

ANALISIS KONFLIK LALU LINTAS UNTUK PENCEGAHAN KECELAKAAN DI SIMPANG TIGA RANGGEH KABUPATEN PASURUAN

"TRAFFIC CONFLICT ANALYSIS FOR ACCIDENT PREVENTION AT THE RANGGEH THREE-WAY INTERSECTION IN PASURUAN REGENCY"

Muhammad Kahfi Renuat^{1*}, M. Nurhadi², Ataline Muliasari³

Diploma IV Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Bekasi, Indonesia

*E-mail: muhammadkahfirenuat@gmail.com

Abstract

This study examines traffic conflicts to prevent accidents at the Ranggeh T-junction in Pasuruan Regency. This junction is a priority intersection with high traffic volume and frequent accidents. The purpose of this study is to analyze the current traffic conflict conditions at the Ranggeh T-junction, evaluate existing road facilities, provide optimal intersection design recommendations to improve safety, and compare conditions before and after implementing the proposed design. The methods used include conflict analysis, pedestrian analysis, and signalized intersection adjustment analysis. The results show that the Ranggeh T-junction requires serious improvements to reduce accidents. The recommended intersection design is expected to enhance traffic safety and reduce conflicts between vehicles and pedestrians.

Keywords: *Transportation, Traffic Accidents, Intersections, Traffic Conflict Technique (TCT), Road Safety*

Abstrak

Penelitian ini mengkaji konflik lalu lintas untuk pencegahan kecelakaan di Simpang Tiga Ranggeh, Kabupaten Pasuruan. Simpang ini merupakan simpang prioritas dengan volume lalu lintas tinggi dan sering mengalami kecelakaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi konflik lalu lintas saat ini di Simpang Tiga Ranggeh, mengevaluasi fasilitas jalan yang ada, memberikan rekomendasi desain simpang yang optimal untuk meningkatkan keselamatan, dan membandingkan kondisi sebelum dan setelah implementasi desain usulan. Metode yang digunakan meliputi analisis konflik, analisis pejalan kaki, dan analisis penyesuaian simpang bersinyal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Simpang Tiga Ranggeh memerlukan perbaikan serius untuk mengurangi kecelakaan. Rekomendasi desain simpang yang diberikan diharapkan dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan mengurangi konflik antara kendaraan dan pejalan kaki.

Kata Kunci: Transportasi, Kecelakaan Lalu Lintas, Persimpangan, Teknik Konflik Lalu Lintas (TCT), Keselamatan Jalan

PENDAHULUAN

Transportasi adalah elemen penting dalam kemajuan suatu negara. Di Indonesia, tingkat kecelakaan lalu lintas yang tinggi, terutama di persimpangan jalan, merupakan masalah utama. Kecelakaan disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kesalahan pengemudi, kondisi kendaraan yang tidak layak, serta geometri jalan yang tidak memenuhi standar. Keselamatan lalu lintas adalah aspek utama yang harus diperhatikan.

Simpang Tiga Ranggeh di Kabupaten Pasuruan adalah persimpangan prioritas dengan volume lalu lintas yang tinggi. Kondisi fasilitas jalan yang kurang lengkap, ketidakpatuhan pengguna jalan, dan rendahnya kewaspadaan pengguna jalan menyebabkan banyak konflik lalu lintas dan kecelakaan. Intensitas pejalan kaki yang tinggi tanpa fasilitas yang memadai juga menambah konflik. Oleh karena itu, diperlukan analisis konflik lalu lintas menggunakan Traffic Conflict Technique (TCT) untuk meningkatkan keselamatan di persimpangan ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan memberikan rekomendasi desain simpang yang optimal guna mengurangi angka kecelakaan dan meningkatkan keselamatan.

KAJIAN PUSTAKA

Kecelakaan

Kecelakaan adalah kejadian yang tidak disengaja, atau tidak disangka yang mengakibatkan kematian, luka-luka, atau kerusakan benda. Secara garis besar, kecelakaan disebabkan oleh empat faktor, yaitu manusia, kendaraan, jalan raya, dan lingkungan. Kecelakaan lalu lintas adalah 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 (Undang Undang Nomor 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009).

Perilaku Pengguna Jalan

Pada umumnya kecelakaan yang terjadi disebabkan oleh lebih dari satu komponen, jadi merupakan kombinasi dari dua atau tiga komponen. Komponen yang dimaksud antara lain seperti pengemudi, pejalan kaki, kendaraan ataupun keadaan jalan dan lingkungan.

