

**ANALISIS TINGKAT KESELAMATAN LALU LINTAS PADA  
*U-TURN* DENGAN METODE *TRAFFIC CONFLICT  
TECHNIQUE (TCT)* STUDI KASUS : *U-TURN* DEPAN SPBU  
JALAN RING ROAD BARAT KOTA MADIUN**

**KERTAS KERJA WAJIB**



**DIAJUKAN OLEH:**

**EVYTA DWI CAHYANI**

**2203028**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

**2025**

**ANALISIS TINGKAT KESELAMATAN LALU LINTAS PADA  
*U-TURN* DENGAN METODE *TRAFFIC CONFLICT  
TECHNIQUE (TCT)* STUDI KASUS : *U-TURN* DEPAN SPBU  
JALAN RING ROAD BARAT KOTA MADIUN**

**KERTAS KERJA WAJIB**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



**DISUSUN OLEH:**

**EVYTA DWI CAHYANI**

**2203028**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KERTAS KERJA WAJIB**

**ANALISIS TINGKAT KESELAMATAN LALU LINTAS PADA  
U-TURN DENGAN METODE *TRAFFIC CONFLICT  
TECHNIQUE (TCT)* STUDI KASUS : U-TURN DEPAN SPBU  
JALAN RING ROAD BARAT KOTA MADIUN**

Disusun oleh:

**EVYTA DWI CAHYANI**

2203028

Disetujui untuk diajukan pada

Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

**DOSEN PEMBIMBING I**



Stefanus Sylvan Ryahto, S.S., M.M.

NIP. 19910816 201902 1 002

Tanggal: 7 Juli 2025

**DOSEN PEMBIMBING II**



Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.

NIP 19820530 200912 1 003

Tanggal: 7 Juli 2025

Ditetapkan di : Tabanan

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KERTAS KERJA WAJIB**


**ANALISIS TINGKAT KESELAMATAN LALU LINTAS PADA U-TURN  
DENGAN METODE *TRAFFIC CONFLICT TECHNIQUE (TCT)* STUDI  
KASUS : U-TURN DEPAN SPBU JALAN RING ROAD BARAT KOTA  
MADIUN**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

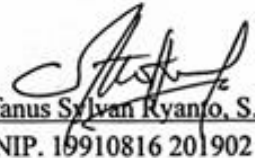
**EVYTA DWI CAHYANI**  
2203028

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI  
PADA TANGGAL, 15 JULI 2025  
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**


**DOSEN PENGUJI I**

  
A.A. Bagus Oka Khajisna Surya, S.T., M.T.  
NIP. 19900519 201902 1 002


**DOSEN PEMBIMBING I**

  
Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M.  
NIP. 19910816 201902 1 002

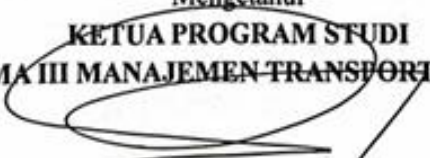
**DOSEN PENGUJI II**

  
I Wayan Yudi Martha Wiguna S.T.,M.T.  
NIP. 19861221 201902 1 001

**DOSEN PEMBIMBING II**

  
Ir. Putu Eka Suartawan, S.T.,M.T.  
NIP. 19820530 200912 1 003

Mengetahui  
**KETUA PROGRAM STUDI  
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

  
Ir. Putu Eka Suartawan, S.T.,M.T.  
NIP. 19820530 200912 1 003

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Evyta Dwi Cahyani, Notar. 2203028, menyatakan bahwa Kerta Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul “Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada *U-Turn* Dengan Metode *Traffic Conflict Technique (TCT)* Studi Kasus : *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ringn Road Barat Kota Madiun” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib /Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitiann yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelah Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika Pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 7 Juli 2025



Evyta Dwi Cahyani

Notar. 2203028

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nyalah penulisan kertas kerja wajib yang berjudul “Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada *U-Turn* Dengan Metode *Traffic Conflict Technique (TCT)* Studi Kasus : *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun” dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini. Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua saya Moch.Tashor dan Siti Zahrotul serta Keluarga yang selalu ada untuk memberikan do'a dan dukungan dalam segala situasi apapun.
2. Ibu Firga Ariani, SE, M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
3. Bapak Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan mengarahkan penulis secara langsung selama penyusunan kertas kerja wajib ini
4. Bapak Ir. Putu Eka Suartawan, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan serta selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan langsung selama proses penulisan kertas kerja wajib ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama Pendidikan.
6. Rekan Mahasiswa/I Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan III yang telah memberikan dukungan serta do'a selama penulisan kertas kerja wajib ini.

Penulis menyadari kertas kerja wajib/tugas akhir ini banyak kekurangan, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat.

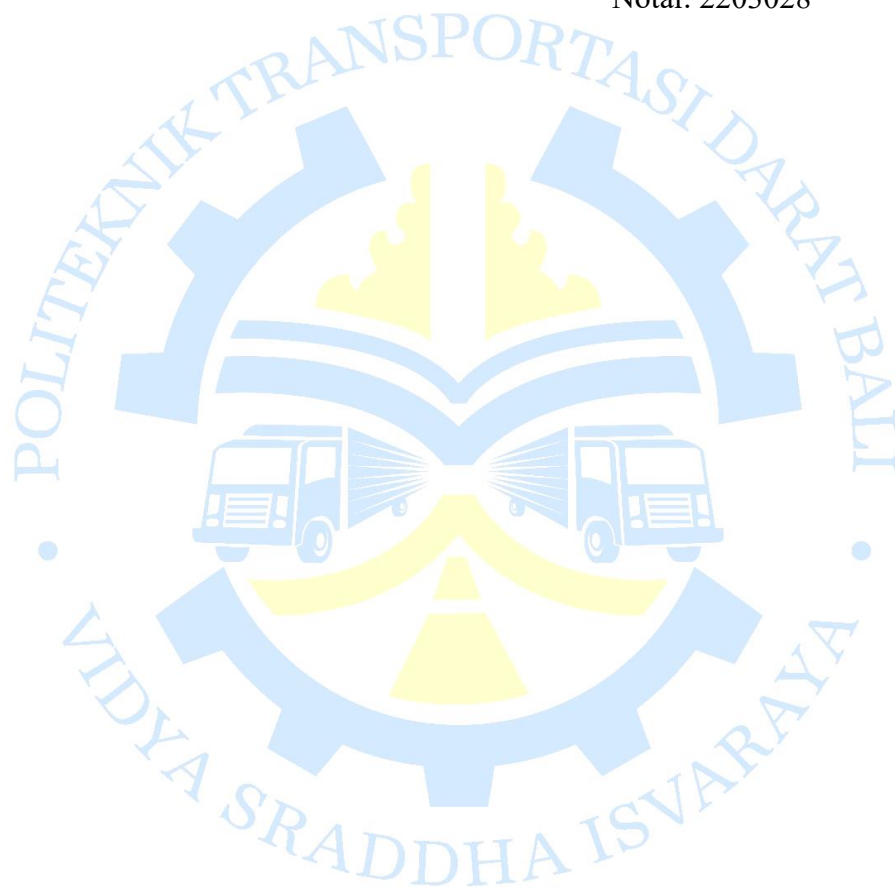
Tabanan, 08 Juli 2025

Penulis,



Evyta Dwi Cahyani

Notar. 2203028



## DAFTAR ISI

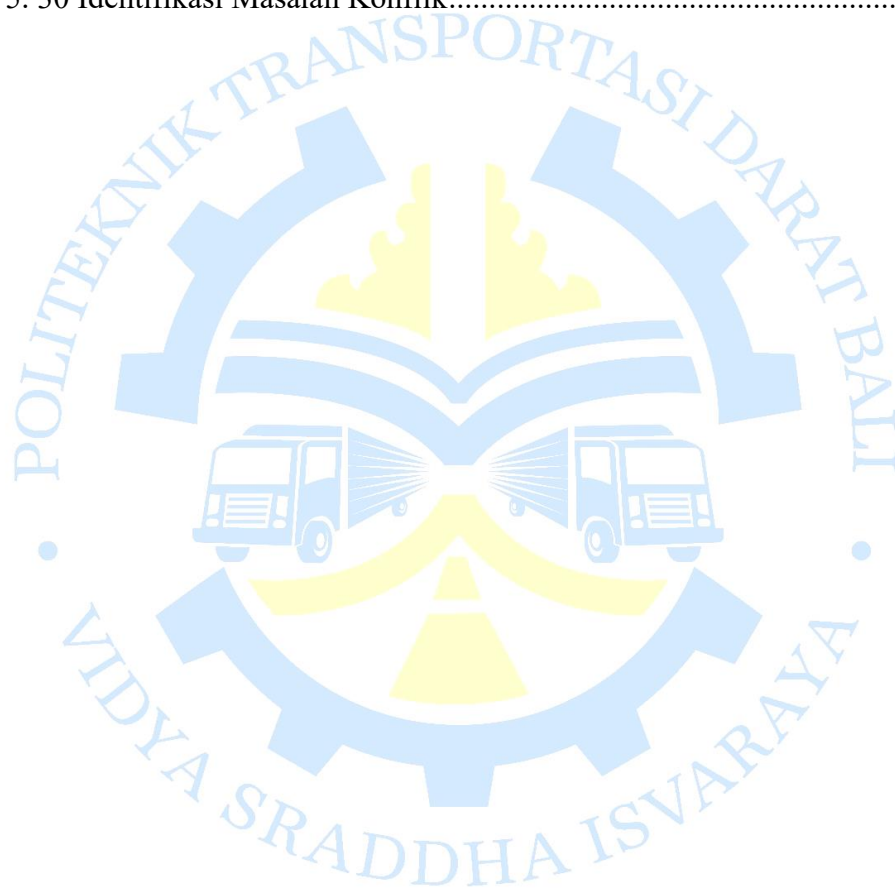
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	4
1.3    Tujuan Penelitian.....	4
1.4    Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1    Bagi Peneliti .....	5
1.5    Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	7
2.1    Kondisi Wilayah Kajian .....	7
2.2    Kondisi Objek .....	8
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	11
3.1    Tinjauan Pustaka .....	11
3.1.1    Keselamatan Lalu Lintas.....	11
3.1.2    Kecelakaan Lalu Lintas.....	11
3.1.3    Daerah Rawan Kecelakaan .....	13
3.1.4    Konflik Lalu Lintas .....	15
3.1.5    Metode Traffic Conflict Technique (TCT) .....	17
3.1.6    Fasilitas Putar Balik (U-Turn).....	19

