

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS DAN
PENANGANAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN SLEMAN
YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Adzka Alfarabi

No. Mahasiswa : 19522209

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia. Yang bertanda tangan dibawah ini:

Yogyakarta, 28 Mei 2024



Muhammad Adzka Alfarabi
19522209

SURAT SELESAI PENELITIAN



FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 889444 ext. 4130, 4190
F. (0274) 895007
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uii.ac.id

Nomor : 30/Ka.Lab DSK&E/70/Lab. DSK&E/III/2024

Hal : **Surat Keterangan Penelitian**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

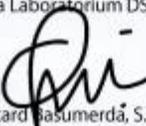
Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSK&E), Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa mahasiswa di bawah telah melakukan penelitian di Laboratorium DSK&E.

Nama Peneliti : Muhammad Adzka Alfarabi
NIM : 19522209
Program Studi : Teknik Industri-FTI-UII
Tempat Penelitian : Ruas Jalan Kabupaten Sleman
Waktu Penelitian : 12 Oktober - 12 November 2023
Judul Penelitian : Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Sleman Yogyakarta
Dosen pembimbing : Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wssalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta 18 Maret 2024
Kepala Laboratorium DSK&E,


Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING
ANALISIS RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS DAN PENANGANAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN SLEMAN YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR
ISLAM

Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Adzka Alfarabi

No.Mahasiswa : 19522209

Yogyakarta, 15 Maret 2024

Menyetujui
Dosen Pembimbing



Chancard Baumerda, S.T., M.Sc.
NIP.155221302

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS DAN PENANGANAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN SLEMAN YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:
Nama : Muhammad Adzka Alfarabi
No. Mahasiswa : 19522209

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 29 April 2024

Tim Penguji

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Ketua

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

Suci Miranda, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Industri Sarjana Program Sarjana
Fakultas Teknik Industri**

Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

NIP. 015320101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Hirobbil ‘Alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar. Dengan ini penulis mempersembahkan tugas akhir kepada. Kepada orang tua penulis, yang telah berkorban dan bekerja keras sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya. Pengorbananmu tidak pernah dilupakan dan tidak dapat dinilai dengan berapapun. Kepada saudara-saudara penulis, yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat agar tidak putus asa. Kepada teman-teman kuliah dan terutama keluarga kontrakan Dahboel House, yang telah menemani saya berjuang sedari awal perkuliahan hingga detik akhir perkuliahan. Semoga kalian semua menjadi orang sukses dan terus menjalin pertemanan dan tali silaturahmi hingga masa depan.

MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah, 2: 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. (Q.S Al - Insyirah, 94: 5 - 6)

“Kebahagiaan orang tua adalah yang utama, oleh sebab itu bahagikanlah orang tua disaat kamu sukses dan jangan pernah lupakan jasa kedua orang tua yang telah berjuang untuk mu”

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam tercurah kepada junjungan nabi besar Rasulullah Shallallahu ‘Alaihi Wa Sallam beserta keluarga dan sahabat beliau yang membawa umat islam menuju zaman yang terang benderang serta menuju ridha Allah Subhanahu Wa Ta’ala. Dalam penulisan karya tulis ini tidak terlepas dari campur tangan berbagai pihak yang turut membantu ataupun memberikan semangat kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan karya tulisnya. Oleh karena itu izinkan penulis untuk mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan hingga menyelesaikan tugas akhir. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., Ketua Prodi Teknik Industri, Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Chancard Basumerda, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan dan tenaganya sehingga seluruh proses ini dapat terlampaui dengan baik.
4. Keluarga tercinta, Bapak Neil Edwin, S.Ag., M.Pdi., Ibu Tri Rahayu Yuliani, S.Ag., Kakak Shifa Dzakiyyah Salsabila, S.Sos., dan Adik Muhammad Abdul Aziz yang selalu memberikan dukungan baik moril dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Sahabat-sahabat dan teman yang saling memberikan dukungan, semangat dan bantuan selama masa perkuliahan membantu penulisan secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Seluruh pihak yang telah bersedia membantu dan mendukung penulis dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir yang tidak penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak mendapatkan balasan kebaikan pula yang berlipat-lipat ganda dari Allah Subhanahu Wa Ta’Ala. Aamiin Ya Rabbal Alamin. Penulis memohon maaf sebesar-besarnya jika ada kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir serta kekurangan yang terdapat dalam penulisan, penulis harap penelitian yang

dilakukan dapat berguna untuk pembaca kedepannya, akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 29 Februari 2023

Penulis,



Muhammad Adzka Alfarabi

NIM.19522209

ABSTRAK

Di negara yang maju permasalahan keselamatan pengendara ruas jalan merupakan masalah yang perlu diperhatikan, karena pemerintah memiliki kewajiban untuk menjamin keselamatan para pengguna ruas jalan, pada Daerah Istimewa Yogyakarta, angka kecelakaan lalu lintas mencapai 7.830 kasus kecelakaan pada tahun 2022. Pada tahun tersebut kecelakaan DIY menjadi angka kecelakaan tertinggi dalam empat tahun terakhir. Dari angka tersebut kabupaten yang salah terjadi kecelakaan lalu lintas tertinggi pada daerah Sleman. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kecelakaan, lokasi titik rawan kecelakaan pada ruas jalan daerah Sleman, dan rekomendasi apa yang dapat diberikan terkait permasalahan tersebut. Metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu Tingkat Fatalitas (TF), *Upper Control Limit* (UCL), dan *Domino Effect*. Dari penelitian yang dilakukan terdapat tiga ruas jalan yang memiliki nilai TF diatas nilai UCL, seperti jalan Ring Road Utara dengan nilai TF sebesar 211, kemudian pada jalan Kalasan dengan nilai TF sebesar 192, dan yang terakhir pada jalan Yogyakarta – Solo dengan nilai UCL sebesar 169. Ketiga jalan tersebut masuk dalam kategori rawan kecelakaan, dikarenakan nilai TF melebihi nilai UCL. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini didapatkan faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas yaitu, keadaan jalan yang kurang baik, terdapat jalan yang berlubang di beberapa ruas jalan, kurangnya penerangan di malam hari, dan masih ada pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan. Dengan rekomendasi yang dapat diberikan yaitu. Memberikan rambu-rambu peringatan pada daerah rawan kecelakaan, memberikan edukasi terkait pentingnya keselamatan di jalan, dan membuat pita getar pada daerah rawan kecelakaan.

Kata kunci: Effect Domino, Jalan, Kecelakaan, TF, UCL

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT SELESAI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Permasalahan	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Landasan Teori.....	6
2.1.1. <i>Kecelakaan lalu lintas.</i>	6
2.1.2. <i>Ergonomi.</i>	8
2.1.3. <i>Upper control limit.</i>	10
2.1.4. <i>Tingkat fatalitas.</i>	11
2.1.5. <i>Domino effect.</i>	12
2.2. Kajian Literatur.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1. Objek dan Subjek Penelitian	25
3.2. Metode Penelitian.....	25
3.3. Jenis Data	25
3.4. Alur Penelitian	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	32
4.1. Identifikasi lokasi dari titik rawan kecelakaan pada Kabupaten Sleman	32
4.1.1. Data kecelakaan lalu lintas.	32
4.1.2. Keadaan jalan.....	35

4.1.3.	Data kecelakaan lalu lintas kabupaten sleman.....	38
4.1.4.	Perhitungan tingkat fatalitas (TF).....	40
4.1.5.	Perhitungan upper control limit (UCL).	42
4.2	Evaluasi Penyebab Terjadinya Kecelakaan.....	44
4.3	Rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan	58
4.3.1.	Desain rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan menggunakan metode effect domino	59
4.3.2.	Rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan lalu lintas Sleman.	64
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		65
5.1.	Analisis lokasi dari titik rawan kecelakaan pada Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta	65
5.1.1.	Perhitungan Tingkat fatalitas (TF).....	65
5.1.2.	Perhitungan nilai upper control limit (UCL).	65
5.1.3.	Kelemahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan	66
5.2.	Analisis Penyebab Terjadinya Kecelakaan	67
5.2.1.	Evaluasi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan sleman	67
5.2.2.	Kelemahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan.	68
5.3.	Analisis Rekomendasi Penanganan pada Titik Rawan Kecelakaan.....	68
5.3.1.	Desain rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan menggunakan metode effect domino.	68
5.3.2.	Kelemahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan.	69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		71
6.1.	Kesimpulan	71
6.2.	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka.....	23
Tabel 4. 1 Data Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Sleman.....	38
Tabel 4. 2 Nilai Tingkat Fatalitas (TF).....	41
Tabel 4. 3 Perbandingan Nilai TF dan Nilai UCL Pada Ruas Jalan Sleman	43
Tabel 4. 4 Hasil Wawancara Responden Jalan Kaliurang KM 13	46
Tabel 4. 5 Hasil Wawancara Responden Jalan Palagan	47
Tabel 4. 6 Hasil Wawancara Responden Jalan Ring Road Utara.....	48
Tabel 4. 7 Hasil Wawancara Responden Jalan Magelang.....	49
Tabel 4. 8 Hasil Wawancara Responden Jalan Wates	50
Tabel 4. 9 Hasil Wawancara Responden Jalan Godean	51
Tabel 4. 10 Hasil Wawancara Responden Jalan Yogyakarta-Solo	52
Tabel 4. 11 Hasil Wawancara Responden Jalan Gejayan	53
Tabel 4. 12 Hasil Wawancara Responden Jalan Kalasan.....	54
Tabel 4. 13 Hasil Wawancara Responden Jalan Siliwangi	55
Tabel 4. 14 Hasil Wawancara Responden Jalan Yogyakarta-Wonosari	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teori Domino (Heinrich, 1929)	15
Gambar 2. 2 Domino Terjatuh	16
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	27
Gambar 4. 1 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Yogyakarta	32
Gambar 4. 2 Korban Meninggal Dunia Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta.....	33
Gambar 4.3 Korban Luka Ringan Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta	33
Gambar 4. 4 Korban Luka Berat Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta	34
Gambar 4. 5 Kerugian Materi Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta	34
Gambar 4. 6 Keadaan Jalan Palagan.....	35
Gambar 4. 7 Keadaan Jalan Kaliurang KM 11	36
Gambar 4. 8 Keadaan Jalan Kaliurang KM 7	37
Gambar 4. 9 Keadaan Jalan Magelang	37
Gambar 4. 10 Grafik Upper Control Limit (UCL)	44
Gambar 4. 11 Rantai Reaksi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Kalasan	61
Gambar 4. 12 Rantai Reaksi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Ringroad Utara	62
Gambar 4. 13 Rantai Reaksi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Yogyakarta-Wonosari	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada wilayah provinsi Yogyakarta, memiliki Tingkat kecelakaan yang cukup tinggi. Seperti yang dikutip dari Bappeda Yogyakarta, diketahui bahwa. Kecelakaan lalu lintas sering terjadi di beberapa ruas jalan di Yogyakarta, terutama jalan protokol atau jalan yang padat. Jika dilihat pada data kecelakaan lalu lintas dari Kepolisian Republik Indonesia Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun 2019 sampai dengan 2023 terjadi kecelakaan lalu lintas sebanyak 19409 kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Diketahui melalui situs bappeda.jogjaprov.go.id pada tahun 2019 terjadi kecelakaan lalu lintas pada wilayah Yogyakarta sebesar 5944, tahun 2020 sebanyak 4559 kasus, tahun 2021 terjadi sebanyak 5350 kasus kecelakaan, tahun 2022 terjadi sebanyak 7830 kasus dan pada tahun 2023 hingga saat ini terjadi 3296 kasus kecelakaan. Jika dilihat dari tahun ke tahun kecelakaan yang terjadi di wilayah Yogyakarta selalu meningkat setiap tahunnya. Kemudian kecelakaan yang terjadi pada wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta korban meninggal dunia pada setiap tahun, yaitu pada tahun 2019 korban meninggal dunia sebanyak 419 nyawa meninggal dunia, tahun 2020 sebanyak 346 korban meninggal dunia, tahun 2021 sebanyak 452 korban meninggal dunia, tahun 2022 sebanyak 570 korban meninggal dunia dan pada tahun 2023 sebanyak 53 korban meninggal dunia hingga saat ini. Jika dilihat pada tahun 2019 hingga 2020 mengalami penurunan korban meninggal dunia tetapi dari tahun 2020 hingga tahun 2022 mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Berikutnya diketahui kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat korban yang mengalami luka ringan pada setiap tahunnya. Pada tahun 2019 korban luka ringan sebanyak 7259 korban yang terdampak, tahun 2020 korban luka ringan sebanyak 5715 orang yang terdampak, tahun 2021 korban luka ringan sebanyak 6390 orang yang terdampak, tahun 2022 korban luka ringan sebanyak

10170 orang terdampak, dan pada tahun 2023 korban luka ringan yaitu sebanyak 1768 orang terdampak. Dari banyaknya kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Selanjutnya terdapat korban luka berat akibat terjadinya kecelakaan pada Daerah Istimewa Yogyakarta setiap tahunnya, tahun 2019 terdapat 9 korban yang mengalami luka berat, tahun 2020 terdapat 1 orang yang mengalami luka berat, tahun 2022 tidak terdapat korban kecelakaan yang mengalami luka berat, dan pada tahun 2023 terdapat 35 orang yang mengalami luka berat pada kecelakaan lalu lintas. Jika dilihat dari data tersebut ada beberapa tahun korban luka berat meningkat dan paling parah terjadi kecelakaan yang mengakibatkan adanya korban luka berat yaitu pada tahun 2023. Dari kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada setiap tahunnya, terdapat kerugian materi yang terjadi akibat dari kecelakaan lalu lintas. Kerugian materi ini terdampak oleh pemerintah dan juga korban kecelakaan lalu lintas. Pada tahun 2019 kerugian materi yang terjadi sebesar Rp. 2.920.191.000, tahun 2020 kerugian materi terjadi sebesar Rp. 2.111.235.500, tahun 2021 kerugian materi terjadi sebesar Rp. 2.393.687.000, tahun 2022 kerugian materi terjadi sebesar Rp. 3.901.777.000, dan pada tahun 2023 kecelakaan lalu lintas yang terjadi mengalami kerugian materi sebesar Rp. 1.742.261.000. Jika dilihat dari data tersebut pada setiap tahun nya mengalami kerugian materi yang cukup besar, hal harus menjadi pertimbangan dikarenakan angka kerugian yang besar, serta perlu dilakukan kajian atau perbaikan agar mengurangi angka kerugian materi akibat kecelakaan lalu lintas (Bappeda, 2019).

Dari data kecelakaan lalu lintas diatas diketahui bahwa, kecelakaan lalu lintas pada daerah Yogyakarta meningkat pada tahun 2020 hingga tahun 2022 dan menurun pada tahun 2023, dikarenakan data tersebut hanya terkumpul hingga bulan juli 2023, hal tersebut yang membuat adanya penurunan angka kecelakaan pada tahun 2023. Kemudian angka kecelakaan tertinggi pada Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat pada ruas jalan kabupaten Sleman hal ini diketahui dengan mengutip berita dari SoloposJogja, kabupaten Sleman menjadi ruas jalan tertinggi terjadinya kecelakaan lalu lintas dari tahun 2020 hingga tahun 2023. Pada tahun 2022 angka kecelakaan lalu lintas mencapai 1.825 kasus. Dari jumlah tersebut menyebabkan 30 orang meninggal duni, 7 orang luka berat, dan 605 orang luka ringan sedangkan kerugian materiil yang diakibatkan dari kecelakaan tersebut mencapai angka Rp. 931.120.318. dan rata-rata korban kecelakaan lalu lintas berusia muda dan masih dibawah umur (Bappeda, 2019).

Pada Kabupaten Sleman tingkat kecelakaan lalu lintas masih tergolong tinggi, di beberapa jalan yaitu dikutip dari radarjogja.jawapos kepala Dishub Sleman Arip Permana menyebutkan ada beberapa ruas jalan di Sleman yang rawan terjadi kecelakaan, diantaranya Jalan Wates Kilometer 5, Kilometer 7, dan Kilometer 9. Kemudian pada Jalan Godean kilometer 7, kilometer 9, dan kilometer 14. Dan yang terakhir jalan solo kilometer 1, kilometer 13, kilometer 10 dan jalan menuju Breksi. (Nurwanto, 2024) Dikutip dari TribunJogja.com dapat diketahui bahwa pada tiga tahun terakhir, angka kecelakaan lalu lintas di Sleman terus meningkat dari data satlantas yang didapatkan, dari januari hingga september 2022 sudah terjadi terjadi 1.737 kasus kecelakaan, angka ini lebih tinggi dari kecelakaan yang terjadi pada tahun 2020 yaitu 1.526 kasus kecelakaan dan pada 2021 sebanyak 1.691 kasus kecelakaan, pada artikel tersebut juga diketahui beberapa lajur rawan kecelakaan seperti Jalan Ringroad Barat di simpang empat Kronggahan sampai demak ijo, selanjutnya di simpang tiga Gamping hingga barat sampai perbatasan Sedayu dan yang terakhir di Jalan Godean, dimulai dari Klajuran sampai Ngijon Moyudan, pada jalan rawan kecelakaan terutama di jam sibuk aktivitas mulai pukul 09.00 hingga 12.00 wib.

Dari kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan kabupaten Sleman tersebut yang menjadi rawan kecelakaan, seperti dikutip dari pada jurnal penelitian (Lestari, 2020), faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas disebabkan manusia (*human error*), faktor kondisi jalan, faktor lingkungan serta faktor lalu lintas. Seperti halnya penerangan jalan yang kurang pada malam hari, pandangan pengemudi terhalang pohon ataupun objek, kondisi jalan yang lengang sehingga sehingga memicu pengemudi untuk memacu kendaraannya, serta jalan bergelombang atau tidak rata. Kemudian beberapa sikap dari pengemudi yang menambah risiko kecelakaan, seperti melaju cepat dan tidak mengutamakan pejalan kaki, menyalip dan membelok tidak aman. kecelakaan lalu lintas dapat menimbulkan hal yang merugikan bagi yang terdampak, seperti halnya kerugian fisik maupun kerugian material. oleh karena itu sangat penting bagi pengemudi untuk menjaga keselamatan di jalan agar terhindar dari kecelakaan lalu lintas. Diperlukan sebuah perlakuan terhadap permasalahan yang terjadi seperti halnya melakukan analisis risiko kecelakaan lalu lintas, pada daerah yang rawan mengalami kecelakaan lalu lintas pada studi kasus tersebut, kemudian mengetahui faktor utama terjadinya kecelakaan lalu lintas seperti, *human error*, kondisi jalan, kepadatan kendaraan di jalan dan masih banyak yang lainnya (Syarifudin, 2023).

Dari beberapa faktor-faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan kabupaten Sleman, ada beberapa saran penanganan daerah rawan kecelakaan lalu lintas dikutip dari (Ma'shum, 2022) yaitu dengan menambahkan rambu-rambu peringatan pada lokasi-lokasi rawan kecelakaan. Kemudian pemberian *Rumble Strips* (pita getar) yang berfungsi sebagai peningkatan kewaspadaan dan menurunkan kecepatan menjelang memasuki daerah rawan kecelakaan, serta penambahan lampu penerangan pada daerah yang kurang penerangan sebesar 20 sampai dengan 50, tergantung tingkat kegelapan pada jalan tersebut (Pradana, 2019).

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diberikan terhadap permasalahan yang ada pada latar belakang tersebut adalah sebagai berikut.

1. Kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu masalah yang serius, sangat berdampak bagi pengguna ruas jalan, oleh karena itu lokasi rawan kecelakaan sangat penting untuk diketahui, dikarenakan dapat mengurangi adanya kecelakaan lalu lintas yang terjadi, pada ruas jalan Kabupaten Sleman terdapat beberapa titik rawan kecelakaan lalu lintas.
2. Dari banyak kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan Kabupaten Sleman, terdapat banyak yang menjadi faktor-faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas, oleh karena itu perlu untuk diketahui hal apa saja yang menjadi faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kabupaten Sleman.
3. Dari kecelakaan lalu lintas yang terjadi, serta faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kabupaten Sleman. Harus ada Upaya pemberian rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi, dengan tertuju pada faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kabupaten Sleman.

1.3. Batasan Permasalahan

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Objek penelitian difokuskan pada titik lokasi rawan kecelakaan pada kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Penelitian ini mencari faktor penyebab terjadinya kecelakaan pada jalan tersebut.

3. Penelitian dapat dibatasi oleh ketersediaan data dan sumber informasi yang relevan, seperti laporan polisi, data asuransi, data rumah sakit, atau sumber data lainnya.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian jika merujuk pada rumusan masalah yang ada yaitu adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengidentifikasi lokasi dari titik rawan kecelakaan pada Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Untuk mengevaluasi penyebab terjadinya kecelakaan di lokasi dari titik rawan kecelakaan pada kabupaten, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Untuk memberikan rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan pada Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Manfaat dalam penelitian ini dengan menggunakan metode Tingkat Fatalitas membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang terjadi terhadap kecelakaan lalu lintas, serta mempermudah dalam melakukan perhitungan, dan juga data yang didapatkan memberikan dasar yang kuat untuk melakukan pengambilan Keputusan terhadap permasalahan yang terjadi. Serta hasil dari penelitian Tingkat Fatalitas sering kali menjadi dasar bagi penelitian yang akan dilakukan lebih jauh dan mendalam.
2. Manfaat dari penggunaan metode *Upper Control Limit* pada penelitian untuk meningkatkan control dan kualitas dalam memberikan kesimpulan atas permasalahan yang terjadi, kemudian dapat memberikan Tindakan korektif yang cepat dan membuat Keputusan yang lebih baik berdasarkan hasil pengolahan data dan data yang tersedia,
3. Manfaat penelitian dengan menggunakan metode *Effect Domino*, dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang hubungan kasual antar kejadian yang terjadi. Memungkinkan melakukan indentifikasi dan mitigasi risiko yang lebih efektif, serta meningkatkan keselamatan berkendara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Kecelakaan lalu lintas.

