



## Kajian tundaan dan antrian kendaraan pada fasilitas *u-turn* dan penerapan manajemen lalu lintas pada Jl. Let. Jend. Hertasning Kota Makassar

Mira Indriyani Djakaria<sup>1✉</sup>, Siti Fauziah Badaron<sup>1</sup>, Asma Massara<sup>1</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia, Makassar<sup>1)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.41502

✉ Corresponding author:

[\[mira.indriyanidjakaria@gmail.com\]](mailto:mira.indriyanidjakaria@gmail.com)

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*

*Antrian;*

*Tundaan;*

*Manajemen Lalu Lintas;*

Putar balik pada ruas jalan tidak keseluruhan mengatasi permasalahan konflik arus lalu lintas, putar balik bisa menjadi salah satu faktor permasalahan konflik dalam bentuk hambatan arus yang searah maupun berlawanan. U-turn pada Jalan Let. Jend. Hertasning yang berada di depan kantor PLN dan Toko Duta Irama memiliki antrian dan tundaan yang cukup panjang saat jam puncak dan jarak kedua u-turn hanya  $\pm 350$  meter. Hasil yang diperoleh: 1) Antrian pada u-turn yang didapatkan pada u-turn depan kantor PLN sebesar 21,44 smp dengan panjang antrian 143-meter dan antrian pada u-turn depan toko duta irama sebesar 17,67 smp dengan panjang antrian 118 meter. Tundaan yang terjadi akibat adanya u-turn depan kantor PLN sebesar 13,30 det/smp dan tundaan yang terjadi pada u-turn depan toko duta irama adalah sebesar 11,91 det/smp. 2) Perbaikan ulang manajemen lalu lintas dengan manajemen kapasitas, yaitu menggeser bukaan median depan Kantor PLN  $\pm 150$  meter, memasang rambu lalu lintas pada arah berlawanan u-turn depan Toko Duta Irama agar kendaraan yang memutar terlindungi.

### Abstract

U-turns on road sections do not completely solve the problem of traffic flow conflicts, U-turns can be one of the factors of conflict problems in the form of obstacles in the same or opposite direction. U-turn on Jalan Let. Gen. Hertasning, which is in front of the PLN office and Toko Duta Irama, has quite long queues and delays during peak hours and the distance between the two u-turns is only  $\pm 350$  meters. The results obtained: 1) The queue at the u-turn obtained at the u-turn in front of the PLN office was 21.44 pcu with a queue length of 143 meters and a queue at The u-turn in front of the Ambassador Rhythm shop is 17.67 smp with a queue length of 118 meters. The delay that occurred due to the u-turn in front of the PLN office was 13.30 sec/pcu and the delay that occurred at the u-turn in front of the Cadaver shop was 11.91 sec/pcu. 2) Improve traffic

*Keywords:*

*Queue;*

*Delay;*

*Traffic Management;*

management with capacity management, namely shifting the median opening in front of the PLN Office by  $\pm 150$  meters, installing traffic signs in the opposite direction of the u-turn in front of Toko Duta Irama so that vehicles turning around are protected.

---

## 1. INTRODUCTION

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, karena transportasi mempunyai pengaruh yang besar terhadap perorangan, masyarakat, pembangunan ekonomi, dan sosial politik. Semakin majunya atau semakin besarnya suatu kota maka semakin tinggi juga tingkat aktivitas atau kegiatan dan semakin tinggi juga kebutuhan transportasi.<sup>1</sup> Jalan sebagai salah satu prasarana perhubungan darat, mempunyai fungsi dasar yakni memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas seperti, aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk kendaraan melakukan gerakan U-Turn pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus (Kassan, M, dan L, 2005). Kinerja jalan adalah kemampuan dari suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Kinerja jalan ditentukan oleh kapasitas, derajat kejenuhan ("Degree of Saturation", DS), kecepatan rata - rata dan waktu perjalanan. Sejalan dengan tingkat pertumbuhan populasi, pesatnya tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan dan kepemilikan kendaraan, maupun sistem angkutan umum yang kurang efisien dan menyebabkan kemacetan. Sehingga hal ini berdampak pada turunnya tingkat kinerja ruas jalan pada daerah tersebut (MKJI, 1997).

