

UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN PADA RUAS JALAN LINGKAR TANJUNG PURA KM 0 – KM 3 DI KABUPATEN KARAWANG

"SAFETY IMPROVEMENT EFFORTS ON THE TANJUNG PURA RING ROAD SECTION KM 0 - KM 3 IN KARAWANG DISTRICT"

Rendy Johansyah Situngkir^{1*}, Yuanda Patria Tama², Nurma Rubby Susilowati³

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

*E-mail: rendysitungkir01@gmail.com

Riwayat perjalanan naskah

Tanggal diterima : 20 Juni 2024, Tanggal direvisi : 20 Juni 2024, Tanggal disetujui 20 Juni 2024, Tanggal diterbitkan online: 20 Juni 2024.

Abstract

The Tanjung Pura Ring Road KM 0 – KM 3 is a primary arterial road located in Karawang Regency and is an Accident-Prone Area based on the General Report of the Karawang Regency PKL Team with a total of 73 incidents from 2018 to 2022 and 16 fatalities and 104 minor injuries. The purpose of this study is to provide accident prevention efforts on the Tanjung Pura Ring Road KM 0 – KM 3 in the form of proposing improvements and adding road equipment facilities and to reduce accidents or fatalities that will occur in the future on this road section. The analysis used in this study includes accident chronology analysis, accident causation factor analysis, 85th percentile analysis, stopping visibility analysis, road completeness analysis and HIRARC analysis. The factors causing accidents on the Tanjung Pura Ring Road KM 0 – KM 3 are caused by human factors and infrastructure factors. For infrastructure factors such as poor road equipment, faded markings, the absence of signs and public street lighting. Meanwhile, human factors themselves are caused by, among others, high-speed vehicles, disorderly drivers or traffic violations and drivers who are not focused or careless. Potential dangers or hazards along the road that can endanger road users due to lack of alertness resulting in accidents. In achieving a high level of safety, it is necessary to improve safety from the factors of facilities, infrastructure, and human resources as transportation organizers, as well as the role of service users to the role of the community.

Keywords: road section, accident, safety

Abstrak

Ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 merupakan jalan arteri primer yang terletak di Kabupaten Karawang dan menjadi Daerah Rawan Kecelakaan berdasarkan Laporan Umum Tim PKL Kabupaten Karawang dengan jumlah 73 kejadian periode tahun 2018 sampai 2022 dan korban jiwa sebanyak 16 orang meninggal dunia serta 104 orang luka ringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan upaya pencegahan kecelakaan pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 dalam bentuk pengusulan perbaikan dan penambahan fasilitas perlengkapan jalan serta untuk mengurangi kecelakaan atau fatalitas kecelakaan yang akan terjadi di kemudian hari di ruas jalan ini. Analisis yang digunakan pada penelitian ini antara lain, analisis kronologi kecelakaan, analisis faktor penyebab kecelakaan, analisis percentil 85, analisis jarak pandang henti, analisis kelengkapan jalan dan analisis HIRARC faktor penyebab kecelakaan pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 disebabkan oleh faktor manusia dan faktor prasarana. Untuk faktor prasarana seperti perlengkapan jalan yang kurang baik pudarnya marka tidak adanya rambu serta penerangan jalan umum. Sementara faktor manusia sendiri disebabkan antara lain kendaraan dengan kecepatan tinggi, pengemudi yang tidak tertib atau melanggar lalu lintas dan pengendara yang dalam keadaan tidak fokus atau lengah. Potensi bahaya atau hazard di sepanjang jalan yang dapat membahayakan pengguna jalan raya karena kurang waspada yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Dalam pencapaian tingkat keselamatan yang tinggi, diperlukan adanya peningkatan keselamatan dari faktor sarana, prasarana, dan sumber daya manusia sebagai penyelenggara transportasi, serta peran dari pengguna jasa hingga peran masyarakat.

Kata Kunci: ruas jalan, kecelakaan, keselamatan

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas saat ini merupakan permasalahan yang serius bagi negara berkembang seperti Indonesia. Jumlah kasus kecelakaan yang tinggi pada kota-kota besar di Indonesia adalah bukti dari kurangnya kesadaran pengguna jalan serta tidak optimalnya sarana

dan prasarana. Penanganan masalah kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Indonesia dilakukan dengan mengetahui kondisi dan perilaku pengguna jalan. Salah satu Daerah Rawan Kecelakaan (DRK) adalah ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 memiliki panjang jalan 3000 meter sebagai fungsi jalan arteri primer dengan tipe jalan 4/2 T dengan kecepatan kendaraan yang cukup tinggi untuk mobil dan sepeda motor >60km/jam yang melebihi kecepatan rencana. Kendaraan yang melintas pada ruas jalan ini meliputi kendaraan pribadi, pick up, mobil box, bus besar, bus sedang, bus besar, truk kecil, truk sedang, truk tangki, dan truk besar. Berdasarkan data kecelakaan lalu lintas dari Laka Lantas Polres Kabupaten Karawang, Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 merupakan ruas jalan dengan tingkat kecelakaan kesepuluh tertinggi, berdasarkan data kecelakaan tahun 2018 – 2022 ada 73 kejadian kecelakaan yang terjadi di ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – 3 dengan 16 korban meninggal dunia dan 104 korban luka ringan. Kecelakaan pada Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – 3 ini sering terjadi diakibatkan perilaku manusia dimana masyarakat sekitar cenderung berbelok arah dan menyeberang jalan tanpa melihat kondisi situasi lalu lintas dan tidak melewati zebra cross yang dikarenakan zebra cross pada ruas jalan tersebut cenderung pudar dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Prasarana yang menjadi permasalahan pada Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 terdapat pada kondisi perkerasan jalan yang bergelombang serta penerangan jalan belum cukup baik dari kondisi dan penempatan, dan beberapa rambu terhalang oleh hazard sisi jalan sehingga mengganggu visibilitas para pengguna jalan. Tata guna lahan pada Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 di dominasi oleh pertokoan, pedestrian, dan pusat perbelanjaan. Potensi bahaya atau hazard di sepanjang jalan yang dapat membahayakan pengguna jalan raya karena kurang waspada yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Dalam pencapaian tingkat keselamatan yang tinggi, diperlukan adanya pengoptimalan dari faktor sarana, prasarana, dan sumber daya manusia sebagai penyelenggara transportasi, serta peran dari pengguna jasa hingga peran masyarakat. Oleh karena itu, berdasarkan temuan permasalahan yang terjadi di lapangan diperlukan upaya peningkatan keselamatan pada ruas jalan tersebut.

KAJIAN PUSTAKA

Kecelakaan (Suma'mur, 1992).

Kecelakaan dapat diartikan sebagai suatu peristiwa yang tidak diinginkan dan tidak diduga, yang kejadiannya dapat menyebabkan timbulnya bencana atau kerugian.