3.2	Alternatif Penanganan.....	29
3.3	Penelitian Terdahulu.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN .....		33
4.1	Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	33
4.1.1	Data Sekunder.....	33
4.1.2	Data Primer .....	34
4.1.3	Teknik Pelaksanaan Survei.....	36
4.2	Metode Analisis Data.....	39
4.4	Rencana Kegiatan Penelitian.....	44
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		46
5.1	Hasil Pengumpulan Data.....	46
5.2	Analisis Data Dan Pembahasan .....	68
5.3	Upaya Peningkatan Keselamatan <i>U-Turn</i> .....	87
5.3.2	Identifikasi Masalah Konflik.....	88
BAB VI PENUTUP .....		100
6.1	Kesimpulan .....	100
6.2	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....		102
LAMPIRAN.....		105

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Perangkingan Daerah Rawan Kecelakaan .....	1
Tabel 3. 1 Lebar Median Ideal .....	20
Tabel 3. 2 Jenis Putaran Balik .....	20
Tabel 3. 3 Ketentuan Jarak Buakan Pada U-Turn .....	29
Tabel 3. 4 Alternatif Penyelesaian Berdasarkan Jurnal .....	30
Tabel 3. 5 Penelitian Terdahulu .....	31
Tabel 5. 1 Dimensi Kendaraan Jalan Perkotaan .....	48
Tabel 5. 2 Perbandingan U-Turn Eksisting dengan U-Turn Sesuai Pedoman .....	49
Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Sampel Spot Speed .....	56
Tabel 5. 4 Rekap Konflik Kendaraan Selatan-Utara Pagi .....	60
Tabel 5. 5. Rekap Konflik Kendaraan Selatan-Utara Pagi .....	61
Tabel 5. 6. Rekap Jenis Konflik Kendaraan Selatan-Utara Pagi .....	61
Tabel 5. 7 Konflik Kendaraan Selatan-Utara Sore .....	62
Tabel 5. 8 Rekap Reaksi Konflik Kendaraan Selatan-Utara Sore .....	63
Tabel 5. 9 Rekap Jenis Konflik Kendaraan Selatan-Utara Sore .....	63
Tabel 5. 10 Rekap Konflik Kendaraan yang Terlibat Arah Utara-Selatan Pagi .....	64
Tabel 5. 11 Rekap Reaksi Konflik Kendaraan Utara-Selatan Pagi .....	65
Tabel 5. 12 Rekap Jenis Konflik Kendaraan Utara-Selatan Pagi .....	65
Tabel 5. 13 Rekap Kendaraan Terlibat Konflik Utara-Selatan Sore .....	66
Tabel 5. 14 Rekap Reaksi Konflik Utara-Selatan Sore .....	67
Tabel 5. 15 Rekap Jenis Konflik Utara-Selatan Sore .....	67
Tabel 5. 16 Total Reaksi Kendaraan Konflik Pada <i>U-Turn</i> Semua Arah .....	68
Tabel 5. 17 Total Jenis Konflik Pada <i>U-Turn</i> Semua Arah .....	68
Tabel 5. 18 Analisis Konflik Jalur Selatan-Utara Pagi .....	70
Tabel 5. 19 Rekap Tingkat Keseriusan Konflik Selatan-Utara Pagi .....	73
Tabel 5. 20 Analisis Konflik Pada Jalur Selatan-Utara Sore .....	74
Tabel 5. 21 Rekap Tingkat Keseriusan Konflik Selatan-Utara Sore .....	76
Tabel 5. 22 Rekap Tingkat Keseriusan Konflik Utara-Selatan Pagi .....	80

Tabel 5. 23 Analisis Konflik Utara-Selatan Sore .....	80
Tabel 5. 24 Rekap Tingkat Keseriusan Konflik Utara-Selatan Sore.....	83
Tabel 5. 25 Rekap Tingkat Keseriusan Konflik Semua Arah.....	83
Tabel 5. 26 Total Volume Kendaraan Tidak Menjalin.....	84
Tabel 5. 27 Total Volume Kendaraan Menjalin.....	84
Tabel 5. 28 Perbandingan Volume Jalinan dengan Konflik .....	84
Tabel 5. 29 Akurasi Data Berdasarkan Sudut Kamera.....	86
Tabel 5. 30 Identifikasi Masalah Konflik.....	88



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Wilayah Lokasi Kajian .....	7
Gambar 2. Kondisi Jalan Kajian .....	8
Gambar 3. Kondisi <i>U-Turn</i> Kajian.....	9
Gambar 4. Kondisi <i>U-Turn</i> Kajian.....	9
Gambar 5. Kendaraan Berat Melewati <i>U-Turn</i> .....	10
Gambar 6. Konflik Memisah.....	16
Gambar 7. Konflik Bergabung.....	16
Gambar 8. Konflik Berpotongan.....	16
Gambar 9. Konflik Menyilang.....	17
Gambar 10. Grafik Diagram Konflik.....	19
Gambar 11. Jarak Bukaan Pada <i>U-Turn</i> .....	29
Gambar 12. Sketsa Teknik Survei.....	37
Gambar 13. Hasil Data Inventaris <i>U-Turn</i> .....	46
Gambar 14. Kondisi <i>U-Turn</i> .....	47
Gambar 15. Visualisasi Radius Putar Pada AutoCAD .....	48
Gambar 16. Kendaraan Truk Sedang Melakukan Manuver Putar Balik.....	49
Gambar 17. Diagram Colition Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Data BAP .....	51
Gambar 18. Grafik Fluktuasi Kendaraan Kordon Luar .....	52
Gambar 19. Grafik Volume Jalinan Pagi Kendaraan/Jam.....	53
Gambar 20. Grafik Kendaraan Jalinan Pagi Smp/Jam.....	53
Gambar 21. Grafik Volume Kendaraan Sore Kendaraan/Jam.....	54
Gambar 22. Grafik Kendaraan Sore Smp/jam .....	55
Gambar 23. Garfik Kumulatif Frekuensi Sepeda Motor Arah Selatan ke Utara ...	56
Gambar 24. Garfik Kumulatif Frekuensi Mobil Arah Selatan ke Utara .....	57
Gambar 25. Garfik Kumulatif Frekuensi Kendaraan Sedang Selatan ke Utara.....	57
Gambar 26. Garfik Kumulatif Frekuensi Sepeda Motor Arah Utara ke Selatan..	58
Gambar 27. Garfik Kumulatif Frekuensi Mobil Arah Utara Ke Selatan .....	58
Gambar 28. Garfik Kumulatif Frekuensi KS Arah Utara ke Selatan.....	59

Gambar 29. Hasil Nilai Severity Conflict Melalui Grafik .....	70
Gambar 30. Grafik <i>Severity Conflict</i> Selatan-Utara Pagi.....	73
Gambar 31. Grafik <i>Severity Conflict</i> Selatan-Utara Sore .....	76
Gambar 32. Grafik <i>Severity Conflict</i> Utara-Selatan Pagi.....	79
Gambar 33. Grafik <i>Severity Conflict</i> Utara-Selatan Sore .....	82
Gambar 34. Lokasi Perencanaan <i>U-Turn</i> Baru .....	91
Gambar 35. Jarak Antar Buka Median Sesuai Kondisi Tata Guna Lahan.....	92
Gambar 36. Reedesign <i>U-Turn</i> di Lokasi Baru.....	93
Gambar 37 Rambu Perintah Putar Balik.....	93
Gambar 38. Rambu Dilarang Putar Balik .....	94
Gambar 39. Rambu perintah Lurus Jalan Terus Gunakan Lajur Kiri .....	95
Gambar 40. Rambu Perintah Lajur Kanan Khusus Kendaraan Putar Balik .....	96
Gambar 41. Marka Pemisah Lajur .....	97
Gambar 42 Pita Penggaduh.....	98
Gambar 43. Visualisasi 2D Tampak Atas <i>U-Turn</i> Eksisting .....	99
Gambar 44. Visualisasi 2D Tampak Atas <i>U-Turn</i> di Lokasi Baru .....	99