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang terjadi di jalan secara tiba-tiba dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain, serta mengakibatkan kerugian pada manusia dan material. Kecelakaan lalu lintas biasanya terjadi karena berbagai faktor seperti pelanggaran atau tindakan sembrono pengguna (pengguna dan pejalan kaki), kondisi jalan, kondisi kendaraan, kondisi cuaca dan gangguan penglihatan, pelanggaran lalu lintas cukup tinggi dan tingkat kepemilikan kendaraan pribadi semakin meningkat (Indonesia, 2009).

Faktor manusia merupakan faktor dominan terjadinya kecelakaan lalu lintas, hampir semua kecelakaan lalu lintas yang terjadi sebelum adanya pelanggaran rambu lalu lintas. Pelanggaran dapat terjadi karena adanya pelanggaran yang disengaja, salah mengartikan maksud dari peraturan yang berlaku, atau tidak melihat peraturan yang berlaku, atau berpura-pura tidak ugalan dalam mengendarai kendaraan. Banyaknya kecelakaan lalu lintas disebabkan karena berkendara dalam keadaan mabuk. Mengantuk dan bersemangat akibat tindakan pengguna jalan lain yang dapat menyulut gairah berkendara di jalan sehingga terpacu untuk memacu kendaraan yang dikendarai (Sugiyanto, 2015).

Kemudian terdapat beberapa jenis kecelakaan yang berbeda-beda dalam setiap keadaan dan juga dari beberapa sumber yang telah dikutip seperti menurut undang-undang Nomor 22 Tahun 2009, Ditjen Hubdat, dan jenis tabrakan nya. Berikut ini merupakan beberapa jenis kecelakaan yang telah dikelompokkan berdasarkan beberapa sumber yang telah diambil (Riadi, 2020).

Jenis kecelakaan lalu lintas menurut undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, kecelakaan lalu lintas dibagi menjadi tiga kategori, yaitu sebagai berikut.

1. Kecelakaan lalu lintas, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan pada kendaraan atau muatan.
2. Kecelakaan lalu lintas sedang, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan pada kendaraan atau muatan.
3. Kecelakaan lalu lintas berat, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan kematian atau luka berat terjadi pada pengemudi seperti mengalami cacat permanen.

Berdasarkan dengan jumlah kendaraan yang terlibat, kecelakaan lalu lintas dibagi menjadi dua kategori, yaitu sebagai berikut. (Riadi, 2020)

1. Kecelakaan tunggal, meruokan kecelakaan yang melibatkan satu kendaraan bermotor atau mobil serta tidak melibatkan pengguna jalan lain, seperti tabrakan dengan pohon, kendaraan terpeleset, dan terguling karena bocor atau mengalami malfungsi pada kendaraan yang mengakibatkan kecelakaan tunggal.
2. Kecelakaan ganda, merupakan kecelakaan yang melibatkan beberapa kendaraan atau kendaraan dengan pengguna jalan lain seperti pejalan kaki yang terjadi pada waktu yang sama, di lokasi yang sama.

Berdasarkan jenis tabrakannya, kecelakaan lalu lintas dibedakan menjadi beberapa kategori, yaitu sebagai berikut (Riadi, 2020).

1. *Angle* (Ra), tumbukan antara kendaraan yang bergerak berlawanan arah tetapi tidak berlawanan arah.
2. *Rear-End* (Re), kendaraan menabrak dari belakang kendaraan lain yang bergerak searah.
3. *Sideswipe* (Ss), kendaraan yang sedang bergerak bertabrakan dengan kendaraan lain dari samping saat melaju dalam arah yang sama atau berlawanan.
4. *Head-On* (Ho), tabrakan antar kendaraan yang berlawanan arah (tidak ada *sideslip*) terkejut atau tidak siap, tabrakan dari belakang.

Setelah itu adapun dampak dari kecelakaan lalu lintas, sesuai dengan peraturan pemerintah nomor 43 tahun 1993 tentang jalan dan prasarana jalan, dampak kecelakaan lalu lintas dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu sebagai berikut (Riadi, 2020).

1. Meninggal, menjadi korban kecelakaan dipastikan meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas hingga 30 hari setelah kecelakaan.
2. Luka berat, merupakan orang yang mengalami kecelakaan, mengakibatkan cacat tetap akibat orang yang mengalami kecelakaan atau harus dilakukan rawat inap di rumah sakit dalam jangka waktu kurang lebih 30 hari setelah terjadi kecelakaan tersebut. Yang digolongkan sebagai cacat tetap jika pada anggota tubuh korban hilang atau tidak dapat digunakan seperti sebagaimana mestinya, dan tidak dapat sembuh atau pulih sama sekali.
3. Luka ringan, merupakan korban kecelakaan yang mengalami luka-luka serta tidak diperlukan untuk rawat inap di rumah sakit dalam waktu kurang lebih 30 hari.

2.1.2. *Ergonomi.*

Istilah Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “ergon” yang berarti bekerja dan “nomos” yang berarti aturan atau hukum. Ergonomi adalah sebuah aturan atau norma dalam sebuah sistem kerja, di Indonesia istilah ergonomis digunakan namun di beberapa negara seperti di Scandinavian, istilah “bioteknologi” digunakan, sedangkan di Amerika menggunakan “*Human Engineering*” semua hal tersebut membahas hal yang sama yaitu tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Manuaba, 2004).

Dari setiap aktivitas yang dilakukan, apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan berdampak atas ketidaknyamanan. Biaya tinggi, kecelakaan dan penyakit akibat efisiensi serta daya kerja. Oleh karena itu penerapan ergonomi di segala bidang kegiatan merupakan suatu keharusan yang diterapkan. Kemudian ergonomi dapat diterapkan kapan saja dalam kurun waktu 24 jam sehari, sehingga pada saat bekerja atau dirumah ataupun saat berinteraksi sosial.

Secara umum ergonomi dapat diterapkan dan dilakukan dimana saja, baik di lingkungan rumah, diperjalanan, di lingkungan sosial maupun di lingkungan tempat bekerja. Semua masyarakat baik pekerja maupun masyarakat sosial harus menerapkan ergonomi dalam upaya menciptakan kenyamanan, kesehatan, keselamatan dan produktivitas kerja yang

tinggi. Dalam penerapan ergonomi dibutuhkan sebuah upaya, agar bisa diterima oleh penggunanya serta memberikan manfaat.

Setelah diketahui pengertian mengenai ergonomi secara universal berikut ini merupakan definisi ergonomi dari para ahli, yaitu (Manuaba, 2004):

1. Menurut Pheasant (1988), ergonomi adalah aplikasi informasi ilmiah tentang manusia (dan metode ilmiah untuk memperoleh informasi tersebut) untuk masalah desain.
2. Menurut Corlett dan Clark (1995), ergonomi adalah studi tentang kemampuan dan karakteristik manusia yang mempengaruhi desain peralatan, sistem dan pekerjaan.
3. Menurut Annis dan McConville (1996), ergonomi adalah kemampuan untuk menerapkan informasi mengenai karakter manusia, kapasitas, dan keterbatasan desain tugas manusia, sistem mesin, ruang hidup dan lingkungan sehingga orang dapat hidup, bekerja dan bermain dengan aman, nyaman dan efisien.
4. Menurut Manuaba (1998), desain ergonomis adalah penerapan faktor manusia, informasi untuk desain alat, mesin, sistem, tugas, pekerjaan dan lingkungan untuk produktif, aman, nyaman dan fungsi manusia yang efektif.

Dari uraian dari para ahli maka selanjutnya dapat disimpulkan bahwa ergonomi adalah sebagai berikut. *“Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik”*.

Sedangkan apa yang dimaksud dengan kualitas hidup pada manusia pekerja, sesuai yang ditetapkan oleh organisasi perburuhan internasional (ILO), yaitu sebagai berikut (Manuaba, 2004):

1. Pekerja harus menghormati kehidupan dan kesehatan pekerja.
2. Pekerja harus meninggalkan pekerja dengan waktu luang untuk istirahat dan bersantai.
3. Pekerja harus memungkinkan pekerja untuk melayani masyarakat dan mencapai pemenuhan diri dengan mengembangkan kapasitas pribadinya.

Dengan kata lain pencapaian kualitas hidup manusia didapatkan secara optimal, baik di tempat kerja, di lingkungan sosial maupun di lingkungan keluarga, menjadi tujuan utama dari penerapan ergonomi.

2.1.3. *Upper control limit.*

Upper Control Limit (UCL), merupakan batas atas yang menunjukkan variasi maksimum yang diharapkan dalam suatu proses. UCL dihitung dari data yang digambarkan pada grafik control, UCL ditempatkan tiga sigma (dari data yang digambarkan) jauh dari garis rata-rata. UCL digunakan untuk menandai titik di luar mana nilai sampel dianggap sebagai penyebab khusus variasi, UCL dapat bervariasi tergantung pada jenis grafik kontrol, ukuran sampel, dan metode perhitungan yang digunakan. UCL dapat disepakati oleh pihak-pihak yang terlibat dalam proses berdasarkan parameter kimia atau fisika yang dapat diukur. UCL dapat membantu mengidentifikasi apakah proses berada dalam kondisi terkendali atau tidak. UCL dapat disesuaikan dengan tujuan dan persyaratan spesifik dari suatu organisasi. Seperti halnya dalam industri yang memiliki toleransi yang sangat ketat, UCL mungkin lebih rendah untuk memastikan layanan tetap dalam batasan yang sangat ketat. (Frazila, 2003)

Kemudian UCL merupakan batas atas kisaran nilai yang didapatkan dalam sebuah proses produksi atau pengukuran yang dilakukan, konsep ini pada umumnya digunakan untuk UCL juga digunakan dalam mengontrol statistik untuk membantu atau memantau kinerja proses untuk mendeteksi adanya penyimpangan yang tidak normal dan biasanya dihitung berdasarkan data historis atau sampel dari proses yang sedang diawasi. Salah satu metode yang sangat umum digunakan dengan cara menghitung jumlah rata-rata dan standar deviasi dari data yang diperoleh dari lapangan atau berupa data primer dan data sekunder. UCL dapat dihitung dengan formula sebagai berikut (Lestari, 2020).

$$UCL = \lambda + \psi \sqrt{\left(\frac{\lambda}{m}\right) + \left[\frac{0,829}{m}\right] + \left[\frac{1}{2m}\right]} \quad (2.1)$$

Dimana: λ = rata-rata angka Tingkat Kefatalan
 ψ = Faktor Probabilitas = 2,576
 m = Angka kecelakaan ruas jalan yang ditinjau

Ketika hasil pengukuran atau proses berada di bawah UCL, berarti hal itu menunjukkan bahwa proses tersebut dalam kontrol dan menghasilkan hasil yang sesuai dengan ekspektasi yang ada, tetapi jika hasil perhitungan melebihi UCL, hal ini menunjukkan bahwa adanya perubahan yang terjadi atau penyimpangan dalam proses yang perlu dilakukan perbaikan.

2.1.4. *Tingkat fatalitas.*

Tingkat kefatalan (Tingkat Fatalitas atau TF) adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat keparahan atau kematian dalam suatu peristiwa atau keadaan tertentu. Biasanya digunakan dalam situasi darurat seperti kecelakaan, bencana, epidemi dan lainnya untuk mengukur sejauh mana peristiwa berdampak pada nyawa manusia. (Khisty, 2003)

TF atau tingkat kefatalan merupakan perhitungan angka kematian atau kefatalan yang terjadi dalam suatu kejadian, berupa kesalahan maupun kecelakaan. Pada tingkat kefatalan digunakan kriteria korban kecelakaan yang pada akhirnya diberikan berupa nilai bobot untuk masing-masing kriteria yang ada. Untuk menentukan daerah rawan kecelakaan nilai tingkat kefatalan dengan nilai batas atau UCL, jika tingkat kecelakaan melebihi batas kritis UCL maka ruas jalan tersebut diidentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan.

Untuk menghitung tingkat kefatalan, dapat dilakukan dengan cara membandingkan jumlah kematian dengan jumlah individu yang terpapar atau terlibat dalam suatu kejadian tersebut. Rumus umum untuk menghitung tingkat kefatalan sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000 \text{ atau } 100.000 \text{ (tergantung pada skala yang digunakan)} \quad (2.2)$$

Misalnya dalam kasus dalam kecelakaan lalu lintas, jumlah kematian akibat kecelakaan lalu lintas dibagi dengan jumlah kasus korban kecelakaan, kemudian hasil dari pembagian tersebut dikalikan dengan 1000 atau 100.000 untuk memberikan tingkat kefatalan per seribu atau seratus ribu kasus, menyesuaikan dengan banyak korban.

Tingkat kefatalan memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kefatalan itu sendiri, berikut ini merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kefatalan yaitu.

1. Jenis kejadian, beberapa jenis kejadian, seperti kecelakaan lalu lintas atau bencana alam, cenderung memiliki tingkat kefatalan yang lebih tinggi dari yang lain.
2. Faktor kejadian, kejadian atau situasi yang melibatkan faktor risiko tinggi, seperti kecelakaan di tempat kerja atau kecelakaan penerbangan, cenderung memiliki tingkat kefatalan yang lebih tinggi.
3. Tindakan pencegahan, tindakan pencegahan yang diambil sebelum atau selama kejadian dapat mempengaruhi tingkat kefatalan. Seperti halnya penggunaan sabuk pengaman dalam mobil dan menggunakan helm saat berkendara dengan motor, dapat mengurangi risiko kematian dalam kecelakaan.

Tingkat kefatalan adalah indikator penting untuk mengukur tingkat risiko suatu kejadian atau kondisi tertentu, semakin tinggi tingkat kefatalan, semakin berbahaya atau serius suatu situasi. Namun tingkat kefatalan dapat berbeda-beda tergantung pada faktor-faktor seperti usia, kondisi kesehatan, dan akses terhadap perawatan medis. Penting untuk memahami dan memonitor tingkat kefatalan dalam berbagai konteks untuk mengambil tindakan yang tepat dalam menjaga keselamatan dan kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya. Data tingkat kefatalan juga dapat digunakan untuk analisis risiko, perencanaan kebijakan, dan penelitian Kesehatan.

2.1.5. Domino effect.

Efek Domino adalah sebuah konsep yang menggambarkan bagaimana peristiwa kecil atau perubahan dalam satu area atau sistem dapat menyebabkan serangkaian peristiwa serupa terjadi secara berurutan atau berantai. Istilah ini berasal dari permainan domino, dimana jika satu batu domino jatuh, maka batu-batu lainnya akan jatuh secara berurutan. Efek domino sering digunakan untuk menjelaskan bagaimana satu peristiwa dapat mempengaruhi peristiwa-peristiwa lain dalam berbagai konteks, seperti dalam ilmu sosial, ekonomi politik dan bahkan ilmu pengetahuan alam (Braziel, 2015)

Kemudian efek domino dapat diterapkan pada kecelakaan lalu lintas, membantu penelitian bagaimana serangkaian peristiwa dan tindakan yang terjadi dalam sebuah kecelakaan dapat memiliki dampak yang serius dan berantai.

Efek domino merupakan konsep penting dalam berbagai bidang, dan pemahaman tentang bagaimana perubahan kecil dapat berkembang menjadi masalah besar dapat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam kehidupan sehari-hari. Berikut ini merupakan penerapan domino efek pada kecelakaan lalu lintas (Mulyani, 2020).

1. Penyebab awal, Kecelakaan lalu lintas biasanya dimulai dengan penyebab awal terjadinya kecelakaan, seperti pengemudi yang melakukan pelanggaran di jalan, melintasi lampu merah, mengemudi dalam kecepatan yang tinggi, dan bermain handphone pada saat sedang berkendara. Ini adalah tindakan awal yang akan memicu kejadian selanjutnya
2. Reaksi pengemudi lain, setelah tindakan awal terjadinya, pengemudi lain disekitar yang merespons. Pengemudi lain harus melakukan manuver darurat agar tidak terjadi tabrakan, seperti pengereman secara tiba-tiba atau dengan membanting stir dengan tujuan untuk menghindari dari kendaraan yang melanggar aturan. Hal ini dapat menyebabkan pengemudi lain dalam situasi yang berbahaya.
3. Tabrakan pertama, reaksi pengemudi terhadap tindakan awal yang mengakibatkan tabrakan yang pertama terjadi, ialah hantaman antara kendaraan atau kendaraan dengan objek lain yang berada di jalan, seperti trotoar atau tiang lampu jalan. Tabrakan yang terjadi dapat melibatkan satu atau beberapa kendaraan lain.
4. Dampak terhadap kendaraan lain, kecelakaan pertama dapat memicu domino efek dengan kendaraan yang berada disekitar. Seperti halnya jika kendaraan yang terlibat tabrakan pertama berhenti secara tiba-tiba, sehingga kendaraan yang berada dibelakang mungkin tidak dapat menghentikan laju kendaraannya dalam waktu yang cukup, yang mengakibatkan terjadinya tabrakan beruntun.
5. Kecelakaan beruntun, dalam sebuah situasi yang ekstrim, kecelakaan beruntun dapat terjadi, pada satu kecelakaan yang memberi akibat serangkaian tabrakan yang melibatkan beberapa kendaraan yang berada jalan, dalam kasus ini, terjadi kerusakan pada kendaraan yang terdampak dan cedera sangat parah pada pengendara.
6. Dampak lalu lintas lainnya, kecelakaan yang terjadi pada lalu lintas dapat mengganggu arus pada lajur jalan yang mengakibatkan kemacetan lalu lintas, serta memungkinkan terjadinya kecelakaan tambahan di saat pengemudi lain mencoba untuk menghindari area kecelakaan.

7. Dampak kesehatan dan ekonomi, terjadinya kecelakaan lalu lintas tidak hanya akan berdampak pada kendaraan dan juga lalu lintas, hal ini juga dapat berdampak pada kesehatan dan ekonomi individu yang terlebih dalam kecelakaan tersebut. Kemudian cedera serius atau hilangnya nyawa dapat menjadi konsekuensi yang harus diterima jika terjadi kecelakaan beruntun.

Penerapan konsep domino efek pada kecelakaan lalu lintas terfokus pada pentingnya kesadaran dari pengendara, pencegahan, dan kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas. Hal sederhana yang dapat dilakukan seperti mematuhi batas kecepatan yang sudah diatur, tidak menggunakan handphone saat berkendara, serta mengemudi dengan hati-hati. Hal ini dapat membantu mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas dan untuk menghindari dampak berantai yang sangat berbahaya di jalan (Hidayanti, 2020).

Terori *Heinrich* atau teori domino efek ditemukan oleh H.W Heinrich pada tahun 1929 ditulis bahwa metode yang paling bernilai dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk memberikan rekomendasi serta penanganan dari kecelakaan yang terjadi. Adapun Langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menyiapkan sebab akibat.
2. Mengidentifikasi akibat.
3. Mengidentifikasi berbagai kategori.
4. Menemukan sebab-akibat potensial.
5. Mengkaji setiap Kembali setiap kategori sebab utama.
6. Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin.

Dalam Teori Domino menurut Heinrich pada tahun 1929, terdapat lima faktor kecelakaan yaitu.

1. Hereditas / *ancery and social environment*
Hereditas mencakup latar belakang seseorang, seperti pengetahuan yang kurang atau mencakup sifat seseorang, seperti keras kepala.
2. Keselahan manusia / *fault of person*
Kelalaian dari manusia yang terjadi meliputi, motivasi yang rendah, stress, konflik, masalah yang berkaitan dengan fisik dari pengendara, dan lain-lain.

3. Sikap dan kondisi tidak aman / *unsafe act or condition*

Sikap atau Tindakan yang tidak aman. Seperti kecerobohan, tidak berkendara sesuai dengan sop yang ada, tidak mematuhi rambu-rambu lalu lintas, tidak adanya surat izin mengemudi, sedangkan kondisi tidak aman, meliputi pencahayaan jalan dan kendaraan yang kurang, kendaraan yang kurang layak pakai.

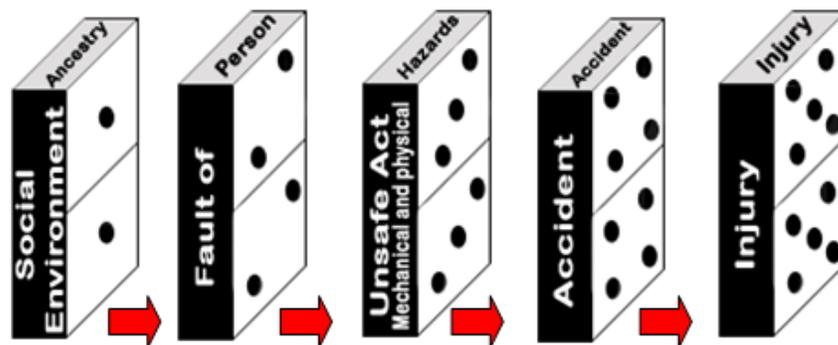
4. Kecelakaan / *accident*

Kecelakaan seperti terjadi tabrakan antara motor dan mobil, kendaraan motor yang terpeleset dikarenakan kondisi jalan yang licin, kendaraan yang mengalami rem blong sehingga menabrak kendaraan lain atau masuk ke jurang.

