

# **PENINGKATAN KESELAMATAN FASILITAS PUTAR BALIK ARAH (U-TURN) PADA RUAS JALAN BATAS KOTA MAGELANG-KREPEKAN**

## ***IMPROVEMENT OF SAFETY OF U-TURN FACILITIES ON THE MAGELANG-KREPEKAN CITY BOUNDARY ROAD SECTION***

1

2

3

**Kelin Isna Andreanta , Yuanda Patria Tama , Agus Pramono**

<sup>1</sup>Taruna Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik

Transportasi Darat Indonesia – STTD,

<sup>23</sup>Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia

– STTD, E-mail : <sup>1</sup>[kelinisna@gmail.com](mailto:kelinisna@gmail.com)

### **Abstract**

*The road section of Magelang-Krepekan City Limits is a road with National road status and functions as a Primary Arterial Road. This road is also a road that connects Magelang City with Yogyakarta in conducting transportation movements so that this can certainly affect the level of safety on the road section. Coupled with the existence of U-Turn facilities that should accommodate motorists in turning around, it actually becomes a place where accidents often occur. the lack of optimal U-Turn supporting facilities, designs that are not safe and high speed make U-Turns a place where accidents often occur on this road section. Based on data from the Magelang District Police Traffic Unit, the number of accidents on the Magelang-Krepekan City Boundary road section was 61 incidents with a fatality rate of 11 people died and 60 people were slightly injured, where the type of collision that often occurs is front-side. 5 U-Turns contributed 24 incidents with 7 fatalities and 28 minor injuries. This study will discuss improving the safety of U-turn facilities by redesigning and adding supporting facilities. The results prove that the existing condition of the U-Turn, namely the U-turn geometric, still does not meet the requirements and the cause of accidents is caused by human and infrastructure factors. The results showed the need for re-design and addition of equipment.*

**Keywords:** accidents, U-turn facilities, Road equipment facilities, safety improvement

### **Abstrak**

Ruas jalan Batas Kota Magelang-Krepekan merupakan Jalan merupakan jalan dengan status jalan Nasional dan berfungsi sebagai Jalan Arteri Primer. Jalan ini juga merupakan jalan yang menghubungkan Kota Magelang dengan Yogyakarta dalam melakukan pergerakan transportasi sehingga Hal tersebut tentunya dapat mempengaruhi tingkat keselamatan pada ruas jalan tersebut. Ditambah lagi dengan adanya fasilitas putar balik yang harusnya mengakomodir pengemudi dalam berbalik arah justru malah menjadi tempat yang sering terjadi kecelakaan. kurang optimalnya fasilitas pendukung U-Turn, desain yang berul berkeseelamatan serta kecepatan tinggi membuat U-Turn menjadi tempat yang sering terjadi kecelakaan pada ruas jalan ini. Berdasarkan data dari Satlantas Polresta Kabupaten Magelang jumlah kejadian kecelakaan pada ruas jalan Batas Kota Magelang-Krepekan sebanyak 61 kejadian dengan tingkat fatalitas korban 11 orang meninggal dunia dan 60 orang luka ringan, dimana tipe tabrakan yang sering terjadi yaitu depan samping. 5 U-Turn menyumbang 24 kejadian dengan 7 orang meninggal dunia dan 28 luka ringan. Studi ini akan membahas peningkatan keselamatan fasilitas putar balik arah dengan melakukan re desain dan penambahan fasilitas pendukung. Hasil penelitian membuktikan kondisi eksisting U- Turn yaitu geometrik putar balik masih belum memenuhi persyaratan serta penyebab kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia dan prasarana. Hasil penelitian menunjukkan perlu nya re desain dan penambahan perlengkapan jalan seperti rambu, marka, dan pita pengaduh guna meningkatkan keselamatan pada fasilitas putar balik.