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Survei Inventaris <i>U-Turn</i> .....	105
Lampiran 2. Formulir Survei Volume Jalanan Selatan-Utara Pagi.....	105
Lampiran 3 Formulir Survei Volume Jalanan Selatan-Utara Sore.....	106
Lampiran 4 Formulir Survei Volume Jalanan Utara-Selatan Sore.....	106
Lampiran 5. Formulir Survei Volume Jalanan Utara-Selatan Sore.....	107
Lampiran 6. Formulir Survei Spot Speed Utara-Selatan .....	108
Lampiran 7. Formulir Survei Spot Speed Selatan-Utara .....	109
Lampiran 8. Formulir Survei Konflik .....	110
Lampiran 9. Lembar Asistensi Bimbingan Dosen Pembimbing 1 dan II .....	111



## INTISARI

### **Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada *U-Turn* Dengan Metode *Traffic Conflict Technique (Tct)* Studi Kasus : *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun**

Oleh

EVYTA DWI CAHYANI

2203028

*U-Turn* merupakan salah satu fasilitas jalan yang sering kali menjadi titik rawan konflik lalu lintas, terutama pada ruas jalan dengan volume kendaraan tinggi dan kecepatan yang cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keselamatan lalu lintas pada *U-Turn* yang terletak di depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun, dengan menggunakan metode *Traffic Conflict Technique* (TCT). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan konflik yang terjadi antar kendaraan, berdasarkan parameter *Time to Accident (TA)*, *Conflicting Speed (CS)*, dan *Severity Conflict*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lokasi *U-Turn* tersebut terjadi dua jenis konflik dominan, yaitu konflik merging dan crossing, dengan tiga reaksi pengemudi yaitu pengereman, manuver menghindari, dan mempercepat laju kendaraan. Sebagian besar konflik tergolong serius. Konflik yang terjadi didominasi oleh kendaraan roda dua dan kendaraan berat seperti truk yang melakukan manuver putar balik yang memakan ruang cukup besar di median. Berdasarkan hasil analisis, beberapa rekomendasi teknis disusun untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas, di antaranya adalah penambahan rambu, marka, pita penggaduh, pembatasan akses *U-Turn* hanya untuk arah tertentu, serta pemindahan lokasi *U-Turn* ke titik yang lebih aman. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan oleh pihak terkait dalam upaya menekan potensi kecelakaan dan meningkatkan keselamatan lalu lintas di lokasi kajian.

**Kata Kunci:** Kecelakaan, Keselamatan, *U-Turn*, *Traffic Conflict Technique* (TCT)

## ABSTRACT

### **Traffic Safety Analysis at U-Turn Using the Traffic Conflict Technique (TCT)**

**Method: Case Study at U-Turn in Front of the Gas Station on West Ring Road, Madiun City**

By

EVYTA DWI CAHYANI

2203028

U-Turns are among the road facilities that often become high-conflict points in traffic, particularly on roads with high vehicle volumes and relatively high speeds. This study aims to analyze traffic safety levels at the U-Turn located in front of the gas station (SPBU) on Jalan Ring Road Barat, Kota Madiun, using the Traffic Conflict Technique (TCT) method. This method is employed to identify and classify conflicts between vehicles based on parameters such as Time to Accident (TA), Conflicting Speed (CS), and Conflict Severity. The results of the study indicate that two dominant types of conflicts occur at the U-Turn location: merging and crossing conflicts, with three main driver reactions observed—braking, evasive maneuvers, and acceleration. Most of the conflicts are categorized as serious. The majority of these involve two-wheeled vehicles and heavy vehicles such as trucks making U-turn maneuvers that require considerable space in the median. Based on the analysis results, several technical recommendations are proposed to enhance traffic safety, including the addition of signs, road markings, rumble strips, restriction of U-Turn access to one direction only, and relocation of the U-Turn to a safer point. This study is expected to serve as a reference for policymakers in efforts to reduce accident risks and improve traffic safety at the study location.

**Keywords:** Accident, Safety, U-Turn, Traffic Conflict Technique (TCT)

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ruas Jalan Ringroad Barat Kota Madiun merupakan ruas jalan yang memiliki Panjang jalur sepanjang 5,2 kilometer dengan tipe 4/2 Terbagi, dimana terdapat empat lajur dengan dua arah yang dipisahkan oleh median ditengahnya. Menurut SK Gubernur Jawa Timur Nomor 188/207/KPTS/013/2023 dan SK Wali Kota Madiun Nomor 621-401.110/322/2021 Ruas jalan ini berfungsi sebagai jalan arteri yang memiliki status jalan kota yang menghubungkan kawasan pusat kota madiun dengan kota-kota disekitarnya, seperti Ponorogo, dan Nganjuk. Karena fungsi jalan tersebut sebagai jalur utama, jalan ini dilalui berbagai jenis kendaraan, baik kendaraan pribadi, kendaraan yang bermuatan berat seperti truk, maupun bus antarkota (AKAP) yang memiliki kecepatan kendaraan melintas cukup tinggi, sehingga resiko kecelakaan menjadi lebih tinggi (Radar Kota Madiun, 2025). Berdasarkan hasil analisis data kecelakaan dari tahun 2020 hingga 2024 dari data BAP Kepolisiann Kota Madiun yang dilakukan dengan menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN) di Kota Madiun, diperoleh bahwa Jalan RingRoad Barat Kota Madiun menempati peringkat pertama sebagai ruas jalan yang merupakan daerah rawan kecelakaan dibandingkan dengan ruas jalan yang lainnya berdasarkan hasil analisis (Tim PKL Kota Madiun, 2025).

Tabel 1. 1 Hasil Perangkingan Daerah Rawan Kecelakaan Kota Madiun Berdasarkan BAP Kepolisiann Kota Madiun Tahun 2025

NO	NAMA RUAS JALAN	TOTAL EAN	RANK
1	JL RING ROAD BARAT	411	1
2	JL SOEKARNO HATA-PONOROGO	276	2
3	JL BASUKI RAKHMAT	246	3
4	JL DI PANJAITAN	222	4
5	JL SETIA BUDI	219	5
6	JL MAYJEN SUNGKONO	183	6
7	JL URIP SUMOHARJO	168	7

NO	NAMA RUAS JALAN	TOTAL EAN	RANK
8	JL DIPONEGORO	156	8
9	JL LETJEN HARYONO	153	9
10	JL YOS SUDARSO	144	10
11	JL DR SUTOMO	135	11
12	JL PANGLIMA SUDIRMAN	123	12
13	JL SLAMET RIYADI	111	13
14	JL KH AGUS SALIM	96	14
15	JL M THAMRIN	93	15
16	JL MASTRIP	84	16
17	JL PAHLAWAN	78	17
18	JL A YANI	75	18
19	JL S PARMAN	75	18
20	JL COKROAMINOTO	69	20

*U-Turn* menjadi salah satu area yang memiliki potensi tinggi terhadap terjadinya konflik lalu lintas karena adanya berbagai jenis pergerakan kendaraan. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko kecelakaan, terutama pada titik-titik konflik yang dilengkapi dengan fasilitas bukaan median (FIRMANSYAH, 2021). Salah satu titik rawan yang memerlukan perhatian lebih adalah *U-Turn* yang terdapat di depan SPBU Jalan RingRoad Barat Kota Madiun tepatnya terletak pada koordinat -7.610933, 111.509634. Pada kondisi eksisting diketahui di sekitar *U-Turn* tersebut berfungsi sebagai akses keluar masuk kendaraan di SPBU. Namun, letak *U-Turn* yang berada pada ruas jalan utama menjadi titik konflik antara kendaraan yang berputar balik dan kendaraan yang melaju dengan kecepatan tinggi pada jalur utama. Kecepatan kendaraan yang tinggi menjadi faktor dominan dalam penyebab kecelakaan pada ruas jalan dan area *U-Turn* tersebut (Ansori, 2024).