Keselamatan (Fachrurrozy, 1986).

Keselamatan lalu lintas merupakan tujuan dari manajemen lalu lintas, yaitu keamanan, kenyamanan, keekonomisan dalam transportasi orang atau barang. Keselamatan lalu lintas sangat terkait pada proses pengembangan suatu perencanaan dan perancangan jalan raya.

Tujuan Keselamatan Jalan Raya (Soejachmoen, 2004).

Tujuan dari keselamatan jalan raya adalah untuk menekan angka kecelakaan lalu lintas, hal ini karena dengan rendahnya angka kecelakaan lalu lintas maka kesejahteraan dan keselamatan bagi mereka di jalan raya semakin terjamin. Peningkatan keselamatan juga bisa dilakukan dengan cara memberikan fasilitas jalan yang baik. Jalan raya yang baik adalah jalan raya yang terencana dan dapat memberikan tingkat keselamatan lalu lintas yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, Indonesia. Penelitian ini dilakukan secara terjadwal dimulai sejak Januari 2024 hingga Juli 2024. Penulis melakukan survei tambahan berupa survei *spot speed* dan survei penampang melintang.

B. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer yang diperoleh dari hasil survei dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survei langsung pada lokasi studi yakni pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3, Kabupaten Karawang. Adapun data primer yang digunakan yaitu data kecepatan sesaat yang diperoleh dari survei *spot speed* dan data penampang melintang jalan yang diperoleh dari survei penampang melintang.

2. Data Sekunder

Berupa data yang diperoleh dari beberapa instansi-instansi pemerintahan atau berbagai sumber yang berkaitan dengan data yang akan digunakan untuk mendapatkan gambaran umum dan fakta-fakta yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada lokasi penelitian, adapun data yang diperoleh yaitu data kecelakaan lalu lintas 5 tahun terakhir, data kronologi kecelakaan lalu lintas, dan data penyebab kecelakaan yang diperoleh dari Satuan Lalu Lintas Kepolisian Resor Kabupaten Karawang.

C. Metode Analisis Data

Proses analisis menggunakan metode kuantitatif yakni sebuah metode yang digunakan untuk pengukuran data satuan angka maupun bentuk data kualitatif yang diangkakan berkaitan dengan data yang dikaji. Dalam penelitian ini analisis diawali dengan identifikasi masalah dimana dilakukan perumusan masalah sebagai inti dari permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan. Dilanjutkan dengan pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Setelah data terkumpul dilakukan analisis data yang dibedakan atas dasar kriteria tahapan pelaksanaannya, yang mencakup analisis faktor penyebab kecelakaan, analisis jarak pandang henti, analisis kelengkapan jalan, dan analisis HIRARC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kronologi Kecelakaan

Penentuan faktor penyebab kecelakaan dengan cara melihat kronologi kecelakaan dan pola yang terjadi. Faktor penyebab kecelakaan dilakukan dengan menganalisis seluruh kronologi yang ada, yang mengacu pada data kronologi kecelakaan tahun 2022. Setelah itu melakukan perbandingan dengan menggunakan metode persentase pada setiap faktor, penggunaan metode ini dilakukan dengan merpersentasakan hasil nilai tertinggi dari setiap kejadian kecelakaan yang ada. Persentase ini bertujuan untuk memberikan nilai pada masing-masing faktor kecelakaan.

1) Kronologi Kecelakaan pada Segmen 1

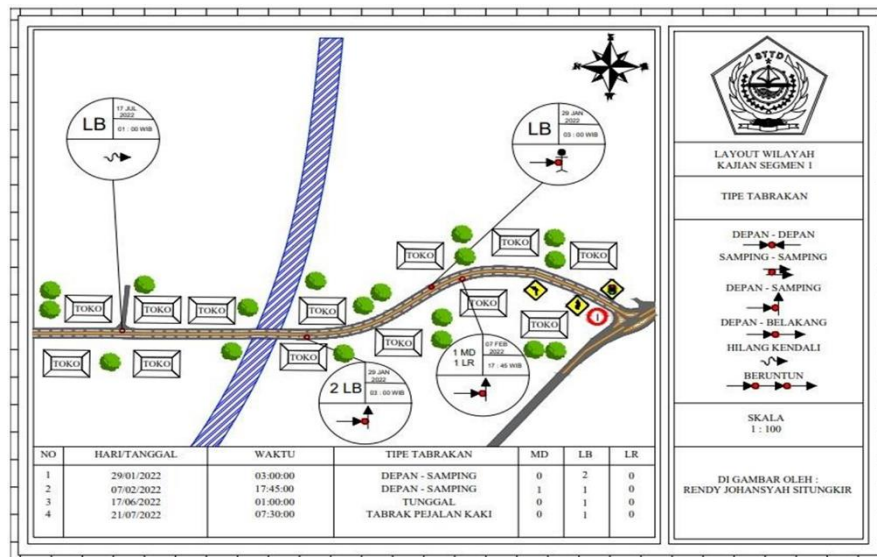
Tabel 1. Kronologi Kecelakaan pada Segmen 1.

No.	Waktu	Korban	Tipe Kecelakaan	Penyebab
1	29/01/2022 03:00:00	LB : 2	Depan – Samping	1. pengendara motor kurang perhitungan ketika hendak menyalip 2. Tidak adanya PJU pada lokasi titik kecelakaan
2	2022/01/07 17:45:00	MD : 1 LB : 1	Depan – Samping	1. Pengendara dalam kecepatan tinggi 2. Terdapat pengendara yang melanggar lalu lintas dengan berjalan lawan arah

3	2022/06/17 01:00:00	LB : 1	Tunggal	1. Jalan Bergelombang 2. Pengendara dalam kecepatan tinggi
4	2022/07/21 07:30:00	LB : 1	Tabrak Pejalan Kaki	2. Pengendara dalam kecepatan tinggi

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Pada Segmen 1 terdapat 4 kecelakaan pada tahun 2022 yang menyebabkan 5 orang mengalami luka berat dan 1 meninggal dunia.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 1. Diagram Collision Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 Segmen 1.