5. Dampak kerugian / *injury*

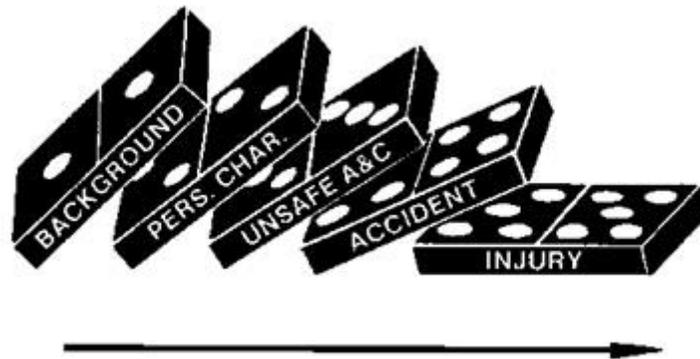
Dampak kerugian bisa berupa.

- Pengendara : luka ringan, luka berat, atau meninggal dunia
- Kendaraan : tergores atau rusak pada bagian tertentu



Gambar 2. 1 Teori Domino (Heinrich, 1929)

Kelima faktor kecelakaan ini tersusun layaknya kartu domino yang diberdirikan, hal ini berarti, jika satu kartu terjatuh, maka akan menimpa kartu lainnya. Setiap kejadian kecelakaan ada hubungan mata rantai sebab-akibat dapat dilihat pada Gambar 2.2, sebagai berikut (Mulyani, 2020).



Gambar 2. 2 Domino Terjatuh

Ket: apabila satu domino terjatuh, maka akan mengenai semua domino, akhirnya semua jatuh (sesuai arah panah).

Untuk mengatasi agar yang lainnya tidak berjatuhan, maka salah satu domino, misalnya menghilangkan *fault of person* (kartu kedua). Dengan demikian kecelakaan yang lain dapat dihindari. Hal tersebut juga merupakan pencegahan kecelakaan (Mulyani, 2020).

2.2. Kajian Literatur

2.2.1 Kecelakaan di jalan tol, jalan provinsi, dan jalan kota.

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa dan Lucia (2019) yang membahas topik tentang Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Pengetahuan, Penggunaan jalur dan Kecepatan Berkendara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan pengetahuan, penggunaan jalur dan kecepatan berkendara dengan kejadian kecelakaan lalu lintas pada siswa SMP pengendara sepeda motor. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *two-stage cluster random sampling* dan metode *cross sectional study*. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa pengetahuan ($p=0,027$; $RR=1,966$), penggunaan jalur ($p=0,005$; $RR=1,894$) dan kecepatan berkendara ($p=0,017$; $RR=1,941$) hal ini ada keterkaitan dengan signifikansi pada kejadian kecelakaan lalu lintas pada siswa SMP pengendara sepeda motor di Kecamatan Wonokromo Surabaya tahun 2018. Anak usia 17 tahun kebawah dihimbau untuk tidak mengendarai kendaraan bermotor sebelum memiliki surat izin berkendara, peran orang tua, guru, dan penegak hukum untuk

mencegah adanya pengendara motor yang belum memiliki surat izin mengemudi dan dibawah umur.

Penelitian yang dilakukan oleh Gito (2019) yang membahas topik tentang Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Pendidikan Keselamatan Berlalu lintas Sejak Usia Dini: Studi Kasus Di Kabupaten Purbalingga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya keselamatan dan menurunkan angka kematian luka-luka akibat kecelakaan lalu lintas secara berkesinambungan terutama pada negara berkembang dan transisi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Upper Control Limit* (UCL), Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK), dan *The Gross Output*. Hasil dari penelitian adalah usia korban kecelakaan lalu lintas dengan usia produktif dengan rentang usia 16 s/d 30 tahun, dengan kecepatan rata-rata kendaraan yang diperoleh yaitu 56,80 km/jam dengan probabilitas pejalan kaki jika tertabrak kendaraan akan meninggal dunia sebesar 90%.

Penelitian yang dilakukan oleh Asep dan Hera (2019) yang membahas topik tentang Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung besarnya angka kecelakaan pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol, menghitung nilai ekonomi akibat kecelakaan berdasarkan Tingkat keparahan korban dan menganalisa daerah rawan kecelakaan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode Z-Score, Cumulative Summary dan The Gross Output. Hasil dari penelitian ini pada tahun 2016 memiliki rate tertinggi untuk korban meninggal dunia dan korban luka berat, pada tahun 2014 rate tertinggi pada korban luka ringan, ekonomi akibat kecelakaan lalu-lintas yang melibatkan korban meninggal dunia (tahun 2012-2016) sebesar Rp. 14.931.019.884,70, sedangkan korban luka berat (tahun 2012- 2016) sebesar Rp. 2.711.662.398,14, dan korban luka ringan (tahun 2012-2016) sebesar Rp. 1.338.232.607,76. Dengan metode Z-Score diperoleh daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan tol Waru-Sidoarjo pada STA 24-25. Lokasi Black spot terletak di STA 18-19 dan STA 22-24.

Penelitian yang dilakukan Cremona dan Besty (2023) yang membahas topik tentang Analysis of Traffic Accident Rates To Improve Road Safety In Yogyakarta City. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Tingkat kecelakaan sebagai indikator keselamatan jalan. Metode penelitian yang digunakan *Accident Rate* dan *Saverity Indeks*. Hasil dari penelitian ini adalah pada tahun 2018-2019 angka kecelakaan mengalami kenaikan berdasarkan populasi sebesar 30,79%, dengan laju pertumbuhan pertahun sebesar 1,18%.

Pada tahun 2015 menjadi angka kecelakaan tertinggi berdasarkan Panjang jalan sebesar 2,62 per km. *severity index* dan rasio fatalitas dalam kurun waktu 3 tahun sebesar 4% pada tahun 2019.

Penelitian yang dilakukan Fathorrosi dan Faris (2021) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Tol Provinsi DKI Jakarta. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengidentifikasi Lokasi dan penyebab kecelakaan jalan agar dapat memberikan saran upaya untuk mengurangi kecelakaan yang akan terjadi. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Upper Control Limit* (UCL). Hasil dari penelitian ini adalah kejadian kecelakaan lalu lintas yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, lingkungan, kendaraan dan jalan. Kemudian dapat disimpulkan bahwa ruas tol yang paling rawan kecelakaan pada tahun 2018 sampai 2019 di provinsi DKI Jakarta adalah tol Jakarta – Cikampek dikarenakan jumlah kecelakaan melebihi nilai UCL sebesar 394.

Penelitian yang dilakukan oleh Nora (2021) yang membahas topik tentang Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Karakteristik Kecelakaan Di Wilayah Kota Palembang. Metode penelitian yang digunakan yaitu Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan karakteristik kecelakaan di wilayah Kota Palembang pada tahun 2020. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah lebih banyak pengendara yang mengalami kecelakaan lalu lintas dengan rentang usia 37,70 – 35,55 tahun, dengan jenis kelamin pria (82,6%), status bekerja (72,7%), tidak memiliki surat izin mengemudi (70,8%), Lokasi pada jalur dua arah (94,7%), waktu kejadian rentang waktu 12.00 – 15.00 (23,7%). Lokasi *blacksot* dengan nilai AEK tertinggi pada jalan Ki Marogan.

Penelitian yang dilakukan oleh Pradana dan Dwi (2019) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas dan Faktor Penyebabnya di Jalan Raya Cilegon. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa faktor penyebab, karakteristik, Lokasi daerah titik rawan (*blackspot*), keadaan titik rawan (*blackspot*), dan besarnya kerugian materiil kecelakaan yang terjadi pada jalan raya cilegon. Metode penelitian yang digunakan adalah Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dan *Upper Control Limit* (UCL). Hasil dari penelitian ini adalah kecelakaan yang terjadi dominan terjadi pada hari sabtu sebanyak 47 kali (19%), waktu gelap sebanyak 149 kali (58%), korban luka ringan 258 korban (62%), bulan maret hingga agustus sebanyak 145 kali (57%), Tingkat pendidikan SLTA sebanyak

164 kali (77%), pengguna Kendaraan Roda Dua sebanyak 180 kali (74%), laki – laki sebanyak 167 kali (87%), tidak memiliki SIM sebanyak 124 kali (67%), karyawan swasta sebanyak 134 kali (66%), usia 21 hingga 25 tahun sebanyak 49 kali (23%). Faktor dominan kecelakaan yaitu disebabkan oleh manusia dengan persentase 96%. Dengan metode AEK dan UCL didapat daerah rawan kecelakaan (blackspot) dengan angka tertinggi adalah Kelurahan Wanayasa, Kecamatan Kramatwatu.

Penelitian yang dilakukan oleh Sihombing dan Hera (2020) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Tol Cipularang Purwakarta. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas pada jalan Tol Cipularang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *The Gross Output*. Hasil dari penelitian ini adalah accident rate pada ruas jalan tol Cipularang berdasarkan klasifikasi kecelakaan fatal sebesar 3,672/100 JPKP, klasifikasi kecelakaan berat sebesar 8,379/100 JPKP, dan klasifikasi kecelakaan ringan sebesar 10,890 JPKP, uji hipotesis dengan One Way-ANNOVA dari program IBM SPSS 25, diketahui bahwa bulan dan hari terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang sama identic, sedangkan jam terjadi kecelakaan, jenis kelamin pelaku dan kondisi cuaca saat terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang berbeda terhadap kejadian kecelakaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Enggarsasi dan Khalimatus (2019) yang membahas topik tentang Kajian Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas. Tujuan penelitian adalah untuk mengenaslisis sebab-sebab terjadinya kecelakaan serta kajian Upaya perbaikan dalam pencegahan lalu lintas di wilayah hukum Kepolisian Daerah Jawa Timur (Polda Jatim). Metode penelitian yang digunakan adalah *The Gross Output*. Hasil dari penelitian ini adalah ada 5 faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas khususnya di wilayah Polda Jatim yaitu, faktor kesalahan manusia, faktor pengemudi, faktor jalan, faktor kendaraan bermotor, dan faktor alam.

2.2.2 Kecelakaan lalu lintas menggunakan metode UCL dan domino effect.

Penelitian yang dilakukan oleh Moch Ali dan (2022) yang membahas topik tentang Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Widang/Bedahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan yang sering terjadi pada ruas jalan

tersebut sehingga dapat divari Solusi atas permasalahan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *Upper Control Limit* (UCL) dan. Hasil dari penelitian adalah didapatkan daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan Deket yaitu kelurahan Pandanpacur, kelurahan Rejosari, dan kelurahan Deketkulon. Untuk ruas jalan sukodadi terdapat 2 titik rawan kecelakaan yaitu kelurahan Surabayan dan kelurahan Sukodadi. Untuk ruas jalan Babat terdapat 5 titik rawan kecelakaan yaitu kelurahan Kebalandono, kelurahan Gembong, kelurahan Kebanpelang, kelurahan Plaosan, dan kelurahan bedahan.

Penelitian yang dilakukan oleh Naurahelmi dan Utami (2022) yang membahas topik tentang Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Magelang. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan Lokasi rawan kecelakaan (*blacksite*) serta titik rawan kecelakaan (*blaskspot*) pada ruas jalan kota Magelang. Metode penelitian yang digunakan adalah Angka Ekuivalen Kecelakaan dan *Upper Control Limit* (UCL). Hasil dari penelitian adalah titik rawan kecelakaan yang ditinjau pada ruas jalan Ahmad Yani berada di KM 3+800 – KM 4 dengan nilai accident rate sebesar 70,399 , ruas jalan Jenderal Sudirman berada di KM 0+600 – KM 0+800 dengan nilai accident rate sebesar 105,446, ruas jalan Urip Sumoharjo berada di KM 1+800 – KM 2 dengan nilai accident rate sebesar 78,283, ruas jalan Soekarno Hatta berada di KM 0+800 – KM 1 dengan nilai accident rate sebesar 47,424, dan ruas jalan Gatot Subroto berada di KM 1+200 – KM 1+400 dengan nilai accident rate sebesar 59,729.

Penelitian yang dilakukan oleh Fatikh (2020) yang membahas topik tentang *Preventing Fatality of Traffic Accident Victims in Tugurejo, in the Ngasem Distric of Kediri Regency*. Tujuan dari penelitian adalah untuk menanggulangi fatalitas korban kecelakaan lalu lintas di Kawasan desa Tugurejo, kecamatan Ngasem, kabupaten Kediri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Upper Control Limit* (UCL). Hasil dari penelitian adalah upaya kepolisian daerah Kediri dalam mengatasi kematian korban kecelakaan lalu lintas dilakukan dengan tiga pendekatan berbeda yaitu pre-emptif, preventif dan represif. Dalam pendekatan pre-emptif, pendidikan publik ditekankan mengenai pelatihan darurat pertolongan pertama (PPGD), kegiatan kepolisian Goes To School, difokuskan pada pemberdayaan masyarakat dan kampanye keselamatan lalu lintas melalui spanduk, baliho, dan media lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Fakhururiza dan Arief (2019) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Tol Serang Timur – Merak KM 72 – KM 98. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik, faktor penyebab kecelakaan dan

menentukan *blackspot* pada jalan tol tersebut. Metode analisis yang digunakan metode angka ekivalen dan metode statistic kendali mutu (UCL). Hasil dari penelitian menunjukkan titik rawan kecelakaan (*blackspot*) pada ruas A yaitu KM 72, 74, 77, 78, 88 dan 91, dan ruas B KM 72, 74, 79, 80, 82 dan 85. Beberapa strategi guna meningkatkan keselamatan di *blackspot* dalam segi geometrik jalan adalah perbaikan tekstur jalan yang tidak rata, segi pengaturan lalu lintas seperti pembuatan garis kejut/*rumble strip*, pemasangan *guardrail* ataupun *rail rope*, pemasangan penerangan jalan dan rambu-rambu peringatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ammar (2022) yang membahas topik tentang Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode UCL. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Lokasi *blackspot*, karakteristik kecelakaan lalu lintas, serta hubungan kinerja jalan dengan kecelakaan dan Solusi untuk mengatasi atau mencegah terjadinya kecelakaan dari jalan Percetakan Negara. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Upper Control Limit* (UCL) dan Angka Ekivalen Kecelakaan (AEK). Hasil dari penelitian ini adalah.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2020) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Ahmad Yani Ruas Jalan Km 17 – KM 36 Banjarbaru. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengidentifikasi Lokasi dan penyebab kecelakaan jalan agar dapat memberikan Upaya penanganan pada daerah dan titik rawan kecelakaan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Upper Control Limit* (UCL) dan *The Gross Output*. Hasil dari penelitian adalah terdapat 2 daerah rawan (*blacksite*) yaitu ruas Jl. A. Yani km 19 –km 20 serta ruas ruas Jl. A. Yani km 21 –km 22. Selanjutnya didapatkan juga 8 titik jalan yang diidentifikasi sebagai Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*). Titik rawan kecelakaan yang memiliki tingkat kefatalan paling tinggi adalah titik Jl. A. Yani km 19,25- 19,50 Banjarbaru dengan nilai TF = 10614,401 dan UCL = 4523,506. Mitigasi kecelakaan lalu lintas yang disarankan adalah dengan perbaikan kesadaran pengguna jalan dalam berlalu lintas dengan penyuluhan keselamatan berkendara dan pemasangan fasilitas jalan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizky dan Maranatha (2023) yang membahas topik tentang Risiko Kecelakaan Proyek Pembangunan Jalur Lalu Lintas Selatan lot 7 Tambak. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisa risiko kecelakaan kerja yang paling dominan dan mengusulkan hasil tindak mitigasi. Metode penelitian yang digunakan adalah

metode Domino Efek. Hasil dari penelitian adalah hasil risiko yang paling dominan kemudian dianalisis di metode domino pertama terpapar debu/asap kendaraan adalah lack of control (terbatasnya pengawasan di lapangan), basic cause (kurangnya disiplin, perlengkapan safety tidak digunakan), immediate cause (tidak memakai alat pelindung diri yang benar, lalu lintas kendaraan material), yang menimbulkan loss (alami luka ringan/sesak nafas).

Penelitian yang dilakukan oleh Aulia dan Renni (2022) yang membahas topik tentang Pemodelan Prediksi Kecelakaan Lalu Lintas Pada Jalan Nasional di Kota Banda Aceh Ditinjau Dari Faktor Lalu Lintas dan Geomotrik Jalan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana prediksi kecelakaan lalu lintas di ruas jalan nasional Banda Aceh, dan untuk mengetahui Faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Metode penelitian yang digunakan adalah *Effect Domino*. Hasil dari penelitian adalah Dengan adanya keberadaan u-turn dan keberadaan simpang pada titik pengamatan akan meningkatkan jumlah kecelakaan sebesar 2,83 kali dan 1,55 kali. Selain itu, dengan penambahan lebar lajur sebesar 1 m diprediksi mampu menurunkan angka terjadinya kecelakaan sebesar 1,72 kali. Pemodelan yang dilakukan dengan regresi poisson pada penelitian ini mengalami overdispersi sebesar 4 kali sehingga model yang dihasilkan kurang akurat. Bentuk pencegahan kecelakaan lalu lintas yang dapat diberikan setelah dilakukan Analisa yaitu memberikan rambu-rambu peringatan, melakukan

Penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan (2021) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Pemda Perawang Barat. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas di jalan Pemda Perawang Barat selama periode 2016-2020, daerah rawan kecelakaan dan memberikan alternatif pencegahan kecelakaan. Metode penelitian yang digunakan adalah *Upper Control Limit* (UCL) dan *Effect Domino*. Hasil dari penelitian adalah Bentuk pencegahan kecelakaan lalu lintas yang dapat diberikan setelah dilakukan Analisa yaitu memberikan rambu-rambu peringatan, melakukan perbaikan jalan dan membuat marka jalan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka

No	Penulis	Objek Penelitian			Metode					
		Jalan Tol	Jalan Provinsi	Jalan Kota	1	2	3	4	5	6
1	Annisa (2019)			✓	✓	✓				
2	Gito (2019)			✓			✓			
3	Asep (2019)	✓						✓		
4	Besty (2023)			✓						✓
5	Faris (2021)		✓		✓					
6	Nora (2021)			✓		✓				
7	Pradana (2019)	✓			✓	✓				
8	Sihombing (2020)	✓					✓			
9	Enggarsari (2019)			✓			✓			
10	Moch Ali (2022)			✓	✓					
11	Naurahelmi (2022)		✓		✓			✓		
12	Fatikh (2020)	✓			✓					
13	Arief (2019)			✓	✓	✓				
14	Ammar (2022)			✓	✓	✓				
15	Lestari (2020)		✓		✓	✓				
16	Rizky (2023)		✓							✓
17	Aulia (2022)		✓							✓
18	Panjaitan (2021)			✓	✓					✓

Dapat dilihat pada Tabel 2.1 merupakan tabel kajian Pustaka yang berisikan jurnal yang dijadikan acuan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, membahas topik penelitian mengenai analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan kota, jalan provinsi, dan jalan tol. Telah banyak dilakukan dengan beragam metode penelitian yang digunakan yaitu *Upper Control Limit (UCL)*, Tingkat Fatalitas (TF), *The Gross Output*, *Cummulative Summary*, *Saverity Index*, dan *Effect Domino*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Penelitian yang dilakukan oleh Moch Ali dan (2022) yang membahas topik tentang Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Widang/Bedahan, Penelitian yang dilakukan oleh Naurahelmi dan Utami (2022) yang membahas topik tentang Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Magelang, Penelitian yang dilakukan oleh Fatikh (2020) yang membahas topik tentang *Preventing Fatality of Traffic Accident Victims in Tugurejo, in the Ngasem Distric of Kediri Regency*, Penelitian yang dilakukan oleh Fakhururiza dan Arief (2019) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Tol Serang Timur – Merak KM 72 – KM 98, Penelitian yang dilakukan oleh

Lestari (2020) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Ahmad Yani Ruas Jalan Km 17 – KM 36 Bajarbaru, Penelitian yang dilakukan oleh Ammar (2022) yang membahas topik tentang Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode UCL. Penelitian yang dilakukan oleh Rizky dan Maranatha (2023) yang membahas topik tentang Risiko Kecelakaan Proyek Pembangunan Jalur Lalu Lintas Selatan lot 7 Tambak, Penelitian yang dilakukan oleh Aulia dan Renni (2022) yang membahas topik tentang Pemodelan Prediksi Kecelakaan Lalu Lintas Pada Jalan Nasional di Kota Banda Aceh Ditinjau Dari Faktor Lalu Lintas dan Geomotrik Jalan, Penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan (2021) yang membahas topik tentang Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Pemda Perawang Barat. Yang menggunakan metode Tingkat Fatalitas (TF), *Upper Control Limit* (UCL), dan *Effect Domino*. Tetapi gabungan antara ketiga metode tersebut yang digunakan untuk analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian menggunakan ketiga metode untuk menganalisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas di beberapa ruas jalan Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek dan Subjek Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan memiliki objek penelitian yaitu beberapa ruas jalan yang berlokasi di kabupaten Sleman, dan subjek penelitian adalah para pengendara sekitaran ruas jalan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara spesifik penelitian tertuju pada tingkat kecelakaan yang terjadi pada beberapa ruas jalan sekitar kabupaten Sleman.