Berdasarkan Berita Acara Perkara (BAP) Kepolisian Kota Madiun dari tahun 2020-2024 tercatat bahwa terdapat tujuh kejadian kecelakaan yang terjadi di lokasi ini, yang menunjukkan bahwa *U-Turn* ini merupakan titik rawan kecelakaan. Konflik sering terjadi ketika kendaraan dari arah utara maupun selatan hendak melakukan putar balik, bersamaan dengan arus kendaraan lain yang melaju lurus dengan kecepatan tinggi. Terdapat

contoh kasus kecelakaan yang tercatat pada BAP Pada Hari Rabu tanggal 12 Agustus 2020 yaitu ketika sepeda motor yang dikendarai oleh Sdr. Faris Mardi Fitriyanto dan membonceng Sdr. Agus Supriyadi, melaju dari arah utara ke selatan, menabrak truk tronton yang sedang melakukan putar balik dan sudah berada di posisi melintang di *U-Turn*. Kecelakaan ini terjadi karena kurangnya konsentrasi dan kecepatan tinggi dari sepeda motor, serta kurangnya antisipasi terhadap kendaraan besar yang berbelok. Kemudian kronologi terjadinya konflik lain berdasarkan BAP Kepolisian pada Hari Selasa, Tanggal 4 Mei 2021 terjadi ketika pengendara sepeda motor Sdri. Monica Alicia dari arah utara bermaksud melakukan putar balik ke utara, namun tidak memperhatikan arus lalu lintas dari arah berlawanan, sehingga bertabrakan dengan pengendara sepeda motor lain dari arah selatan, yaitu Sdr. Rudi Sukristiyono. Selain itu, dari hasil pengamatan peneliti, konflik juga terjadi akibat kendaraan yang keluar masuk dari SPBU yang letaknya tepat berada di depan *U-Turn*. Ketika kendaraan keluar dari area SPBU, mereka sering kali langsung memotong jalur untuk segera melakukan manuver putar balik melalui *U-Turn*. Hal ini juga berbahaya karena kendaraan dari arah berlawanan yang biasanya melaju dengan kecepatan tinggi, jika pengemudi tidak memiliki cukup waktu untuk menghindar maka dapat berakibat fatal.

Beberapa kejadian tersebut menunjukkan bahwa *U-Turn* tersebut memiliki banyak potensi konflik antar kendaraan, terutama karena pengendara sering melaju dengan kecepatan tinggi dan tidak waspada terhadap kendaraan lain yang berbelok. Oleh karena itu, untuk mengetahui bagaimana interaksi kendaraan dan potensi konflik lainnya yang terjadi di lokasi ini, diperlukan analisis menggunakan metode *Traffic Conflict Technique* (TCT). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kejadian near-miss atau nyaris tabrakan, serta menilai tingkat keparahan konflik berdasarkan parameter waktu dan kecepatan kendaraan. Hasil dari metode ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat keselamatan lalu lintas di lokasi *U-Turn* tersebut dan menjadi dasar untuk

rekomendasi teknis perbaikan ke depannya. Dengan metode ini, peneliti dapat memperoleh data konflik lalu lintas yang akurat, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan keselamatan pada pelayanan *U-Turn* tersebut. Terkait dengan hal ini, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada *U-Turn* Dengan Metode *Traffic Conflict Technique (TCT)* Studi Kasus : *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ringroad Barat Kota Madiun”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari identifikasi masalah pada *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun, didapatkan rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi eksisting *U-Turn* yang terdapat di depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun ?
2. Bagaimana konflik dan tingkat keseriusan konflik lalu lintas pada *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun?
3. Bagaimana rekomendasi yang tepat guna mengurangi konflik dan meningkatkan keselamatan lalu lintas pada *U-Turn* depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah guna untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas pada *U-Turn* yang terdapat di depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi eksisting *U-Turn* yang terdapat di depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun.
2. Mengetahui konflik dan tingkat keseriusan konflik lalu lintas pada *U-Turn* Depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun.
3. Mengetahui rekomendasi yang tepat guna mengurangi konflik dan meningkatkan keselamatan lalu lintas pada *U-Turn* depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak yang baik serta memberikan manfaat yang berguna untuk perbaikan di masa yang akan datang, yaitu :

### 1.4.1 Bagi Peneliti

1. Untuk meningkatkan keterampilan dalam berpikir secara kritis dari penerapan teori yang sudah dipelajari dari mata kuliah sebelumnya yang kemudian diterapkan di lapangan.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai studi kasus yang dapat dipublikasikan dan dijadikan referensi untuk penelitian lebih lanjut terkait tingkat keselamatan lalu lintas pada *U-Turn*.

### 1.4.2 Bagi Instansi Terkait

1. Sebagai rekomendasi kepada pihak yang berwenang yang disampaikan melalui Dinas Perhubungan Kota Madiun dalam Upaya mengurangi konflik dan peningkatan keselamatan lalu lintas pada *U-Turn* depan SPBU Jalan Ring Road Kota Madiun.

### 1.4.3 Bagi Pembaca

- 1. Sebagai bahan referensi dan memperluas pengetahuan bagi pembaca dalam penelitian lebih lanjut.

## 1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup kajian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Traffic Conflict Technique (TCT) dengan parameter Nilai *Time to Accident* (TA), *Conflicting Speed* (CS), dan *Severity Conflict* untuk mendapatkan nilai dari tingkat keparahan konflik dalam kategori serius konflik atau non serius konflik.
2. Penelitian ini menggunakan data hasil survei langsung di lapangan melalui perekaman video agar dapat di analisis secara berulang dari hasil video yang didapatkan yang dilaksanakan dalam peak pagi selama 3 jam pada pukul 05.00-08.00 WIB dan peak sore selama 3 jam pada pukul

15.00 WIB-18.00 WIB sesuai jam puncak tertinggi pada lokasi kajian karena aktivitas berangkat kampus atau kerja, dan pulang dari kampus atau bekerja.

3. Penelitian ini hanya berfokus pada pengamatan konflik lalu lintas yang terjadi di *U-Turn* depan SPBU Jalan Ring Road Kota Madiun.
4. Tidak melakukan permodelan simulasi lalu lintas seperti vissim atau software lainnya setelah adanya rekomendasi yang diberikan.
5. Evaluasi terhadap efektivitas rekomendasi redesain *U-Turn* maupun kelengkapan jalan tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini, dan dapat dijadikan sebagai bahan untuk penelitian lanjutan.



## BAB II GAMBARAN UMUM

### 2.1 Kondisi Wilayah Kajian

Menurut SK Gubernur Jawa Timur Nomor 188/207/KPTS/013/2023 dan SK Wali Kota Madiun Nomor 621-401.110/322/2021 Jalan Ring Road Barat kota Madiun adalah jalan arteri yang dikategorikan sebagai jalan kota berdasarkan status jalannya, dimana jalan tersebut menghubungkan kawasan pusat kota Madiun dengan kabupaten disekitarnya seperti Ponorogo, Caruban, dan Nganjuk. Karena fungsi jalan tersebut sebagai jalur utama, jalan ini dilalui berbagai jenis kendaraan, baik kendaraan pribadi, kendaraan yang bermuatan berat seperti truk, maupun bus antar kota (AKAP) yang memiliki kecepatan kendaraan melintas cukup tinggi.



Gambar 1. Wilayah Lokasi Kajian

*U-Turn* depan SPBU Jalan Ring Road Barat Kota Madiun terletak pada koordinat  $-7.610252^{\circ}$   $111.510201^{\circ}$  yang terletak pada ruas jalan arteri dengan tipe jalan 4/2 T. Tata guna lahan pada lokasi U-Turn kajian tersebut terletak pada daerah yang diakses secara umum oleh masyarakat yaitu tepat berada di depan SPBU dan dekat dengan kampus Politeknik Negeri Madiun. Kemudian di sekitar U-Turn juga terdapat kantor distribusi barang seperti PT TNS Madiun dan PT Cipta Niaga Semesta Madiun. Jalan Ring Road Barat tersebut merupakan jalan yang menghubungkan Kota Madiun dengan Kabupaten disekitarnya seperti Ponorogo,

Caruban, dan Nganjuk. Sehingga aktivitas lalu lintas disana terbilang ramai pada pagi hari ketika masyarakat mulai memulai kegiatan berangkat bekerja maupun ke kampus dan sore hari ketika pulang beraktivitas dari bekerja dan pulang kampus. Kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut juga cukup banyak dan beragam, baik kendaraan pribadi mobil dan motor serta kendaraan yang bermuatan seperti pick up, truk dan bus antar kota (AKAP) yang memiliki kecepatan kendaraan melintas cukup tinggi.



Gambar 2. Kondisi Jalan Kajian

## 2.2 Kondisi Objek

Lokasi kajian U-Turn terletak pada koordinat  $-7.610252^{\circ}$   $111.51020$ , dimana U-Turn tersebut merupakan U-Turn yang diakses oleh banyak orang untuk menuju aktivitas kegiatan mereka untuk bekerja maupun menuju ke kampus Politeknik Negeri Madiun yang terletak di dekat U-Turn. Karena U-Turn tersebut juga terletak tepat di depan SPBU RingRoad, menyebabkan beberapa kendaraan juga mengakses U-Turn tersebut untuk masuk maupun keluar dari SPBU.



