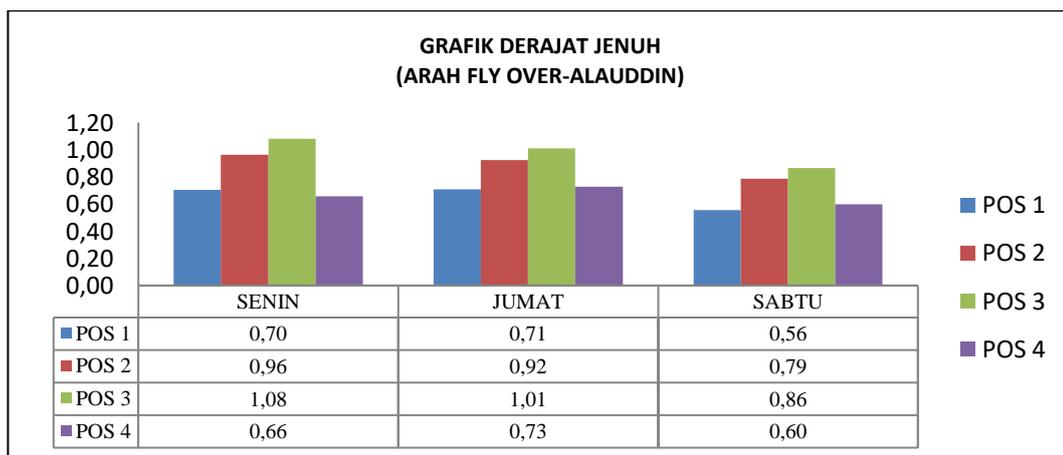


**Gambar 7** Kapasitas ruas jalan A.Pangeran Pettarani Arah Alauddin - Fly Over

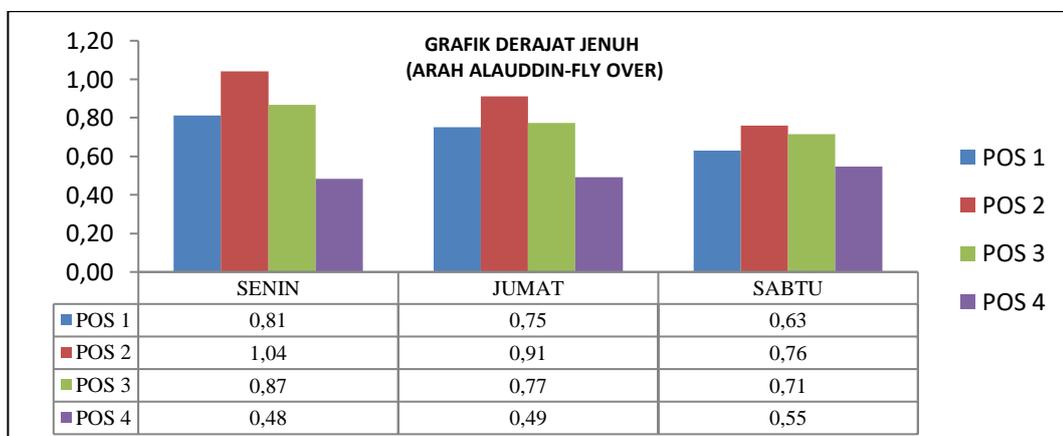
### 3.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan volume (nilai arus) lalulintas atas kapasitasn jalan. Nilai derajat kejenuhan menyatakan seberapa

besar kapasitas jalan yang terisi oleh lalu lintas kendaraan. Derajat kejenuhan dijumlahkan kemudian membandingkan volume dengan kapasitas pada satuan yang sama (smp/jam).