**Kata Kunci:** kecelakaan, fasilitas putar balik , Fasilitas perlengkapan jalan , peningkatan keselamatan

## **PENDAHULUAN**

Kabupaten Magelang adalah sebuah wilayah yang strategis di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini berfungsi sebagai penghubung antara ibu kota Provinsi Jawa Tengah, Semarang, dengan Daerah Istimewa Yogyakarta. Posisi ini membuat Kabupaten Magelang mengalami peningkatan jumlah penduduk dan kepemilikan kendaraan. Berdasarkan data dari Kabupaten Magelang Dalam Angka 2021, jumlah sepeda motor di wilayah ini mencapai 471.549 unit, kendaraan mobil penumpang sebanyak 48.465 unit, dan bus/truk sejumlah 18.948 unit. Semakin banyaknya kendaraan di Kabupaten Magelang berbanding lurus dengan meningkatnya potensi kecelakaan lalu lintas. Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain, dan mengakibatkan korban manusia serta/atau kerugian harta benda. Di ruas jalan batas Kota Magelang-Krepekan pada tahun 2023, terjadi 61 kejadian kecelakaan. Dari jumlah tersebut, 60 korban mengalami luka ringan dan 11 korban meninggal dunia. Hal ini menjadikan ruas jalan batas Kota Magelang-Krepekan sebagai daerah rawan kecelakaan dengan peringkat pertama berdasarkan rangking tim PKL Kabupaten Magelang 2024. Kecelakaan lalu lintas tidak hanya terjadi di ruas jalan dan persimpangan, tetapi juga di fasilitas putar balik (U-Turn). Menurut Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (2005), U-Turn adalah gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali dan berbelok arah. Sementara itu, menurut Munawar (2006), U-Turn adalah tempat khusus untuk berputarnya kendaraan, baik bermotor maupun tidak bermotor, pada ruas jalan dengan pemisah. Pada dasarnya, U-Turn dibangun untuk membantu kendaraan dalam melakukan gerakan putaran balik, memotong, dan belok kanan. Namun, jika volume kendaraan yang melakukan gerakan memutar sangat tinggi, U-Turn dapat menjadi titik rawan kecelakaan (Putra dan Sarewo, 2008). Pada tahun 2023, telah terjadi 24 kejadian kecelakaan di fasilitas putar balik arah di ruas jalan batas Kota Magelang-Krepekan. Data dari Polresta Kabupaten Magelang menunjukkan bahwa 28 orang mengalami luka ringan dan 7 orang meninggal dunia di area U-Turn tersebut. Angka ini mengindikasikan bahwa fasilitas putar balik masih belum memberikan keamanan yang memadai bagi pengguna jalan. Kronologi kecelakaan menunjukkan bahwa pengemudi seringkali tidak menyadari adanya fasilitas putar balik karena rambu U-Turn tertutup oleh pohon dan tidak terlihat. Selain itu, desain yang memaksa kendaraan berpindah dari lajur dalam ke lajur luar menyebabkan kendaraan dari arah berlawanan tidak dapat menghindari dan akhirnya terjadi kecelakaan. Oleh karena itu, peningkatan fasilitas keselamatan di titik putar balik perlu dilakukan agar tingkat kecelakaan dapat menurun.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Metode Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bersumber dari data sekunder dan data primer sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Metode ini melibatkan instansi terkait seperti Satlantas Polresta Kab Magelang. Berikut merupakan data sekunder yang diperlukan:

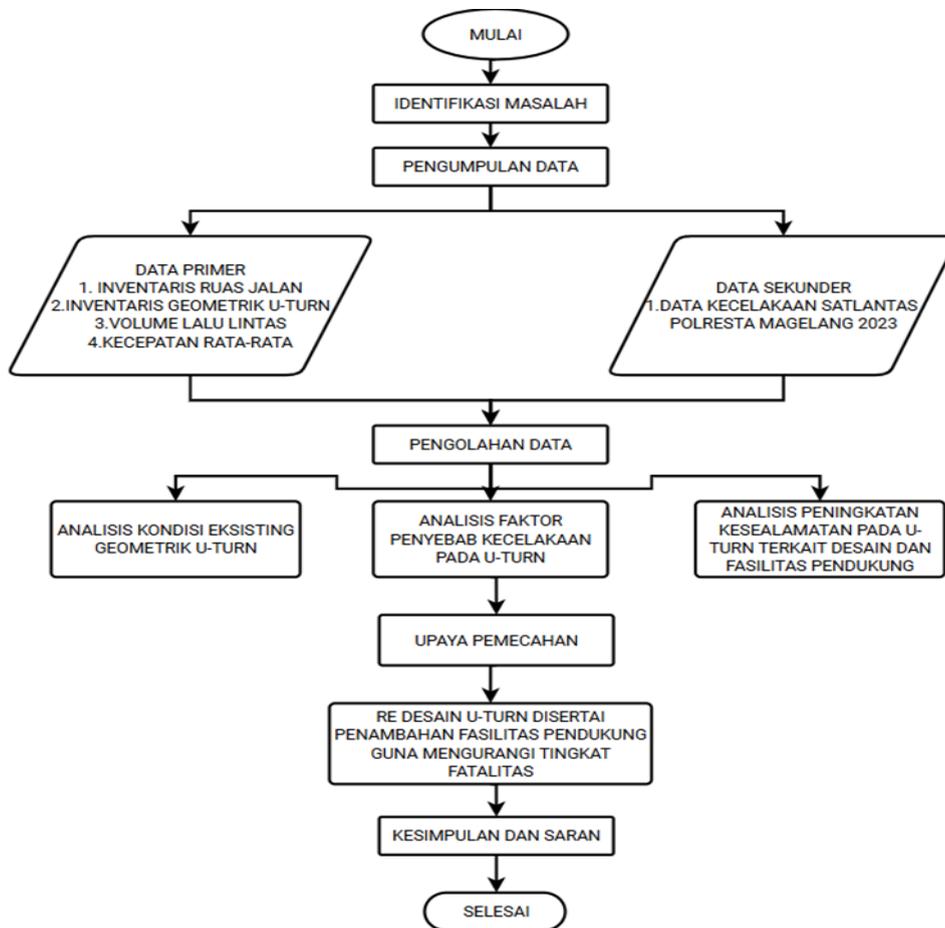
Data Kecelakaan dan Data Lokasi Rawan Kecelakaan yang diperoleh dari Satuan Lalu Lintas Polresta Kab Magelang.

2. Metode Pengumpulan Data Primer

Metode ini dilakukan dengan survei pengamatan langsung di lapangan yang dijabarkan sebagai berikut:

- a) Survei Inventarisasi Perlengkapan Jalan
- b) Survei Inventarisasi Geometrik Putar Balik
- c) Survei Volume Lalu Lintas
- d) Survei Spot Speed

## B. Metode Analisis Data



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Kondisi Geometrik Putaran Balik

#### a) Berdasarkan Perbandingan Jarak Antar *U-Turn*

Tabel 1. Hasil Perbandingan jarak Antar *U-Turn*

Titik	Jarak Antara <i>U-Turn</i> (m)	SNI 2008 Tentang Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur	
		Jarak Antara (m)	Keterangan
U-TURN 1-2	155	500	<b>TMS</b>
U-TURN 2-3	1023	500	<b>MS</b>
U-TURN 3-4	503	500	<b>MS</b>
U-TURN 4-5	1306	500	<b>MS</b>

Berdasarkan **Tabel 1.** Jarak *U-Turn* 1 dengan *U-Turn* 2 tidak memenuhi syarat karena

hanya memiliki jarak 155 m.

**b) Berdasarkan Lebar Minimum Median Pada Ujung Bukaannya**

**Tabel 2.** Hasil Perbandingan Lebar minimum Median Pada Ujung Median

Titik	Tipe <i>U-Turn</i>	Lebar Median (m)	Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Pd T-17-2004-B Tentang Perencanaan Median Jalan	
			Lebar Median (m)	Keterangan
<i>U-Turn 1</i>	Ganda	1,5	5	TMS
<i>U-Turn 2</i>	Ganda	1,5	5	TMS
<i>U-Turn 3</i>	Ganda	1,5	5	TMS
<i>U-Turn 4</i>	Ganda	1,5	5	TMS
<i>U-Turn 5</i>	Ganda	1,5	5	TMS

Berdasarkan data **Tabel 2.** 5 titik *U-Turn* tidak memenuhi persyaratan lebar minimum median pada ujung bukaan.