Gambar 3. Kondisi *U-Turn* Kajian



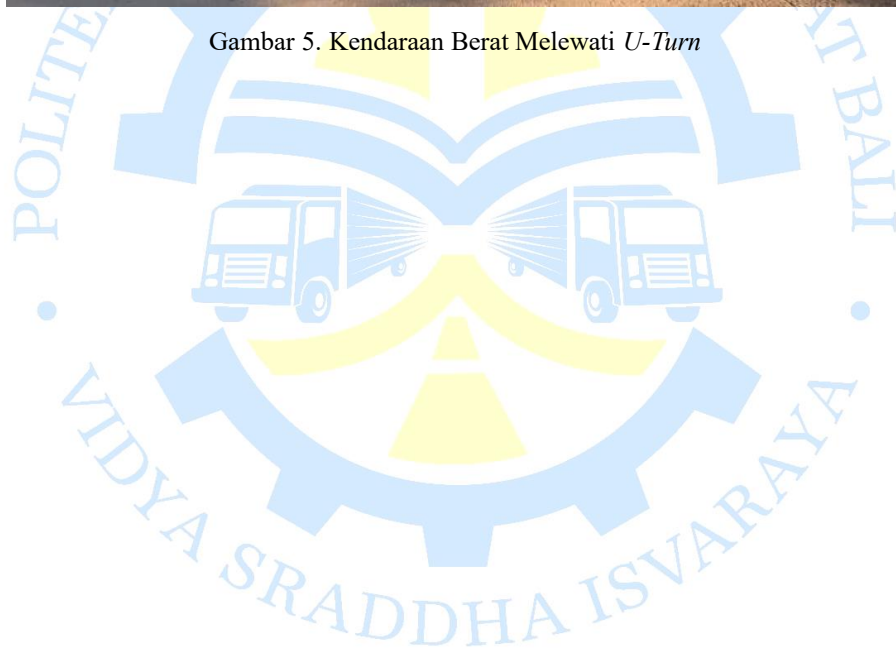
Gambar 4. Kondisi *U-Turn* Kajian

Berdasarkan hasil observasi, *U-Turn* tersebut diakses oleh beberapa jenis kendaraan yaitu sepeda motor, mobil, motor, pick up, truk kecil, bahkan truk sedang. Namun beberapa kendaraan berat seperti truk sedang biasanya mengakses *U-Turn* tersebut untuk menuju ke SPBU. Secara geometris, *U-Turn* tersebut memiliki bukaan median yang cukup lebar, sehingga kendaraan berat seperti truk sedang juga dapat mengakses *U-Turn* tersebut untuk putar balik, maupun menuju ke SPBU. Namun berdasarkan hasil observasi penulis ketika truk sedang melakukan manuver putar balik, sering kali memenuhi bukaan median, sehingga berpotensi menimbulkan konflik dengan kendaraan yang datang dari jalur utama dari arah berlawanan akan putar balik di arah yang berlawanan. Karena pada area *U-Turn* belum terdapat fasilitas untuk penurunan kecepatan, jika kendaraan dari

kedua arah tetap melaju dengan kecepatan tinggi ketika mendekati *U-Turn*, maka dapat mengakibatkan potensi berbahaya jika kendaraan dari jalur utama lambat untuk melakukan reaksi seperti mengerem atau menghindar.



Gambar 5. Kendaraan Berat Melewati *U-Turn*



## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Tinjauan Pustaka**

##### **3.1.1 Keselamatan Lalu Lintas**

Berdasarkan (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009), Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari resiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan dan/atau lingkungan.

##### **3.1.2 Kecelakaan Lalu Lintas**

Menurut (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009), Kecelakaan Lalu Lintas merupakan suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Berdasarkan (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009) kecelakaan dapat digolongkan menjadi beberapa, diantaranya :

1. Kecelakaan lalu lintas ringan, merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan/atau barang. tanpa adanya korban luka. Contohnya adalah kendaraan pribadi yang menyerempet kendaraan lain atau pembatas jalan saat hendak masuk ke U-Turn, sehingga badan kendaraan mengalami lecet, namun tidak ada korban luka. Jenis kecelakaan ini umumnya terjadi akibat kurang hati-hati saat atau karena ruang gerak yang terbatas.
2. Kecelakaan lalu lintas sedang, merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan/atau barang. Misalnya, saat sepeda motor ditabrak dari belakang oleh mobil saat hendak berputar balik di U-Turn, pengendara motor terjatuh dan

mengalami luka lecet atau memar, sedangkan sepeda motornya rusak ringan.

3. Kecelakaan lalu lintas berat, merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat. Contoh nyata dari kecelakaan lalu lintas berat terjadi pada kecelakaan antara sepeda motor dan truk tronton di *U-Turn* Jalan Ring Road Barat Kota Madiun. Berdasarkan Berita Acara Perkara (BAP), kecelakaan tersebut terjadi ketika sepeda motor melaju dari arah utara ke selatan dengan kecepatan cukup tinggi. Pada saat yang bersamaan, sebuah truk tronton sedang melakukan manuver putar balik dan sudah berada dalam posisi melintang di median U-Turn. Karena pengendara motor melaju dengan kecepatan tinggi dan kurang berkonsentrasi, mereka tidak sempat melakukan pengereman atau manuver penghindaran. Akibatnya, sepeda motor langsung menabrak bagian samping truk, yang mengakibatkan korban mengalami luka berat hingga meninggal dunia..

Kecelakaan di jalan bisa terjadi karena berbagai hal. Secara umum, terdapat empat faktor utama yang dapat menyebabkan kecelakaan

- (Aryatama & Widhiarto, 2022). keempat faktor tersebut diantaranya :

1. Faktor Manusia/Pengemudi

Pengemudi adalah orang yang mengoperasikan kendaraan, baik bermotor maupun tidak bermotor. Beberapa karakteristik pengemudi yang bisa memicu kecelakaan antara lain kondisi fisik yang tidak prima (seperti mengantuk, mabuk, atau sedang sakit), kemampuan mengemudi yang kurang dan tidak fokus saat berkendara.

2. Faktor Kendaraan

Kondisi perlengkapan kendaraan harus dapat berfungsi dengan baik. Masalah seperti mesin rusak, rem tidak bekerja, lampu mati, , atau muatan berlebihan bisa menyebabkan kecelakaan.

3. Faktor Jalan

Kondisi geometri jalan dapat memengaruhi tingkat keselamatan. Jalan harus dibangun dengan memperhatikan aspek

keamanan dan kenyamanan, seperti kelandaian, tikungan, persimpangan, serta komponen penampang jalan. Masalah seperti jalan berlubang, bergelombang, permukaan licin, atau kurangnya rambu dan penerangan juga termasuk penyebab kecelakaan.

#### 4. Faktor Lingkungan

Lingkungan sekitar jalan dapat memengaruhi keselamatan berkendara. Lokasi lingkungan yang rawan (misalnya di daerah pegunungan atau tikungan tajam), kondisi cuaca (hujan lebat, kabut, atau angin kencang), serta kondisi sekitar jalan (seperti area yang ramai atau minim penerangan) dapat meningkatkan risiko kecelakaan.

##### 3.1.3 Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah Rawan Kecelakaan adalah daerah atau jalan yang mengalami kecelakaan secara berulang sehingga mempunyai angka kecelakaan yang tinggi (ZELBY, 2023). Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan dapat dilakukan dengan cara pembobotan sesuai dengan tingkat fatalitas kecelakaan. Menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2014) tentang Pedoman Penanganan Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas, kriteria yang digunakan untuk mengetahui Daerah Rawan Kecelakaan adalah :

1. *Black Spot*, merupakan lokasi pada jaringan jalan dimana jumlah kecelakaan lalu lintas dengan korban meninggal dunia, atau kriteria kecelakaan lainnya, per tahun lebih ber daripada jumlah minimal yang di tentukan atau secara praktis bila dikaitkan dengan 20 spesifikasi panjang jalan adalah sebuah persimpangan, atau bentuk yang spesifik seperti jembatan, atau Panjang jalan yang pendek, biasanya tidak lebih dari 0,3 km (300 meter).
2. *Black Link*, merupakan wilayah dimana jaringan jalan mengalami frekuensi kecelakaan, atau kematian, atau kriteria kecelakaan lain pertahun, atau perkilometer kendaraan yang lebih besar daripada jumlah minimal yang ditentukan. Apabila dikaitkan dengan spesifikasi Panjang jalan lebih dari 0,3 km (300 m) biasanya terbatas

dalam satu bagian rute dengan karakteristik serupa yang panjangnya tidak lebih dari 20 km.

3. *Black Area*, merupakan wilayah dimana jaringan jalan mengalami frekuensi kecelakaan, atau kematian, atau kriteria kecelakaan lain, pertahun yang lebih besar dari jumlah minimal yang ditentukan. Secara praktis, wilayah yang meliputi beberapa jalan raya atau jalan biasa, dengan penggunaan tanah yang seragam dan yang digunakan untuk strategi manajemen lalu lintas berjangkauan luas.