3.2. Metode Penelitian

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh keterangan atau pendapat langsung dari para pengendara di ruas jalan serta mengenai keadaan jalan serta, apa yang dikeluhkan oleh pengendara.

2. Studi Pustaka

Melakukan kajian terhadap metode yang akan digunakan untuk mendukung, serta membantu proses penelitian dari identifikasi masalah sampai dengan analisis data yang akan dilakukan.

3. Survey Lalu Lintas

Melakukan observasi langsung ke lapangan seperti untuk mengetahui volume kepadatan kendaraan, kecepatan rata-rata berkendara serta kondisi jalan.

3.3. Jenis Data

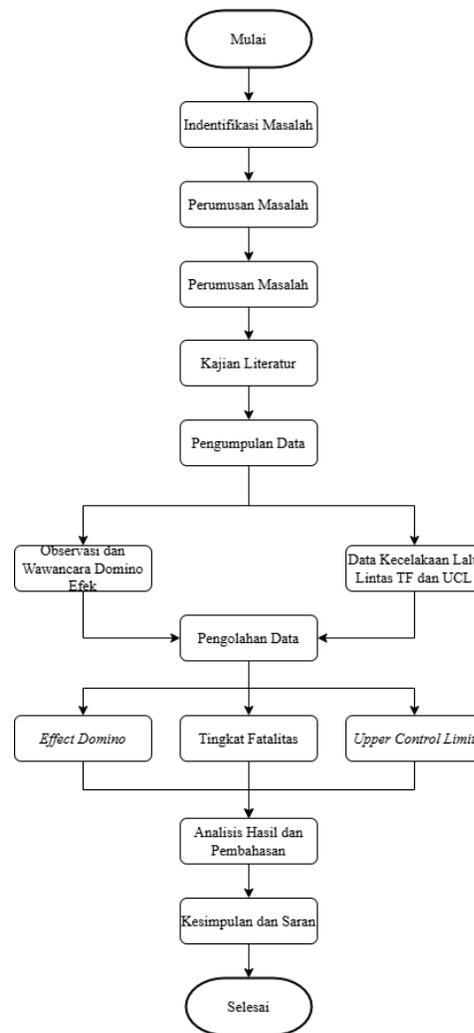
Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Adapun rincian data dan metode pengumpulan datanya adalah sebagai berikut.

1. Data Primer adalah data yang bersumber dari data penelitian yang didapatkan secara langsung dari sumber aslinya dengan melakukan wawancara serta observasi, serta pendapat dari individu atau kelompok (orang) maupun kajian yang dilakukan pada subjek penelitian. Dalam penelitian ini data primer didapatkan dari hasil observasi dan wawancara di lokasi ruas jalan Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Data Sekunder adalah data yang sudah diolah sebelumnya dan baru didapatkan oleh peneliti dari sumber yang lain sebagai tambahan informasi. Dalam penelitian ini data sekunder yang digunakan berasal dari jurnal dan penelitian-penelitian terdahulu.

3.4. Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar diagram alir dibawah ini dengan rincian sebagai berikut



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

1. Mulai

Penelitian ini dilakukan di Ruas jalan pada Kabupaten Sleman, sebagai tempat untuk pengambilan data.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan proses yang dilakukan untuk mendefinisikan dan menjelaskan, yang bertujuan untuk mengetahui masalah yang terjadi terkait penelitian yang dilakukan dan mencari solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah yang terjadi

3. Perumusan Masalah

Merumuskan permasalahan yang terjadi terhadap hal yang akan dilakukan penelitian, hal ini dilakukan bertujuan untuk mencari tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Dengan ini penelitian akan berjalan dengan terstruktur.

4. Tujuan Penelitian

Memberitahu mengenai tujuan dari penelitian agar penelitian memiliki hasil yang sesuai dengan permasalahan yang ada, serta memiliki manfaat untuk pembaca atau yang akan melakukan penelitian serupa.

5. Pengumpulan dan Pengolaha Data

Pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder yang berhubungan dengan topik penelitian. Pengumpulan data dilakukan secara langsung melalui observasi dan wawancara pada responden (Pengendara Ruas Jalan Kabupaten Sleman), dan data tidak langsung yaitu data kecelakaan lalu lintas yang didapatkan dari Bappeda Yogyakarta dan penelitian terdahulu. Terdapat beberapa data yang dibutuhkan pada pengumpulan data seperti:

- a. **Penyelesaian Tujuan 1:** mengetahui titik rawan kecelakaan pada ruas jalan Kabupaten Sleman. Menggunakan metode Tingkat Fatalitas (TF) dan *Upper Control Limit* (UCL)

Perhitungan Tingkat Fatalitas (TF)

Pada penelitian ini membutuhkan beberapa data untuk menjawab tujuan dari penelitian, untuk tujuan yang pertama untuk mengetahui Lokasi rawan kecelakaan lalu lintas dibutuhkan data sekunder berupa berapa kasus kecelakaan yang terjadi pada rentang waktu 2019 s/d 2023. Pada data tersebut diketahui jumlah korban luka ringan, korban luka berat, dan korban meninggal dunia akibat kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Dari data tersebut kemudian dengan tingkat korban terdampak yang lebih tinggi dilihat dari seberapa sering kasus kecelakaan lalu lintas terjadi dan korban yang terdampak luka ringan, luka berat maupun meninggal dunia, hal ini digunakan untuk menghitung tingkat kefatalan yang terjadi pada tiap ruas jalan menggunakan rumus perhitungan Tingkat Fatalitas (TF). Kemudian hasil yang didapatkan berupa nilai TF sebagai input untuk menghitung nilai *Upper Control Limit* (UCL)

Perhitungan *Upper Control Limit* (UCL)

Pada perhitungan UCL ada beberapa data yang dibutuhkan untuk dimasukkan dalam rumus perhitungan UCL, yaitu angka atau Panjang jalan yang ditinjau dan rata-rata nilai Tingkat Kefatalan atau Fatalitas (TF), setelah diketahui variabel yang dibutuhkan untuk menghitung nilai UCL, kemudian didapatkan nilai UCL dimana nilai ini digunakan sebagai batas atas dari Tingkat Fatalitas, jika nilai TF pada tiap jalan melebihi nilai UCL maka jalan tersebut masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas.

- b. **Penyelesaian Tujuan 2:** Untuk mengevaluasi penyebab terjadinya kecelakaan di lokasi dari titik rawan kecelakaan pada kabupaten, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Data yang dibutuhkan untuk menjawab tujuan yang kedua yaitu berupa data primer, yang didapatkan dari wawancara yang dilakukan pada beberapa jalan yang memiliki Tingkat kecelakaan yang tinggi, wawancara dan observasi langsung tidak hanya dilakukan pada jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas saja, dikarenakan agar mendapatkan banyak data untuk evaluasi yang dilakukan atas permasalahan kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada setiap ruas jalan pada Kabupaten Sleman.
- c. **Penyelesaian Tujuan 3:** Untuk memberikan rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan pada Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, menggunakan metode *Effect Domino*.

Desain Rekomendasi Menggunakan Metode *Effect Domino*

pada pembuatan rekomendasi penanganan daerah kecelakaan lalu lintas menggunakan metode *effect domino*, adapun Langkah-langkah dalam pengambilan data yang digunakan yaitu, dengan melihat hasil yang didapatkan pada perhitungan TF dan UCL yang akan diketahui titik daerah rawan kecelakaan lalu lintas tersebut, setelah diketahui maka hasil wawancara yang dilakukan pada evaluasi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, dengan jumlah responden satu pada setiap ruas jalan pada titik rawan kecelakaan lalu lintas. akan digunakan pada metode *effect domino*. Setelah itu Langkah pertama yang akan dilakukan yaitu menyiapkan sebab akibat data ini didapatkan dari wawancara pada tiap jalan yang rawan kecelakaan lalu lintas dengan jumlah responden satu pada setiap jalan, dan dari data kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Sleman. Kemudian melakukan indentifikasi terhadap data sebab

akibat yang didapatkan, selanjutnya melakukan indentifikasi berbagai kategori, ada 5 kategori yaitu Hereditas mencakup latar belakang dari kecelakaan yang terjadi, yang kedua Kesalahan manusia (*fault of person*) kelalaian yang meliputi motivasi yang rendah atau stress pada pengendara, yang ketiga yaitu sikap dan kondisi tidak aman (*unsafe act or condition*) sikap atau tindakan tidak aman yang dilakukan pengendara, kategori yang keempat yaitu kecelakaan (*accident*) kecelakaan lalu lintas yang terjadi seperti tabrakan yang terjadi antara mobil dan motor, kemudian kategori yang terakhir yaitu dampak kerugian (*injury*) dampak dari kecelakaan lalu lintas itu seperti terkena luka ringan dan berat atau pun meninggal dunia. Kemudian Langkah berikutnya menemukan sebab akibat paling potensial dari hasil indentifikasi yang dilakukan sebelumnya, selanjutnya mengkaji Kembali setiap kategori sebab utama dan mencapai kesepakatan atas sebab akibat yang paling mungkin. Dan hasil ini dimasukan menjadi rantai reaksi dari *effect domino*.

6. Analisis dan Pembahasan

Pada tahapan ini, merupakan Langkah penelitian yang membahas mengenai pengolahan data, berupa desain rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Rekomendasi didapatkan dari hasil desain rekomendasi perbaikan menggunakan metode *effect domino*, dan untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan lalu lintas menggunakan metode TF dan UCL, yaitu sebagai berikut.

a. Perhitungan Tingkat Fatalitas (TF) dan *Upper Control Limit* (UCL)

Untuk pengolahan data yang dilakukan setelah didapatkan data kecelakaan lalu lintas pada Ruas Jalan Kabupaten Sleman, dipilih beberapa jalan yang memiliki Tingkat kecelakaan yang paling tinggi, dimana pemilihan beberapa ruas jalan ini dilakukan karena memiliki korban terdampak yang besar pada Tingkat korban kematian dan kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi, pengolahan data yang dilakukan pertama yaitu menghitung Tingkat Fatalitas (TF) pada setiap jalan yang dipilih, data yang dibutuhkan yaitu Panjang jalan yang diteliti, kemudian jumlah kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi, dan angka korban meninggal dunia. Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus TF yang mengasilkan nilai TF, dimana nilai TF ini digunakan untuk menghitung nilai *Upper Control Limit* (UCL) pada ruas jalan yang diteliti. Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan rumus UCL, setelah didapatkan

nilai TF dan UCL dilakukan perbandingan menggunakan table dan grafik, dengan cara melihat apakah nilai TF pada tiap jalan berada di atas nilai UCL atau dibawah nilai UCL. Jika nilai TF pada ruas jalan tersebut melebihi nilai UCL maka jalan tersebut masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas, tetapi sebaliknya jika nilai TF pada jalan tersebut tidak melebihi nilai UCL masih masuk dalam kategori tidak rawan kecelakaan.

b. Desain Rekomendasi Menggunakan Metode *Effect Domino*

Pada desain rekomendasi ini dengan menggunakan metode *effect Domino* dilakukan rincian kejadian kecelakaan lalu lintas, kemudian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas pada daerah rawan kecelakaan lalu lintas. Selanjutnya membuat rantai kejadian kecelakaan lalu lintas dengan *effect Domino* setelah diketahui detail mengenai permasalahan yang menjadi faktor utama terjadinya kecelakaan lalu lintas kemudian memberikan rekomendasi dan penanganan daerah rawan kecelakaan secara umum dan tidak hanya terfokus pada jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kabupaten Sleman.

7. Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini, akan dijabarkan Kesimpulan dari penelitian dengan cara memberikan jawaban terhadap rumusan masalah dan tujuan dari penelitian yang telah ditentukan sebelum dimulainya penelitian. Kemudian diberikan juga saran terkait penelitian yang terfokus pada perbaikan serta kekurangan yang ada selama penelitian ini berlangsung.

8. Selesai

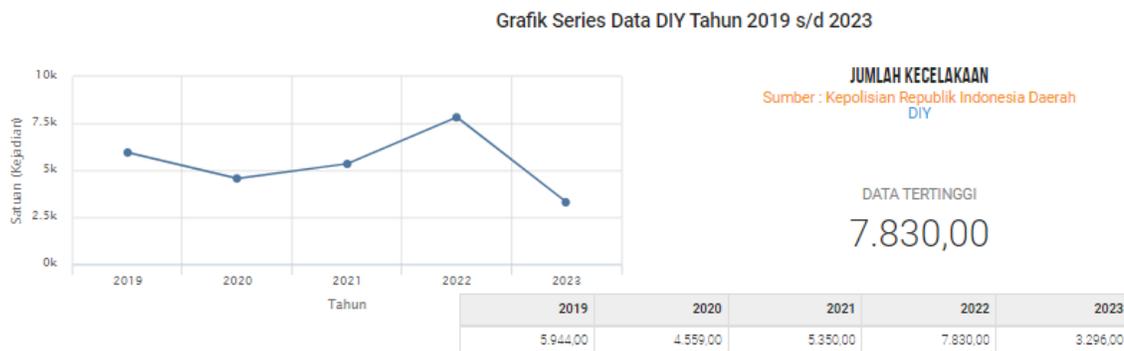
BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Identifikasi lokasi dari titik rawan kecelakaan pada Kabupaten Sleman

Pada tahap ini dilakukan indentifikasi terhadap Lokasi dari titik rawan kecelakaan lalu lintas pada Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, pada indentifikasi ini menjelaskan serta menguraikan mengenai data kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kabupaten Sleman, kemudian kondisi ruas jalan, serta perhitungan dan pengolahan data untuk mengetahui titik rawan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kabupaten Sleman.

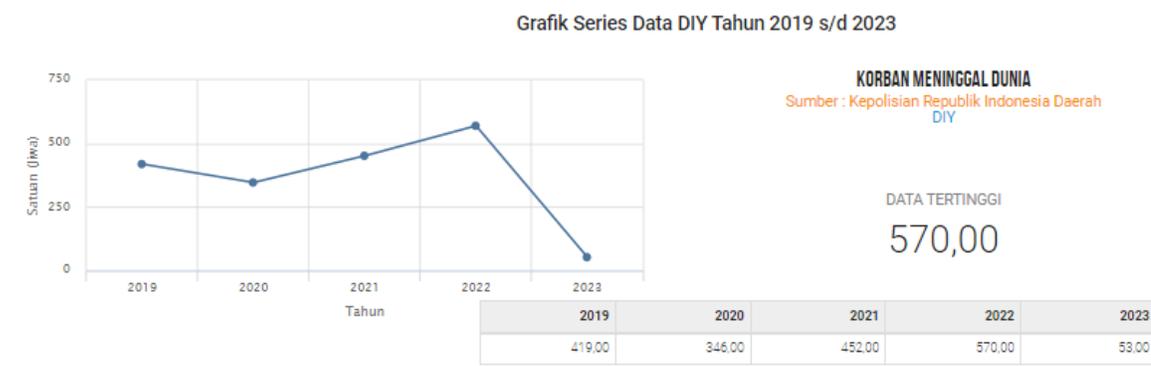
4.1.1. Data kecelakaan lalu lintas.



Gambar 4. 1 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Yogyakarta

Sumber: <https://bappeda.jogjaprov.go.id>

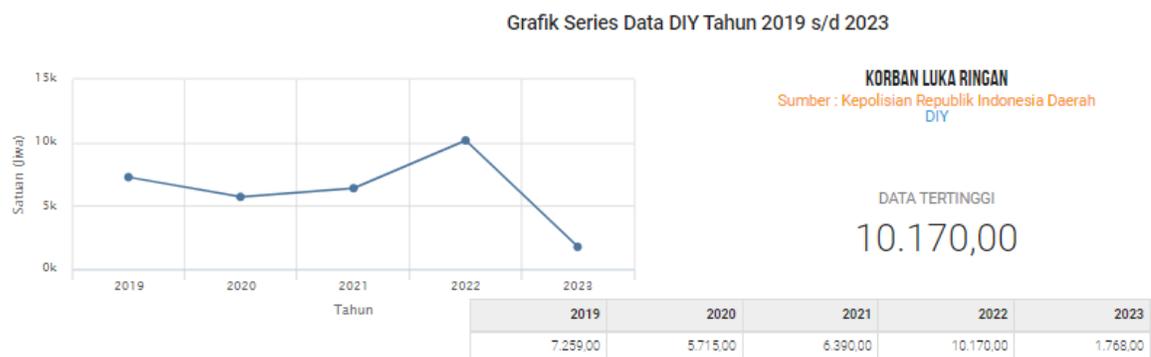
Pada Gambar 4.1 diketahui bahwa angka kecelakaan tertinggi dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2023, yaitu pada tahun 2022 sebesar 7830 kasus kecelakaan lalu lintas pada wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 4. 2 Korban Meninggal Dunia Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta

Sumber: <https://bappeda.jogjaprovo.go.id>

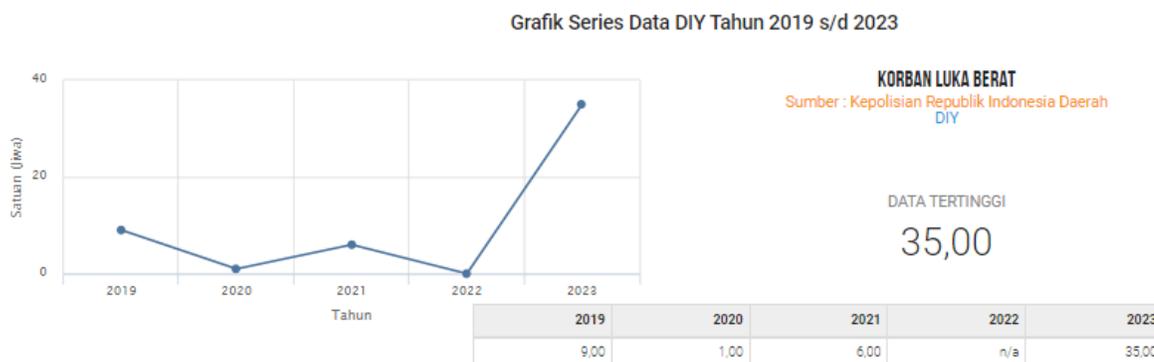
Pada Gambar 4.2 dapat diketahui jumlah korban meninggal dunia, akibat kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada tahun 2019 sampai dengan 2023, korban meninggal dunia tertinggi terjadi pada tahun 2022 dengan korban meninggal dunia sebanyak 570 korban.



Gambar 4.3 Korban Luka Ringan Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta

Sumber: <https://bappeda.jogjaprovo.go.id>

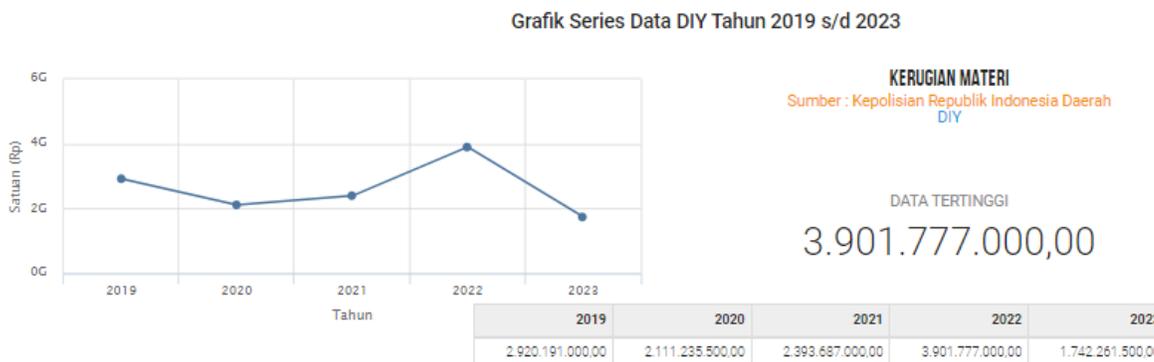
Pada Gambar 4.3 dapat diketahui jumlah korban luka ringan, akibat kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada tahun 2019 sampai dengan 2023, korban luka ringan tertinggi terjadi pada tahun 2022 dengan korban luka ringan sebanyak 10170 korban.



Gambar 4. 4 Korban Luka Berat Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta

Sumber: <https://bappeda.jogjaprov.go.id>

Pada Gambar 4.4 dapat diketahui jumlah korban luka berat, akibat kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada tahun 2019 sampai dengan 2023, korban luka ringan tertinggi terjadi pada tahun 2023 dengan korban luka ringan sebanyak 35 korban.



Gambar 4. 5 Kerugian Materi Kecelakaan Lalulintas Yogyakarta

Sumber: <https://bappeda.jogjaprov.go.id>

Pada Gambar 4.5 dapat diketahui jumlah kerugian materi, akibat kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada tahun 2019 sampai dengan 2023, kerugian materi tertinggi terjadi pada tahun 2022 dengan kerugian materi sebanyak Rp. 3.901.777.000.

Berdasarkan Gambar 4.1 hingga 4.5 diketahui bahwa angka kecelakaan pertahun meningkat dari tahun 2020 sampai dengan 2022, dan pada tahun 2019 sampai dengan 2020 mengalami penurunan tingkat kecelakaan lalu lintas. Karena pada tahun tersebut terjadi

pandemi Covid-19 yang menyebabkan *Lockdown* pada daerah tertentu, sehingga volume kepadatan kendaraan berkurang dengan sangat drastis dan membuat angka kecelakaan lalulintas menurun pada tahun tersebut.