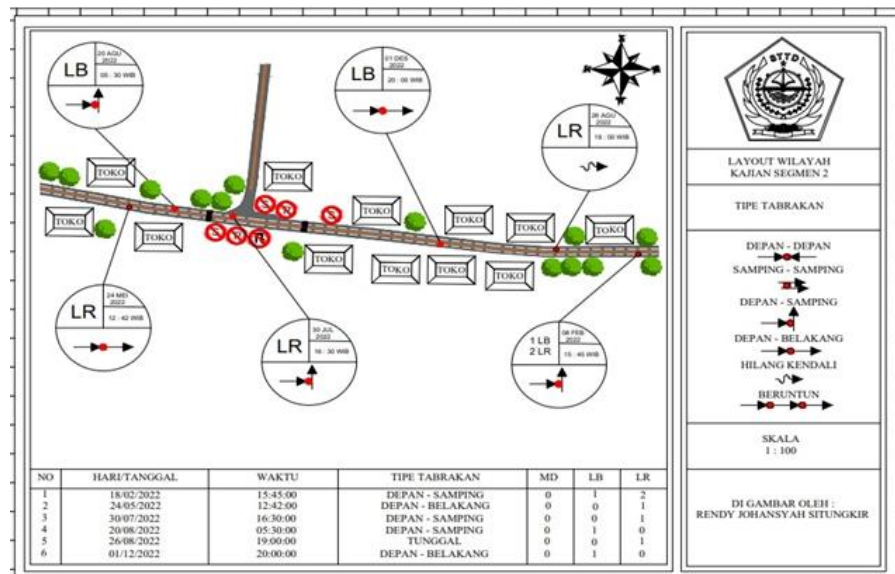
2) Kronologi Kecelakaan pada Segmen 2

Tabel 2. Kronologi Kecelakaan pada Segmen 2.

No.	Waktu	Korban	Tipe Kecelakaan	Penyebab
1	2022/02/18 15:45:00	LB : 1 LR : 2	Depan – Samping	1. Pengendara yang melanggar lalu lintas dengan berkendara melawan arah 2. Pengendara dengan kecepatan tinggi
2	2022/05/24 12:42:00	LR : 1	Depan – Belakang	1. Jalan yang berlubang
3	2022/07/30 16:30:00	LR : 1	Depan – Samping	1. Pengendara dalam kecepatan tinggi
4	2022/08/20 05:30:00	LB : 1	Depan – Samping	1. Pengendara dengan kecepatan tinggi 2. Terdapat PJU yang sudah rusak sehingga membuat jarak pandang yang minim dalam gelap
5	2022/08/26 19:00:00	LR : 1	Tunggal	1. Pengendara dalam kecepatan yang tinggi 2. Terdapat jalan yang berlubang
6	2022/12/01 20:00:00	LB : 1	Depan – Belakang	1. Pengendara tidak melakukan perhitungan saat hendak menyalip

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Pada Segmen 2 terdapat 6 kejadian kecelakaan pada tahun 2022 yang menyebabkan 3 orang Luka Berat dan 4 orang luka ringan.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 2. Diagram Collision Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 Segmen 2.

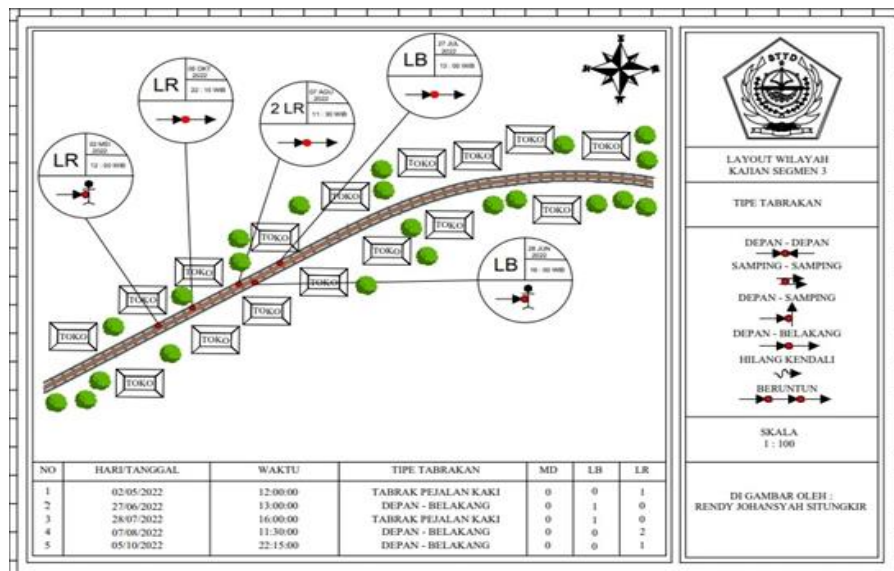
3) Kronologi Kecelakaan pada Segmen 3

Tabel 3. Kronologi Kecelakaan pada Segmen 3.

No.	Waktu	Korban	Tipe Kecelakaan	Penyebab
1	2022/05/02 12:00:00	LR : 1	Tabrak Pejalan Kaki	1. Pengendara dalam kecepatan tinggi 2. Tidak adanya trotoar sehingga menyebabkan pejalan kaki berjalan di badan jalan
2	2022/06/27 13:00:00	LB : 1	Depan – Belakang	1. Pengendara dalam kecepatan tinggi 2. Kondisi jalan yang berlubang, menyebabkan pengendara kehilangan kendali ketika menghindari lubang tersebut
3	2022/07/20 16:00:00	LB : 1	Tabrak Pejalan Kaki	1. Tidak terdapatnya trotoar sehingga menyebabkan pejalan kaki berjalan dibadan jalan
4	2022/08/07 11:30:00	LR : 2	Depan – Belakang	1. Pengendara dalam kecepatan tinggi 2. Kondisi jalan yang berlubang sehingga menyebabkan pengendara kehilangan kendali saat menghindari lubang
5	2022/10/05 22:15:00	LR : 1	Depan – Belakang	1. Pengendara dalam kecepatan yang tinggi

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Pada Segmen 3 terdapat 5 kecelakaan pada tahun 2022 yang menyebabkan 2 orang mengalami luka berat dan 4 luka ringan.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 3. Diagram Collision Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 Segmen 3.

2. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan

Tabel 4. Faktor Penyebab Keelakaan pada Segmen 1.

Faktor Penyebab	Jumlah	Persentase
Manusia	5	70%
Prasarana	2	30%
Sarana	0	0%
Lingkungan	0	0%
Jumlah	7	100%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terbanyak pada segmen 1 adalah faktor manusia dengan jumlah 5 kejadian kecelakaan dengan persentase 70%. Faktor penyebab kecelakaan berdasarkan faktor manusia yaitu kecepatan tinggi sebanyak 3 kejadian, tidak tertib lalu lintas 1 kejadian, dan lengah 1 kejadian. Sementara penyebab kecelakaan oleh faktor prasarana disebabkan oleh jalan berlubang 1 kejadian, tidak adanya PJU 1 kejadian, dan tidak adanya fasilitas pejalan kaki 1 kejadian.

Tabel 5. Faktor Penyebab Keelakaan pada Segmen 2.