Untuk mengidentifikasi daerah mana saja yang termasuk rawan kecelakaan, perlu dilakukan penilaian. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan daerah rawan kecelakaan adalah dapat menggunakan EAN (*Equivalent Accident Number*). Metode tersebut dapat menentukan daerah rawan kecelakaan berdasarkan pemeringkatan. EAN bekerja dengan memberikan nilai bobot pada masing-masing jenis korban kecelakaan, seperti korban meninggal dunia, luka berat, luka ringan, dan kerusakan kendaraan. Semakin berat dampak kecelakaannya, maka nilainya akan semakin besar. Metode tersebut menggunakan pembobotan angka ekuivalen kecelakaan yang mengacu pada biaya kecelakaan lalu lintas. EAN dihitung dengan menjumlahkan kejadian kecelakaan pada setiap ruas jalan kemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai tingkat keparahan (Rahmawati et al., 2023). Rumus EAN dapat dilihat berdasarkan persamaan berikut :

$$EAN = MD + LB + LR + LK \quad (2.1)$$

Keterangan :

EAN = Equivalent Accident Number

MD = Meninggal Dunia

LB = Luka Berat

LR = Luka Ringan

K = Kecelakaan dengan kerugian material

Berdasarkan pedoman pada (KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM BINA MARGA, 2004), angka yang digunakan untuk pembobotan kelas kecelakaan, angka ini didasarkan kepada nilai kecelakaan dengan kerusakan atau kerugian materi. Pembobotan yang digunakan dalam angka ekivalen kecelakaan adalah

$$M : B : R : K = 12 : 3 : 3 : 1$$

Keterangan :

M = Meninggal Dunia

B = Luka Berat

R = Luka Ringan

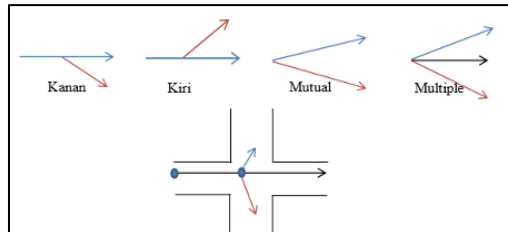
K = Kecelakaan dengan kerugian materi

#### 3.1.4 Konflik Lalu Lintas

Berdasarkan (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009) Lalu Lintas adalah pergerakan orang dan kendaraan di jalan. Ruang lalu lintas jalan merupakan sarana yang digunakan untuk perpindahan orang, kendaraan, atau barang, seperti jalan raya dan fasilitas pendukungnya. Dalam aktivitasnya, pengguna jalan memiliki kepentingan yang berbeda-beda, sehingga dapat menimbulkan konflik. Salah satu titik rawan konflik adalah di persimpangan dan fasilitas putar balik (*U-Turn*), di mana kendaraan dari arah berbeda saling bersilangan atau memotong arus lalu lintas lain, sehingga berpotensi menyebabkan kemacetan atau kecelakaan jika tidak ditata dengan baik (Darwin et al., 2022).

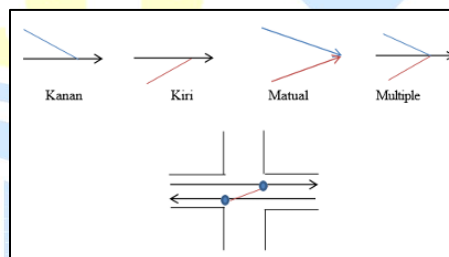
Konflik pada simpang dapat meningkatkan risiko terjadinya tabrakan karena kendaraan dari arah yang berbeda sering kali membutuhkan ruang jalan yang sama secara bersamaan. Semakin banyak titik potong atau interaksi antara kendaraan di suatu persimpangan, maka semakin besar pula potensi kecelakaannya. Ada empat jenis manuver utama di persimpangan yang dapat menyebabkan konflik, yaitu:

1. Memisah (Diverging), yaitu kondisi dimana kendaraan berpindah arah dan memaksa kendaraan di belakangnya untuk mengurangi kecepatan.



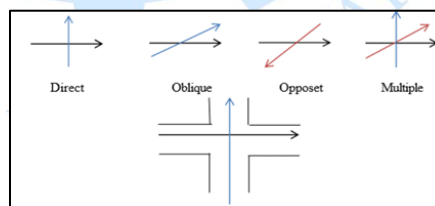
Gambar 6. Konflik Memisah  
(Sumber: Jurnal oleh Darwin (2022))

2. Bergabung (Merging), yaitu kondisi dimana dua kendaraan menyatu ke jalur yang sama.



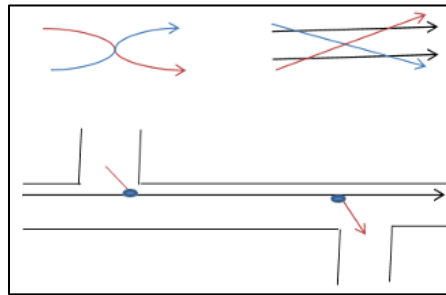
Gambar 7. Konflik Bergabung  
(Sumber: Jurnal oleh Darwin (2022))

3. Berpotongan (Crossing), yaitu kondisi dimana kendaraan dari arah yang berbeda melintas dan saling memotong.



Gambar 8. Konflik Berpotongan  
(Sumber: Jurnal oleh Darwin (2022))

4. Menyilang (Weaving), yaitu kondisi dimana arus lalu lintas dari dua arah yang berbeda dan saling bersilangan.



Gambar 9. Konflik Menyilang  
(Sumber: Jurnal oleh Darwin (2022))

Hal serupa juga dapat terjadi pada fasilitas putar balik (*U-turn*), di mana kendaraan harus memotong arus lalu lintas dari arah berlawanan. *U-turn* sering menjadi titik konflik karena kendaraan yang berputar balik harus bergabung kembali ke arus utama, dan hal ini dapat mengganggu kelancaran serta keselamatan lalu lintas.

### 3.1.5 Metode *Traffic Conflict Technique (TCT)*

Menurut buku *The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual* dari jurnal (Laureshyn & Varhelyi, 2018), menjelaskan bahwa metode *Traffic Conflict Technique (TCT)* adalah sebuah metode yang digunakan dengan meningkatkan keselamatan lalu lintas dengan cara mengamati situasi yang hampir menyebabkan terjadinya kecelakaan. Metode tersebut merupakan salah satu metode keselamatan lalu lintas yang sudah teruji dan tervalidasi secara internasional. Metode ini digunakan untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas serta merupakan salah satu metode untuk mengobservasi, dengan mengidentifikasi kecelakaan yang hampir terjadi (*near-missed accident*) yang berhubungan dekat dengan kecelakaan. Metode ini dikembangkan oleh *Department of Traffic Planning and Engineering di Lund University di Swedia*, dimana TCT digunakan untuk mengetahui apakah suatu lokasi berpotensi menimbulkan kecelakaan. Metode tersebut membantu mengidentifikasi kecelakaan yang hampir terjadi (*near-missed accident*) sehingga dapat digunakan untuk mencegah kecelakaan yang terjadi di masa depan (Sugasta & Mukti, 2022).

Seberapa bahaya dari konflik yang akan terjadi dapat ditentukan ketika salah satu pengemudi mulai mengambil tindakan untuk menghindari konflik, misalnya dengan mengerem atau membelokkan kendaraan, pengemudi yang pertama kali bereaksi disebut dengan pengguna jalan yang relevan. Menurut buku *The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual* terdapat dua hal utama yang digunakan untuk mengukur seberapa tingkat keseriusan konflik, yaitu :

1. *Time-to-Accident* (TA), yaitu waktu yang tersisa sebelum tabrakan terjadi, yaitu dihitung ketika pengemudi mulai melakukan reaksi untuk menghindari dari konflik. Semakin sedikit waktunya, maka kondisinya semakin berbahaya. Nilai TA dapat dihitung berdasarkan waktu yang terdapat pada perekaman video yang dihitung ketika sebelum kendaraan melakukan reaksi penghindaran konflik dari patok pertama, hingga patok terakhir kendaraan tersebut melakukan reaksi penghindaran.
2. Kecepatan Konflik (*Conflict Speed*), yaitu kecepatan kendaraan saat pengemudi mulai menghindari. Semakin tinggi kecepatannya, maka potensi terjadinya tabrakan juga akan lebih parah. Untuk mencari kecepatan tersebut dapat dihitung melalui rumus berikut :

$$V = \frac{D}{T} \quad (3.1)$$

Keterangan :

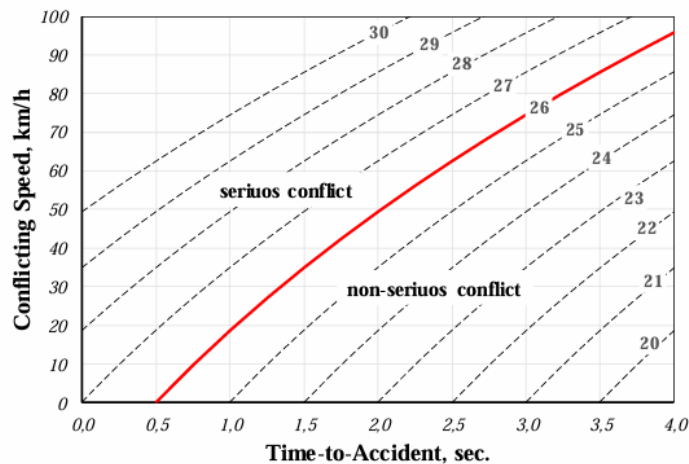
v = Kecepatan Kendaraan (m/s)

d = Jarak Konflik (m)

t = Waktu kendaraan ketika terlibat konflik (s)

Dari kedua hal tersebut maka akan didapatkan nilai *Severity conflict* atau tingkat keparahan konflik dalam TCT merupakan suatu ukuran untuk mengklasifikasikan tingkat bahaya yang potensial dari suatu kejadian hampir kecelakaan (*near-miss*) di jalan. Konsep ini sangat penting dalam menganalisis titik-titik kritis pada suatu ruas jalan dan merancang upaya peningkatan keselamatan lalu lintas.