**Gambar 8** Derajat Kejenuhan Arah Flyover – Alauddin

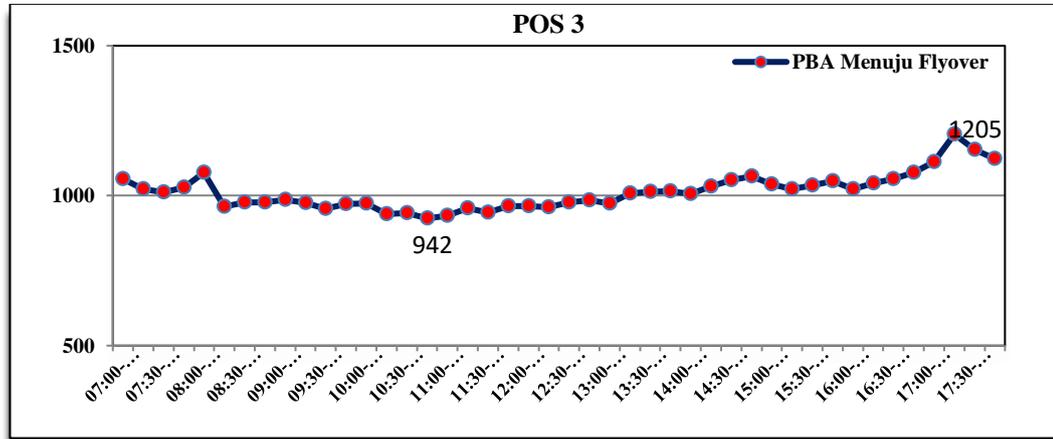


**Gambar 9** Derajat Kejenuhan Arah Alauddin – Flyover

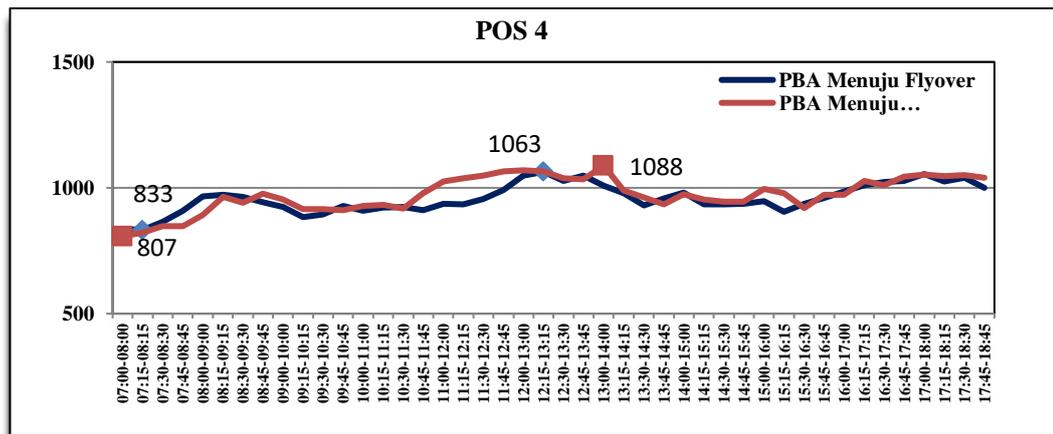
### 3.6 Fasilitas Putar Balik Arah (U-Turn)

Fasilitas putar balik arah pada median jalan digunakan oleh kendaraan untuk berputar arah, baik itu berputar kearah

alauddin atau berputar kearah Fly Over. Berdasarkan data yang di peroleh dilapangan kendaraan yang melakukan gerakan u-turn arah Alauddin / Fly-over akan disajikan dalam grafik berikut.



Gambar 10 Volume U-Turn pada pos 3 (hari senin) arah menuju fly over



Gambar 11 Volume U-Turn pada pos 4 (hari senin) arah menuju fly over dan menuju Alauddin

### 3.7 Jarak antar Putar Balik Arah (U-Turn)

Tabel 4 Jarak antar U-Turn

No	Pos Pengamatan	Jarak antar U-turn	Jarak yang ditentukan	Keterangan
1	Pos 1- Pos 2	720m		Layak
2	Pos 2- Pos 3	689	500m	Layak
3	Pos 3- Pos 4	389m		Tidak layak