Faktor Penyebab	Jumlah	Persentase
Manusia	6	60%
Prasarana	3	40%
Sarana	0	0%
Lingkungan	0	0%
Jumlah	9	100%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terbanyak pada segmen 2 adalah faktor manusia dengan jumlah 5 kejadian kecelakaan dengan persentase 60%. Faktor penyebab kecelakaan berdasarkan faktor manusia yaitu kecepatan tinggi sebanyak 4 kejadian, tidak tertib lalu lintas 1 kejadian, dan lengah 1 kejadian. Sementara penyebab kecelakaan oleh faktor prasarana disebabkan oleh jalan berlubang 2 kejadian dan tidak adanya PJU 1 kejadian.

Tabel 6. Faktor Penyebab Keelakaan pada Segmen 3.

Faktor Penyebab	Jumlah	Persentase
Manusia	4	50%
Prasarana	4	50%
Sarana	0	0%
Lingkungan	0	0%
Jumlah	9	100%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terbanyak pada segmen 3 adalah faktor manusia dan faktor prasarana sama yakni sebesar 50%. Faktor penyebab kecelakaan berdasarkan faktor manusia yaitu kecepatan tinggi sebanyak 4 kejadian.

3. Analisis HIRARC

Hazard Identification Risk Assesment dan Risk Control (HIRARC) yaitu bentuk proses mengidentifikasi bahaya setelah itu penilaian resiko kemudian dilanjutkan mengendalikan bahaya agar meminimalisir resikonya (Giananta, Hutabarat, dan Soemanto 2020).

Pada segmen 1 terdapat potensi bahaya yaitu seperti bahu jalan yang berpasir dan berkerikil, kondisi permukaan jalan yang memudar, penerangan jalan umum yang tidak berfungsi semestinya, rambu yang memudar serta fasilitas pejalan kaki yang rusak, sehingga perlu dilakukan pengendalian resiko berupa, perbaikan terhadap bahu jalan, penerangan jalan umum, rambu, permukaan jalan dan fasilitas pejalan kaki pada segmen 1, tingkat keparahan / *likelihood* pada segmen 1 berdasarkan analisis diatas adalah besar / major.

$$S = F/K$$

Ket :

SI = Severity Index

K = Jumlah Kejadian Kecelakaan F = Fatalitas Korban (MD)

$$SI = \frac{1}{4}$$

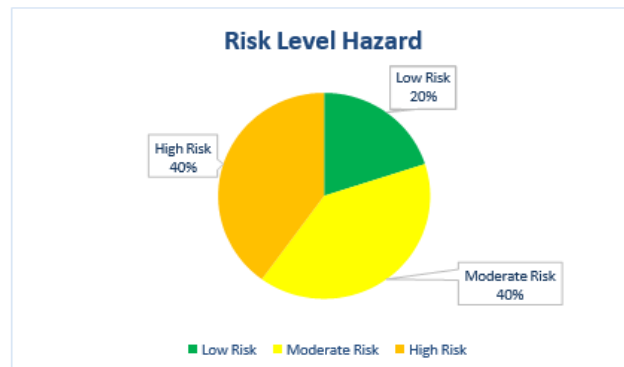
$$SI = 0,20$$

Tingkat *severity index* atau jumlah kematian per tiap kecelakaan yang diakibatkan oleh potensi bahaya pada segmen 1 sebesar 25%.

Pada segmen 2 terdapat potensi bahaya yaitu seperti median yang tidak terawat sehingga muncul banyak tanaman liar, penerangan jalan umum yang tidak terpasang semestinya, permukaan jalan yang tidak rata atau bergelombang, marka jalan yang sudah memudar dan rambu yang terhalang oleh pepohonan dengan penilaian resiko dari *Low Risk – High Risk* sehingga perlu dilakukannya pengendalian resiko berupa, perbaikan serta pemeliharaan terhadap median jalan, penerangan jalan umum, permukaan jalan yang tidak rata dan bergelombang, marka yang sudah memudar dan pemangkasan atau pemotongan ranting pohon yang menghalangi rambu. Pada segmen 2 tingkat keparahan / *likelihood* yang diakibatkan oleh potensi bahaya umumnya adalah besar / major dengan tingkat fatalitas luka berat dan luka ringan.

Pada segmen 3 terdapat potensi bahaya yaitu berupa marka yang memudar, tidak adanya fasilitas pejalan kaki, permukaan jalan yang tidak rata dan bergelombang, pepohonan yang mengarah ke jalan serta bahu jalan yang tidak terawat dengan penilaian resikonya dari *Low Risk – High Risk* sehingga perlu dilakukannya pengendalian resiko berupa perbaikan serta pemeliharaan terhadap marka jalan, trotoar, permukaan jalan yang tidak rata / bergelombang, pemotongan atau pemangkasan pohon tinggi yang mengarah ke jalan serta bahu jalan yang tidak terawat guna mengurangi kecelakaan dan tingkat fatalitas kecelakaan.

Tingkat keparahan / *likelihood* pada segmen 3 adalah besar / major dan tidak berarti / *insignificant*, sehingga pada segmen 3 bahayanya cukup besar karena dapat membuat tingkat fatalitas luka berat dan luka ringan. Berikut ini merupakan diagram *risk level hazard* berdasarkan hasil analisis :



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 4. Diagram Level Risk Hazard.

Dapat diketahui berdasarkan diagram tersebut bahwa hazard pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 memiliki persentase *hazard risk level high* sebesar 40 % , *hazard risk level moderate* sebesar 40 %, dan *hazard risk level low* sebesar 20%.

4. Analisis Kecepatan

Kecepatan eksisting diperoleh dari hasil analisa survei *spot speed* yang mengambil pada satu titik lokasi wilayah studi yang diperoleh dari kecepatan persentil 85. Kecepatan persentil 85 adalah kecepatan lalu lintas dimana 85% dari pengemudi mengemudikan kendaraannya di jalan tanpa dilalui oleh kecepatan lalu lintas yang lebih rendah atau cuaca yang buruk (Abraham, 2001).

1) Analisis Kecepatan Persentil 85 Pada Ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 Segmen 1

Tabel 7. Kecepatan pada Arah Masuk.

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata- Rata	Percentil 85
1	Sepeda Motor	77,92	38,88	55,66	69,99
2	Mobil				
	Penumpang	71,43	25,73	44,05	52,84
3	Kendaraan				
	Sedang	50,76	63,38	34,85	41,08
4	Bus Besar	39,51	22,68	29,11	36,06
5	Truk Besar	39,87	20,08	26,89	30,62

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 8. Kecepatan pada Arah Keluar.

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata- Rata	Percentil 85
1	Sepeda Motor	90,23	32,46	56,13	67,40
2	Mobil				
	Penumpang	88,67	27,85	51,24	63,82
3	Kendaraan				
	Sedang	57,78	28,27	40,19	49,94
4	Bus Besar	50,86	25,77	33,97	41,69
5	Truk Besar	51,39	25,87	36,05	43,97

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari hasil analisis kecepatan sesaat didapatkan bahwa pada segmen 1 arah masuk dan keluar kecepatan tertinggi di dominasi oleh sepeda motor dengan kecepatan tertinggi 90,23 km/jam dengan kecepatan persentil 67,40 km/jam hal ini dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan pada Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3.