4.1.2. Keadaan jalan.

Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat beberapa jalan yang memiliki kepadatan yang cukup tinggi, seperti jalan kaliurang, jalan palagan, jalan magelang, jalan gejayan. Kemudian pada jalan-jalan tersebut sering terjadi kecelakaan yang disebabkan beberapa hal seperti keadaan yang padat pada jam-jam tertentu, seperti pada jam 10.00 - 12.00 siang, kemudian pada jam 16.00 - 18.00 sore, dan juga pengendara yang kurang bertanggung jawab. Seperti memacu kendaraannya di atas batas kecepatan yang sudah ditetapkan Kepolisian daerah Sleman dengan kecepatan maksimal 40 Km/Jam. Kemudian beberapa jalan lainnya yang berada di Kabupaten Sleman. Berikut ini merupakan hasil survey jalan kabupaten Sleman yaitu sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Keadaan Jalan Palagan

Terlihat pada Gambar 4.6 bahwa kondisi jalan Palagan pada saat jam padat yaitu sekitar jam 16.00 yang sangat padat, membuat pengendara motor menggunakan lajur yang tidak seharusnya, hal ini dapat memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kemudian barisan

kendaraan yang tidak teratur membuat arah sebaliknya terganggu. Jalan ini diambil sebagai observasi pada ruas jalan Sleman dikarena keadaan jalan yang sangat padat, dan juga masih banyak pengendara atau pengemudi yang berkendara secara ugal-ugalan, serta tidak mematuhi rambu-rambu lalu lintas pada jalan tersebut.



Gambar 4. 7 Keadaan Jalan Kaliurang KM 11

Selanjutnya dapat dilihat Gambar 4.7 dimana kondisi Jalan Kaliurang KM 11, terlihat cukup padat dan juga ada beberapa pengendara tidak menggunakan helm. Kemudian beberapa kendara juga melakukan yang dapat memicu terjadinya kecelakaan pada jalan tersebut. Gambar ini diambil kurang lebih pada jam 11.00 siang dan lalulintas terlihat padat. Jalan ini dipilih pada saat survey ruas jalan dikarenakan masih terdapat beberapa pengendara yang melanggar peraturan berkendara, dan juga salah satu ruas jalan terpadat pada Jalan Kaliurang.



Gambar 4. 8 Keadaan Jalan Kaliurang KM 7

Pada malam hari (Gambar 4.8), kurang lebih jam 10 malam, pada saat sedang melakukan survey jalan lalu lintas terjadi lakalantas yang memakan korban 3 orang. Kecelakaan tersebut terjadi karena pengendara motor kurang berhati-hati serta keadaan jalan yang licin karena sehabis turun hujan, kecelakaan tersebut terjadi di jalan Kaliurang KM 8. Terdapat satu korban meninggal ditempat dan dua lainnya dilarikan kerumah sakit terdekat.



Gambar 4. 9 Keadaan Jalan Magelang

Gambar 4.9 merupakan ruas jalan Magelang pada jam 12.40 siang hari, terlihat pada gambar tersebut ada beberapa pengendara motor dan mobil, melakukan putar arah pada tempat yang dilarang untuk berputar arah. Karena hal ini pelanggaran yang dilakukan beberapa pengendara dapat menyebabkan insiden berupa kecelakaan lalu lintas. Jalan ini dipilih pada saat survey lalu lintas dikarenakan kondisi jalan yang kurang baik kemudian banyak pengendara yang melanggar rambu-rambu lalu lintas, serta kondisi jalan yang cukup ramai.

4.1.3. Data kecelakaan lalu lintas kabupaten sleman.

Setelah diketahui keadaan pengendara ruas jalan daerah Sleman, kemudian dibutuhkan data kecelakaan lalu lintas daerah Sleman, untuk mengetahui Tingkat Fatalitas (TF), Nilai *Upper Control Limit* (UCL). berikut ini merupakan data kecelakaan lalu lintas yang didapatkan, mulai dari tahun 2019 hingga tahun 2023.

Tabel 4. 1 Data Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Sleman

No	Nama Jalan	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal dunia	Kilometer / Patokan Jalan	Tahun
1	Jalan Godean	32	17	6	Km 14	2019 - 2023
2	Jalan Wates	38	12	8	Km 9	2019 - 2023
3	Jalan Kaliurang	45	13	9	Km 8	2019 - 2023
4	Jalan Gejayan	35	10	4	Km 3	2019 - 2023
5	Jalan Widuri - Cimpling	30	18	8	Km 2	2019 - 2023
6	Jalan Kalasan	29	13	10	Km 11	2019 - 2023
7	Jalan Kayunan - Brengosan	19	11	5	Km 14	2019 - 2023
8	Jalan Ring Road Utara	24	17	11	Km 5	2019 - 2023
9	Jalan Yogya - Wonosari	37	12	10	Km 25	2019 - 2023

10	Jalan Siliwangi	32	14	7	Km 8	2019 - 2023
----	-----------------	----	----	---	------	-------------

Berdasarkan Tabel 4.12, ada beberapa variabel yang diketahui seperti luka ringan, luka berat dan meninggal. Kemudian data yang diambil mulai dari tahun 2019 sampai dengan 2023, data ini diambil dari data kecelakaan lalu lintas dari badan statistika kabupaten Sleman, penelitian terdahulu, satlantas Sleman. 10 jalan yang diatas merupakan jalan yang angka kecelakaannya cukup tinggi dari jalan-jalan yang ada di kabupaten Sleman, dan juga menjadi dasar dalam penelitian untuk mengetahui dari 10 jalan tersebut, jalan mana yang paling rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dari data kecelakaan lalu lintas yang telah didapatkan diketahui untuk korban kecelakaan yang mengalami luka ringan terbanyak yaitu pada ruas jalan Kaliurang yaitu sebanyak 45 korban, untuk korban dengan luka berat paling banyak terjadi pada ruas jalan Ringroad Utara yaitu sebanyak 18 korban, dan untuk variabel yang terakhir korban meninggal akibat kecelakaan lalu lintas terbanyak ada pada ruas jalan Widuri - Cimpling yaitu sebanyak 11 korban jiwa. Terjadi nya kecelakaan pada ruas jalan tersebut dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor yaitu, kondisi jalan yang berlubang atau bergelombang, kondisi pengendara yang kurang prima, berkendara dalam kondisi yang mengantuk, berkendara tanpa mematuhi peraturan lalu lintas yang ada, dan tidak menggunakan perlengkapan dalam berkendara juga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas seperti tidak memakai spion.

Pada jalan - jalan tersebut memiliki ukuran serta volume kepadatan yang sangat berbeda sehingga menimbulkan beberapa pertanyaan, yang membuat penelitian tidak relevan. Oleh karena itu beberapa hal yang membuat jalan-jalan tersebut dapat dibandingkan walaupun memiliki perbedaan ukuran, kepadatan dan karakteristik Geografis, yaitu sebagai berikut.

1. Peraturan Lalu Lintas

Setiap ruas jalan yang memiliki kurang lebih peraturan lalu lintas yang sama, yaitu seperti rambu-rambu lalu lintas, marka jalan dan sinyal lalu lintas.

2. Keselamatan pejalan kaki dan pengendara sepeda

Keselamatan pejalan kaki dan pengendara sepeda menjadi salah satu faktor penting yang harus diperhatikan, seperti adanya fasilitas trotoar untuk pejalan kaki, zebra cross untuk penyeberangan pejalan kaki, dan jalur sepeda harus tersedia dengan baik.

3. Pentingnya pemeliharaan jalan

Semua ruas jalan yang memerlukan perawatan yang berkala dan rutin, untuk memastikan kondisi ruas jalan tetap dalam kondisi yang baik dan aman, sehingga pengguna ruas jalan nyaman dalam berkendara.

4. Pengendalian kecepatan

Pengendalian kecepatan melalui tanda marka lalu lintas, marka jalan dan kemungkinan penggunaan rambu batas kecepatan merupakan hal umum yang ditemui di setiap jalan.

5. Sinyal lalu lintas

Penggunaan sinyal lalu lintas dan peraturan berkaitan dengan sinyal merah, kuning, dan hijau. Baik di persimpangan maupun perlintasan zebra yang bersifat seragam di berbagai jalan.

6. Pemisahan jalur lalu lintas

Walaupun ukuran dan jenis jalan dapat bervariasi, banyak jalan memiliki konsep dasar pemisahan jalur untuk arah lalu lintas yang berbeda.

7. Peran pihak berwenang

Pihak berwenang yang ada pada setiap ruas jalan, memiliki tanggung jawab untuk menjaga keselamatan dan kelayakan jalan. Pihak berwenang melakukan pemantauan, penertiban, pemeliharaan dan peningkatan jalan jika ada yang harus ditingkatkan.

8. Kepentingan keselamatan

Keselamatan pengguna jalan, termasuk pengemudi, pejalan kaki, dan pengendara sepeda, merupakan prioritas utama pada setiap ruas jalan.

Meskipun banyak terdapat perbedaan yang signifikan dalam karakteristik setiap ruas jalan lalu lintas, konsep serta prinsip-prinsip dasar dalam keselamatan lalu lintas tetap beragam, untuk memastikan keamanan dan efisiensi transportasi di berbagai jenis jalan.

4.1.4. Perhitungan tingkat fatalitas (TF).

Data kecelakaan yang telah didapatkan selanjutnya akan dilakukan perhitungan, mengenai tingkat fatalitas terhadap kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Berikut ini merupakan perhitungan Tingkat Fatalitas dengan data kecelakaan lalu lintas pada daerah Sleman.

Pada ruas jalan Godean diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 23 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 17 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 6 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Godean yaitu sebagai berikut (rumus 2.2).

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{6}{55} \times 1000 = 109$$

Berikut ini hasil perhitungan nilai Tingkat Fatalitas (TF) pada setiap ruas jalan Kabupaten Sleman, yang dilakukan penelitian.

Tabel 4. 2 Nilai Tingkat Fatalitas (TF)

No	Nama Jalan	Nilai TF
1	Jalan Godean	109
2	Jalan Wates	137
3	Jalan Kaliurang	134
4	Jalan Gejayan	87
5	Jalan Widuri - Cimpling	142
6	Jalan Kalasan	192
7	Jalan Kayunan - Brengosan	143
8	Jalan Ring Road Utara	211
9	Jalan Yogya - Wonosari	169
10	Jalan Siliwangi	132
Total		1456

Pada Tabel 4.2 diketahui bahwa nilai Tingkat Fatalitas pada jalan Godean nilai TF sebesar 109, untuk jalan Wates nilai TF diketahui sebesar 137, Jalan Kaliurang diketahui

nilai TF sebesar 134, jalan Gejayan nilai TF sebesar 87, jalan Widuri - Cimpling nilai TF sebesar 142, jalan Kalasan nilai TF sebesar 192, jalan Kayunan – Brengosan nilai TF sebesar 143, nilai TF pada jalan Ring Road Utara sebesar 211, jalan Yogyakarta – Wonosari nilai TF sebesar 169, dan pada jalan Sliwangi diketahui nilai TF sebesar 132. Dengan rata-rata nilai TF sebesar 145,6. Hasil dari perhitungan TF ini akan digunakan sebagai data yang digunakan pada perhitungan *Upper Control Limit* (UCL).

4.1.5. Perhitungan upper control limit (UCL).

Setelah dilakukan perhitungan Tingkat Fatalitas, kemudian hasil perhitungan dimasukkan sebagai data untuk menghitung nilai *Upper Control Limit*, dimana nilai ini berguna untuk menentukan daerah mana yang menjadi daerah rawan kecelakaan lalu lintas. Berikut ini merupakan perhitungan nilai *Upper Control Limit*.

Perhitungan nilai *Upper Control Limit* dengan berpacu pada data kecelakaan lalu lintas dan juga Tingkat Fatalitas dengan memasukan nilai TF pada rumus UCL (rumus 2.1). yaitu perhitungannya sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 UCL &= \lambda + \psi \sqrt{\left(\frac{\lambda}{m}\right) + \left[\frac{0,829}{m}\right] + \left[\frac{1}{2m}\right]} \\
 UCL &= 145,6 + 2,576 \sqrt{\left(\frac{145,6}{1000}\right) + \left[\frac{0,829}{1000}\right] + \left[\frac{1}{2 \times 1000}\right]} \\
 UCL &= 145,6 + 2,576 \sqrt{0,1456 + 0,000829 + 0,0005} \\
 UCL &= 145,6 + 2,567 \sqrt{0,147} \\
 UCL &= 145,6 + 0,987 \\
 UCL &= 146,587
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Upper Control Limit* (UCL), didapatkan hasil yaitu nilai sebesar 146,587. Nilai merupakan nilai ambang batas dari tingkat kefatalan yang terjadi pada setiap ruas jalan, yang digunakan sebagai untuk menunjukkan ruas jalan tersebut masuk dalam rawan kecelakaan atau tidak.

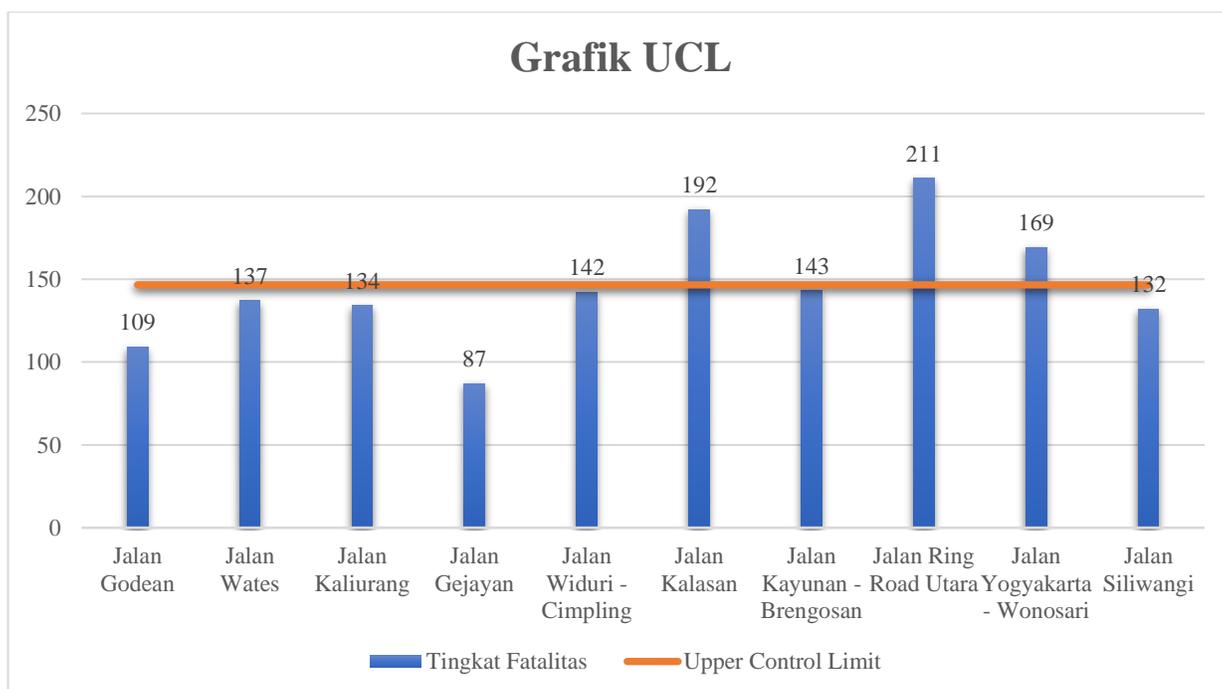
Kemudian nilai TF pada setiap jalan dilakukan perbandingan dengan nilai UCL yang telah didapatkan, berikut ini merupakan tabel perbandingan nilai TF pada setiap ruas jalan kabupaten Sleman dengan Nilai UCL.

Tabel 4. 3 Perbandingan Nilai TF dan Nilai UCL Pada Ruas Jalan Sleman

No	Nama Jalan	Nilai TF	>/<	Nilai UCL	Keterangan
1	Jalan Godean	109	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan
2	Jalan Wates	137	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan
3	Jalan Kaliurang	134	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan
4	Jalan Gejayan	87	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan
5	Jalan Widuri - Cimpling	142	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan
6	Jalan Kalasan	192	>	146,587	Lebih Besar, Rawan
7	Jalan Kayunan - Brengosan	143	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan
8	Jalan Ring Road Utara	211	>	146,587	Lebih Besar, Rawan
9	Jalan Yogya - Wonosari	169	>	146,587	Lebih Besar, Rawan
10	Jalan Siliwangi	132	<	146,587	Lebih Kecil, Tidak Rawan

Jika dilihat pada Tabel 4.3, terdapat beberapa jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas, dan sisanya terdapat 7 jalan yang masuk dalam kategori tidak rawan kecelakaan, jalan yang tidak masuk dalam rawan kecelakaan dikarenakan nilai TF (Tingkat Fatalitas) kurang dari nilai UCL (*Upper Control Limit*) oleh karena itu jalan tersebut tidak masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas, hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung, seperti angka korban meninggal dunia lebih rendah dibandingkan dengan lainnya, kemudian termasuk korban yang terdampak luka ringan maupun luka berat pada kecelakaan. Jalan yang masuk dalam kategori tidak rawan kecelakaan yaitu, Jalan Godean, Jalan Wates, Jalan Kaliurang, Jalan Gejayan, Jalan Widuri - Cimpling, Jalan Kayunan - Brengosan, dan yang terakhir Jalan Siliwangi. Selanjutnya terdapat tiga jalan masuk kategori rawan kecelakaan dari sepuluh jalan yang dilakukan pengamatan, yaitu pada Jalan Ring Road

Utara, Jalan Kalasan, dan Jalan Yogya - Wonosari, ketiga jalan ini masuk dalam kategori rawan kecelakaan karena nilai TF lebih dari nilai UCL, hal ini dapat dipengaruhi beberapa hal seperti, angka korban meninggal dunia lebih tinggi dari pada jalan lainnya, kemudian dari korban yang terdampak luka ringan dan luka berat, tetapi hal yang paling mempengaruhi jalan tersebut masuk dalam kategori rawan kecelakaan ialah, banyaknya korban yang terdampak dan korban meninggal dunia.



Gambar 4. 10 Grafik *Upper Control Limit* (UCL)

Jika dilihat pada Gambar 4.10, terlihat jelas bahwa, terdapat tiga jalan yang memiliki nilai Tingkat Fatalitas (TF) lebih dari nilai UCL. Dimana hal ini dapat disimpulkan bahwa ketiga jalan tersebut rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kalasan, Ring Road Utara dan jalan Yogyakarta Wonosari.

4.2 Evaluasi Penyebab Terjadinya Kecelakaan

Pada saat melakukan survey Lalu lintas daerah Sleman juga dilakukan wawancara kepada pengendara, untuk mengetahui kondisi dari pengendara pada saat berkendara di Jalan

Sleman. Dengan beberapa pertanyaan yang ditujukan kepada pengendara lalu lintas yaitu sebagai berikut.

1. Apa saja yang membuat pengendara tidak nyaman dalam berkendara di lalu lintas Sleman?
2. Apa saja yang perlu diperbaiki untuk membuat pengendara lebih nyaman dalam berkendara di lalu lintas Sleman?
3. Seberapa penting kelengkapan berkendara seperti memakai helm untuk motor dan menggunakan safety belt untuk mobil?
4. Apa tanggapan pengendara terkait kecelakaan yang sering terjadi pada lalu lintas Sleman?
5. Apakah penerangan jalan lalu lintas di Sleman sudah cukup membantu sewaktu di malam hari?
6. Apakah keadaan ruas jalan Sleman sudah sangat baik atau belum?

Pertanyaan yang digunakan dalam melakukan wawancara, didapatkan dari beberapa jurnal dan penelitian yang sebelumnya yaitu pada Skripsi Nora Agustina (2020). Kemudian pertanyaan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan, menyesuaikan dengan kondisi dan keadaan sekitar lokasi penelitian yaitu beberapa ruas jalan yang ada pada kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

Wawancara yang dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan pada pengendara yang sedang berhenti di bahu jalan ataupun pinggir jalan, dari jalan yang telah ditentukan sesuai dengan data kecelakaan lalu lintas yang didapatkan. Dan juga ada beberapa ruas jalan yang terdapat warung atau angkringan yang menjadi tempat pemberhentian ojek online. Jadi wawancara dilakukan secara langsung kepada pengendara yang melalui ruas jalan Sleman.

Kemudian setelah ditentukan pertanyaan yang ditujukan untuk pengendara lalu lintas daerah Sleman, kemudian selanjutnya dilakukan wawancara sebagai data tambahan untuk memberikan solusi serta perbaikan yang dapat diberikan, atas permasalahan lalu lintas yang terjadi pada daerah Sleman. Berikut ini merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap beberapa Responden berupa pengendara lalu lintas ruas jalan daerah Sleman.