Konflik Pada Persimpangan

Didalam daerah simpang, lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik. Konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk terjadinya bersentuhan/tabrakan (kecelakaan).

Metode *Traffic Conflict Technique*

Traffic Conflict Technique adalah sebuah metode yang digunakan dengan meningkatkan keselamatan di dalam lalu lintas dan juga merupakan salah satu metode untuk mengobservasi, yaitu dengan mengidentifikasi kecelakaan yang hampir terjadi (*near-missed accident*) yang berhubungan dekat dengan kecelakaan (Hyden, 1987). Metode ini dikembangkan oleh *Departement of Traffic Planning and Engineering* di *Lund University* di Swedia dan aplikasinya tidak hanya di negara-negara maju, tetapi juga dikembangkan diseluruh dunia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini memanfaatkan tiga pendekatan analisis utama untuk memperoleh hasil yang komprehensif dan solutif. Pertama, Analisis Konflik digunakan untuk mengidentifikasi dan memahami titik-titik rawan kecelakaan serta pola konflik yang terjadi di Simpang Tiga Ranggeh. Kedua, Analisis Pejalan Kaki difokuskan pada evaluasi keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki, mengingat tingginya intensitas pejalan kaki di area tersebut tanpa fasilitas memadai. Terakhir, Analisis Penyesuaian Simpang Bersinyal dilakukan untuk merancang dan mengoptimalkan desain simpang yang lebih aman dan efisien, mengurangi potensi konflik antara arus lalu lintas yang berlawanan. Kombinasi dari ketiga analisis ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi yang tepat guna meningkatkan keselamatan lalu lintas di Simpang Tiga Ranggeh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Konflik

Tabel 1. Klasifikasi kejadian konflik antara arah kendaraan dengan tipe kendaraan

KLASIFIKASI KEJADIAN KONFLIK ANTARA ARAH KENDARAAN DENGAN TIPE KENDARAAN								
NO	BERDASARKAN ARAH	T	SM	PU	B	PK	MP	TOTAL
1	SELATAN → BARAT	1	5	0	0	0	4	10
2	BARAT → SELATAN	1	8	4	2	0	3	18
3	BARAT → TIMUR	0	6	1	0	0	0	7
4	TIMUR → BERAT	2	11	2	1	0	0	16
5	SELATAN → TIMUR	0	10	0	0	0	4	14
6	TIMUR → SELATAN	0	0	0	0	0	1	1

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari Tabel 1. dapat disimpulkan bahwa konflik pada Simpang Tiga Ranggeh terjadi dari berbagai arah, baik dari arah selatan, barat, maupun timur.

Tabel 2. Klasifikasi kejadian konflik antara tipe kendaraan dengan jenis

KLASIFIKASI KEJADIAN KONFLIK ANTARA TIPE KENDARAAN DENGAN JENIS TINDAKAN PENGGUNA JALAN								
NO	JENIS TINDAKAN	T	SM	PU	B	PK	MP	TOTAL
1	MENGEREM	6	19	6	2	0	9	42
2	MENGELAK / MENGHINDAR	0	7	2	1	0	2	12
3	MEMPERCEPAT	1	5	0	2	0	4	12

Sumber : Hasil Analisis, 2024

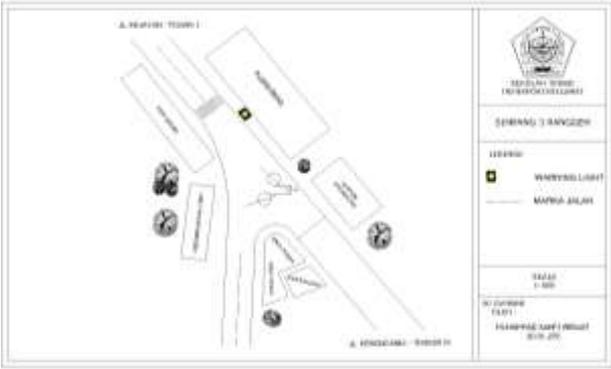
Berdasarkan Tabel 2. bahwa intensitas konflik yang terjadi cukup tinggi, yang bisa berakibat terjadinya kecelakaan di lokasi survey. Dapat dilihat dari konflik yang terjadi berdasarkan jenis tindakan pengguna jalan, tindakan mengerem lebih banyak dari tindakan mengelak maupun mempercepat laju kendaraan.