2) Analisis Kecepatan Persentil 85 Pada Ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3
Segmen 2

Tabel 9. Kecepatan pada Arah Masuk.

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata- Rata	Percentil 85
1	Sepeda Motor	96,00	52,86	76,73	81,24
2	Mobil Penumpang	91,84	27,74	55,24	65,67
3	Kendaraan Sedang	59,97	28,10	40,24	48,70
4	Bus Besar	58,06	28,02	39,60	50,61
5	Truk Besar	58,35	29,09	38,56	47,54

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 10. Kecepatan pada Arah Keluar.

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata- Rata	Percentil 85
1	Sepeda Motor	91,37	56,69	74,72	83,46
2	Mobil Penumpang	68,34	27,70	45,95	52,83
3	Kendaraan Sedang	58,44	27,72	38,81	50,49
4	Bus Besar	58,64	28,14	42,60	55,53
5	Truk Besar	57,93	28,05	39,48	48,48

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari hasil analisis kecepatan sesaat didapatkan bahwa pada segmen 2 arah masuk dan keluar kecepatan tertinggi di dominasi oleh sepeda motor dengan kecepatan tertinggi 96,00 km/jam dengan kecepatan persentil 81,24 km/jam.

3) Analisis Kecepatan Persentil 85 Pada Ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3
Segmen 3

Tabel 11. Kecepatan pada Arah Masuk.

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata- Rata	Percentil 85
1	Sepeda Motor	81,24	52,48	68,28	81,24
2	Mobil Penumpang	59,81	27,72	41,23	51,80
3	Kendaraan Sedang	59,11	27,72	40,27	51,00
4	Bus Besar	55,32	28,63	38,62	49,36
5	Truk Besar	51,76	27,98	36,22	44,68

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 12. Kecepatan pada Arah Keluar.

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata-Rata	Percentil 85
1	Sepeda Motor	82,96	51,49	65,25	76,71
2	Mobil	71,86	27,87	44,38	53,95
3	Penumpang				
4	Kendaraan Sedang	59,57	27,94	39,21	51,13
5	Bus Besar	59,73	27,84	39,90	50,34
5	Truk Besar	57,75	27,79	37,39	49,87

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari hasil Analisa ketiga segmen diatas dapat diambil kesimpulan secara umum bahwa kecepatan kendaraan di ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0- KM 3 dapat dikategorikan *overspeed* dikarenakan tata guna lahan Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0- KM 3 merupakan salah satu pusat kegiatan masyarakat di Kabupaten Karawang maka batas kecepatan yang ditentukan adalah 60 Km/jam sehingga jika pengemudi yang melalui Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0- KM 3 memacu kendaraan dengan kecepatan tinggi maka dapat mengakibatkan kecelakaan.

5. Analisis Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti merupakan jarak yang ditempuh oleh pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraannya.

1) Analisis Jarak Pandang Henti Segmen 1

Jarak pandang henti eksisting kendaraan sepeda motor pada arah masuk Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 segmen 1 dengan kecepatan persenti 85 adalah :

Tabel 13. Jarak Pandang Henti Minimum Arah Masuk.

Kecepatan Rencana	Jenis Kendaraan	Kecepatan Persentil 85	JPH Ketentuan Minimum	JPH Eksisting	Keterangan
60	Sepeda Motor	69,99	75	107,08	Melebihi Batas
	Mobil Penumpang	52,84		70,04	Aman
	Kendaraan Sedang	41,08		48,68	Aman
	Bus Besar	36,06		40,57	Aman
	Truk Besar	30,62		32,47	Aman

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 14. Jarak Pandang Henti Minimum Arah Keluar.

Kecepatan Rencana	Jenis Kendaraan	Kecepatan Persentil 85	JPH Ketentuan Minimum	JPH Eksisting	Keterangan
60	Sepeda Motor	67,40	75	101,04	Melebihi Batas
	Mobil	63,82		92,95	Melebihi Batas
	Penumpang Kendaraan Sedang	49,94		64,47	Aman

Bus Besar	41,69	49,71	Aman
Truk Besar	43,97	53,62	Aman

Sumber : Hasil Analisis, 2024

2) Analisis Jarak Pandang Henti Segmen 2

Jarak pandang henti eksisting kendaraan sepeda motor pada arah masuk Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 segmen 2 dengan kecepatan persenti 85 adalah :

Tabel 15. Jarak Pandang Henti Minimum Arah Masuk.

Kecepatan Rencana	Jenis Kendaraan	Kecepatan Persentil 85	JPH Ketentuan Minimum	JPH Eksisting	Keterangan
60	Sepeda Motor	88,14	75	153,94	Melebihi Batas
	Mobil	65,67		97,08	Melebihi Batas
	Penumpang Kendaraan Sedang	48,70		62,14	Aman
	Bus Besar	50,61		65,73	Aman
	Truk Besar	47,54		60,00	Aman

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 16. Jarak Pandang Henti Minimum Arah Keluar.

Kecepatan Rencana	Jenis Kendaraan	Kecepatan Persentil 85	JPH Ketentuan Minimum	JPH Eksisting	Keterangan			
60	Sepeda Motor	83,46	75	141,11	Melebihi Batas			
	Mobil	52,83		70,01	Aman			
	Penumpang	50,49		65,50	Aman			
	Kendaraan Sedang							
	Bus Besar					55,53	75,38	Melebihi Batas
	Truk Besar					48,48	61,73	Aman

Sumber : Hasil Analisis, 2024

3) Analisis Jarak Pandang Henti Segmen 3

Jarak pandang henti eksisting kendaraan sepeda motor pada arah masuk Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 segmen 3 dengan kecepatan persenti 85 adalah :

Tabel 17. Jarak Pandang Henti Minimum Arah Masuk.

Kecepatan Rencana	Jenis Kendaraan	Kecepatan Persentil 85	JPH Ketentuan Minimum	JPH Eksisting	Keterangan
60	Sepeda Motor	76,71	75	123,52	Melebihi Batas
	Mobil Penumpang	53,95		72,23	Aman
	Kendaraan Sedang	51,13		66,72	Aman
	Bus Besar	50,34		65,22	Aman
	Truk Besar	49,87		64,33	Aman

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 18. Jarak Pandang Henti Minimum Arah Keluar.