**c) Berdasarkan Lebar Bukaan Median**

**Tabel 3.** Lebar Bukaan Median

Titik	Tipe <i>U-Turn</i>	Lebar Bukaan (m)	Jalan Luar Kota BM 06 TAHUN 2005	
			Lebar bukaan (m)	Keterangan
<i>U-Turn 1</i>	Ganda	27	12	MS
<i>U-Turn 2</i>	Ganda	27	12	MS
<i>U-Turn 3</i>	Ganda	27	12	MS
<i>U-Turn 4</i>	Ganda	27	12	MS
<i>U-Turn 5</i>	Ganda	27	12	MS

Berdasarkan data **Tabel 3.** Ke 5 *U-Turn* memiliki lebar bukaan yang telah memenuhi persyaratan.

**B. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan U-Turn Armada**

**a) Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Armada**

**Tabel 4.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Armada

NO	TIPE TABRAKAN	JUMLAH
1	DEPAN - SAMPING	4
2	TUNGGAL	1
TOTAL		5

Berdasarkan **Tabel 4**. Kecelakaan pada U-Turn Armada terjadi sebanyak 5 kejadian dengan tipe tabrakan depan-samping dan tunggal.

### b) Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

**Tabel 5.** Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

NO	FAKTOR PENYEBAB	JUMLAH	URAIAN
1	MANUSIA	3	Karena pengemudi kelelahan dan kurang konsentrasi dalam berkendara
2	PRASARANA	2	Karena pengemudi tidak melihat ada fasilitas putar balik

Berdasarkan **Tabel 5**. Penyebab Kecelakaan pada U-Turn disebabkan oleh 3 faktor manusia dan 2 prasarana.

## C. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan U-Turn Bumi Prayudan

### a) Analisis Berdasarkan Tipe Tabrakan

**Tabel 6.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Bumi Prayudan

NO	TIPE TABRAKAN	JUMLAH
1	DEPAN - SAMPING	1
2	TUNGGAL	1
3	DEPAN- BELAKANG	1
TOTAL		3

Berdasarkan **Tabel 6**. Kecelakaan pada U-Turn Bumi Prayudan terjadi sebanyak 3 kejadian dengan tipe tabrakan depan-samping, tunggal dan depan-belakang.

### b) Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

**Tabel 7.** Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

NO	FAKTOR PENYEBAB	JUMLAH	URAIAN
1	MANUSIA	1	Karena Pengemudi mengantuk sehingga menabrak pembatas jalan
2	PRASARANA	2	Karena pengemudi tidak melihat ada fasilitas putar balik dan tidak terdapat rambu dilarang parkir sehingga ada kendaraan yang parkir di pinggir jalan hingga kemudian terjadi kecelakaan

Berdasarkan **Tabel 7.** Penyebab Kecelakaan pada U-Turn disebabkan oleh 3 faktor manusia dan 2 prasarana.

#### **D. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan U-Turn Seminari**

##### **a) Analisis Berdasarkan Tipe Tabrakan**

**Tabel 8.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Seminari

NO	TIPE TABRAKAN	JUMLAH
1	DEPAN - SAMPING	3
2	TUNGGAL	1
3	DEPAN- BELAKANG	1
4	TABRAK MANUSIA	2
5	BERUNTUN	2
	TOTAL	9

Berdasarkan data dari **Tabel 8.** kecelakaan berdasarkan tipe tabrakan dengan jumlah 9 kejadian kecelakaan di *U-Turn* Seminari yaitu tipe tabrakan depan – samping, tunggal, depan-belakang, tabrak manusia dan beruntun.

## b) Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

**Tabel 9.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Seminari

NO	FAKTOR PENYEBAB	JUMLAH	URAIAN
1	MANUSIA	3	Karena pejalan kaki yang menyebrang dengan berlari, Karena Pengemudi yang memacu kendaraan dengan kecepatan tinggi,
2	SARANA	1	Karena masalah pada ban sepeda
3	PRASARANA	5	Karena pengemudi tidak melihat ada fasilitas putar balik dan tidak terdapat rambu dilarang parkir sehingga ada kendaraan yang parkir di pinggir jalan hingga kemudian terjadi kecelakaan, fasilitas putar balik tidak terlihat

Berdasarkan **Tabel 9.** Penyebab Kecelakaan pada U-Turn disebabkan oleh 3 faktor manusia , 1 sarana dan 5 prasarana.