Tabel 3. Konflik Crossing Tertinggi Berdasarkan Perankingan Jenis Konflik

Dokumentasi Konflik	Penjelasan Konflik
	<p>Kejadian konflik antara pengguna jalan yaitu pengendara Bus dengan pengendara Pick Up, dimana pengendara Bus dari Jl. Kejayan-Tosari 1 membelok ke kanan arah Jl. Kejayan-Tosari 2 (pengendara Bus 1) sedangkan Pick Up dari Jl. Keboncandi-Tenggilis bergerak lurus ke arah Jl. Kejayaan-Tosari (pengendara Pick Up 2). Dari gambar terlihat pengendara Pick Up hampir ditabrak pengendara Bus. Karena pengendara bus tidak memperhatikan pengendara pick up yang sedang melaju. Indikasi bahwa pengendara bus dengan pengendara pick up hampir bertabrakan, terlihat dari pergerakan bus yang mengelak dengan melakukan Pengereman. Pengendara bus bergerak dengan kecepatan 22 km/h dimana jarak antara kedua pengendara tersebut sekitar 0,7 meter.</p>
<p>Sketsa Konflik</p> 	

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 4. Konflik Marging Tertinggi Berdasarkan Perankingan Jenis Konflik

Dokumentasi Konflik	Penjelasan Konflik
	<p>Kejadian konflik antara pengguna jalan yaitu pengendara sepeda motor dengan pengendara sepeda motor, dimana pengendara sepeda motor dari Jl. Kejayan-Tosari 2 berbelok ke kanan arah Keboncandi-Tenggilis (pengendara sepeda motor 1) sedangkan sepeda motor 2 dari Jl. Kejayan-Tosari 1 bergerak lurus ke arah Keboncandi-Tenggilis (pengendara sepeda motor 2). Dari gambar terlihat pengendara sepeda motor 2 hampir ditabrak pengendara sepeda motor 1. Karena pengendara sepedamotor 1 tidak memperhatikan pengendara sepeda motor 2 yang sedang melaju. Indikasi bahwa pengendara sepeda motor 1 dengan pengendara sepeda motor 2 hampir bertabrakan, terlihat dari pergerakan sepeda motor 2 yang mempercepat dan pengendara sepeda motor 1 melakukan pergerakan mengelak dagan mengerem. Pengendara sepeda motor 1 bergerak dengan kecepatan 23 km/h dimana jarak antara kedua pengendara tersebut sekitar 1,2 meter.</p>
<p style="text-align: center;">Sketsa Konflik</p>	
	

Sumber : Hasil Analisis, 2024

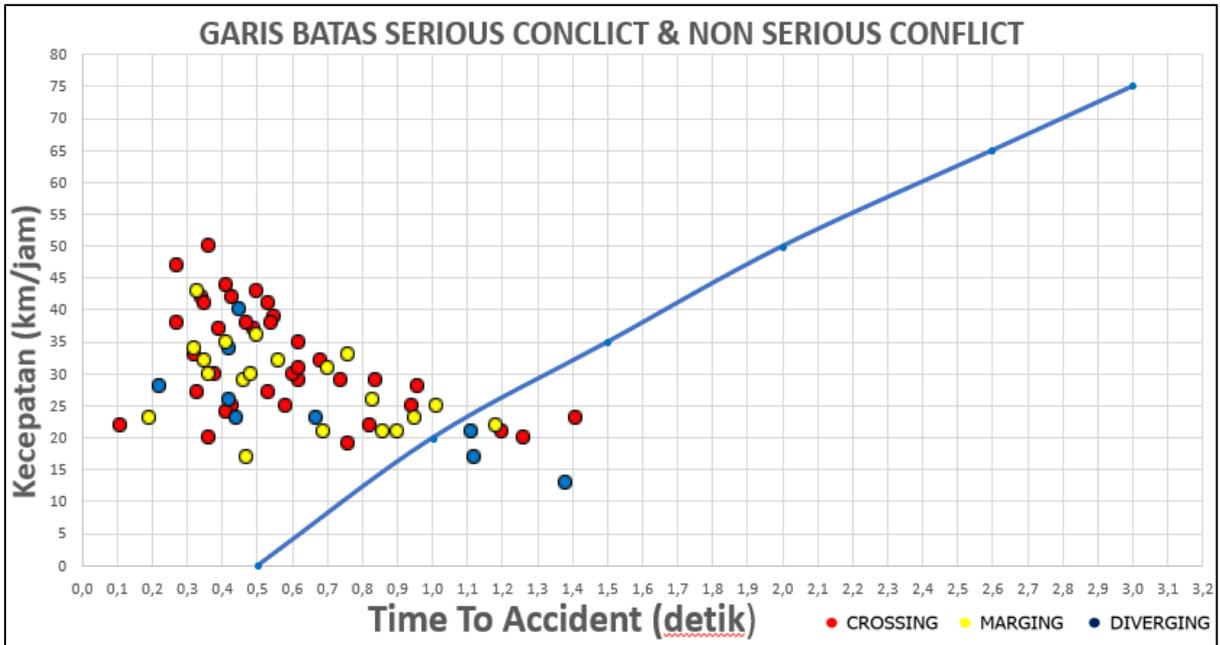
Tabel 5. Konflik Diverging Tertinggi Berdasarkan Perankingan Jenis Konflik