Kecepatan Rencana	Jenis Kendaraan	Kecepatan Persentil 85	JPH Ketentuan Minimum	JPH Eksisting	Keterangan
60	Sepeda Motor	81,24	75	135,20	Melebihi Batas
	Mobil Penumpang	51,80		68,02	Aman
	Kendaraan Sedang	51,00		66,49	Aman
	Bus Besar	49,36		63,37	Aman
	Truk Besar	44,68		54,87	Aman

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Kecepatan kendaraan di ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 memiliki kecepatan yang beragam sehingga hal ini mempengaruhi jarak pandang eksistingnya. Untuk kendaraan sepeda motor memiliki kecepatan rata-rata tertinggi, hal ini disebabkan oleh perkerasan jalan beton dan jalan yang lurus dan sedikit berbelok yang membuat pengendara mengendarai kendaraannya dengan kecepatan yang cukup tinggi. Hal ini membuat pengendara akan memerlukan jarak yang lebih panjang untuk berhenti / mengerem. Jika pengendara terlambat dalam mengerem maka akan bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Berdasarkan analisis jarak pandang henti diketahui bahwa jarak pandang henti kendaraan sepeda motor, mobil penumpang, kendaraan sedang, bus besar dan truck besar yang melintas pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 di kabupaten karawang ini beberapa melebihi batas aman sehingga dapat menyebabkan kecelakaan, sesuai dengan aturan *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) tahun 1990 yakni untuk kecepatan rencana 60 km/jam mempunyai jarak henti minimum yaitu 75 – 85 Meter.

6. Analisis Geometrik Jalan

Geometrik jalan ialah suatu bangun yang menggambarkan jalan, yang meliputi tentang penampang melintang, penampang memanjang, maupun aspek lain yang berkaitan dengan bentuk fisik dari jalan. Desain geometrik sendiri terdiri dari alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Salah satu contoh alinyemen horizontal adalah garis lengkung/radius tikung. Untuk perhitungan mendapatkan radius tikung yaitu menggunakan kecepatan eksisting adalah sebagai berikut :

- Sepeda Motor

V eksisting = 69,99 km/jam

f = 0,153 (ketentuan)

e = 0,10 (ketentuan)

Ditanya : Rmin ?

Jawaban :
$$Rmin = \frac{V^2}{127(e maks + f maks)}$$

$$= \frac{69,99^2}{127(0,10 + 0,153)}$$

$$= 152,45 m$$

- Mobil Penumpang

V eksisting = 63,82 km/jam

f = 0,153 (ketentuan)

e = 0,10 (ketentuan)

Ditanya : Rmin ?

$$\begin{aligned}
 \text{Jawaban} \quad : R_{\min} &= \frac{v^2}{127(e_{\max} + f_{\max})} \\
 &= \frac{63,82^2}{127(0,10 + 0,153)} \\
 &= 126,76 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan mendapatkan radius tikung yaitu menggunakan kecepatan eksisting adalah sebagai berikut :

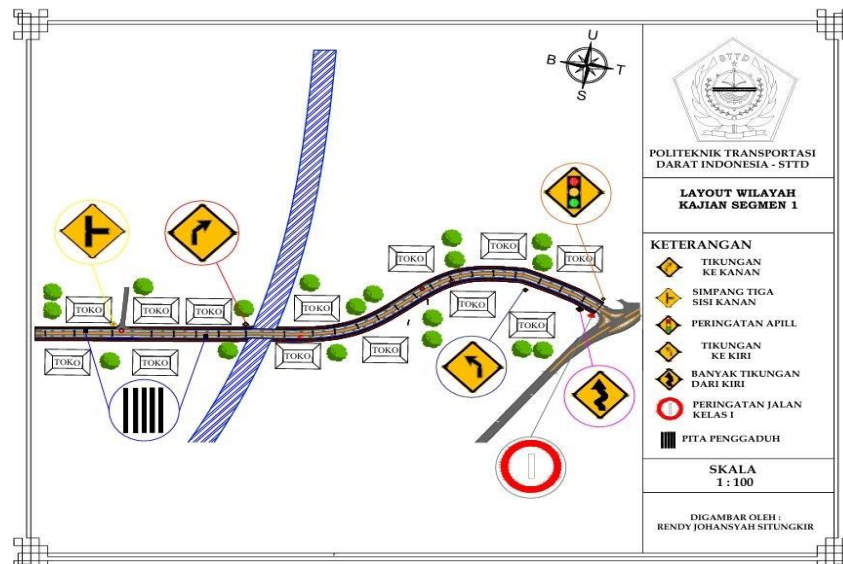
- Menggunakan Kecepatan Rencana
 $V_{\text{rencana}} = 60 \text{ km/jam}$
 $f = 0,153 \text{ (ketentuan)}$
 $e = 0,10 \text{ (ketentuan)}$
 Ditanya : $R_{\min} ?$

$$\begin{aligned}
 \text{Jawaban} \quad : R_{\min} &= \frac{v^2}{127(e_{\max} + f_{\max})} \\
 &= \frac{60^2}{127(0,10 + 0,153)} \\
 &= 112,04 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jadi hasil perhitungan dan dari data radius hasil pengukuran di lapangan tidak memenuhi radius minimum yang disarankan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan eksisting, maka berdasarkan standar perencanaan geometrik jalan, jari-jari tikungan yang ada menimbulkan masalah. Hal ini dapat dilihat bahwa radius yang disarankan adalah 112,04 meter.

7. Pemecahan Masalah

1) Rekomendasi Pemecahan Masalah pada Segmen 1



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 5. Visualisasi Rekomendasi Keselamatan Jalan Segmen 1.

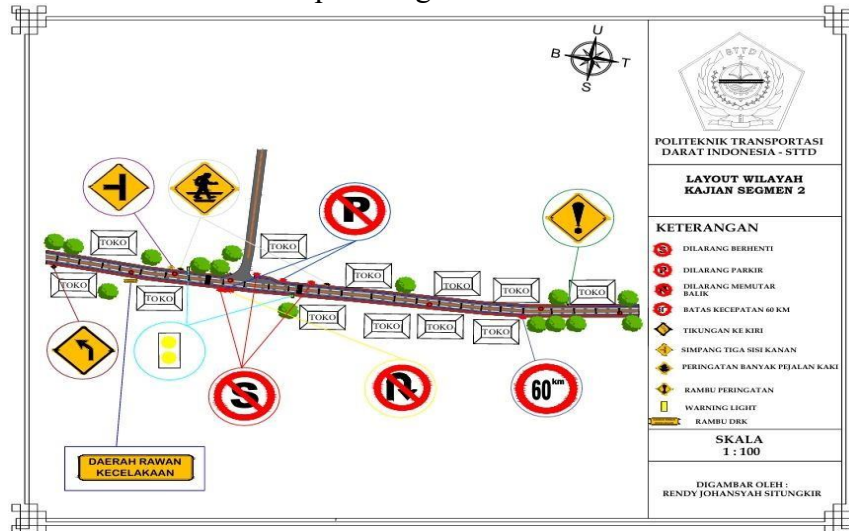
Ada beberapa rekomendasi jalan pada segmen 1 yaitu berupa :

1. Pemasangan 2 pita penghadu pada jalan segmen 1 pada titik koordinat $6^{\circ}19'43.6''S$ $107^{\circ}20'11.9''E$ dan $6^{\circ}19'44.3''S$ $107^{\circ}20'11.6''E$ karena berdasarkan kronologi

kecelakaan salah satu penyebab kecelakaan pada segmen ini disebabkan karena pengendara melebihi batas kecepatan dan kecepatan tinggi.