### 3.8 Tingkat Pelayanan

Parameter ini dinilai dari nilai derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan yang kemudian diplot pada tabel penentuan

tingkat pelayanan yang disajikan pada MKJI 1997(MKJI, 1997). Adapun tingkat pelayanan pada segmen jalan yang diamati adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.** Tingkat pelayanan

Hari	Pos Pengamatan	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan	Keadaan Arus Lalu Lintas
SENIN	POS 1 (F-A)	0.70	B	Arus Stabil Tidak Bebas
	POS 2 (F-A)	0.96	E	Arus Tidak Stabil
	POS 3 (F-A)	1.08	F	Macet
	POS 4 (F-A)	0.66	B	Arus Stabil Tidak Bebas
	POS 1 (A-F)	0.81	D	Arus Mulai Tidak Stabil
	POS 2 (A-F)	1.04	F	Macet
	POS 3 (A-F)	0.87	D	Arus Mulai Tidak Stabil
	POS 4 (A-F)	0.48	A	Arus Bebas Bergerak
JUMAT	POS 1 (F-A)	0.71	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 2 (F-A)	0.92	E	Arus Tidak Stabil
	POS 3 (F-A)	1.01	F	Macet
	POS 4 (F-A)	0.73	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 1 (A-F)	0.75	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 2 (A-F)	0.91	E	Arus Tidak Stabil
	POS 3 (A-F)	0.77	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 4 (A-F)	0.49	A	Arus Bebas Bergerak
SABTU	POS 1 (F-A)	0.56	A	Arus Bebas Bergerak
	POS 2 (F-A)	0.79	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 3 (F-A)	0.86	D	Arus Mulai Tidak Stabil
	POS 4 (F-A)	0.60	B	Arus Stabil Tidak Bebas
	POS 1 (A-F)	0.63	B	Arus Stabil Tidak Bebas
	POS 2 (A-F)	0.76	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 3 (A-F)	0.71	C	Arus Stabil Kecepatan Terbatas
	POS 4 (A-F)	0.55	A	Arus Bebas Bergerak

## 4. Penutup

### 4.1 Kesimpulan

Menurut hasil kalkulasi sebelumnya dan hasil analisis, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Dikarenakan perbandingan kapasitas ruas jalan tidak diimbangi dengan volume kendaraan arus lalulintas, apalagi pada pos tersebut terdapat bukaan (putar balik arah) seperti pada pos III depan Ramayana arah flyover menuju Alauddin, volume kendaraannya mencapai 6025 smp/jam dengan volume kendaraan putar balik mencapai 1205 smp/jam yang tidak diimbangi dengan kapasitas ruas jalan yang hanya 5582,65 smp/jam sehingga menimbulkan kepadatan kendaraan mencapai 983 Smp/Km. Sedangkan pada arah alauddin menuju flyover adalah pada pos II, volume kendaraan mencapai 5694 smp/jam dengan volume kendaraan putar balik mencapai 1139 smp/jam sehingga menimbulkan kepadatan kendaraan mencapai 764 smp/km.
- 2) Terdapat beberapa jarak bukaan median / U-Turn pada ruas jalan yang dilihat tidak sebanding dengan Pedoman Konstruksi dan Bangunan (Putra & Sarewo, 2008), Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah yaitu kurang dari 500 m yakni:
  - Pos 1 – Pos 2 = 720 m
  - Pos 2 – Pos 3 = 689 m
  - Pos 3 – Pos 4 = 389 m (Tidak layak / perlu di adakan tinjauan lebih lanjut
- 3) Ketika jam-jam puncak kendaraan mengantri saat manuever U-Turn/ putar balik sebesar 55 m. Dengan hasil ini dapat diketahui panjang antrian yang terjadi pada ruas jalan A.P Pettaranani dapat mengganggu kinerja ruas jalan.
- 4) Tingkat pelayanan pada ruas A.P Pettarani, diperoleh:
  - Pos I, Depan PT Telkomsel arah Flyover-Alauddin, tingkat pelayanan yaitu B dengan nilai NVK 0,70 dengan kondisi arus stabil tidak bebas Sedangkan Pada arah sebaliknya tingkat

pelayanannya yaitu D dengan nilai NVK 0,81 dengan kondisi Arus mulai tidak stabil.