Dokumentasi Konflik	Penjelasan Konflik
	<p>Kejadian konflik antara pengguna jalan yaitu pengendara pick up dengan pengendara Pick Up, dimana pengendara pick up 1 dari Jl. Kejayan-Tosari 1 bergerak lurus ke arah Jl. Keboncandi-Tenggilis (pengendara pick up 1) sedangkan pengendara Pick Up 2 dari Jl. Kejayan-Tosari 1 berbelok ke kanan arah Jl. Kejayaan-Tosari 2 (pengendara Pick Up 2). Dari gambar terlihat pengendara Pick Up 2 hampir ditabrak pengendara pick up 1. Karena</p>
<p style="text-align: center;">Sketsa Konflik</p>	



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dilhat dari Tabel 3., Tabel 4., dan Tabel 5. merupakan kejadian konflik yang paling serius atau nilai Time To Accident yang paling kecil tiap jenis konflik yang ada Simpang Tiga Ranggeh.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 1 Grafik batas antara serious conflict dengan non-serious conflict.

Dari grafik batas konflik pada Gambar 1 simpang tersebut termasuk persimpangan yang memiliki potensi kecelakaan yang cukup tinggi dimana terlihat dari hasil survey dominan serious conflict dibandingkan non-serious conflict. Hal ini ditandai dengan 60 dari 67 konflik merupakan konflik serius dan sisanya 7 dari konflik masuk kategori non serius konflik. Hal tersebut sangat membahayakan bagi pengguna jalan (pengguna kendaraan bermotor, tidak bermotor maupun pejalan kaki). Sehingga perlu solusi untuk permasalahan tersebut dengan tindakan pencegahan ataupun kemungkinan menghilangkan konflik yang terjadi.

2. Analisis Pejalan Kaki

Tabel 6. Perhitungan Lebar Trotoar Jalan Keboncandi - Tenggilis

Jam	Barat (org/jam)	Timur (org/jam)	Barat (org/menit)	Timur (org/menit)
07.00-08.00	302	320	5	5
08.00-09.00	380	385	7	7

12.00-13.00	265	271	4	5
13.00-14.00	182	191	3	3
16.00-17.00	265	270	4	5
17.00-18.00	270	270	5	5
Total			28	30
Tertinggi			7	7
Faktor Penyesuaian Nilai N			1,5	1,5
Kebutuhan Lebar Trotoar (meter)			1,7	1,7

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 7. Penentuan Keperluan Fasilitas Menyeberang Jalan Kejayan – Tosari 2

Jam	P (org/jam)	V (kend/jam)	PV2	Tertinggi
07.00-08.00	129	506	33.028.644	v
08.00-09.00	82	515	21.748.450	
12.00-13.00	85	534	24.238.260	
Jam	P (org/jam)	V (kend/jam)	PV2	Tertinggi
13.00-14.00	114	585	39.013.650	v
16.00-17.00	118	1977	461.206.422	V
17.00-18.00	107	757	61.316.243	V
Rata-rata P	106			
Rata-rata v	812			
PV2	148.641.240			