Wawancara yang dilakukan di sekitaran jalan kaliurang Km 13, dilakukan pada siang hari sekitar jam 15.00 sore, pada hari kamis tanggal 10 Agustus 2023, wawancara dilakukan secara langsung dengan cara menanyakan langsung responden atau pengendara yang telah melalui jalan tersebut sedang berhenti di sebuah warung pada jalan Kaliurang KM 13, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari, kemudian diwawancarai dengan beberapa pertanyaan yang telah disiapkan yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Hasil Wawancara Responden Jalan Kaliurang KM 13

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Ada si seperti keadaan jalan banyak lubang terus pengendara lain yang kurang mematuhi aturan atau semaunya
Pertanyaan 2	Terutama jalan harus diperbaiki karena hal penunjang berkendara yang sangat penting
Pertanyaan 3	Sangat penting, karena mengurangi risiko cedera saat terjadinya kecelakaan
Pertanyaan 4	Tanggapannya ya khawatir aja karena sudah sering terjadi harusnya ada tindakan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan
Pertanyaan 5	Sudah cukup si, tapi masih ada beberapa jalan yang kurang penerangannya kayak jalan pakem ke atas tuh sedikit penerangannya
Pertanyaan 6	Cukup baik tapi masih ada beberapa jalan yang masih kurang dari segi penerangan, rambu-rambu

Setelah dilakukan wawancara dengan menanyakan beberapa pertanyaan yang telah ada Tabel 4.4, didapatkan kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan yaitu, ruas jalan daerah Sleman menurut responden masih sering terjadi kecelakaan lalu lintas yang cukup berakibat fatal oleh pengendara, kemudian keadaan jalan juga sangat berpengaruh terjadinya kecelakaan, serta kurangnya penerangan pada beberapa ruas jalan pada kabupaten Sleman membuat pengendara kurang nyaman dalam berkendara di malam hari.

Wawancara untuk responden kedua dilakukan di sekitaran jalan palagan, orang yang dijadikan responden yaitu Ojol yang sedang istirahat pada Warmindo Vaganza yang berada sekitar Jalan Palagan, dengan cara menanyakan langsung beberapa pertanyaan yang telah

disiapkan sebelumnya, wawancara dilakukan pada hari kamis tanggal 10 Agustus 2023, kurang lebih jam 17.00 sore hari, dan dilakukan dalam waktu satu hari. Berikut ini hasil dari wawancara yang telah dilakukan.

Tabel 4. 5 Hasil Wawancara Responden Jalan Palagan

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Ada seperti pengendara yang ugal-ugalan dan juga pengendara yang suka belok dan menggunakan lampu riting
Pertanyaan 2	Kalo diliat dari kondisinya jalan sudah cukup baik mungkin penerangan yang agak kurang
Pertanyaan 3	Sangat penting karena agar tidak kena tilang dan melindungi pengendara
Pertanyaan 4	Tanggapan nya cukup khawatir ya karena sering terjadi kecelakaan
Pertanyaan 5	Lumayan tetapi masih ada beberapa ruas jalan yang masih sangat kurang dari segi penerangan untuk di jalan
Pertanyaan 6	Cukup baik tetapi lebih baik lagi misalkan ditambahkan dari segi penerangan kemudian rambu-rambu yang sangat membantu pengendara dalam berkendara

Dari wawancara yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.5 didapatkan informasi pada responden yang kedua yaitu penerangan di malam hari masih menjadi salah satu masalah bagi pengendara, kemudian keadaan jalan yang kurang baik juga dapat menjadi salah satu faktor terjadinya kecelakaan, dan pengendara yang ugal-ugalan di jalan membuat pengendara tidak dapat berkendara dengan nyaman. Kemudian responden juga khawatir terhadap kecelakaan yang sering terjadi pada ruas jalan kabupaten Sleman.

Untuk wawancara yang dilakukan pada responden ketiga dilakukan pada jalan Ring Road utara, responden yaitu mahasiswa UTY yang sedang berada di depan kampus, wawancara dilakukan secara langsung dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang telah disiapkan, wawancara dilakukan pada hari Senin tanggal 14 Agustus 2023, kurang lebih jam 14.00 siang hari, dan wawancara dilakukan dalam waktu satu hari, berikut ini merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan.

Tabel 4. 6 Hasil Wawancara Responden Jalan Ring Road Utara

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Sebagai pengendara jalan berlubang yang membuat kurang nyaman dan berkendara serta pengendara yang tidak kanan kiri pada saat mau masuk ke ring road dari gang. Dan di malam hari juga kurang adanya penerangan sehingga pandangan berkurang.
Pertanyaan 2	Perbaiki jalan salah satunya terus penambahan penerangan di beberapa jalan yang masih sangat kurang.
Pertanyaan 3	Sangat penting sekali menurut saya seperti memakai helm dan sarung tangan
Pertanyaan 4	Tanggapan saya cukup memprihatinkan jika masih ada pengendara tidak memperhatikan keselamatannya dalam berkendara, dengan berkendara secara ugal-ugalan dan tidak jarang juga ada pemotor yang memasuki jalur cepat.
Pertanyaan 5	Seperti yang sudah saya bilang ada beberapa tidak yang masih sangat kurang penerangan.
Pertanyaan 6	Sudah cukup baik tetapi akan lebih baik lagi jika diperhatikan dari kondisi jalan penerangan serta rambu-rambu yang memberi tahu seperti daerah rawan kecelakaan serta lainnya.

Dari Tabel 4.6, dapat disimpulkan yaitu pada ruas jalan ringroad utara, didapati masih ada pengendara bermotor memasuki jalur cepat sehingga sangat berisiko untuk pengendara motor tersebut, kemudian ada beberapa titik jalan masih terdapat jalan berlubang serta penerangan di malam hari yang masih sangat kurang, hal ini membuat pengendara kurang nyaman dalam berkendara dan juga sangat berisiko untuk terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Selanjutnya untuk responden keempat dilakukan wawancara pada jalan Magelang, yang menjadi responden yaitu juru parkir pada Bakpia Juara Satu, wawancara dilakukan pada hari senin 14 Agustus 2023, kurang lebih jam 10.00 pagi, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan secara langsung kepada responden beberapa pertanyaan yang ada, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Hasil Wawancara Responden Jalan Magelang

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Menurut saya hal yang buat tidak nyaman dalam berkendara, pertama keadaan jalan yang kurang baik, masih terdapat lubang, jalan yang berlubang. Terus ada pengendara yang ugal-ugalan ya karena jalannya lurus dan luas juga.
Pertanyaan 2	Perbaiki jalan mungkin terus pemberian kebijakan tentang kecepatan dalam berkendara, kemudian memberi peringatan terhadap pelanggar di jalan.
Pertanyaan 3	Sangat penting ya kelengkapan berkendara, dan juga agar tidak terkena tilang polisi
Pertanyaan 4	Tanggapan saya prihatin karena masih ada yang tidak peduli dengan keselamatan dalam berkendara, misalkan berkendara secara ugal-ugalan dan juga tidak menggunakan helm.
Pertanyaan 5	Sudah cukup memadai sejauh ini, tapi masih ada beberapa ruas jalan kurang dalam penerangan.
Pertanyaan 6	Sudah baik saya kira hanya perlu beberapa hal diperhatikan saja agar lebih nyaman dan aman untuk berkendara.

Dari wawancara yang telah dilakukan di jalan Magelang pada Tabel 4.7 dapat ditarik sebuah kesimpulan yaitu, masih terdapat pengendara yang tidak berkendara sesuai aturan yang berlaku, kemudian pengendara kurang nyaman berkendara dikarenakan masih terdapat jalan yang berlubang serta jalan yang bergelombang, kemudian dari segi penerangan sudah cukup baik hanya ada beberapa titik yang mungkin masih kurang dan perlu diberikan penerangan, serta perlu adanya tindakan peringatan terhadap pengendara yang berkendara ugal-ugalan, seperti penilangan atau diberikan hal yang membuat pelanggar jera.

Untuk responden kelima wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Wates, yang menjadi responden yaitu warga sekitar yang sedang mampir ke warung dekat jalan Wates, wawancara dilakukan pada hari Selasa tanggal 15 Agustus 2023, kurang lebih jam 11.00 siang hari, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan langsung beberapa pertanyaan yang ada, yaitu sebagai berikut

Tabel 4. 8 Hasil Wawancara Responden Jalan Wates

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Jalanan yang berlubang, adanya tambalan aspal yang tidak rata karena banyak juga terjadinya kasus kecelakaan yang terjadi akibat tambalan jalan yang tidak rata kemudian kurangnya penerangan yang kurang memadai saat malam hari.
Pertanyaan 2	Memberikan pencahayaan untuk membantu penglihatan pengendara dimalam hari, mungkin menggunakan penerangan dengan tenaga surya, perlu ditambahkan adanya bahu jalan untuk pengendara yang ingin menepi, karena hal-hal tertentu.
Pertanyaan 3	Penting banget, karena tidak ada yang tau kedepannya. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan terjadi.
Pertanyaan 4	Banyak kecelakaan yang dilihat karena keadaan jalan ada beberapa tambalan yang tidak rata, sehingga kendaraan yang melalui jalan kurang stabil karena hal tersebut, dan diharapkan adanya perbaikan yang dilakukan terkait permasalahan tersebut.
Pertanyaan 5	Sangat penting karena beberapa jalan gelap di malam hari, sehingga dibutuhkan penerangan di malam hari, dan juga ada pengendara motor yang mati lampu belakangnya, sehingga tidak terlihat ada pengendara lain.
Pertanyaan 6	Sudah bagus tapi ada beberapa hal yang perlu ditambahkan, dan juga penertiban lebih lanjut untuk pengendara yang suka ugal-ugalan.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.8 didapatkan kesimpulan yang dapat diambil yaitu. Keadaan jalan pada ruas jalan wates sudah sangat baik tetapi masih ada beberapa kekurangan yaitu seperti banyaknya tambalan jalan yang kurang rata, sehingga menyebabkan pengendara yang lewat kurang stabil, akibat terkena tambalan jalan yang kurang rata. Kemudian pada saat malam hari kurang sekali dalam segi penerangan, hal ini mengganggu pengendara, dan pengendara yang kendaraan lampu belakangnya mati, hal ini membuat pengendara lain tidak dapat melihat dengan jelas karena kurangnya penerangan pada jalan tersebut.

Untuk responden keenam wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Godean, yang menjadi responden pada Warung Bakso Pak Genendut, wawancara dilakukan pada hari selesa tanggal 15 Agustus 2023, kurang lebih jam 15.00 siang hari, wawancara dilakukan

dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan secara langsung kepada responden, beberapa pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Wawancara Responden Jalan Godean

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Untuk berkendara pada jalan godean sudah nyaman, tapi ada beberapa tambalan jalan yang kurang rata sehingga kurang nyaman berkendara. Kemudian masih adanya pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan yang sangat mengganggu masyarakat sekitar., dan juga ada yang parkir sembarangan yang mengganggu pengendara.
Pertanyaan 2	Sudah tidak ada yang perlu diperbaiki sepertinya, hanya perlu dilakukan penertiban lebih saja, terhadap pengendara yang berkendara tidak sesuai aturan, dan penambahan penerangan di beberapa titik ruas jalan.
Pertanyaan 3	Sangat penting saya rasa karena dengan menggunakan kelengkapan berkendara mengurangi risiko terkena hal-hal yang tidak diinginkan.
Pertanyaan 4	Tanggapan saya ya seperti biasanya karena sudah sering juga terjadi kecelakaan di daerah sini.
Pertanyaan 5	Sudah cukup saya rasa cuma ada beberapa yang seperti jalan yang mengarah ke jembatan yang kurang penerangan, tetapi untuk jalan selain itu sudah cukup membantu penerangan jalannya.
Pertanyaan 6	Sudah cukup baik dan seperti yang sudah yang katakan juga sebelumnya, keadaan jalan sudah cukup baik hanya ada beberapa tambalan jalan yang tidak rata dan itu juga sedikit, dan penerangan cukup baik dan membantu hanya ada beberapa titik saja yang kurang.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada ruas jalan Godean dengan beberapa pertanyaan yang diajukan pada Tabel 4.6, dapat ditarik sebuah kesimpulan yaitu sebagai berikut, pengendara ruas jalan Godean sudah cukup nyaman dalam berkendara di ruas jalan tersebut sudah cukup nyaman hanya saja ada beberapa hal yang mengganggu pengendara seperti, adanya beberapa tambalan jalan yang kurang rata sehingga jika terkena maka kendaraan tidak stabil, kemudian masih terdapat beberapa kendaraan yang parkir tidak sesuai dengan tempat parkir yang sudah disediakan, sehingga mengambil bahu jalan yang mengganggu pengendara pada saat berkendara di ruas jalan tersebut, dan untuk dari segi penerangan yang ada sudah cukup membantu pada waktu di malam hari, hanya ada beberapa titik saja yang kurang.

Untuk responden ketujuh wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Yogyakarta – Solo, yang menjadi responden yaitu customer pada Warmindo Ampirono, wawancara dilakukan pada hari sabtu tanggal 18 Agustus 2023, kurang lebih jam 15.00 siang hari, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan secara langsung beberapa pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 10 Hasil Wawancara Responden Jalan Yogyakarta-Solo

	Jawaban Responden
Pertanyaan 1	Pengendara yang berkendara dengan ugal-ugalan, terus keadaan jalan yang berlubang dan bergelombang.
Pertanyaan 2	Yang utama menurut saya memperbaiki keadaan jalan agar tidak berlubang dan bergelombang dan menertibkan pengendara yang ugal-ugalan.
Pertanyaan 3	Sangat penting, misalkan terjadi kecelakaan mengurangi dampak dari kecelakaan tersebut terhadap pengendara.
Pertanyaan 4	Cukup risau dengan kecelakaan yang terjadi, karena cukup sering terjadi.
Pertanyaan 5	Sudah cukup baik dan membantu pengendara sewaktu di malam hari
Pertanyaan 6	Sudah cukup baik akan lebih baik lagi melakukan penertiban terhadap pengendara yang ugal-ugalan dan juga memperbaiki jalan yang kurang baik keadaannya.

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa keadaan ruas jalan Yogyakarta - Solo dalam keadaan yang cukup baik dan kondusif, kemudian ada beberapa titik pada ruas jalan tersebut masih terdapat jalan berlubang dan bergelombang. Untuk penerangan di malam hari cukup baik dan membantu pengendara dalam berkendara di malam hari, dan yang terakhir harapan perbaikan yang dilakukan yaitu melakukan penertiban lalu lintas terhadap pengendara yang ugal-ugalan dan juga memperbaiki keadaan ruas jalan seperti jalan yang berlubang serta bergelombang. Karena keadaan jalan seperti itu dapat memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Untuk responden kedelapan wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Gejayan, responden yaitu mahasiswa yang sedang makan pada Mie Gacoan, wawancara dilakukan

pada hari Senin tanggal 14 Agustus 2023, kurang lebih jam 16.00 sore hari dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan langsung beberapa pertanyaan yang ada, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Hasil Wawancara Responden Jalan Gejayan

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Hal yang membuat tidak nyaman kondisi jalan yang kurang baik, seperti berlubang, jalan yang ada tambalannya, pengendara yang ugal-ugalan.
Pertanyaan 2	Terutama jalan yang bergelombang harus diperbaiki karena bisa menyebabkan kecelakaan juga, kemudian jalan ini termasuk jalan yang padat untuk beberapa waktu tertentu, dan ramai
Pertanyaan 3	Sangat penting agar tidak kena tilang juga kan sama polisi, dan juga melindungi pengendara dari kecelakaan misalkan terjadi
Pertanyaan 4	Disini cukup sering terjadi karena keadaan ruas jalan yang padat pengendara, terkadang terjadi kecelakaan karena ada pengendara yang tidak mau mengalah, atau ugal-ugalan karena terburu-buru.
Pertanyaan 5	Sudah cukup membantu bahkan tanpa ada lampu bisa berkendara kok, ada juga yang kurang tapi menurut saya wajar, tidak bisa menerangi seluruh wilayah jalan.
Pertanyaan 6	Sudah cukup baik jika dilihat dari jalan ini hanya terkadang masih banyak pengendara yang ugal-ugalan yang mengganggu pengendara lain, jadi harus lebih waspada saja untuk pengendara.

Berdasarkan Tabel 4.11, pengendara tidak nyaman berkendara di jalan yang terdapat jalan berlubang, jalan yang bergelombang dan pengendara yang ugal-ugalan, kemudian perlengkapan berkendara sangat penting untuk pengendara. Dan pada jalan ini sering terjadi kecelakaan karena padatnya ruas jalan pada waktu tertentu, kemudian penerangan jalan di malam hari sudah cukup membantu dan hanya beberapa tidak kurang tapi tidak banyak jadi sudah cukup bagus dari segi penerangan di malam hari. Untuk secara keseluruhan keadaan jalan Gejayan sudah sangat baik dan cukup nyaman untuk berkendara di siang hari maupun malam hari.

Untuk responden kesembilan wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Kalasan, yang menjadi responden yaitu customer pada angkringan Bu Yanti, yang berada didepan SPNF SKB Kabupaten Sleman, wawancara dilakukan pada hari kamis tanggal 17 Agustus 2023, kurang lebih jam 15.00 siang hari, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan secara langsung beberapa pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Hasil Wawancara Responden Jalan Kalasan

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Keadaan jalan yang kurang baik yang membuat pengendara kurang nyaman dalam berkendara dan juga pengendara yang berkendara yang secara ugall-ugallan, kemudian kendaraan yang parkir di bahu jalan, karena jalan kalasan sudah cukup kecil ditambah ada yang parkir jadi makin kecil, sehingga kadang menimbulkan kemacetan.
Pertanyaan 2	Yang perlu diperbaiki ya jalannya, karena ada beberapa titik jalan yang bergelombang kemudian, ada jalan yang retak yang mengganggu sekali dalam berkendara di ruas jalan. Kemudian ada jalan persimpangan yang tidak terdapat lampu merah yang kadang membuat kemacetan tapi untungnya ada yang membantu untuk mengatur jalan.
Pertanyaan 3	Sangat penting bisa membantu menghindari polisi dari menilang, kemudian meredakan akibat dari kecelakaan yang tidak diinginkan terjadi.
Pertanyaan 4	Tanggapan nya biasa tapi yang gak bisa misalkan sampai ada yang meninggal, hal kayak gini terus-terusan terjadi, tapi menurut saya faktor utama nya orang itu sendiri faktornya kayak berkendara secara arogan.
Pertanyaan 5	Kalo penerangan kurang si untuk dimalam hari soalnya jalan kampung ini kan terus kadang banyak mobil besar lewat juga, sebaiknya juga jangan berkendara jika kendaraan tidak memiliki lampu karena sangat berbahaya juga untuk pengendara.
Pertanyaan 6	Sudah sangat baik tapi masih ada beberapa ruas jalan yang kurang baik seperti jalan yang tidak rata atau retak, penerangan yang kurang dimalam hari dan juga karena jalan yang kecil.

Jika dilihat pada Tabel 4.12 dapat disimpulkan bahwa, keadaan jalan dari ruas jalan Kalasan sudah cukup baik, hanya saja masih terdapat beberapa titik ruas jalan kalasan yang terdapat jalan yang tidak rata atau bergelombang, jalan yang retak kemudian karena keadaan

jalan yang kecil, jika ada kendaraan yang parkir sembarangan sangat mengganggu pengendara dalam berkendara, karena semakin memperkecil jalan dan terkadang menyebabkan sedikit kemacetan terjadi. Dan untuk penerangan jalan di malam hari cukup kurang penerangan karena cukup gelap jika berkendara di ruas jalan kalasan di malam hari.

Untuk responden kesepuluh wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Siliwangi, yang menjadi responden yaitu customer pada Warmindo Luragung, wawancara dilakukan pada hari Rabu tanggal 15 Agustus 2023, kurang lebih jam 14.00 siang hari, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari. Dengan cara mananyakan langsung beberapa pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 13 Hasil Wawancara Responden Jalan Siliwangi

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Hal yang membuat tidak nyaman dalam berkendara seperti keadaan jalan yang rusak, misalkan ada jalan berlubang, jalan yang begelombang dan yang sering terjadi dan terlihat pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan.
Pertanyaan 2	Hal perlu diperbaiki seperti yang dibilang sebelumnya, jalan yang berlubang harus ditambal dengan baik juga tidak, malah akan menimbulkan hal lain, kemudian jalan yang bergelombang harus diperbaiki, dan penertiban untuk pengendara motor atau mobil yang tidak sesuai dengan jalurnya.
Pertanyaan 3	Sangat penting karena jalan Siliwangi merupakan jalan dua jalan dan terdapat jalur lambat, untuk mengurangi dampak dari kecelakaan lalu lintas yang tidak diinginkan terjadi.
Pertanyaan 4	Sering juga terjadi kecelakaan di jalan ini karena motor mengambil atau masuk jalur cepat untuk mobil, dan pengendara mobil yang tidak menggunakan lampu riting pada saat ingin jalur lambat.
Pertanyaan 5	Untuk penerangan di malam hari ada beberapa titik jalan yang tidak ada penerangan, dan juga ada penerangan yang tertutup pohon, jadi karena merupakan jalan yang besar penerangan di malam hari sangat penting karena hal ini juga bisa menjadi faktor terjadi kecelakaan, karena penerangan dari kendaraan saja tidak cukup jika keadaan jalan sangat gelap di malam hari.
Pertanyaan 6	Sudah lumayan baik ya tapi memang ada beberapa yang harus diperbaiki, atau bahkan ditambahkan agar menambah kenyamanan pengendara dalam berkendara di jalan Siliwangi

Hasil wawancara yang dilakukan pada pengendara di ruas jalan Siliwangi seperti pada Tabel 4.13 didapatkan bahwa pengendara kurang nyaman jika keadaan jalan yang kurang baik seperti jalan yang bergelombang, jalan yang berlubang atau retak dan pengendara yang ugal-ugalan sangat mengganggu pengendara lain, hal-hal itu perlu dilakukan perbaikan dan penertiban terhadap pengendara yang ugal-ugalan di jalan, dan kecelakaan yang terjadi karena pengendara yang tidak berkendara sesuai dengan jalur yang ada, untuk dari segi penerangan pada malam hari masih terdapat kekurangan pada beberapa titik ruas jalan pada jalan siliwangi, dari semua yang telah diketahui keadaan jalan siliwangi sudah lumayan baik tetapi perlu dilakukan perbaikan atau penertiban yang dilakukan agar pengendara nyaman dalam berkendara di jalan tersebut dalam waktu siang hari maupun malam hari.