## E. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan U-Turn Metro Square

### a) Analisis Berdasarkan Tipe Tabrakan

**Tabel 10.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Metro Square

NO	TIPE TABRAKAN	JUMLAH
1	DEPAN - SAMPING	2
2	TUNGGAL	1
3	DEPAN- BELAKANG	1
	TOTAL	4

Berdasarkan data dari **Tabel 10**, kecelakaan berdasarkan tipe tabrakan dengan jumlah 4 kejadian kecelakaan di *U-Turn* Metro Square yaitu tipe tabrakan depan – samping, tunggal, dan depan-belakang.

### b) Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

**Tabel 11.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Metro Square

NO	FAKTOR PENYEBAB	JUMLAH	URAIAN
1	MANUSIA	2	Karena pegemudi mengantuk dan karena kecepatan tinggi pegemudi
2	PRASARANA	2	Karena pegemudi tidak melihat ada fasilitas putar balik dan tidak terdapat rambu dilarang parkir sehingga ada kendaraan yang parkir di pinggir jalan hingga kemudian terjadi kecelakaan dan pegemudi yang tidak dapat menghindar ketika ada kendaraan yang sedang putar balik

Berdasarkan **Tabel 11**, Penyebab Kecelakaan pada U-Turn disebabkan oleh 2 faktor manusia dan 2 prasarana.

## F. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan U-Turn Bulog

### a) Analisis Berdasarkan Tipe Tabrakan

**Tabel 12.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Bulog

NO	TIPE TABRAKAN	JUMLAH
1	DEPAN - SAMPING	1
2	TUNGGAL	1
3	DEPAN- BELAKANG	1
TOTAL		3

Berdasarkan data dari **Tabel 12**, kecelakaan berdasarkan tipe tabrakan dengan jumlah 3 kejadian kecelakaan di *U-Turn* Bulog yaitu tipe tabrakan depan – samping, tunggal, dan depan-belakang.

## b) Analisis Berdasarkan Penyebab Kecelakaan

**Tabel 13.** Analisis Tipe Tabrakan U-Turn Bulog

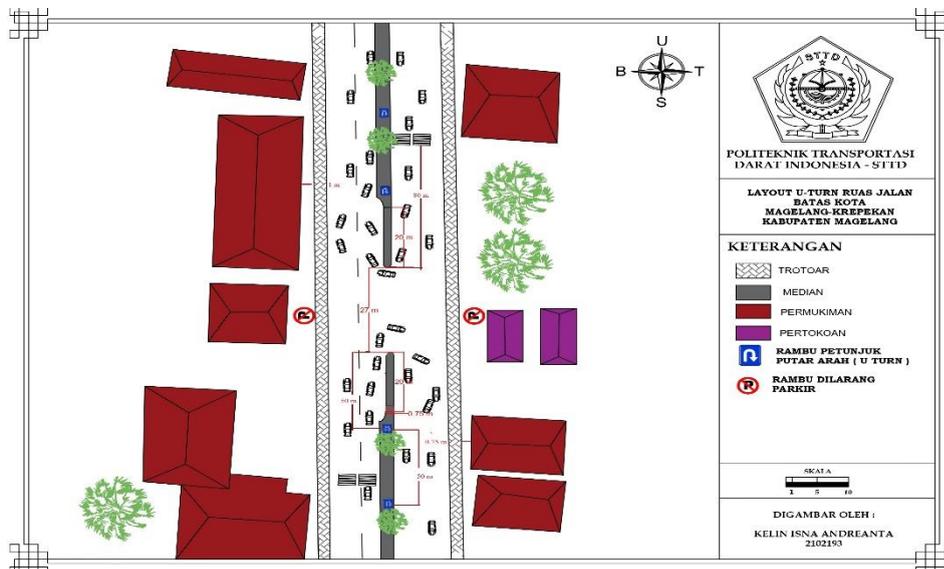
NO	FAKTOR PENYEBAB	JUMLAH	URAIAN
1	MANUSIA	1	Karena pegemudi mengantuk hingga akhirnya kehilangan kendali
2	PRASARANA	2	Karena pengemudi tidak melihat ada fasilitas putar selain itu penyebab kecelakaan dikarenakan menabrak kendaraan yang terparkir pada bahu jalan

Berdasarkan **Tabel 13.** Penyebab Kecelakaan pada U-Turn disebabkan oleh 1 faktor manusia dan 2 prasarana.