Sumber : Hasil Analisis, 2024

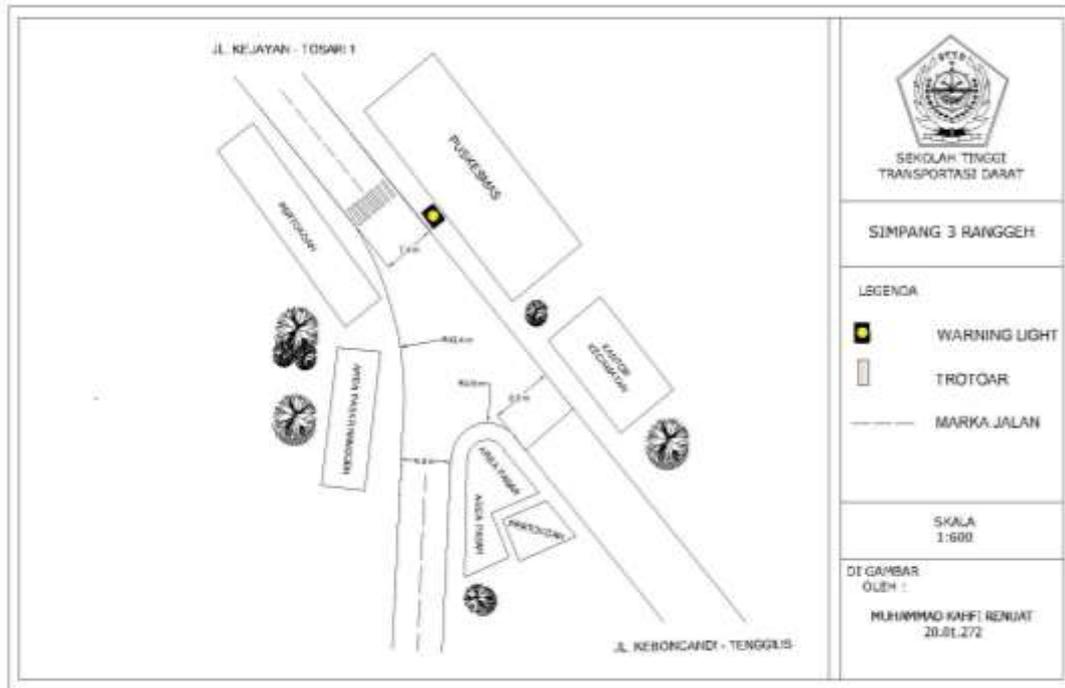
Tabel 8. Jumlah Populasi

Periode Waktu	Jumlah Penyeberang	Waktu Menyeberang (detik)	Kecepatan (m/detik)
07.30-07.45	1	6	1,1
	2	6	1,1
	1	6	1,1
	2	6	1,1
	2	11	0,6
	4	8	0,9
	3	7	1,0
	3	9	0,8
	2	8	0,9
	3	8	0,9
	1	9	0,8
	1	6	1,1
	1	8	0,9
	3	7	1,0
	2	9	0,8
	4	6	1,1
	1	9	0,8
JUMLAH	36	129	15,78
RATA-RATA	2	7,59	0,93

Sumber : Hasil Analisis, 2024

dapat diketahui bahwa penyeberang tertinggi dalam 17 kali kegiatan menyeberang di periode waktu tersibuk adalah 4 orang, dengan rata-rata waktu menyeberang 7,59 detik dan rata-rata kecepatan menyeberang adalah 0,93 m/detik.

3. Analisis Kondisi Eksisting Simpang Tiga Ranggeh



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 2 Layout Simpang Tiga Ranggeh

Dilihat dari Gambar diatas merupakan layout kondisi eksisting Simpang Tiga Ranggeh yang masih kurang adanya fasilitas perlengkapan jalan seperti lampu jalan, rambu, marka jalan, dan fasilitas pejalan kaki.