- Pos II, Depan Kantor PWI arah Flyover-Alaudin, tingkat pelayanan yaitu E dengan nilai NVK 0,96 dengan kondisi arus tidak stabil Sama seperti arah sebaliknya tingkat pelayanannya pun adalah F dengan nilai NVK 1,04 dengan kondisi macet.
- Pos III, Depan Ramayana arah Flyover-Alaudin, tingkat pelayanan yaitu F dengan nilai NVK 1,08 dengan kondisi macet. Sedangkan arah sebaliknya tingkat pelayanannya yaitu D dengan nilai NVK 0,87 dengan kondisi arus mulai tidak stabil.
- Pos IV, Depan jalan besar pengayoman arah Flyover-Alaudin, tingkat pelayanan yaitu B dengan nilai NVK 0,66 dengan kondisi arus stabil tidak bebas bergerak sama seperti arah sebaliknya tingkat pelayanannya pun adalah A dengan nilai NVK 0,48 dengan kondisi arus bebas bergerak.

#### 4.2 Saran

Beberapa hal berikut dapat kami sarankan kepada instansi terkait, berdasarkan temuan dari riset ini adalah:

- 1) Dari riset lanjutan mengenai karakteristik lalu lintas dan kinerja ruas jalan perlu dilakukan pada ruas jalan lain dengan persoalan lalu lintas yang serupa.
- 2) Pembagian jalur sepanjang jalan A.P. Pettarani dengan memisahkan komposisi kendaraan mobil dan motor dapat meningkatkan keteraturan dan kepatuhan pengendara dalam berlalulintas.
- 3) Perlu adanya pengawalan yang ketat oleh pemerintah terhadap regulasi tentang larangan Truk bermuatan besar untuk melintas di jalan A.P.Pettarani pada waktu-waktu tertentu, sehingga dapat meminimalisir kemacetan sebagai

akibat dari melintasnya truk bermuatan banyak tersebut pada jam-jam tertentu.

- 4) Pemisah jalur (Separator) yang harusnya digunakan adalah *fiberglass road barrier* supaya pada jam-jam puncak *fiberglass road barrier bias* dipindahkan.
- 5) Perancangan ulang penempatan median bukaan di Pos III ke Pos IV arah Flyover-Alaudin dan sebaliknya .
- 6) Penyediaan marka jalan pada lajur balik arah diperlukan agar pengendara yang tidak putar balik arah tidak perlu ikut mengantri pada jalur antrian.

#### Daftar Pustaka

- Kasan, M., Mashuri, M., & Listiawati, H. (2005). Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu-lintas di Ruas Jalan Kota Palu. *SMARTek*, 3(3).
- 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).
- Marga, B., & Kota, D. P. J. (1992). Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan. *Penerbit Direktorat Pembina Jalan Kota*.
- MKJI. (1997). Mkji 1997. In *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (pp. 1–573).
- Purba, E. A. (2014). Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaan Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus: Jl. Sisingamangaraja Medan). *Jurnal Teknik Sipil USU*, 2(3).
- Putra, A. A., & Sarewo, A. S. (2008). Pengaruh Pergerakan U-Turn (Putaran Balik Arah) Terhadap

*Studi Pengaruh Jarak Antar U-Turn Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jl. AP. Pettarani Makassar)*

Kecepatan Arus Lalulintas  
Menerus (Studi Kasus Jalan  
Brigjen Myoenoes, Kota Kendari).  
*Media Komunikasi Teknik Sipil,*

*17(1), 9–22.*

Sukirman, S. (1999). *Dasar-Dasar  
Perencanaan Geometrik Jalan.*  
*Nova, Bandung, 201.*