Pertumbuhan jumlah kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat di Kota Makassar terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Akan tetapi, peningkatan tersebut tidak diiringi dengan penambahan ruas jalan atau kapasitas jalan yang memadai. Akibatnya, seringkali terjadi kemacetan pada jalan-jalan protokol (arteri) dikarenakan kebutuhan akan pergerakan lalu lintas lebih besar daripada tingkat pelayanan dari prasarana jalan yang ada. Usaha untuk meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan pembuatan median. Putar balik (u - turn) adalah bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus, untuk kendaraan melakukan gerakan putaran balik arah, serta sebagai salah satu pemecahan dan manajemen lalu lintas jalan perkotaan. Putar balik arah di kedua ruas jalan itu sendiri tidak keseluruhan mengatasi permasalahan konflik arus lalu lintas, putar balik arah juga bisa menjadi salah satu faktor permasalahan konflik, dalam bentuk hambatan arus lalu lintas yang searah maupun berlawanan arah. Ruas jalan Let. Jend. Hertasning di Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan merupakan tipe jalan 6 lajur 2 arah dan terbagi (6/2D) yang memiliki beberapa u-turn dengan volume kendaraan yang cukup tinggi pada saat jam puncak.

Melihat dari pengamatan penulis kondisi u-turn pada Jalan Let. Jend. Hertasning yang berada di depan kantor PLN dan di depan Toko Duta Irama memiliki antrian dan tundaan yang cukup panjang saat jam puncak dan jarak kedua u-turn hanya berjarak kurang lebih 350 meter. Tentunya hal ini tidak sesuai dengan merujuk pada pedoman standar bukaan median jalan Kementerian PUPR yaitu jarak terdekat antar u-turn adalah 500 meter. Pada jam puncak kendaraan yang mendekati u-turn ini pun sering mengalami tundaan yang diakibatkan oleh adanya kendaraan yang ingin melakukan gerakan putar balik. Salah satu pengaruh ketika melakukan gerakan u - turn yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. 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. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti ingin mengetahui kinerja putaran balik dan tundaan yang terdapat pada kedua u-turn tersebut. Sehingga, dituangkan dalam judul "Kajian Tundaan dan Antrian Kendaraan pada Fasilitas U-Turn dan Penerapan Lalu Lintas pada Jl. Letjen Hertasning Kota Makassar". Dari hasil peninjauan tersebut diharapkan fasilitas U-Turn pada ruas jalan Let. Jend. Hertasning masih memenuhi aspek keamanan serta kinerja jalan masih sesuai dengan ciri - ciri fungsi jalannya.

## 2. METHODS

Tujuan dari adanya metodologi ini adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

Dalam pelaksanaan survey pengambilan data ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan survey. Alat yang digunakan sebagai berikut :

1. Formulir survey
2. Alat tulis, untuk mencatat hasil pengamatan
3. Roll meter, untuk mengukur geometrik ruas jalan
4. Stopwatch, untuk menghitung waktu tempuh kendaraan melakukan U-Turn
5. Counter check, untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas
6. Arloji, untuk mengetahui awal dan akhir waktu survey.

### Jenis dan Sumber Data

Data merupakan sekelompok informasi yang dapat berupa simbol, angka. Informasi ini diperoleh melalui pengamatan dari sumber-sumber tertentu. Suatu pengamatan bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan. Agar dapat menghasilkan data yang akurat dan tak meragukan, pengamatan harus dilakukan secara teratur dan sistematis untuk itu dilakukan suatu metodologi. Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti menggunakan metode kuantitatif dimana data diambil dengan cara melaksanakan pengamatan secara langsung di lapangan. Adapun data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. **Data Primer.** Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dengan cara mengadakan survey di lapangan. Data primer yang akan melengkapi data penelitian pada ruas jalan Letjen Hertasning yaitu data geometrik jalan, volume kendaraan yang melakukan U-Turn pada u-turn depan kantor PLN dan Toko Duta Irama, waktu tempuh kendaraan yang melakukan U-Turn, volume lalu-lintas, dan waktu tempuh kendaraan yang di dapatkan dengan melakukan survey dan pengukuran langsung dilapangan.
- b. **Data sekunder.** Data sekunder merupakan suatu data yang didapatkan dari pelaksana studi literatur dan juga instansi - instansi terkait yang berhubungan dengan data yang diperlukan dalam penelitian. Adapun data yang digunakan adalah data jumlah penduduk di Kota Makassar.

### Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan Kendaraan. Kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua simpul yang dihitung dari dengan menghitung dari jarak antara kedua simpul dibagi dengan waktu tempuh antara kedua simpul tersebut. Didalam perhitungan waktu tempuh tersebut sudah termasuk waktu tundaan/delay yang terjadi selama menempuh antara kedua simpul tersebut.
2. Volume kendaraan. Survey volume kendaraan dengan menggunakan metode manual, dimana jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu dan jumlah kendaraan yang akan melakukan gerakan U-Turn dalam periode waktu 15 menit. Kemudian dicatat sebagai volume kendaraan. Waktu penelitian dilakukan pada jam-jam sibuk (peak hours) selama tiga hari yaitu hari Senin, Kamis, dan Sabtu.
3. Waktu tempuh kendaraan. Survey waktu tempuh kendaraan dengan menggunakan metode manual, dimana waktu tempuh kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu dan dicatat sebagai waktu tempuh kendaraan, dengan sampel kendaraan sekurang-kurangnya 5 kendaraan dalam periode waktu 15 menit sesuai dengan panduan survai dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas No. 001 /T/ BNKT/ 1990 Direktorat Jendral Bina Marga.
4. Hambatan Samping. Hambatan samping didapatkan dari aktivitas samping jalan yang dapat berdampak terhadap kinerja ruas jalan.
5. Rasio Antrian. Peninjauan rasio antrian di lokasi penelitian yang dilakukan dengan cara menghitung jumlah arus kendaraan dan menghitung lama waktu tempuh kendaraan yang melakukan Gerakan putar balik arah (U-Turn). Dari waktu tempuh didapatkan tingkat pelayanan dari fasilitas putaran balik tersebut, setelah itu jumlah arus kendaraan dibagi dengan tingkat pelayananya sehingga didapatkan rasio antriannya.
6. Tundaan. Memperoleh tundaan dan selisih perbedaan waktu tempuh rata-rata kendaraan terganggu dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan tidak terganggu yang searah dan berlawanan arah akibat adanya kendaraan yang melakukan U-Turn.
7. Tingkat Pelayanan Jalan. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti kecepatan perjalanan dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, serta kenyamanan.

### Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah dengan cara perhitungan manual menggunakan data - data yang didapatkan setelah melaksanakan survey dilapangan. Adapun tahapan analisis data dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis Kinerja Putaran Balik (U-Turn)
  - a. Perhitungan volume kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn
    - 1) Melakukan survey volume kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn.
    - 2) Konversi data volume kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn menjadi dalam satuan SMP/15 menit dengan cara mengkali data kendaraan dengan ekivalen mobil penumpang.
    - 3) Mencari data volume kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn tertinggi dalam satuan SMP/15 menit.
  - b. Perhitungan waktu tempuh kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn
    - 1) Melakukan survey waktu tempuh kendaraan melakukan gerakan U-Turn
    - 2) Mencari data waktu tempuh kendaraan melakukan gerakan U-Turn tertinggi
  - c. Perhitungan rasio antrian
    - 1) Mendapatkan data volume kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn tertinggi.
    - 2) Mendapatkan data waktu tempuh kendaraan melakukan gerakan U-Turn tertinggi.
    - 3) Memperoleh volume kendaraan dari fasilitas putaran balik (U-Turn) di lokasi penelitian.
    - 4) Mendapatkan nilai rasio antrian yang terjadi pada fasilitas putaran balik (U-Turn) di lokasi penelitian.
2. Analisis Kinerja Ruas Jalan
  - a. Perhitungan kecepatan kendaraan
    - 1) Melakukan survey waktu tempuh kendaraan yang melewati ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar.
    - 2) Mendapatkan data waktu tempuh kendaraan yang tertinggi
    - 3) Mendapatkan kecepatan kendaraan pada ruas jalan Letjen Hertasning.
  - b. Perhitungan volume lalu lintas
    - 1) Melakukan survey volume kendaraan pada ruas jalan Letjen Hertasning dekat kedua u-turn.
    - 2) Konversi data volume kendaraan menjadi dalam satuan SMP/15 menit dengan cara mengkali data kendaraan dengan ekivalen mobil penumpang
    - 3) Mencari data volume kendaraan tertinggi dalam satuan SMP/15 menit.
    - 4) Menentukan nilai kapasitas dasar (Co), factor penyesuaian lebar jalan (FCw), factor penyesuaian pemisah arah (FCsp), factor penyesuaian hambatan samping (FCsf) dan factor penyesuaian ukuran kota berdasarkan tipe jalan sesuai dengan MKJI 1997
    - 5) Mencari nilai kapasitas jalan.
    - 6) Menetapkan tingkat pelayanan ruas Jalan Letjen Hertasning sesuai MKJI 1997.