Untuk responden kesebelas wawancara yang dilakukan yaitu pada jalan Jogja Wonosari, yang menjadi responden yaitu customer pada warung wahyu, wawancara dilakukan pada hari rabu tanggal 16 Agustus 2023, kurang lebih jam 11.00 siang hari, wawancara dilakukan dalam waktu satu hari. Dengan cara menanyakan secara langsung beberapa pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 14 Hasil Wawancara Responden Jalan Yogyakarta-Wonosari

Jawaban Responden	
Pertanyaan 1	Berkendara di jalan jogja wonosari sudah nyaman karena keadaan jalan yang lebar dan juga baik dari segi aspal jalan hanya ada beberapa jalan retak saja tetapi tidak banyak dan tidak terlalu mengganggu juga.
Pertanyaan 2	Hal yang perlu diperbaiki sepertinya lebih ke penertiban pengendara yang ugal-ugalan aja, karena keadaan yang lurus dan lebar membuat pengendara ingin memacu kendaraannya dengan kencang.
Pertanyaan 3	Sangat penting karena merupakan jalan yang sering ada polisi lalu lintas selain untuk melindungi diri dari dampak kecelakaan yang tidak diinginkan terjadi dan juga menghindari dari polisi, agar tidak terkena tilang.
Pertanyaan 4	Tanggapannya ya sepertinya cukup sering terjadi karena ada kendaraan yang berhenti mendadak sehingga kendaraan yang berada di belakang kaget, dan terjadi tabrakan, kemudian aja saja kejadian seperti pengendara yang asal masuk tanpa riting dan menyebabkan terjadinya kecelakaan.

Pertanyaan 5	Sudah sangat baik karena dengan jalan yang luar ramai juga dimalam hari kemudian, sangat terang juga dimalam hari dan cukup aman berkendara di malam hari pada jalan tersebut.
Pertanyaan 6	Jika dilihat dari semua hal yang ada keadaan jalan tersebut sudah sangat baik dari segi penerangan dan keadaan jalan, hanya saja perlu dilakukan penertiban terhadap pelanggar lalu lintas yang mengganggu kenyamanan dalam berkendara.

Pada Tabel 4.11 wawancara yang dilakukan pada jalan Jogja – Wonosari, memberikan kesimpulan yaitu sebagai berikut. Berkendara di jalan jogja - wonosari sudah sangat nyaman kemudian keadaan jalan juga yang sudah sangat baik hanya ada sedikit jalan yang retak tetapi tidak terlalu mengganggu, kemudian untuk kelengkapan berkendara sangat penting karena sebagai pelindung pengendara dari kecelakaan dan juga polisi untuk menilang, untuk penerangan sudah baik karena jalan tersebut juga berada ditempat yang ramai kemudian penerangan yang ada juga cukup membantu pengendara berkendara di malam hari. Jika dilihat dari semua faktor yang ada keadaan jalan sudah sangat baik dan nyaman untuk berkendara di jalan tersebut di siang hari maupun malam hari.

Setelah dilakukan wawancara terhadap 11 responden, dengan ruas jalan yang berbeda-beda dari 11 responden. Umur dari responden dari umur 19 sampai dengan 40 tahun, kemudian berjenis kelamin laki-laki dan perempuan kemudian didominasi laki-laki sebanyak 8 orang sedangkan, wanita berjumlah 3 orang. Hal ini karena banyak responden wanita yang tidak mau diwawancara kemudian pengendara di jalan raya juga didominasi oleh pengendara berjenis kelamin laki-laki.

Kemudian setelah mengetahui hal mengenai responden pada penelitian, didapatkan hasil wawancara dengan pertanyaan berjumlah 6 pertanyaan, dapat disimpulkan semua responden memiliki respon yang sama terhadap pertanyaan pertama yaitu, hal tidak membuat nyaman dalam berkendara. Keadaan jalan yang cenderung kurang baik seperti halnya, jalan yang berlubang, jalan yang bergelombang, kemudian terdapat tambalan jalan yang tidak rata, sehingga pada saat dilalui kendaraan menjadi kurang stabil, dan masih banyak pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan. Membuat pengendara lain terganggu dan terancam keselamatannya.

Untuk pertanyaan kedua respon dari responden masih sama, hal-hal yang harus diperbaiki merupakan hal yang membuat pengendara tidak nyaman dalam berkendara. Seperti halnya jalan yang berlubang harus ditambal dengan benar, agar tidak menimbulkan masalah baru jika tambalan tidak rata, kemudian penertiban pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan. Dan berikutnya untuk pertanyaan yang ketiga jawaban setiap responden hampir sama yaitu sangat penting untuk keamanan dalam berkendara, dan satu hal yang membuat para responden menggunakan kelengkapan berkendara agar tidak terkena tilang oleh polisi lalu lintas.

Selanjutnya untuk pertanyaan yang keempat tanggapan dari para responden sangat beragam, adanya yang mengatakan hal yang biasa karena selama SDM yang kurang menaati peraturan maka akan terjadi kecelakaan lalu lintas di ruas jalan kabupaten Sleman, dan ada yang menanggapi dengan serius seperti memberikan saran melakukan penertiban lebih ketat lagi kepada pelanggar lalu lintas agar menurunkan angka kecelakaan lalu lintas yang selalu meningkat setiap tahunnya.

Dan terakhir untuk tanggapan serta jawaban responden terhadap pertanyaan kelima dan keenam. mengenai penerangan yang ada pada ruas jalan lalu lintas Sleman, dari setiap responden mengeluh dengan penerangan yang ada pada malam hari, dan masih terdapat beberapa titik ruas jalan yang sangat kurang dalam segi penerangan di malam hari, seperti pada jalan kalasan, jalan yogya - solo, jalan siliwangi. Masih dan lain nya juga tetapi tidak terlalu banyak titik yang kurang penerangan. Penerangan merupakan salah satu keluhan yang pasti ada setiap wawancara dilakukan, dan juga menjadi salah satu faktor terjadinya kecelakaan lalu lintas di ruas jalan Sleman. Dan untuk pertanyaan keenam keadaan ruas jalan lalu lintas kabupaten Sleman terbilang cukup baik, tetapi harus dilakukan penangan atau perubahan untuk menekan angka kecelakaan lalu lintas yang meningkat setiap tahunnya

4.3 Rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan

Tahapan ini diberikan rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan, yang telah diketahui melalui Tabel 4.3 yang berisikan tentang perbandingan nilai TF dengan nilai UCL pada setiap ruas jalan Sleman, berikut ini merupakan desain rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan menggunakan metode *Effect Domino*.

4.3.1. *Desain rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan menggunakan metode effect domino*

Menurut teori domino kecelakaan yang dikembangkan oleh *Bird* pada 1974, kecelakaan terjadi melalui hubungan sebab-akibat dari beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan, yang saling berhubungan sehingga menimbulkan kecelakaan serta beberapa kerugian yang terdampak karena kecelakaan tersebut. Dalam metode domino ini perlu diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan. Kemudian pada kasus penelitian ini yaitu dalam penentuan daerah rawan kecelakaan terdapat beberapa jalan yang teridentifikasi rawan kecelakaan, setelah dilakukan perhitungan nilai UCL. selanjutnya jalan yang terindikasi rawan kecelakaan akan dianalisis menggunakan metode *Domino Effect* untuk mengetahui sebab dari sering nya terjadi kecelakaan pada ruas jalan tersebut. Berikut ini jalan yang terindikasi rawan kecelakaan lalu lintas dikarenakan nilai TF (Tingkat Fatalitas) melebihi nilai UCL.

1. Jalan Kalasan
2. Jalan Ring Road Utara
3. Jalan Yogya Wonosari

Ketiga jalan tersebut memiliki nilai TF tertinggi membuat daerah tersebut masuk dalam daerah rawan kecelakaan, sehingga dapat dianalisis penyebab seringnya terjadi kecelakaan lalu lintas dengan menggunakan metode *Effect Domino* (Gambar 4.10, 4.11, dan 4.12), data yang digunakan pada pembuatan desain penanganan daerah rawan kecelakaan yaitu hasil dari wawancara yang dilakukan pada tahapan evaluasi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Sleman. pada beberapa ruas jalan pada kabupaten sleman tetapi untuk penggunaan data, hanya menggunakan hasil 3 data wawancara pada ruas jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan, dengan jumlah responden 1 orang setiap ruas jalan pada titik rawan kecelakaan lalu lintas, dan juga dari data kecelakaan lalu lintas pada Kabupaten Sleman, pada ruas jalan Kalasan, jalan Ringroad Utara dan jalan Yogya Wonosari dengan pembahasan identifikasi risiko kecelakaan lalu lintas pada ketiga jalan sebagai berikut.

1. Jalan Kalasan
 - ❖ Risiko : kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kalasan.
 - ❖ Faktor : *human error*, keadaan jalan yang berlubang, keadaan yang gelap.

a. *Lock of control / Management*

- Pengelola jalan kurang memperhatikan kondisi dan keadaan jalan.
- Kurangnya penertiban terhadap pengendara yang tidak tertib berlalu lintas.
- Tidak adanya edukasi terkait keamanan dan keselamatan berlalu lintas di jalan.

b. *Basic cause / Origins*

- Faktor Pribadi : kurang peduli terhadap keselamatan dalam berkendara dan penggunaan perlengkapan dalam berkendara seperti, helm dan safety belt untuk pengguna mobil.
- Faktor Ruas Jalan : keadaan jalan yang kurang, seperti jalan berlubang, jalan bergelombang.

c. *Immediate cause / Symptoms*

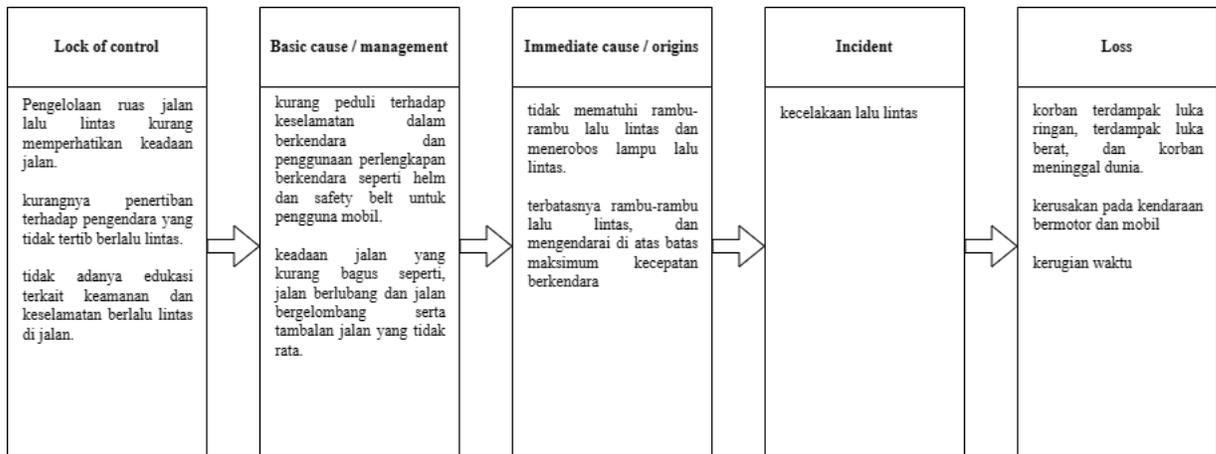
- Sikap / tindakan tidak aman : tidak mematuhi rambu-rambu lalu lintas, dan menerobos lampu lalu lintas.
- Kondisi tidak aman : terbatasnya rambu-rambu lalu lintas, mengendarai di atas batas maksimum kecepatan berkendara.

d. *Incident*

- Kecelakaan lalu lintas.

e. *Loss*

- Manusia : korban terkena luka ringan, terkena luka berat, dan korban meninggal dunia.
- Alat : kerusakan pada kendaraan motor ataupun mobil.
- Dampak lain : kerugian waktu dan materi.



Gambar 4. 11 Rantai Reaksi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Kalasan

2. Jalan Ring Road Utara

❖ Risiko : kecelakaan lalu lintas pada jalan Ring Road Utara

❖ Faktor : keadaan jalan yang kurang baik, human error

a. *Lock of control / Management*

- Pengelola jalan kurang memperhatikan kondisi dan keadaan jalan.
- Kurang penerangan pada saat dimalam hari.
- Kurangnya edukasi terkait keselamatan dan keamanan dalam berlalu lintas.

b. *Basic cause / Origins*

- Faktor Pribadi : tidak terlalu memperdulikan keselamatan di jalan dalam berkendara, dan sering melupakan hal-hal penting dalam berkendara mematuhi aturan, serta menggunakan perlengkapan berkendara.
- Faktor Ruas Jalan : keadaan yang kurang penerangan dalam malam hari, terdapat beberapa titik ruas jalan yang bergelombang serta terdapat tambalan jalan yang tidak rata.

c. *Immediate cause / Symptoms*

- Sikap / tindakan tidak aman : pengendara motor masuk dalam lajur cepat mobil dan mobil memasuki lajur lambat secara tiba-tiba, tidak memperdulikan rambu-rambu lalu lintas.

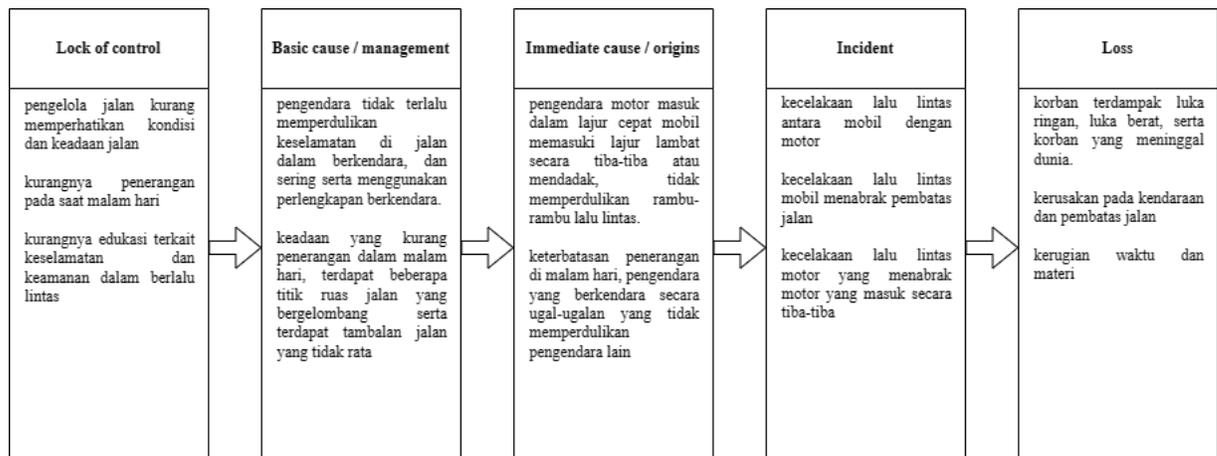
- Kondisi tidak aman : keterbatasan penerangan di malam hari, pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan yang tidak memperdulikan pengendara lain.

d. *Incident*

- Kecelakaan lalu lintas, antara mobil dengan motor.
- Kecelakaan lalu lintas mobil menabrak pembatas jalan.
- Kecelakaan lalu lintas motor yang menabrak motor yang masuk secara tiba-tiba.

e. *Loss*

- Manusia : korban terdampak luka ringan, luka berat, serta korban yang meninggal dunia.
- Alat : kerusakan pada kendaraan, kerusakan pada pembatas jalan.
- Dampak lain : kerugian waktu dan materi.



Gambar 4. 12 Rantai Reaksi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Ringroad Utara

3. Jalan Yogyakarta Wonosari

- ❖ Risiko : kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Yogyakarta-Wonosari.
- ❖ Faktor : human error atau pengendara yang ugal ugalan.

a. *Lock of control / Management*

- Keadaan jalan baik tetapi pengendara yang masih ada tidak mematuhi aturan.
- Kurangnya edukasi terkait keamanan dan keselamatan dalam berkendara.

b. *Basic cause / Origins*

- Faktor Pribadi : Faktor pribadi : pengendara memacu kendaraan di atas batas maksimum berkendara, kurang peduli terhadap keselamatan pengendara lain.
- Faktor ruas jalan : keadaan jalan yang luas membuat pengendara memacu kendaraannya dengan kencang.

c. *Immediate cause / Symptoms*

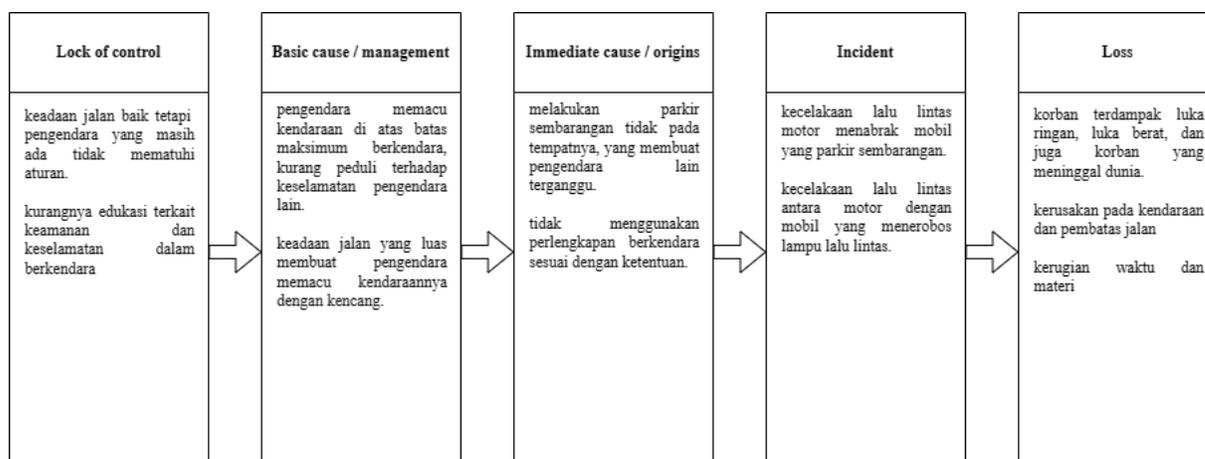
- Sikap / tindakan tidak aman : melakukan parkir sembarang tidak pada tempatnya, yang membuat pengendara lain terganggu.
- Kondisi tidak aman : tidak menggunakan perlengkapan berkendara sesuai dengan ketentuan.

d. *Incident*

- Kecelakaan lalu lintas motor menabrak mobil yang parkir sembarangan.
- Kecelakaan lalu lintas antara motor dengan mobil yang menerobos lampu lalu lintas.

e. *Loss*

- Manusia : korban terdampak luka ringan, luka berat dan juga korban yang meninggal dunia.
- Alat : kerusakan pada kendaraan motor ataupun mobil.
- Dampak lain : kerugian waktu dan materi



Gambar 4. 13 Rantai Reaksi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Yogyakarta-Wonosari

4.3.2. Rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan lalu lintas Sleman.

Berikut ini merupakan rekomendasi yang diberikan setelah membuat rantai reaksi dari jalan-jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas.

1. Memberikan penerangan tambahan agar dapat membantu pengendara lebih jelas dalam berkendara di malam hari seperti, penerangan dapat menggunakan tenaga surya agar dapat menghemat energi. Penerangan yang dapat diberikan dengan kecerahan 20 sampai 50 lux.
2. Melakukan edukasi betapa pentingnya keamanan dan keselamatan dalam berkendara
3. Memberikan rambu-rambu lalu lintas yang dapat membantu pengendara untuk mengetahui keadaan jalan, agar mengurangi risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.
4. Kemudian memberikan kaca cembung pada sudut jalan yang menikung, sehingga pengendara dapat melihat ada tidaknya kendaraan di depannya.
5. Memasang rambu-rambu rawan kecelakaan pada titik rawan kecelakaan lalu lintas, pengendara lebih waspada pada saat melewati jalan tersebut.
6. Membuat tugu dari kendaraan yang terdampak dari kecelakaan lalu lintas pada jalan tersebut, hal ini dapat memberikan dan memperlihatkan efek dari kejadian jika tidak taat dalam berlalu lintas.
7. Memberikan peringatan untuk istirahat jika pengendara dalam keadaan yang mengantuk pada beberapa sisi jalan, karena mengantuk juga salah satu faktor sering terjadi kecelakaan lalu lintas.
8. Pemasangan pita getar sebelum lokasi yang sering terjadi kecelakaan, agar pengendara mengurangi kecepatan kendaraan pada saat melewati pita getar.