2. Pemasangan 1 rambu tanda belok ke kanan pada titik koordinat $6^{\circ}19'57.5''S107^{\circ}20'12.1''E$ untuk mencegah kendaraan yang sedang dalam kecepatan tinggi sehingga perlu melakukan pengereman atau menurunkan kecepatan.
3. Pemasangan rambu peringatan simpang 3 pada titik koordinat $6^{\circ}19'47.3''S107^{\circ}20'12.0''E$ agar pengendara dapat mengurangi kecepatan sebelum melewati persimpangan 3 pada jalan tersebut.

2) Rekomendasi Pemecahan Masalah pada Segmen 2



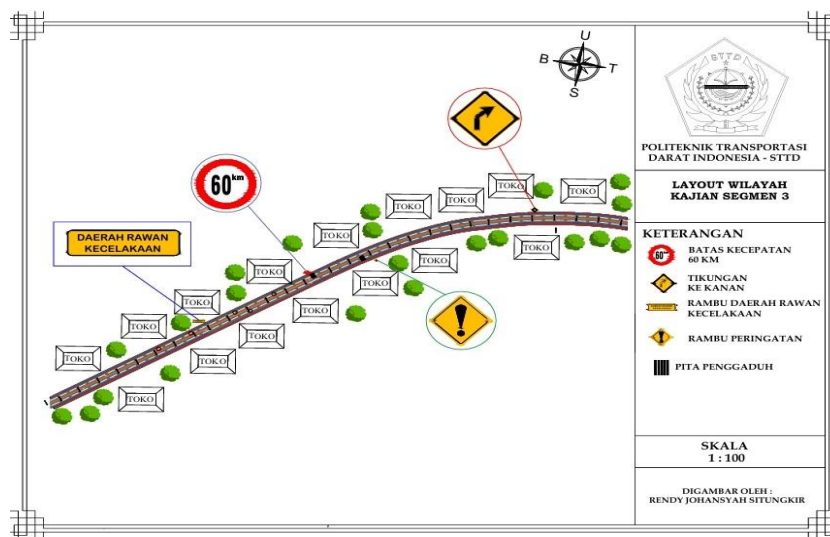
Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 6. Visualisasi Rekomendasi Keselamatan Jalan Segmen 2.

Ada beberapa rekomendasi jalan pada segmen 2 yaitu berupa :

1. Pengadaan 1 rambu batas kecepatan maksimum 60 km pada titik koordinat $6^{\circ}19'27.4''S107^{\circ}20'12.5''E$ karena berdasarkan kronologi kecelakaan salah satu penyebab kecelakaan pada segmen ini disebabkan karena pengendara melebihi batas kecepatan dan kecepatan tinggi.
2. Pengadaan 1 rambu peringatan hati-hati pada titik koordinat $6^{\circ}19'27.6''S107^{\circ}20'13.0''E$ untuk memberi peringatan kepada pengendara agar lebih berhati-hati.
3. Pengadaan rambu penerangan jalan serta pemeliharaan terhadap rambu yang sudah rusak agar menjaga jarak pandang pengendara yang berkendara pada malam hari.
4. Pengadaan 1 rambu peringatan “Daerah Rawan Kecelakaan” pada titik koordinat $6^{\circ}19'13.0''S107^{\circ}20'14.7''E$ untuk memberikan peringatan kepada pengendara agar lebih berhati-hati bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang sering terjadi kecelakaan.
5. Pengadaan 1 rambu peringatan pejalan kaki pada titik koordinat $6^{\circ}19'20.6''S107^{\circ}20'13.9''E$ dan $6^{\circ}19'22.3''S107^{\circ}20'13.1''E$ untuk memberikan peringatan kepada pengendara bahwa ada pejalan kaki di ruas jalan tersebut.
6. Pengadaan 1 rambu tikungan ke kiri pada titik koordinat $6^{\circ}19'10.7''S107^{\circ}20'15.1''E$ untuk memberikan peringatan kepada pengendara agar menurunkan kecepatan sebelum tikungan.
7. Pengadaan 1 rambu simpang 3 pada titik koordinat $6^{\circ}19'47.3''S107^{\circ}20'12.0''E$ untuk memberikan peringatan kepada pengendara agar berhati-hati karena didepan ada

3) Rekomendasi Pemecahan Masalah pada Segmen 3



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 7. Visualisasi Rekomendasi Keselamatan Jalan Segmen 3.

Ada beberapa rekomendasi jalan pada segmen 3 yaitu berupa :

1. Pengadaan 1 rambu batas kecepatan 60 km pada titik koordinat $6^{\circ}18'48.7''S107^{\circ}20'09.3''E$ karena berdasarkan kronologi kecelakaan salah satu penyebab kecelakaan pada segmen ini disebabkan karena pengendara melebihi batas kecepatan dan kecepatan tinggi.
2. Pemasangan 2 Pita pengaduh pada titik koordinat $6^{\circ}18'43.6''S 107^{\circ}20'05.4''E$ dan $6^{\circ}18'41.9''S 107^{\circ}20'05.2''E$ guna pengendara yang dalam kecepatan tinggi dapat mengurangi kecepatan kendaraannya..
3. Pengadaan 1 rambu peringatan tikungan ke kanan pada titik koordinat $6^{\circ}18'55.6''S107^{\circ}20'13.1''E$ untuk memberikan peringatan kepada pengendara agar menurunkan kecepatan sebelum tikungan.
4. Pengadaan 1 rambu peringatan “ Daerah Rawan Kecelakaan “ pada titik koordinat $6^{\circ}18'43.1''S107^{\circ}20'06.1''E$ untuk memberikan peringatan kepada pengendara agar lebih berhati hati bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang sering terjadi kecelakaan.
5. Pengadaan 1 rambu peringatan pada titik koordinat $6^{\circ}18'48.2''S107^{\circ}20'08.1''E$ untuk memberi peringatan kepada pengendara agar lebih berhati-hati.
6. Dilakukannya pengecatan kembali pada marka jalan agar pengendara mengetahui petunjuk di jalan tersebut dan pemotongan pohon yang mengarah ke jalan atau menghalangi rambu.
7. Melakukan pengaspalan secara merata terhadap jalan yang berlubang dan bergelombang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor penyebab terjadinya kecelakaan di Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 di dominasi oleh faktor manusia dan prasarana. Kecelakaan dari faktor manusia berjumlah 73 kejadian dari tahun 2018-2022 hal ini terjadi dikarenakan masih ada pengemudi yang berkendara dengan kecepatan tinggi, lalai, mengantuk dalam berkendara. Kurangnya kesadaran dalam tertib berlalu lintas dengan memacu kendaraan dalam kecepatan tinggi salah satu pemicu terjadinya kecelakaan. Kecelakaan dari faktor prasarana terjadi karena