### 3. RESULT AND DISCUSSION

#### Analisa Antrian dan Tundaan U-Turn

##### 1. Antrian pada U-Turn

Antrian pada u-turn adalah situasi dimana kendaraan yang akan melakukan manuver putar balik (u-turn) menunggu giliran karena konflik dengan kendaraan lain atau karena volume kendaraan yang tinggi. Untuk melakukan perhitungan diambil data dari lapangan berupa nilai waktu tunggu (detik) dan waktu pelayanan (detik) sehingga mendapatkan nilai rasio hijau. Dalam teori antrian, rasio hijau merupakan waktu yang tersedia untuk kendaraan melintas dengan menggunakan rumus 2.5. pada Bab II. Dapat dilihat pada tabel 4.11

**Tabel 4.11. Waktu Siklus dan Rasio Hijau pada U-Turn**

Titik Survey Jam Puncak (17.00 - 18.00)	Rata-Rata Waktu Tunggu (C) (Detik)	Rata-Rata Waktu Pelayanan (Detik)	g (Detik)
Arah Pergerakan Utara-Selatan (Lurus dari Jl. Hertasning - Jl. Hertasning)	62,32	36,44	0,58
Arah Pergerakan Selatan-Utara (Lurus dari Jl. Hertasning - Jl. Hertasning)	58,21	30,15	0,52

Berdasarkan dari tabel 4.11 setelah mendapat nilai waktu tunggu dan green ratio, maka dapat dihitung nilai jumlah kendaraan antri (NQ) dengan menggunakan rumus 2.6. Bab II.

- Antrian pada U-Turn depan Kantor PLN

$$NQ = c \times (1-g)/(1-g \times DS) \times Q/3600$$

$$NQ = 62,32 \times (1-0,58)/(1-0,58 \times 0,95) \times 1326/3600$$

$$NQ = 21,45 \text{ smp} \approx 41 \text{ kendaraan}$$

- Antrian pada U-Turn depan Toko Duta Irama

$$NQ = c \times (1-g)/(1-g \times DS) \times Q/3600$$

$$NQ = 58,21 \times (1-0,52)/(1-0,52 \times 0,85) \times 1269/3600$$

$$NQ = 17,67 \text{ smp} \approx 34 \text{ kendaraan}$$

**Tabel 4.12. Nilai Jumlah Kendaraan Antri (NQ) U-Turn**

Titik Survey	c	GR	DS	Q	NQ	NQ
Jam Puncak (17.00 - 18.00)	(detik)	(detik)	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp)	(kend)
Arah Pergerakan Utara-Selatan (Lurus dari Jl. Hertasning - Jl. Hertasning)	62,32	0,58	0,95	1326	21,44	41
Arah Pergerakan Selatan-Utara (Lurus dari Jl. Hertasning - Jl. Hertasning)	58,21	0,52	0,85	1269	17,67	34

Untuk mengetahui panjang antrian yang terjadi, dengan menggunakan rumus 2.7.

- Panjang antrian pada u-turn depan kantor PLN
- $$QL = (NQ \times 20)/W_{\text{entry}}$$
- $$QL = (21,44 \times 20)/3,00$$
- $$QL = 143 \text{ m}$$
- Panjang antrian pada u-turn depan toko duta irama
- $$QL = (NQ \times 20)/W_{\text{entry}}$$
- $$QL = (17,67 \times 20)/3,00$$
- $$QL = 118 \text{ m}$$

Hasil analisa perhitungan panjang antrian akibat u-turn depan kantor PLN adalah 143 meter dan panjang antrian akibat u-turn depan toko duta irama adalah 118 meter.

**Tundaan U-Turn**

Tundaan operasional adalah besarnya tundaan (detik) yang disebabkan oleh kendaraan yang melakukan gerakan u-turn tunggal, yang dialami oleh tiap kendaraan yang melaju berlawanan arah dengan kendaraan u-turn tersebut. Besarnya nilai rasio belok dan nilai tundaan dapat dihitung dalam rumus 2.8., rumus 2.9. dan rumus 2.10. pada Bab II,

- Rasio belok pada kedua u-turn
- $$PT = (\text{volume yang melakukan u-turn})/(\text{volume lalu lintas})$$
- $$= (359 \text{ smp/jam})/(616 \text{ smp/jam})$$
- $$= 0,58$$

**Tabel 4.13. Rasio Belok pada kedua U-Turn pada Saat Jam Puncak**

Titik Survey	Volume U-Turn	Volume Lalu Lintas	Rasio Belok
	(smp/jam)	(kend/jam)	(PT)
Arah Pergerakan Putar Balik (U-turn depan kantor PLN)	359	616	0,58
Arah Pergerakan Putar Balik (U-turn depan Toko Duta Irama)	332	1269	0,26