Rekomendasi yang diberikan merupakan terfokus pada ruas jalan lalulintas kabupaten Sleman yang memiliki angka kecelakaan yang tinggi, atau masuk dalam kategori rawan kecelakaan.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis lokasi dari titik rawan kecelakaan pada Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

5.1.1. Perhitungan Tingkat fatalitas (TF).

Setelah dilakukan perhitungan nilai TF (Tingkat Fatalitas) pada beberapa jalan yang berada di kabupaten Sleman, didapatkan nilai TF seperti pada tabel di atas. Jika dilihat pada tabel 4.2 pada BAB IV diketahui nilai TF terendah terdapat pada jalan Gejayan, hal ini dapat dipengaruhi dengan beberapa faktor, kemudian jika mengacu pada wawancara yang dilakukan pada responden yang berkendara di jalan Gejayan, keadaan jalan Gejayan juga sudah cukup baik hanya ada beberapa jalan yang terdapat gelombang, serta jalan yang retak tetapi tidak terlalu banyak sehingga tidak terlalu berpengaruh kepada pengendara di ruas jalan Gejayan. Kemudian untuk nilai TF yang tertinggi berada pada jalan Ring Road Utara, yang merupakan kecelakaan lalu lintas terbanyak pada kabupaten Sleman dengan total kecelakaan lalu lintas yang terjadi yaitu sebanyak 42 kasus kecelakaan yang terjadi, dengan korban luka ringan sebanyak 24 orang, kemudian untuk korban yang terdampak luka berat yaitu sebanyak 17 orang, dan korban meninggal dunia sebanyak 11 orang, karena hal ini dapat mempengaruhi tingginya nilai TF pada jalan tersebut.

5.1.2. Perhitungan nilai upper control limit (UCL).

Didapatkan nilai dari perhitungan nilai TF kemudian nilai ini digunakan untuk menghitung nilai *Upper Control Limit*, dimana UCL digunakan untuk penentuan daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan Kabupaten Sleman.

Jika dilihat pada Tabel 4.3, terdapat beberapa jalan yang masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas, dan sisanya terdapat 7 jalan yang masuk dalam kategori tidak rawan kecelakaan, jalan yang tidak masuk dalam rawan kecelakaan dikarenakan nilai TF (Tingkat Fatalitas) kurang dari nilai UCL (*Upper Control Limit*) oleh karena itu jalan tersebut tidak masuk dalam kategori rawan kecelakaan lalu lintas, hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung, seperti angka korban meninggal dunia lebih rendah dibandingkan dengan lainnya, kemudian termasuk korban yang terdampak luka ringan maupun luka berat pada kecelakaan. Jalan yang masuk dalam kategori tidak rawan kecelakaan yaitu, Jalan Godean, Jalan Wates, Jalan Kaliurang, Jalan Gejayan, Jalan Widuri - Cimpling, Jalan Kayunan - Brengosan, dan yang terakhir Jalan Siliwangi. Selanjutnya terdapat tiga jalan masuk kategori rawan kecelakaan dari sepuluh jalan yang dilakukan pengamatan, yaitu pada Jalan Ring Road Utara, Jalan Kalasan, dan Jalan Yogya - Wonosari, ketiga jalan ini masuk dalam kategori rawan kecelakaan karena nilai TF lebih dari nilai UCL, hal ini dapat dipengaruhi beberapa hal seperti, angka korban meninggal dunia lebih tinggi dari pada jalan lainnya, kemudian dari korban yang terdampak luka ringan dan luka berat, tetapi hal yang paling mempengaruhi jalan tersebut masuk dalam kategori rawan kecelakaan ialah, banyaknya korban yang terdampak dan korban meninggal dunia.

Jika dilihat pada grafik UCL BAB IV Gambar 4.10, terlihat jelas bahwa, terdapat tiga jalan yang memiliki nilai Tingkat Fatalitas (TF) lebih dari nilai UCL. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ketiga jalan tersebut rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kalasan, Ring Road Utara dan jalan Yogyakarta Wonosari.

5.1.3. Kelemahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan

Kelamahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan penelitian yang pertama yaitu, terletak pada data kecelakaan lalu lintas yang digunakan dalam perhitungan metode TF dan Metode UCL, pada perhitungan tersebut diketahui menggunakan data kecelakaan lalu lintas dari tahun 2019 sampai dengan 2023, tetapi untuk data pada tahun 2023 tidak mendapatkan semua data sampai bulan desember 2023, dikarenakan penulisan serta pengambilan data kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan sleman hanya dilakukan sampai bulan agustus 2023. Hal ini menjadikan kekurangan yang ada untuk menjawab tujuan penelitian yang pertama.

5.2. Analisis Penyebab Terjadinya Kecelakaan

5.2.1. Evaluasi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan sleman

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan kabupaten Sleman yaitu. Keadaan jalan yang kurang baik seperti halnya jalan bergelombang, jalan berlubang jika dilihat dari keadaan jalan, kemudian jika dilihat dari faktor manusia (*human error*), keadaan Dimana pengendara mengantuk pada saat berkendara, berkendara secara ugal-ugalan tanpa memperdulikan pengendara lain yang berkendara, dan tidak mematuhi rambu-rambu lalu lintas, seperti rambu peringatan, dan lampu lalu lintas. Kemudian kurangnya penerangan dimalam hari juga menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, hal ini dikarenakan gelapnya lalu lintas yang membuat pengendara terganggu penglihatannya, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan penerangan.

Didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan ketiga jalan tersebut masuk dalam kategori rawan kecelakaan yaitu, seringnya terjadi kasus kecelakaan lalu lintas yang memakan korban, dari mulai korban luka ringan, luka berat maupun korban yang meninggal dunia, hal ini terjadi dikarenakan keadaan jalan yang kurang baik seperti jalan yang bergelombang, kemudian terdapat tambalan jalan yang tidak rata membuat pengendara tidak stabil, dan dapat menimbulkan kecelakaan tunggal maupun melibatkan pengendara lain. Berikutnya pada Jalan Ring Road Utara dan Jalan Kalasan sangat minim dalam segi penerangan, yang membuat pengendara kurang jelas melihat jika terdapat lubang pada jalan, pada jalan Yogyakarta-Wonosari masih banyak pengendara yang kurang peduli dengan aturan berkendara, seperti berkendara di atas batas maksimum kecepatan. Kemudian kurangnya rambu-rambu untuk membantu melihat keadaan jalan pada jalan Ringroad Utara, yang menyebabkan pengendara tidak melihat pembatas jalan pada saat melewati lampu merah, dan sering kali menabrak pembatas jalan antara lajur cepat dan lajur lambat, dari kecelakaan yang terjadi menimbulkan beberapa kerugian seperti kerugian materi dan kerugian waktu.

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan kabupaten Sleman yaitu. Keadaan jalan yang kurang baik seperti halnya jalan bergelombang, jalan berlubang jika dilihat dari keadaan jalan, kemudian jika dilihat dari faktor manusia (*human error*), keadaan Dimana pengendara mengantuk pada saat berkendara, berkendara secara ugal-ugalan tanpa memperdulikan pengendara lain yang berkendara, dan tidak

mematuhi rambu-rambu lalu lintas, seperti rambu peringatan, dan lampu lalu lintas. Kemudian kurangnya penerangan di malam hari juga menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, hal ini dikarenakan gelapnya lalu lintas yang membuat pengendara terganggu penglihatannya, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan penerangan

5.2.2. Kelemahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan.

Kelemahan yang ada atau kekurangan untuk menjawab tujuan kedua mengenai evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas yaitu, data yang didapatkan hanya dari wawancara yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan, dan juga dilakukan tanpa melakukan validasi dengan expert atau menggunakan *tools* statistic seperti SPSS. Ada nya hal ini membuat masih terdapat kekurangan dalam menjawab tujuan kedua dari penelitian yang dilakukan.

5.3. Analisis Rekomendasi Penanganan pada Titik Rawan Kecelakaan

5.3.1. Desain rekomendasi penanganan pada titik rawan kecelakaan menggunakan metode *effect domino*.

Pada analisis *Effect Domino* yang dilakukan yaitu setelah didapatkan daerah mana yang merupakan daerah yang paling rawan terjadi kecelakaan, selanjutnya dilakukan analisa jenis kecelakaan lalu lintas seperti apa yang sering terjadi dan akan dimasukkan pada metode ini, didapatkan hasil metode *Effect Domino* yaitu sebagai berikut.

Setelah dilakukan analisa menggunakan metode *Effect Domino* terhadap ketiga jalan memiliki risiko tertinggi terjadi kecelakaan dari sepuluh jalan yang dianalisis, ketiganya jalan termasuk kedalam jalan yang rawan terjadi kecelakaan lalu lintas, ketiga jalan tersebut adalah Jalan Kalasan, Jalan Ring Road Utara, Jalan Yogyakarta - Wonosari. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode *Effect Domino* diketahui bahwa kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada jalan Kalasan terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi terjadi kecelakaan lalu lintas, seperti kurangnya penerangan di waktu malam hari kemudian, dikarenakan kondisi jalan desa jadi jalan tersebut tidak terlalu besar sehingga jika ada parkir sembarangan mengganggu pengendara lain. Yang menyebabkan penumpukan kendaraan dan

menimbulkan kemacetan, serta masih banyak terlihat pengendara tidak menggunakan helm yang membuat risiko menerima dampak yang besar jika terjadi kecelakaan.

Pada Jalan Ringroad Utara kecelakaan yang sering terjadi dikarenakan, sering terlihat pengendara motor masuk ke jalur cepat dan mengganggu pengendara mobil sehingga besar risiko terjadi kecelakaan lalu lintas, selanjutnya kendaraan mobil ada yang masuk jalur lambat secara tiba-tiba yang membahayakan pengendara motor, hal ini membuat pengendara motor kaget dan dapat terjadi kecelakaan, dan terdapat beberapa titik ruas jalan masih kurang dalam penerangan di malam hari, serta terdapat tambalan jalan yang tidak rata membuat pengendara motor hilang keseimbangan pada saat berkendara, hal ini dapat menimbulkan kecelakaan tunggal maupun dengan pengendara lain.

Pada jalan Yogyakarta - Wonosari yang merupakan jalan besar, kondisi jalan sudah cukup baik tetapi, masih banyak pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan yang membahayakan pengendara lain, hal ini dipengaruhi dengan keadaan jalan yang memiliki kondisi aspal yang baik serta jalan yang luas, sehingga memuat pengendara memacu kendaraan di atas batas maksimum berkendara di jalan tersebut, serta masih sering terlihat pengendara yang parkir tidak pada tempatnya.

Rekomendasi yang dapat diberikan terhadap kasus kecelakaan yang sering terjadi pada ruas jalan kabupaten Sleman, menyesuaikan dengan kondisi jalan yaitu, adanya dilakukan perawatan jalan secara berkala, agar tidak aja kondisi jalan yang kurang baik, dimana hal ini dilakukan untuk mengurangi angka kecelakaan akibat kondisi ruas jalan yang kurang baik, serta melakukan penindakan yang tegas terhadap pelanggar lalulintas agar memberikan efek jera pada pelanggar tersebut, seperti pemberian tilang. Kemudian melakukan penambahan penerangan pada beberapa jalan yang penerangannya kurang, hal ini ditujukan untuk membantu pengendara melihat jalan di malam hari

5.3.2. Kelemahan atau kekurangan yang ada dalam menjawab tujuan.

Kelemahan atau kekurangan yang ada untuk menjawab tujuan penelitian yang ketiga yaitu penggunaan data pada *effect domino* hanya menggunakan data wawancara yang dilakukan dengan hanya satu orang responden saja. Kemudian, data wawancara yang digunakan hanya mengacu pada jurnal dari penelitian sebelumnya, tanpa adanya tindakan validasi dari expert ataupun menggunakan *tools* statistika seperti SPSS. Kemudian rekomendasi perbaikan yang

diberikan secara umum terkait permasalahan atau penyebab terjadinya kasus kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Sleman.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai, daerah rawan kecelakaan lalu lintas pada daerah Kabupaten Sleman. Adapun beberapa kesimpulan dimana untuk menjawab tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Setelah dilakukan analisa menggunakan metode TF (Tingkat Fatalitas) dan Metode UCL (*Upper Control Limit*), diketahui terdapat tiga ruas jalan pada kabupaten Sleman rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas yaitu ruas jalan Kalasan, ruas jalan Ringroad Utara dan ruas jalan Yogyakarta - Wonosari, hal ini dapat diketahui dari tingginya nilai TF pada ketiga ruas jalan tersebut yang berada di atas nilai UCL.
2. Diketahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas setelah dilakukan penelitian, yaitu keadaan jalan yang kurang baik sehingga pengendara berkendara kurang nyaman dan dapat menyebabkan kecelakaan, keadaan jalan yang kurang baik seperti jalan yang berlubang, jalan yang bergelombang kemudian, terdapat pengendara yang berkendara secara ugal-ugalan yang membahayakan pengendara lain, kemudian kurangnya penerangan di malam hari, yang membuat pengendara tidak dapat melihat keadaan jalan dengan jelas, karena penerangan dari kendaraan saja kurang membantu dalam berkendara di malam hari.
3. Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan analisis *Effect Domino* yang dilakukan yaitu, memberikan penerangan lebih pada jalan yang kurang penerangan di malam hari, memberikan rambu-rambu peringatan seperti rawan kecelakaan dan pengurangan kecepatan, memberikan edukasi terkait keselamatan dalam berkendara, membuat pita

getar pada titik rawan kecelakaan agar pengendara mengurangi kecepatan pada saat melewatinya, dan membuat tugu kendaraan yang terdampak dari kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan tersebut

6.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian ini adapun saran yang dapat penulis berikan, sesuai dengan hasil yang didapatkan sesuai dengan perhitungan dan analisis yang telah dilakukan. Adapun saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya yaitu sebagai berikut.

1. Mendapatkan lebih banyak lagi mengenai data kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan yang ada pada kabupaten Sleman, dan juga mencari faktor-faktor kecil yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas dan daerah rawan kecelakaan lalu lintas.
2. Melakukan validasi terlebih dahulu setelah mendapatkan data hasil wawancara dari expert ataupun menggunakan *tools* dari statistika yaitu SPSS, agar hasil dari wawancara dan penggunaan data hasil wawancara dapat lebih valid.
3. Menggunakan data yang lengkap dalam penggunaan data untuk perhitungan, seperti pada penelitian ini ada nya kekurangan data pada data yang dibutuhkan untuk perhitungan, yang mengakibatkan kurang validnya hasil dari perhitungan karena adanya kekurangan perhitungan.
4. Pada pemberian rekomendasi sebaiknya lebih terfokus pada ruas jalan yang masuk dalam kategori rawan saja, agar rekomendasi perbaikan lebih terfokus pada permasalahan yang terjadi dan tidak secara umum rekomendasi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. (2020). Analisis Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Karakteristik Kecelakaan Di Wilayah Kota Palembang Tahun 2020. *Jurnal Unsri*, 120 - 130.
- Bappeda, A. (2019, 02 Januari). *Data Kecelakaan Lalu Lintas DIY*. Retrieved from Jogja Dataku: <https://bappeda.jogjaprovo.go.id/>
- Enggarsari, U. (2020, July 17). Kajian Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas. *Perspektif*, pp. 238 - 247.
- Fahza, A. (2019, September 12). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu. *Jurnal Teknik ITS*, pp. 54 - 59.
- Hidayanti, A. (2016, Mei 02). Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Pengetahuan, Penggunaan Jalur, Dan Kecepatan Berkendara. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, pp. 275 - 287.
- Lestari, U. S. (2020, 12 Juni). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Ahmad Yani (Ruas Km 17 – Km 36) Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, pp. 110 - 117.
- Ma'shum, M. A. (2022, Juni 01). Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Widang/Bedahan – Batas Kota Lamongan Dengan Metode. *Jurnal Kacapuri*, pp. 230 - 239.
- Manuaba, P. D. (2004). *Ergonomi Untuk Kesehatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta, Indonesia: UNISBA PRESS.
- Mulyani, S. (2016, Januari). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Domino Pada Pembangunan Proyek Apartemen Grand Taman Melati Margonda-Depok. *Jurnal Sipil ITS*, pp. 1 - 10.
- MUTO'IN, N. F. (2022, Maret 01). Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Accident Rate Dan Equivalent Accident Number (Ean) Di Kota Magelang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, pp. 60 - 67.
- Nurwanto, I. (2024, Februari 26). *Orang Tewas akibat Kecelakaan Lalu Lintas di Sleman*. Retrieved from Jawa Pos: <https://radarpurworejo.jawapos.com>
- Pradana, M. F. (2019, Oktober 22). Analisa Kecelakaan Lalu Lintas Dan Faktor Penyebabnya Di Jalan Raya Cilegon. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, pp. 165 - 175.
- Pradana, M. F. (2019, Februari 26). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Jalan ToL Studi Kasus Ruas Jalan Tol Serang Timur – Merak KM 72 – KM 98. *Jurnal Fondasi*, pp. 1 - 9.
- Riadi, M. (2020, Mei 05). *Kecelakaan Lalu Lintas (Definisi, Jenis, Dampak, Penyebab dan Perhitungan)*. Retrieved from Kajian Pustaka: <https://www.kajianpustaka.com>

- Salsabila, A. (2021, June 19). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus - Jalan Tol Provinsi Dki Jakarta Tahun 2018-2019). *Reasearchgate*, pp. 1 - 6.
- Sari, C. A. (2021, Januari 01). Analysis Of Traffic Accident Rates To Improve Road Safety In Yogyakarta City. *CIVeng*, pp. 37 - 42.
- Setiawan, F. D. (2020, Juli 23). Penanggulangan fatalitas korban kecelakaan lalu lintas di kawasan Tugurejo Ngasem Kediri, Jawa Timur. *Jurnal Sosiologi Duakektika*, pp. 128 - 134.
- Sihombing, A. J. (2020, September 12). Analisa Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta. *Jurnal Teknik ITS*, pp. 266 - 271.
- Sugiyanto, G. (2015, Mei 24). Characteristics of Traffic Accident and Traffic Safety Education from an Early Age:Case Study in Purbalingga District. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, pp. 65 - 75.
- Syarifudin, A. (2023, Nopember 12). *Tiga Tahun Terakhir; Angka Kecelakaan Lalu Lintas di Sleman Terus Meningkat*. Retrieved from Tribun Jogja: <https://jogja.tribunnews.com>

LAMPIRAN

A- Perhitungan Nilai Tingkat Fatalitas Pada Ruas Jalan Sleman

Pada ruas jalan Godean diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 23 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 17 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 6 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Godean yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{6}{55} \times 1000 = 109$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Godean yaitu sebesar 109,

Pada ruas jalan Wates diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 38 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 12 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 8 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Wates yaitu sebagai berikut

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{8}{58} \times 1000 = 137$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Wates yaitu sebesar 137.

Pada ruas jalan Kaliurang diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 45 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 13 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 9 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Kaliurang yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{9}{67} \times 1000 = 134$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Jalan Kaliurang yaitu sebesar 134,

Pada ruas jalan Gejayan diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 35 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 10 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 4 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Gejayan yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{4}{49} \times 1000 = 87$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Gejayan yaitu sebesar 87.

Pada ruas jalan Widuri - Cimpling diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 30 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 18 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 8 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Kalasan yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{8}{56} \times 1000 = 142$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Widuri - Cimpling yaitu sebesar 142.

Pada ruas jalan Kalasan diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 29 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 13 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 10 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Kalasan yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{10}{52} \times 1000 = 192$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Kalasan yaitu sebesar 192,

Pada ruas jalan Kayunan - Brengosan diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 19 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 11 korban,

dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 5 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Kayunan - Brengosan yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{65}{35} \times 1000 = 143$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Kayunan - Brengosan yaitu sebesar 143.

Pada ruas jalan Ring Road Utara diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 24 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 17 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 11 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Widuri - cimpling yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{11}{52} \times 1000 = 211$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Ring Road Utara yaitu sebesar 211,

Pada ruas jalan Yogyakarta - Wonosari diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 37 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 12 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 10 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Yogyakarta - Wonosari yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{10}{59} \times 1000 = 169$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Yogyakarta - Wonosari yaitu sebesar 169.

Pada ruas jalan Siliwangi diketahui data kecelakaan lalu lintas dengan korban luka ringan yaitu sebanyak 32 korban, untuk korban luka berat yaitu sebanyak 14 korban, dan untuk korban meninggal dunia yaitu sebanyak 7 korban jiwa. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan TF pada jalan Siliwangi yaitu sebagai berikut.

$$TF = \frac{\text{Jumlah Kematian}}{\text{Jumlah Terpapar}} \times 1000$$

$$TF = \frac{7}{53} \times 1000 = 132$$

Setelah dilakukan nilai Tingkat Fatalitas pada ruas jalan Siliwangi yaitu sebesar 132.

B- Dokumentasi Survey Lalu Lintas Sleman



C- Surat Keterangan Hasil Plagiasi



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 2389097708/Perpus./10/Dir.Perpus/II/2024

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Muhammad Adzka Alfarabi
Nomor Mahasiswa : 19522209
Pembimbing : Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.
Fakultas / Prodi : Teknologi Industri/ Teknik Industri
Judul Karya Ilmiah : ANALISIS RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS DAN
PENANGANAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN SLEMAN
YOGYAKARTA

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **5 (Lima) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5/27/2024

Direktur



Muhammad Jamil, SIP.