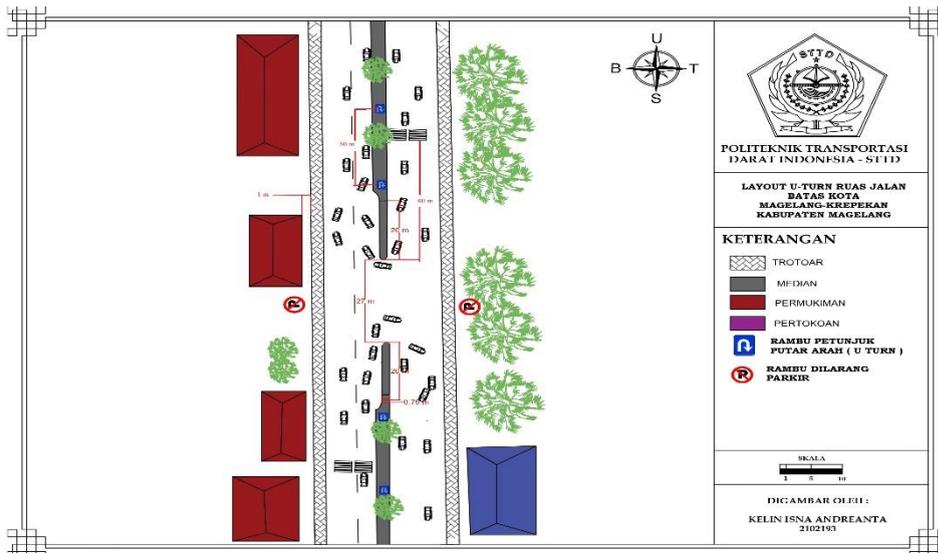
## G. Upaya Peningkatan Keselamatan Beserta Rekomendasi

Dari hasil analisis yang dilakukan upaya untuk meningkatkan keselamatan U-Turn dilakukan dengan re desain U-Turn. Dengan desain usulan sebagai berikut:

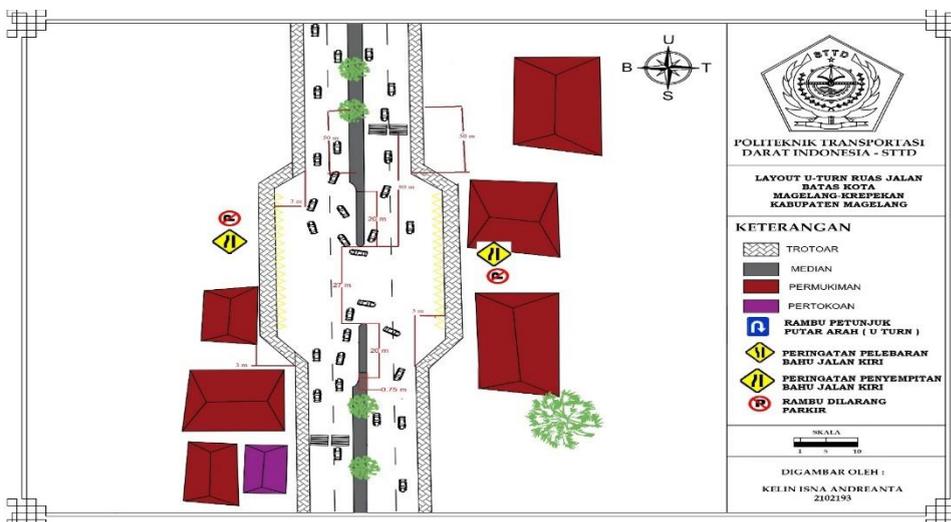
### a) Desain Usulan U-Turn Bumi Prayudan