- Tundaan akibat arus putar balik depan Kantor PLN
- $$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DS \times 4$$
- $$= (1-0,95) \times (0,58 \times 6 + (1-0,58) \times 3) + 0,95 \times 4$$
- $$= 4,04 \text{ det/smp}$$
- $$DTI = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - ((1-DS) \times 1,8)$$
- $$= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 0,95) - ((1-0,95) \times 1,8)$$
- $$= 9,26 \text{ det/smp}$$

$$\begin{aligned} \text{Tundaan (D)} &= \text{DG} + \text{DTI} \\ &= 4,04 + 9,26 \\ &= 13,30 \text{ det/smp} \approx 513 \text{ kendaraan dalam 1jam} \end{aligned}$$

- Tundaan akibat arus putar balik depan Toko Duta Irama

$$\begin{aligned} \text{DG} &= (1-\text{DS}) \times (\text{PT} \times 6 + (1-\text{PT}) \times 3) + \text{DS} \times 4 \\ &= (1-0,85) \times (0,26 \times 6 + (1-0,26) \times 3) + 0,85 \times 4 \\ &= 3,97 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DTI} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times \text{DS}) - ((1-\text{DS}) \times 1,8) \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 0,85) - ((1-0,85) \times 1,8) \\ &= 7,94 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tundaan (D)} &= \text{DG} + \text{DTI} \\ &= 3,97 + 7,94 \\ &= 11,91 \text{ det/smp} \approx 576 \text{ kendaraan dalam 1jam} \end{aligned}$$

**Tabel 4.14. Tundaan Kendaraan Akibat Arus U-Turn pada Jalan Hertasning**

Titik Survey	Tundaan Geometrik	Tundaan Lalu Lintas	Tundaan (det/smp)
	(DG)	(DTI)	(D = DG+DTI)
Arah Pergerakan Putar Balik (U-turn depan kantor PLN)	4,04	9,26	13,30
Arah Pergerakan Putar Balik (U-turn depan Toko Duta Irama)	3,97	7,94	11,91

Hasil perhitungan tundaan saat jam puncak pada u-turn depan Kantor PLN adalah 13,30 det/smp yang dimana terdapat volume 513 total kendaraan dalam 1jam puncak dan tundaan pada u-turn depan Toko Duta Irama sebesar 11,91 det/smp terdapat volume 576 kendaraan dalam 1 jam puncak.

**Pembahasan**

**Pengaruh Buka Median pada Kecepatan Aktual dan Kecepatan Arus Bebas.**

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui dari hasil analisis kecepatan rata-rata kendaraan yang diukur dalam kondisi lalu lintas aktual (nyata), maka didapatkan pada arah pergerakan II (arah Utara menuju ke arah Selatan) rata-rata kecepatan aktual adalah 10,34 km/jam dan pada arah pergerakan IV (arah Selatan menuju ke arah Utara) rata-rata kecepatan aktual 11,03 km/jam. Dimana kecepatan aktual ini sangat rendah dari kecepatan arus bebas saat pengemudi tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain di jalan, yaitu 51,41 km/jam. Nilai V (kecepatan aktual) < Vf (kecepatan arus bebas), artinya rasio kecepatan menurun. Hal yang mengakibatkan penurunan kecepatan:

- Menunjukkan peningkatan hambatan lalu lintas akibat interaksi antar kendaraan, konflik, atau volume lalu lintas yang tinggi. Salah satu pengaruh dari kecepatan aktual lebih rendah dari kecepatan arus bebas adalah pengaruh dari adanya buka median (u-turn).
- Jalan mendekati atau melewati kapasitas,
- Nilai LOS menurun, berdasarkan tabel 4.6. nilai tingkat pelayanan pada arah pergerakan Utara menuju Selatan adalah LOS E dan pada arah pergerakan Selatan menuju ke Utara adalah LOS D.

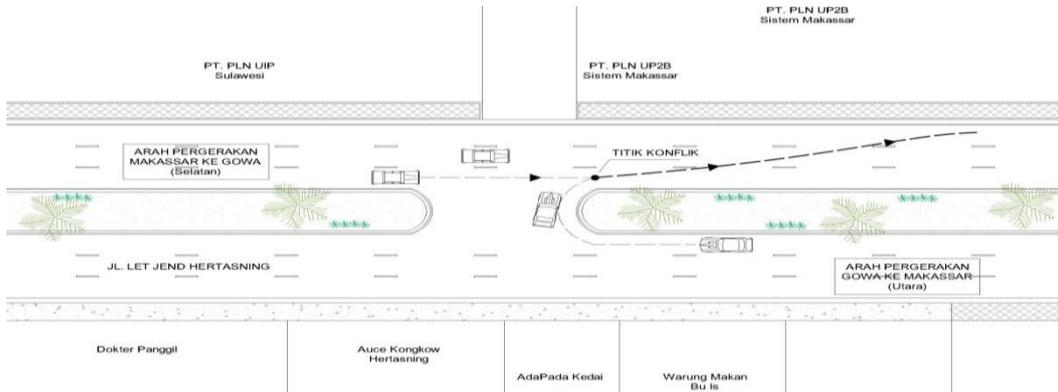
**Antrian dan Tundaan akibat dari U-Turn**