masih ada kondisi jalan yang rusak dan bergelombang, marka yang memudar, dan kurangnya jumlah rambu yang ada pada ruas jalan tersebut yang belum sesuai standar, pepohonan yang rimbun menghalangi jarak pandang pengemudi dan juga kurangnya lampu penerangan jalan. Fasilitas perlengkapan keselamatan jalan seperti tidak adanya rambu pembatas kecepatan, rambu simpang dan rambu penyeberangan serta fasilitas keselamatan jalan yang lainnya menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3.

2. Usulan penanganan untuk peningkatan keselamatan di ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3, guna mengurangi kecelakaan lalu lintas dan juga jumlah tingkat fatalitas korban yaitu dapat dilakukan dengan memperbaiki faktor-faktor penyebab kecelakaan dari segi manusia, maupun prasarana sesuai dengan batasan penelitian, hal ini dilakukan melakukan penanganan terhadap faktor penyebab kecelakaan seperti kecepatan tinggi dan perilaku 124 pengguna jalan. Maka dilakukan pemasangan rambu batas kecepatan, rambu peringatan daerah rawan kecelakaan. Perbaikan marka jalan yang pudar dan hilang, juga perlu adanya penanganan dari sisi faktor penyebab manusia pada penelitian kali ini peneliti memberikan usulan dengan cara penegakan hukum yang ketat dan berkelanjutan guna menumbuhkan kesadaran selamat berlalulintas sekaligus memberikan efek jera bagi para pelanggar, dan sosialisasi keselamatan dari kepolisian dan juga kampanye keselamatan berlalu lintas oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Karawang.
3. Rekomendasi upaya peningkatan keselamatan lalu lintas pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3 yaitu berupa pengusulan desain jalan yang berkeselamatan yang meliputi manajemen kecepatan dengan menentukan batas kecepatan dengan menentukan batas kecepatan 60 km/jam. Melengkapi perlengkapan jalan seperti pita penggaduh, rambu dan zebra cross yang diharapkan menjadi solusi pencegahan terjadinya kecelakaan pada ruas jalan tersebut dan dapat dilakukan secara maksimal dan baik agar resiko terjadinya kecelakaan pada lokasi tersebut berkurang dan tidak terjadi lagi.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka terdapat beberapa saran yang harus diperhatikan untuk mengurangi tingkat kecelakaan pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3, meliputi:

1. Instansi terkait harus melakukan pengadaan dan pemeliharaan berkala pada fasilitas perlengkapan jalan (rambu, marka, trotoar dan lampu penerangan jalan umum), pemasangan rambu batas kecepatan. Penanganan dan perbaikan pada bahaya sisi jalan (HIRRARC). Dalam penanganan terhadap faktor-faktor penyebab kecelakaan untuk upaya meningkatkan keselamatan di ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3.
2. Pemeliharaan terkait fasilitas perlengkapan jalan berupa penambahan, penggantian, dan perawatan untuk fasilitas perlengkapan jalan sangat diperlukan secara berkala dalam rangka meningkatkan keselamatan pengendara, dan mewujudkan jalan yang berkeselamatan pada ruas Jalan Lingkar Tanjung Pura KM 0 – KM 3.
3. Masyarakat diharapkan lebih mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada, dan juga masyarakat diharapkan dapat mematuhi peraturan terkait ketika berkendara seperti tidak berkendara dalam kondisi lelah, mengantuk, dan kurang fokus.

REFERENSI

Austroads. (2002). Road Safety Audit, 2nd ed. Austroads Publication.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (1999). Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki Pada Jalan Umum.

- Direktorat Jendral Bina Marga. (1995). Tata Cara Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan.
- Fachrurozy. (1986). Keselamatan Lalu lintas. Universitas Gadjah Mada.
- Harinaldi. (2005). Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains. Erlangga.
- Ilham. (2022). Pelaksanaan Pemeliharaan Jembatan Dengan Gelagar Baja Wf Lama Yang Ramah Lingkungan Dan Balok-T Beton Sebagai Peredam Getaran Jembatan. Prosiding KRTJ-HPJI.
- Kementrian PUPR. (2016). Modul 4: Investigasi Lokasi Rawan Kecelakaan dan Program Penanggulangannya.
- Oktopianto, Y., Shofiah, S., Rokhman, F. A., Wijayanthi, K. P., & Krisdayanti, E. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Black Site) Dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 40–51.
- Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 534 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Inspeksi Keselamatan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Bidang Angkutan Umum (2015).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 11/PRT/M/2010 Tahun 2010 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan (2010).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 19/PRT/M/2011 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan (2011).
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan (2014).
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan (2015).
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan (1993).
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan (2006). Rahmadi (2021). Kanstin Beton (Kerb). Steemit. <https://steemit.com/engineering/@rahmadi/kanstin-beton-kerb>
- Setiawan, A. (2021). Pertanggungjawaban Kerusakan Aset Jalan Tol Yang Diakibatkan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Tol Cikopo–Palimanan KM 72 SD KM 188) [Undergraduate Thesis]. Universitas Pancasakti Tegal.
- Soejachmoen, K. H. (2004). Keselamatan Pejalan Kaki dan Transportasi. Sugiyanto, G., Mulyono, B., & Santi, M. Y. (2014). Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Lokasi Black Spot di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 12(2), 259–266.
- Sujanto, S., & Mulyono, A. T. (2010). Inspeksi Keselamatan Jalan Di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta. *Jurnal Transportasi*, 10(1).
- Sukirman, S. (1994). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Nova.
- Sukirman, S. (1999). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Nova.
- Suma'mur, P. K. (1992). Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja. Haji Mas Agung.
- Suryadharma, Y. H. (1999). Rekayasa Jalan Raya. Universitas Atma Jaya.

Susilo. (2016). Bimbingan Teknis Investigasi Kecelakaan Transportasi Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

Tim Praktek Kerja Lapangan. (2023). Laporan Umum Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Karawang. Politeknik Transportasi Darat Indonesia.

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan (2009).

Undang-Undang (UU) Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan (2004).

PKJI. 2023. "Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia." Kementerian PUPR.