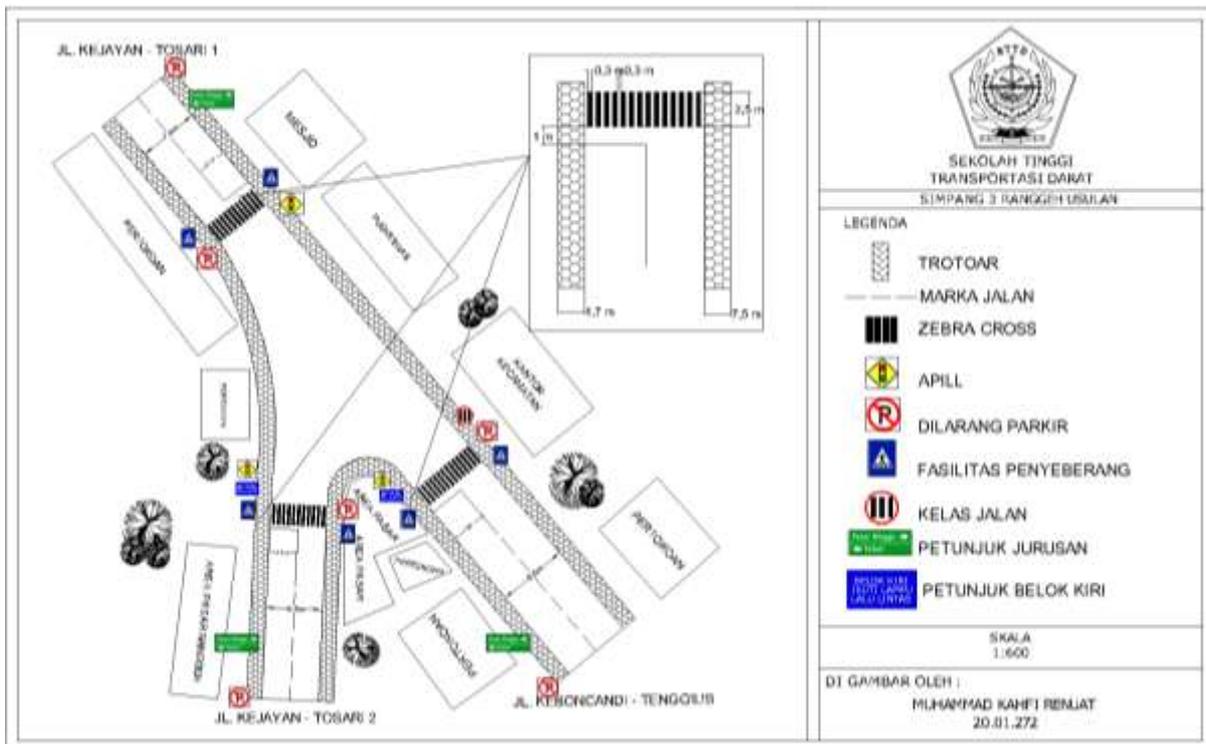
Tabel 9. Jumlah Sampel

Nama Jalan	Pendekat	Hambatan Samping	Tipe Median	Lebar Jalur
Jl. Kejayan-Tosari 1	B	Tinggi	Tidak Ada	7,4
Jl. Kejayan-Tosari 2	S	Tinggi	Tidak Ada	6,8
Jl. Keboncandi-Tenggilis	T	Tinggi	Tidak Ada	8,6

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa klondisi eksisting Simpang Tiga Ranggeh dengan tipe simpang 322 masih memiliki hambatan samping yang tinggi dan tidak adanya median.

4. Pemecahan Masalah dan Rekomendasi Desain Simpang



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 3 Rekomendasi Desain Simpang Tiga Ranggeh



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 4 Kondisi Konflik Sebelum adanya Rekomendasi Desain Simpang

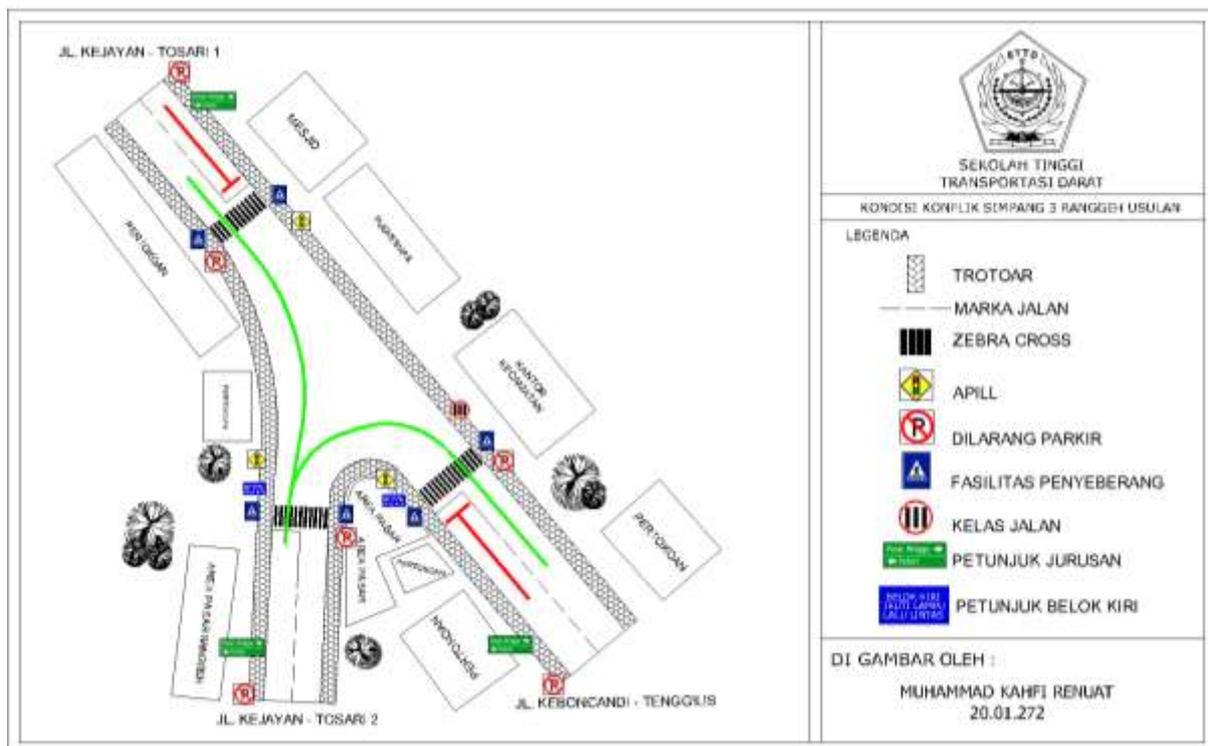
Keterangan Gambar V. 13:

A1 = Titik konflik Crossing kendaraan dari arah barat ke selatan dengan kendaraan dari arah timur ke barat.

A2 = Titik konflik Crossing kendaraan dari arah barat ke selatan dengan kendaraan dari arah selatan ke timur.

- A3 = Titik konflik Crossing kendaraan dari arah timur ke barat dengan kendaraan dari arah selatan ke timur.
- B1 = Titik konflik Merging kendaraan dari arah timur ke barat dengan kendaraan dari arah selatan ke barat.
- B2 = Titik konflik Merging kendaraan dari arah barat ke selatan dengan kendaraan dari arah timur ke selatan.
- B3 = Titik konflik Merging kendaraan dari arah selatan ke timur dengan kendaraan dari arah barat ke timur.
- C1 = Titik konflik Diverging kendaraan dari arah barat ke timur dengan kendaraan dari arah barat ke selatan.
- C2 = Titik konflik Diverging kendaraan dari arah selatan ke barat dengan kendaraan dari arah timur ke selatan.
- C3 = Titik konflik Diverging kendaraan dari arah selatan ke timur dengan kendaraan dari arah selatan ke timur.
- D = Titik Konflik antara kendaraan dengan pejalan kaki.

Dari Gambar 4 dapat dilihat konflik yang terjadi berdasarkan arah kendaraan yang terlibat konflik sebelum adanya rekomendasi desain simpang. Simpang tersebut memiliki potensi kecelakaan yang cukup tinggi dimana terlihat dari hasil survei dominan serious conflict dibandingkan non-serious conflict. Terdapat 59 kejadian konflik yang serius dan 7 kejadian konflik yang tidak serius. Hal tersebut sangat membahayakan pengguna jalan baik bermotor maupun pejalan kaki.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 5 Kondisi Konflik Setelah adanya Rekomendasi Desain Simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas

Keterangan **Gambar V.14:**



- = Arus kendaraan saat lampu APILL berwarna hijau
- = Arus kendaraan saat lampu APILL berwarna merah

Dilihat dari Gambar V. 14 yaitu kondisi Simpang Rekomendasi Desain Simpang Tiga Ranggeh terdapat beberapa perubahan. Perubahan kondisi simpang berdasarkan hasil analisis yang kemudian di visualkan melalui desain gambar. Penambahan fasilitas perlengkapan jalan pada Simpang Tiga Ranggeh mempengaruhi perilaku pengguna jalan. Pengguna jalan akan lebih berhati-hati dalam mengendarai kendaraannya dan akan mengurangi level keseriusan konflik yang terjadi pada simpang tersebut. Hal tersebut dikarenakan adanya rekomendasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas pada Simpang Tiga Ranggeh dengan pengaturan fase dengan 3 fase untuk masing-masing pendekat simpang 1 fase tersendiri.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data yang telah didapat dari hasil survey, maka dapat disimpulkan beberapa poin di bawah ini:

1. Dari hasil pengamatan survey konflik pada Simpang Tiga Ranggeh, didapat konflik yang terjadi berjumlah 66 kejadian dengan 59 kejadian konflik serius dan 7 kejadian konflik non serius. Karena tidak memperhatikan jarak aman antara kendaraan, sehingga berpotensi besar menimbulkan kecelakaan.
2. Kondisi fasilitas perlengkapan jalan pada Simpang Tiga Ranggeh berupa rambu dan marka saat ini sudah memudar, tertutup daun pohon, dan sobek di daun rambu tersebut, kemudian tidak adanya fasilitas pejalan kaki pada Simpang Tiga Ranggeh. Kondisi saat ini ini belum memenuhi kebutuhan sehingga perlu dilakukan optimalisasi dengan melakukan evaluasi fasilitas perlengkapan jalan. Diusulkan untuk lebar trotoar yaitu 1,7 m pada trotoar disekitar Simpang Tiga Ranggeh. Dan untuk fasilitas menyeberang yaitu Zebra Cross.
3. Merencanakan desain simpang usulan dapat dilihat pada Gambar V.12 dengan penambahan fasilitas perlengkapan jalan dan penyesuaian simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas untuk meningkatkan keselamatan pada Simpang Tiga Ranggeh.
4. Dari hasil analisis sebelum adanya rekomendasi desain simpang usulan dengan APILL terdapat 59 kejadian konflik serius dan 7 kejadian tidak serius dibandingkan dengan setelah adanya rekomendasi desain simpang usulan maka kemungkinan terjadinya kecelakaan sangat kecil. Hal tersebut dikarenakan adanya perubahan dengan penyesuaian simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.

REFERENSI

- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 1993. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor. 65 Tentang Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor. 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor. 13 Tentang Rambu Lalu Lintas.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor. 27 Tentang Alat Penerangan Jalan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. Surat Edaran Nomor. 21/SE/Db/2023 Tentang Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. Surat Edaran Nomor. 18/SE/Db/2023 Tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki.
- Hyden, C. 1987. *The Development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique*. Lund Institute of Technology.

- Pinem, R. F. 2008. Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Persimpangan Dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Margonda - Jl Siliwangi Depok). Universitas Indonesia.
- Silalahi, A. G. T. P. 2012. Upaya Peningkatan Keselamatan Simpang Tiga Dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) Studi Kasus: Jalan Kemakmuran - Jalan Tole Iskandar. Universitas Indonesia.
- Subekti, S. R. 2016. Analisis Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi Kasus: Jl. Ir. H. Juanda, Jakarta Pusat). *International Symposium of FSTPT*.
- Thein, M. R. 2019. Analisa Daerah Rawan Kecelakaan Simpang Tiga Dengan Metode Pendekatan TCT (*Traffic Conflict Technique*) (Lokasi Studi: Ruas Jalan Piet A. Tallo, Depan Graha Pena Timor Express - Kupang). Universitas Katolik Widya Mandira.
- Juniardi. 2006. Analisis Arus Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Timoho dan Simpang Tunjung di Kota Yogyakarta). Universitas Diponegoro Semarang.
- Suhadi dan Rangkuti. 2019. Analisa Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Persimpangan Dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) Studi Kasus: Simpang Jalan. KH. Wahid Hasyim-Jalan Gajah Mada. Universitas Medan Area.
- Mondanggu, dkk. 2020. Analisis Peningkatan Keselamatan pada Persimpangan dengan Menggunakan Metode *Traffic Conflict Technique* (Studi Kasus: Jl. Raja Eyato-Jl. HJ. A.R Konio.Bsc-Jl. Moh Yamin). Sekolah Tinggi Teknik Bina Taruna Gorontalo.
- Sabrina, dkk. 2022. Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas pada Simpang Tidak Bersinyal dengan Menggunakan Metode *Traffic Conflict Technique* (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Raya Tanah Baru – Jalan Raya Sawangan). Universitas Pancasila, Jakarta.
- Sugiarto, dkk. 2022. Analisa Tingkat Keselamatan Lalu Lintas dengan Metode *Traffic Conflict Technique* (Studi Kasus: Simpang Terminal Bayah). Universitas Pakuan, Bogor.
- Saprollah, dkk. 2022. 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). Universitas Mataram.
- Belka, M. 1968. *internasional Vienna Convention on Road Signs and Signals*. United Nations Economic Commission for Europe.
- Limpong, dkk. 2015. Pemodelan Fasilitas Pejalan Kaki. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Rorong, dkk. 2015. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Ruas Jalan S.Parman dan Jalan Di.Panjaitan. Universitas Sam Ratulangi Manado.