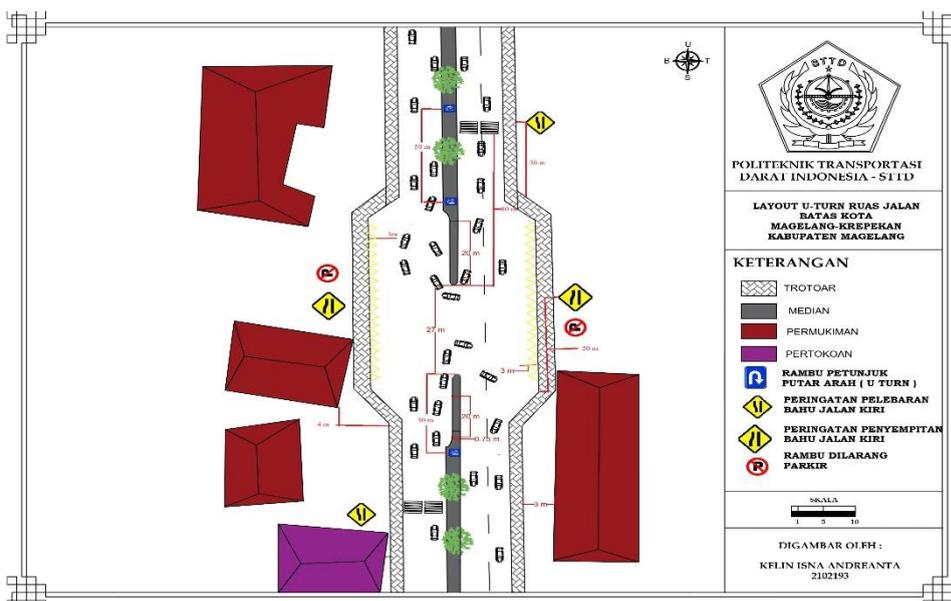
**b) Desain Usulan U-Turn Metro Square**



**c) Desain Usulan U-Turn Metro Seminari**



**d) Desain Usulan U-Turn Bulog**



## H. Penambahan Fasilitas Pendukung

Dalam upaya meminimalisir dampak penyebab terjadinya kecelakaan pada fasilitas putar balik arah perlu dilakukan penambahan rambu dan marka sebagai berikut:

### 1. Pemasangan pita penggaduh

Pemasangan pita penggaduh dilakukan pada jalan sebelum adanya fasilitas putar balik sehingga bila kendaraan yang melalui akan diingatkan oleh getaran dan suara yang ditimbulkan bila dilalui oleh ban kendaraan. Hal ini juga dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan kendaraan saat akan melewati fasilitas putar balik. Pemasangan pita penggaduh dipasang 80 m sebelum U-Turn hal ini didasarkan atas jarak pandang henti kendaraan.

### 2. Pemasangan rambu dilarang parkir

Pemasangan rambu dilarang parkir dilakukan di sepanjang fasilitas putar balik hal ini berkaitan dengan kronologi kecelakaan yang beberapa kejadian terjadi karena menabrak kendaraan yang berhenti untuk terparkir terutama pada bahu jalan dekat dengan bukaan *U-Turn*.

### 3. Pelebaran jalan (Lay by) pada *U-Turn*

Pelebaran jalan pada U-Turn diperlukan jika median sempit untuk memudahkan kendaraan besar untuk bermanuver sesuai dengan (PDGJ 2021). Selain untuk manuver berputar kendaraan besar pelebaran jalan pada U-Turn juga akan mengurangi tingkat kecelakaan berdasarkan kronologi kecelakaan diatas, hal ini karena kendaraan dapat menggunakan layby tersebut untuk menghindari kendaraan yang sedang berputar balik.

### 4. Pemasangan rambu peringatan pelebaran jalan sisi bahu kiri

Pemasangan rambu ini bertujuan agar pengendara mengetahui bahwa didepan ada pelebaran jalan pada sisi bagian bahu kiri jalan. Hal ini membuat pengendara dapat memanfaatkan pelebaran tersebut untuk menghindari kendaraan didepannya yang sedang melakukan putar balik.