Untuk mengukur *severity conflict*, biasanya digunakan grafik ambang batas. Grafik ini menggambarkan hubungan antara berbagai parameter konflik, seperti jarak terdekat antara kendaraan, kecepatan relatif, dan waktu reaksi pengemudi, dengan tingkat keparahan konflik.



Gambar 10. Grafik Diagram Konflik  
(Sumber: *The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual (2018)*)

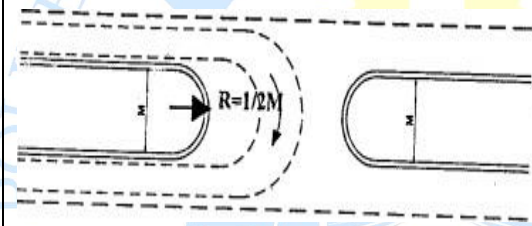
Pada Diagram Konflik diatas Sumbu X pada diagram merupakan nilai *Time To Accident (TA)*, dan Sumbu Y merupakan nilai *Conflicting Speed (CS)*. Garis pada diagram menunjukkan tingkat keparahan konflik yang berbeda. Berdasarkan buku *The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual*, konflik dengan level keparahan di atas 26 (garis merah pada grafik) dikategorikan sebagai *serious conflict*, dan jika dibawah level 26 (garis merah pada grafik) dikategorikan sebagai *non-serious conflict*.

### 3.1.6 Fasilitas Putar Balik (*U-Turn*)

Menurut (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005) tentang Pedoman Perencanaan Putar Balik, fasilitas putar balik (*U-Turn*) merupakan suatu prasarana yang terdapat di jalan raya yang bertujuan untuk melakukan gerakan lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok sebesar 180°. Untuk melakukan manuver putar balik (*U-Turn*), kendaraan perlu melintasi pembatas jalan atau median agar dapat

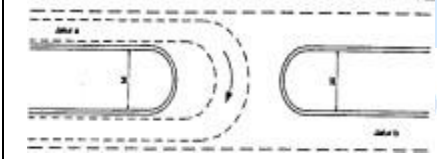
masuk ke jalur dari arah yang berlawanan. Berdasarkan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005) terdapat lebar median jalan yang ideal berdasarkan radius putar kendaraan rencana dan beberapa jenis fasilitas putar balik (*U-Turn*) beserta persyaratannya sebagai berikut

Tabel 3. 1 Lebar Median Ideal

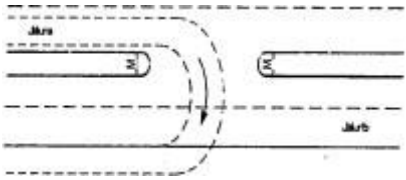

Jenis Putaran	Lebar lajur (m)	Kend. Kecil	Kend. Sedang	Kend .Besar
		Panjang Kendaraan Rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
		Lebar Median Ideal (M)		
	3,5	8,0	18,5	20,0
	3	8,5	19,0	21,0
	2,75	9,0	19,5	21,5

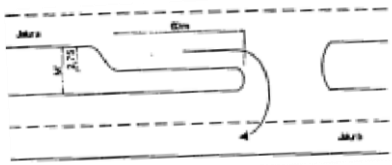
(Sumber: Pedoman Perencanaan Putar Balik (*U-Turn*) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005)

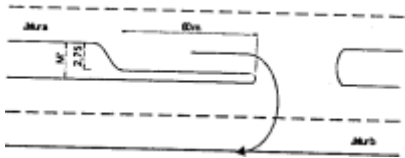
Tabel 3. 2 Jenis Putaran Balik

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
	Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria	Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
<p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Lebar Median Ideal</p>	<p>dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan.</p> <p>Adapun ketentuan volume pada lalu lintas tiap jalur adalah :</p> <p>a sangat tinggi dan b sedang</p> <p>Dengan banyaknya perputaran <math>&gt; 3</math> perputaran/menit</p>	<p>kota, termasuk jalan arteri sekunder.</p>
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putar Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Kedua Jalur Lawan</p>	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putar balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) jalur lawan.</p> <p>Adapun ketentuan volume pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang</p> <p>Dengan banyaknya perputaran <math>&gt; 3</math> perputaran/menit</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses permukiman.</p>

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p data-bbox="416 622 842 875">Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putar Balik Dari Lajur Dalam Ke Bahu Jalan (4/2D) Atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan</p>	<p data-bbox="868 365 1171 1055">Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putar balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="868 1077 1171 1335">Jalur a tinggi dan jalur b rendah hingga sedang Dengan banyaknya perputaran &lt; 3 perputaran/menit</p>	<p data-bbox="1195 365 1445 999">Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses pemukiman</p>
 <p data-bbox="416 1574 842 1827">Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Dalam Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p data-bbox="868 1361 1171 1608">Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria. Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="868 1798 1171 1886">Jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi</p>	<p data-bbox="1195 1361 1445 1715">Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p>



Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
	<p>Dengan banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Kedua Jalur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan perputaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :  Jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang</p> <p>Dengan banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses permukiman.</p>

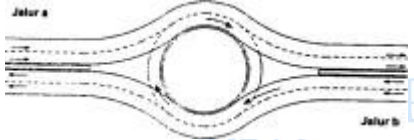
Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Bahu Jalan (4/2D) Atau Lajur Ketiga (6/2D)</p>	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah sakit, perkantoran, perdagangan,</p>

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
<p>Jalur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p> 	<p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :          Jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah hingga sedang          Dengan banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	<p>sekolah, dan akses permukiman.</p>

 <p>Putaran Balik Dengan Lajur Khusus Dan Pelebaran Tepi Luar</p>	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan. Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :          Jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang hingga tinggi.          Dengan banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses permukiman.</p>
	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya</p>

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p data-bbox="416 551 836 689">Putaran Balik Tidak Langsung Dengan Jalur Putar Di Tepi Kiri Jalan</p>	<p data-bbox="868 365 1163 562">gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p data-bbox="868 584 1163 725">Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="868 748 1163 837">Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p data-bbox="868 860 1163 1122">Dengan banyaknya perputaran &lt; 3 perputaran/menit (bila banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p> <p data-bbox="868 1133 1163 1274">fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas)</p>	<p data-bbox="1195 365 1445 725">terdapat disana merupakan lingkungan rural/jalan antar kota, termasuk jalan arteri sekunder</p>
 <p data-bbox="416 1518 836 1659">Putaran Balik Tidak Langsung Dengan Jalur Putar Di Tepi Kanan Jalan</p>	<p data-bbox="868 1305 1163 1610">Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p data-bbox="868 1632 1163 1774">Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="868 1796 1163 1886">Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p data-bbox="868 1908 1163 1998">Dengan banyaknya perputaran &lt; 3</p>	<p data-bbox="1195 1305 1445 1666">Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p>

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
	<p>perputaran/menit</p> <p>fasilitas ini</p> <p>memerlukan lampu</p> <p>lalu lintas)</p>	
 <p>Putaran Balik Dengan Kanalisasi</p>	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p>Dengan banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p>
 <p>Putaran Balik Dengan Pelebaran Di Lokasi Putaran Balik</p>	<p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a dan jalur b tinggi</p>	<p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kot termasuk jalan arteri sekunder</p>

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
	Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit	
 <p data-bbox="411 806 837 896">Putaran Balik Dengan Bentuk Bundaran</p>	<p data-bbox="861 571 1171 884">Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p data-bbox="861 896 1171 1041">Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="861 1064 1171 1153">Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p data-bbox="861 1176 1171 1310">Dengan banyaknya perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	<p data-bbox="1193 571 1444 929">Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p>

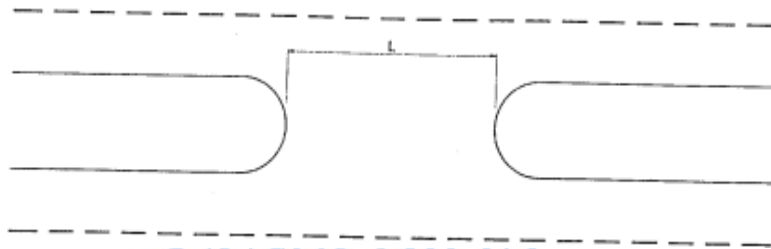
Keterangan :