Berdasarkan hasil analisa antrian yang didapatkan pada u-turn dekat kantor PLN sebesar 21,45 smp atau dengan panjang antrian 143-meter dan untuk tundaan sebesar 13,30 det/smp. Sedangkan untuk antrian pada u-turn depan toko duta irama 17,67 smp atau dengan panjang antrian 118-meter dan untuk tundaan sebesar 11,91 det/smp. Ketika jumlah kendaraan yang harus menunggu (panjang antrian) meningkat, setiap kendaraan akan memerlukan waktu lebih lama untuk menyelesaikan manuver u-turn. Panjang antrian yang meningkat dapat memperbesar konflik atau kesulitan dalam menemukan celah, sehingga tundaan juga bertambah. Keduanya dipengaruhi oleh faktor yang sama yaitu volume kendaraan yang tinggi, laju pelayanan (waktu untuk menyelesaikan u-turn) dan desain geometrik jalan mempengaruhi panjang antrian dan tundaan secara bersamaan.

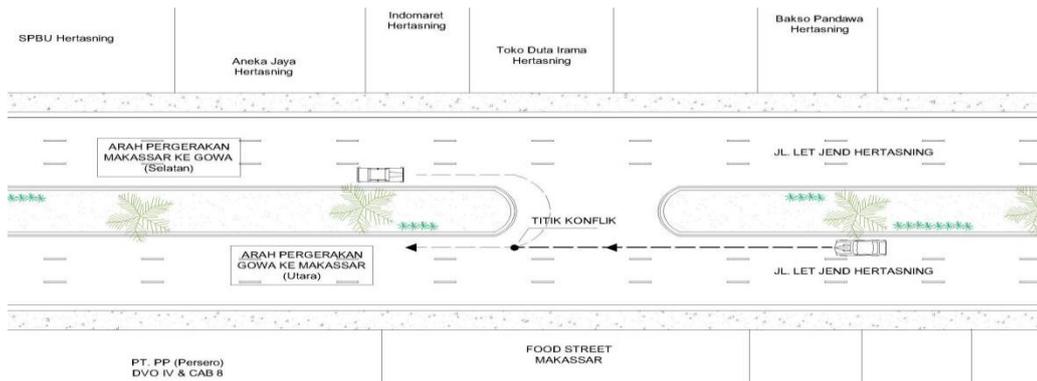
**Penerapan Manajemen Lalu lintas Terhadap U-Turn**

Setelah mendapatkan nilai antrian dan tundaan pada kedua u-turn tersebut pada jam puncak, maka sebaiknya dilakukan peninjauan ulang terhadap penerapan manajemen lalu lintasnya. Dengan memperhatikan

kondisi di lapangan bahwa saat jam puncak banyak kendaraan dari arah Utara yang berbelok maupun yang berputar ke Jalan Toddopuli. Begitu pun pada u-turn depan Toko Duta Irama banyak pertemuan yang menyebabkan titik - titik konflik atau kendaraan melaju dengan lambat. Selain dari faktor volume kendaraan, lebar jalan Hertasning depan putaran memang memiliki jalur yang kecil sehingga menghambat kendaraan lain yang akan melakukan gerakan lurus maupun berputar. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 4.5. Kondisi Putar Balik Depan Kantor PLN**



**Gambar 4.6. Kondisi Putar Balik Depan Toko Duta Irama**

Tujuan utama dari manajemen lalu lintas adalah untuk memaksimalkan lingkungan tanpa mengorbankan kualitas lingkungan. Adapun upaya untuk mengatur ulang penerapan manajemen lalu lintas adalah dengan penerapan strategi manajemen kapasitas dan manajemen demand. Untuk perbaikan kedua u-turn tersebut melalui manajemen kapasitas, yang dimana beberapa hal yang perlu di perbaiki adalah:

1. Kondisi eksisting jarak kedua bukaan median tidak tidak sesuai dengan standar dari peraturan Kementerian PUPR yang mensyaratkan minimal jarak antar bukaan median adalah 500 - 800 meter. Dengan menutup u-turn yang ada depan Kantor PLN dan kembali membuka u-turn eksisting yang berada depan Sekolah Santo Aloysius diharapkan sudah memenuhi jarak standar antar bukaan median yaitu  $\pm 500$  meter. Pemindahan bukaan median ini juga tentunya agar panjang antrian dan tundaan tidak terlalu lama dan memperpanjang waktu distribusi kendaraan yang akan melakukan putar balik dan berbelok yang akan masuk ke Jalan Toddopuli.
2. Memasang rambu lampu lalu lintas untuk kendaraan yang lurus ke arah Utara (dari arah Gowa ke arah Makassar) dan yang akan putar balik pada u-turn depan Toko Duta Irama, agar kendaraan yang putar balik arah akan terlindungi dan waktu manuver kendaraan tidak terganggu sehingga antrian dan tundaan kendaraan bisa terkendali dengan baik.
3. Dengan perencanaan manajemen demand, pada Jalan Toddopuli dibuat hanya satu arah pada hari Senin - Jumat, hanya arus kendaraan menuju ke Jalan Let Jend Hertasning, agar pada jam sibuk bisa meminimalisir konflik kendaraan yang terjadi.

#### 4. CONCLUSION

Dari penjelasan dan pembahasan yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1). Antrian pada u-turn yang didapatkan pada u-turn depan kantor PLN sebesar 21,44 smp dengan panjang antrian 143-meter atau sebanyak 41 kendaraan dan antrian pada u-turn depan toko duta irama sebesar 17,67 smp dengan panjang antrian 118-meter atau sebanyak 34 kendaraan. Tundaan yang terjadi akibat adanya u-turn depan kantor PLN sebesar 13,30 det/smp dan tundaan yang terjadi pada u-turn depan toko duta irama adalah sebesar 11,91 det/smp. Dengan nilai antrian dan tundaan yang didapatkan ini, sangat berpengaruh pada tingkat pelayanan ruas jalan Hertasning yang dimana pada ruas arah pergerakan Utara menuju Selatan didapatkan nilai LOS E dan arah pergerakan Selatan menuju Utara didapatkan nilai LOS D. 2). Perbaikan ulang manajemen lalu lintas dengan manajemen kapasitas, yaitu menggeser bukaan median depan Kantor PLN ±150-meter untuk memperpanjang waktu distribusi kendaraan yang akan melakukan putar balik, memasang rambu lalu lintas pada arah berlawanan u-turn depan Toko Duta Irama agar kendaraan yang memutar balik terlindungi. Perbaikan dengan manajemen demand, Jalan Toddopuli yang memiliki volume tinggi sebaiknya dibuat jalan satu arah menuju Jalan Let Jend Hertasning pada hari kerja yaitu hari Senin-Jumat dan jalan dua arah pada hari libur agar mengurangi arus lalu lintas pada jam sibuk saat hari kerja dan juga kemacetan.

#### 5. ACKNOWLEDGMENTS

Penulis menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penelitian ini. Bantuan dan dorongan mereka sangat berharga untuk mewujudkan penelitian ini. Terima kasih atas waktu, saran, dan bimbingan yang diberikan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat kepada semua pihak.

#### 6. REFERENCES

- Agriyoso, F., Riyanto, B., & Ismiyati, I. (2013). Analisis Pengaruh Pergerakan Kendaraan Memutar Arah Terhadap Tundaan Dan Antrian Di Jalan Profesor Soedarto, Sh. Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 2(3), 104-115.
- Ariyanto, M. N., & Hadid, M. (2021). Analisis Penyebab Tundaan dan Panjang Antrean kendaraan pada pergerakan U-Turn di ruas jalan perkotaan Kota Balikpapan. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 9(1), 9-16.
- Ertamy, A. (2020). Perencanaan Koordinasi Simpang Untuk Menangani Kemacetan Lalu Lintas Pada Jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan. *Plano Madani: Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 9(1), 15-28.
- Firdaus, O. (2013). Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Pada Ruas Jalan Utama Kota Pangkalpinang. In *Forum Profesional Teknik Sipil (Vol. 1, No. 1, p. 55936)*. Bangka Belitung University.
- Kashogi, T. A., & Kadarini, S. N. (2018). Analisis Tundaan Kendaraan Pada U-Turn Di Ruas Jalan Johan Idrus–Jalan M. Sohor–Jalan Sutoyo Pontianak. *Jelast: Jurnal Pwk, Laut, Sipil, Tambang*, 5(2).
- Alifuddin, A. (2023). Pengaruh Parkir On Street terhadap Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Jalan (Studi Kasus: Jalan KH Ramli Kota Makassar). *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 87-95.
- Kasim, M. R., Alifuddin, A., Maruddin, M., & Burhanuddin, M. S. (2023). Pengaruh Parkir On Street Terhadap Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan Jalan (Studi Kasus: Jalan KH Ramli Kota Makassar). *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 87-95.
- Hamsir, R., Said, L. B., Syarkawi, M. T., & Kasim, M. R. (2024). K Kajian hambatan samping terhadap kinerja ruas pada kawasan komersil (studi kasus: Jalan Boulevard kota Makassar). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 7(4), 2252-2261.
- Makupiola, C. A., St Maryam, H., & Syafei, I. (2022). Kajian Kinerja Pada Ruas Jalan Nasional Perkotaan: Kasus Jalan Urip Sumoharjo Dan Perintis Kemerdekaan Kota Makassar. *Jurnal konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan sains*, 1(6), 1-8.
- Muliawan, M. (2016). Pengaruh Adanya U-Turn Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan A. Yani KM. 37-38 Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 5(01), 17-21.
- Kasim, M. R., Alifuddin, A., & Maruddin, M. (2024). Pendampingan Penyusunan Andalalin Lapangan Mini Soccer di Kota Makassar (Studi Kasus: Lapangan Mini Soccer Basogi). *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 1494-1498.
- Nabhaan, B., & Novriani, S. (2024). Pengaruh On Street Parking terhadap Kinerja Lalu Lintas di Pasar Bangkir Kabupaten Indramayu. *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(9), 795-815.