### 5. Pemasangan rambu peringatan penyempitan jalan sisi bahu kiri

Pemasangan rambu ini bertujuan agar pengendara mengetahui bahwa didepan ada penyempitan jalan pada sisi bagian bahu kiri jalan setelah sebelumnya ada pelebaran Hal ini membuat pengendara dapat memanfaatkan pelebaran tersebut untuk menghindari kendaraan didepannya yang sedang melakukan putar balik.

### 6. Pemasangan marka larangan parkir dan berhenti

Pemasangan marka tersebut bertujuan untuk melarang kendaraan parkir maupun berhenti pada bahu jalan dimana berdasarkan kronologi kecelakaan, ada beberapa kecelakaan terjadi karena kendaraan yang terparkir pada bahu jalan. Pemasangan marka ini dipasang sesuai dengan panjang lay bay dengan lebar 20 cm sesuai dengan PM 34 Tahun 2014

### 7. Pemasangan rambu pengulangan balik

Pemasangan ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengendara dipasang dari jarak 50 m sebelum rambu U-Turn didepan sesuai dengan PM 13 Tahun 2014.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka penulis dapat menyimpulkan terkait Peningkatan keselamatan Fasilitas Putar Balik Arah (*U-Turn*) Batas Kota Magelang-Krepekan, yaitu:

1. Pada kondisi geometrik *U-Turn*, UT-1 sampai dengan UT-5 tidak memenuhi persyaratan lebar median, namun memenuhi persyaratan panjang bukaan median selain itu jarak UT-1 dengan UT-2 tidak memenuhi persyaratan minimal 500m karena hanya berjarak 155m. Oleh sebab itu UT-1 disarankan untuk ditutup
2. Faktor penyebab kecelakaan didominasi oleh prasarana *U-Turn* dan faktor manusia dengan rincian 13 kecelakaan karena prasarana, 10 kecelakaan karena manusia dan 1 kecelakaan karena faktor sarana, salah satu penyebabnya adalah pengendara yang tidak melihat adanya fasilitas putar balik disertai kecepatan tinggi saat melewati fasilitas putar balik sehingga terjadi kecelakaan.
3. Upaya peningkatan keselamatan pada fasilitas putar balik arah dilakukan dengan re desain *U-Turn* disertai dengan penambahan rambu dilarang berhenti, pita penggaduh, penambahan pengulangan rambu putar balik, penambahan marka dilarang parkir dan berhenti dan pelebaran pada tepi *U-Turn*.

## **SARAN**

Untuk mendorong keberhasilan Peningkatan Keselamatan pada fasilitas putar balik (U-Turn) pada ruas Jalan Batas Kota Magelang-Krepekan, terdapat beberapa saran yang dapat diusulkan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya studi lebih lanjut mengenai kinerja fasilitas putar balik, mengingat bahwa penelitian ini tidak membahas tentang kinerja fasilitas *U-Turn*.
2. Perlu dilaksanakan pengawasan terkait kebijakan yang telah dikeluarkan lembaga instansi terkait
3. Perlu dilakukan penambahan, pengantian serta perawatan untuk fasilitas perlengkapan jalan sesuai dengan persyaratan teknis oleh pihak dinas perhubungan

## **DAFTAR PUSTAKA**

- \_\_\_\_\_, 2009, *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2023, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2021, *Pedoman Desain Geometrik Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, *Perencanaan Median Jalan*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1990, *Tata Cara Perencanaan Pemisah*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2005, *Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn)*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2014. Peraturan Menteri Nomor 13 Tahun 2014 *Rambu Lalu Lintas*. Jakarta: Menteri Perhubungan Direktorat.
- Peraturan Menteri Nomor 67 Tahun 2018 *Marka Jalan*. Jakarta: Menteri Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2018.
- Peraturan Menteri Nomor KM 3 Tahun 1994 *Alat Pengendali Kecepatan*. Jakarta: Menteri Perhubungan
- Peraturan Menteri Nomor 34 Tahun 2014 *Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan*. Jakarta: Menteri Perhubungan
- Panitia Teknik Standardisasi Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, 2008, *Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur*, Badan Standardisasi Nasional, Bandung.
- Kasan., M, dkk. (2005). *Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Palu*. Jurnal SMARTek Vol. 3 no 3