Volume tinggi : rata volume lalu lintas/lajur >900 smp/jam/lajur

Volume sedang : rata volume lalu lintas/lajur 300-900 smp/jam/lajur

Volume rendah : rata volume lalu lintas/lajur <300 smp/jam/lajur

Berdasarkan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005) pada perencanaan fasilitas putar balik (*U-Turn*) juga memperhatikan jarak pada bukaan untuk jalan perkotaan, diantaranya :



Gambar 11. Jarak Bukaan Pada U-Turn

(Sumber: Pedoman Perencanaan Putar Balik (*U-Turn*) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005)

Tabel 3. 3 Ketentuan Jarak Bukaan Pada U-Turn Berdasarkan Kendaraan Rencana

Kendaraan Rencana	L (m)
Kecil	4,5
Sedang*)	5,5

(Sumber: Pedoman Perencanaan Putar Balik (*U-Turn*) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005)

### 3.2 Alternatif Penanganan

Permasalahan yang terjadi pada lokasi *U-Turn* kajian menunjukkan adanya potensi konflik yang tinggi. Berdasarkan hasil survey di lapangan, ditemukan beberapa bentuk konflik seperti *merging conflict*, *crossing conflict*, tingginya kecepatan kendaraan yang menyebabkan keseriusan konflik. Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, terdapat beberapa alternatif penanganan yang dapat diterapkan berdasarkan kajian-kajian dari berbagai jurnal yang telah membahas permasalahan serupa di lokasi *U-Turn*. Tujuannya yaitu untuk memberikan referensi awal terkait rekomendasi yang berpotensi diterapkan nantinya untuk meningkatkan keselamatan dan mengurangi konflik pada lokasi kajian. Berikut terdapat tabel yang merangkum berbagai jenis konflik dan permasalahan utama yang ditemukan di lapangan, serta alternatif penanganan yang direkomendasikan dari jurnal-jurnal berikut :

Tabel 3. 4 Alternatif Penyelesaian Berdasarkan Jurnal

No	Referensi	Jenis Permasalahan	Alternatif Penanganan
1	Kajian Putar Balik (U-Turn) Di Bukaannya Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus : U-Turn Pada Ruas Jalan Slamet Riyadi Kab. Batang. Oleh Fans Laksana Raja Firmansyah Tahun 2021. Skripsi oleh (FIRMANSYAH, 2021)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Banyaknya jumlah serius konflik dibandingkan dengan non serius konflik yang dapat menyebabkan kemungkinan besar terjadi kecelakaan, dengan jenis konflik yang dominan yaitu konflik merging (bergabung).</li> <li>2. Bukaannya median yang memiliki ukuran sempit dan adanya perbedaan tinggi aspal di kedua jalur sehingga menyebabkan memakan waktu yang lama ketika ada kendaraan yang putar balik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelebaran ruang bukaan median agar menambah ruang kendaraan yang berhenti ketika akan melakukan putar balik sehingga kendaraan tidak menumpuk di jalur lain dan dapat melakukan putar balik dengan aman dan nyaman tanpa menimbulkan kemacetan.</li> <li>2. Penambahan ruang tunggu/celukan pada median agar mengurangi antrean pada kendaraan yang melakukan putar balik sehingga arus lalu lintas kendaraan pada jalur lurus tidak terganggu.</li> <li>3. Perbaikan dan peninggian jalan agar rata.</li> <li>4. Penambahan rambu (rambu putar balik) agar kendaraan yang melintas dapat mengetahui jika di depan terdapat ruang putar balik dan dapat menurunkan kecepatan kendaraannya..</li> <li>5. Pemberian warning light agar kendaraan di arus utama akan mengurangi kecepatannya ketika akan melewati ruang bukaan median dan dapat mengurangi terjadinya konflik dengan kendaraan di arus u-turn</li> <li>6. Pemberian pita kejut agar guna kendaraan memperlambat kendaraan ketika akan melewati ruang putar balik.</li> </ol>
2	Peningkatan Keselamatan Fasilitas Putar Balik Dengan Metode U-Turn Metering Menggunakan Mikrosimulasi Software Vissim (Studi Kasus : UTurn	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adanya konflik lalu lintas yang didominasi oleh konflik merging dan terjadinya kemacetan pada U-Turn Pegadaian Jalan Borobudur Kota Malang.</li> <li>2. Letak U-Turn yang berdekatan dengan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menambahkan marka lajur khusus. Untuk lajur kanan difokuskan bagi pengendara yang akan melakukan putar balik dan lajur kiri difokuskan untuk kendaraan yang</li> </ol>

No	Referensi	Jenis Permasalahan	Alternatif Penanganan
	Pegadaian Jalan Borobudur Kota Malang” Oleh Anggita Shafira Tefianti Tahun 2019. Skripsi oleh (TEFIANTI, 2019)	sekolah, pasaar dan beberapa tempat umum sehingga banyak pergerakan kendaraan yang menyebabkan konflik lalu lintas	<p>melaju lurus tanpa melakukan putar bali yang berfungsi untuk mengatur alur pergerakan sejak awal, mencegah manuver mendadak, serta mengurangi potensi konflik antara kendaraan yang berputar balik dan yang melaju lurus, sehingga lalu lintas menjadi lebih tertib dan aman.</p> <p>2. Menambahkan perlengkapan rambu perintah lurus jalan terus ambil lajur kiri dan rambu perintah lajur kanan khusus kendaraan putar balik</p> <p>3. Menambahkan fasilitas pembatas kecepatan sebelum U-Turn seperti pita kejut atau rumble strip.</p>

### 3.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai pembanding antara penelitian yang dilakukan oleh penulis saat ini dengan penelitian terdahulu baik berupa skripsi, jurnal dan sebagainya. Berikut ini adalah tabel penelitian terdahulu beserta perbandingannya dengan penelitian yang telah dilakukan sekarang yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Penelitian Terdahulu

No	Judul dan Tahun	Penulis dan Tahun	Ringkasan	Pembeda
1.	Kajian Putar Balik (U-Turn) Di Bukaian Median Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus : U-Turn Pada Ruas Jalan Slamet Riyadi Kab. Batang. (2021). Jurnal oleh (Firmansyah, 2021)	Fanslr Firmansyah (2021)	Penelitian ini berhasil mengidentifikasi U-Turn dengan risiko kecelakaan lebih tinggi berdasarkan tingkat keparahan konflik dengan menggunakan metode TCT. Namun	Perbedaan terletak pada lokasi penelitian dan metode yang digunakan hanya metode TCT tidak menganalisis perilaku pengemudi dengan

No	Judul dan Tahun	Penulis dan Tahun	Ringkasan	Pembeda
			Penelitian ini juga menggunakan Analisis <i>Gap Acceptance</i> untuk menganalisis perilaku pengemudi ketika akan masuk ke arus lalu lintas. Rekomendasi yang diberikan yaitu	metode <i>Gap Acceptance</i>
2	Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode Traffic Conflict Technique (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Raya Mataram-Sikur, Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat). Jurnal oleh (Saprollah et al., 2022)	Muh. Ricki Saprollah, I A O Suwati Sideman, Rohani. (2022)	Penelitian ini berhasil mengidentifikasi persimpangan dengan risiko kecelakaan lebih tinggi berdasarkan tingkat keparahan konflik. Namun, perlu penelitian lebih lanjut untuk menentukan solusi yang paling efektif untuk setiap jenis konflik.	Perbedaannya terletak pada lokasi penelitian dan rekomendasi peningkatan keselamatan yang akan diberikan.
3.	Analisa Tingkat Keselamatan Lalu Lintas pada Simpang Empat Puncak Jelutung dengan Metode Traffic Conflict Technique (TCT). Jurnal oleh (Darwin et al., 2022)	M. Darwin, Amsori M Das, Ari Setiawan (2022)	Penelitian ini berhasil mengidentifikasi persimpangan dengan risiko kecelakaan lebih tinggi berdasarkan tingkat keparahan konflik. Namun, perlu penelitian lebih lanjut terkait perbaikan-perbaikan sebagai upaya peningkatan keselamatan lalu lintas.	Perbedaannya terletak pada lokasi penelitian dan rekomendasi peningkatan keselamatan yang akan diberikan.
4.	Penerapan Metode Traffic Conflict Technique Untuk Menentukan Tingkat Keselamatan Lalu Lintas. (2022). Jurnal oleh (Handika Sugasta et al., 2022)	Hervian Handika Sugasta <sup>1</sup> , Elsa Tri Mukti, dan Said (2022)	Penelitian ini berhasil mengidentifikasi persimpangan dengan risiko kecelakaan lebih tinggi berdasarkan tingkat keparahan konflik. Namun, perlu penelitian lebih lanjut untuk menentukan solusi yang paling efektif untuk setiap jenis konflik.	Perbedaannya terletak pada lokasi penelitian.