- Syah, M. S., Fadly, I., & Jabir, M. (2024). Analisis Kinerja Jaringan Jalan Ruas Jalan Jend. Ahmad Yani Kota ParePare. *JURNAL SIPIL SAINS*, 14(2).
- Almakassari, N. D., & Amiruddin, A. K. (2023). Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Operasional Rumah Potong Hewan: Studi Kasus: Rumah Pemotongan Hewan di Jalan Bukit Tamarunang, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. *Jurnal Flyover*, 3(2), 129-138.
- Purnama, H., Rustan, F. R., & Puspaningtyas, R. (2024). Analisis Kinerja Buka Median (U-Turn) Berdasarkan Model Kapasitas Sieglloch dan Harder. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 42-54.
- Putra, A. A., & Sarewo, A. S. (2018). Pengaruh Pergerakan U-Turn (Putaran Balik Arah) Terhadap Kecepatan Arus Lalulintas Menerus (Studi Kasus Jalan Brigjen Myoenoes, Kota Kendari). *Media komunikasi teknik sipil*, 17(1), 9-22.
- Romadhona, P. J., & Fauzi, R. I. (2018). Analisis Dampak Gang pada Putaran Balik Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Affandi Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 29-38.
- Said, L. B., & Chairri, R. (2019). Analisis Simpang Tak Bersinyal dengan Menggunakan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Batara Bira dan Jl. Daeng Ramang). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 4(2), 185-196.
- Said, L. B., & Syafei, I. (2022). Kajian Kinerja Ruas dan Simpang pada Ruas Jalan Bau Massepe Kota Pare-Pare. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan Sains*, 1(5), 40-49.
- Saputro, T. L., Putri, A. P., Suryaningsih, A., Putri, Z. S., & Salahuddin, M. (2018). Kajian Simpang Tiga Tak Bersinyal Kariangau Km. 5, 5 Kelurahan Karang Joang Balikpapan Utara Menggunakan Permodelan Vissim Menjadi Simpang Bersinyal. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 6(1), 36-43.
- Said, L. B. (2022). Kinerja dan kemacetan lalu lintas pada area bukaan median U-Turn. Syarkawi, M. T., & Gecong, A. (2022). Proyeksi Kinerja Ruas Jalan AP Pettarani Makassar Pasca Penerapan Jalan Tol Layang. *Jurnal Teknik Sipil Macca*, Vol. 7, no. 2.
- Utami, Y. T., Ariyadi, T., & Mayuni, S. (2018). Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Gajah Mada Pontianak). *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(2).
- Wadu, A., Dumin, L., & Nahak, P. G. (2024). Penanganan Kemacetan Lalu Lintas Yang Ditimbulkan Akibat Pergerakan Putar Balik (U-Turn) Pada Jalan Perkotaan. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 187-196.
- Yunus, T. W., St Maryam, H., & Said, L. B. (2021). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Pembangunan Saluran dan Trotoar Pada Kawasan Jalan Nusantara dan Jalan Sulawesi. *Jurnal Flyover*, 1(1), 33-40.
- Yusri, Y. (2013). Pelayanan Pada Putaran Arus Lalulintas (U-turn) Di Jalan Achmad Yani Palembang. *PILAR*, 8(1).