

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESELAMATAN LALU LINTAS PADA JALAN PASAR
BENGKEL KEC. PERBAUNGAN (STUDI KASUS)**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

M.FATRA ANGGANA

2107210155



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : M Fatra Anggana
NPM : 2107210155
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Keselamatan Lalu Lintas Pada Jalan Pasar Bengkel
Kec. Perbaungan
Bidang Ilmu : Transport

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada program Studi Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Disetujui Untuk Disampaikan
Kepada Panitia Ujian:

Medan, 17 April 2026
Dosen Pembimbing



Muhammad Husin Gultom S.T, M.T

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : M Fatra Anggana
NPM : 2107210155
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Keselamatan Lalu Lintas Pada Jalan Pasar Bengkel
Kec. Perbaungan
Bidang Ilmu : Transport

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada program Studi Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Medan, 17 April 2026

Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Pembimbing



Muhammad Husin Gultom S.T,M.T

Dosen Pembanding I



Ir. Sri Asfiati, M.T.

Dosen Pembanding II



Andri, S.T., M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Fatra Anggana
Tempat/Tanggal Lahir : Medan/17 juli 2002
NPM : 2107210155
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Bidang Ilmu : Transport

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya,bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ANALISIS KESELAMATAN LALU LINTAS PADA JALAN PASAR BENGKEL KEC. PERBAUNGAN(Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme,pencurian hasil karya milik orang lain,hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan non material serta segala kemungkinan lain,yang ada pada hakekatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari di duga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi,dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau keserjanaan saya.

Dengan demikian surat pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 17 April 2026

takan

M. Fatra Anggana

ABSTRAK
ANALISIS KESELAMATAN LALU LINTAS PADA JALAN PASAR
BENGKEL KEC. PERBAUNGAN
(STUDI KASUS)

M Fatra Anggana

2107210155

Muhammad Husin Gultom S.T,M.T

Jalan Pasar Bengkel Kecamatan Perbaungan merupakan bagian dari Jalan Lintas Sumatera yang berfungsi sebagai jalan nasional dengan volume lalu lintas tinggi. Kondisi ini menimbulkan potensi permasalahan keselamatan lalu lintas, terutama tingginya angka kecelakaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik kecelakaan lalu lintas serta faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan pada ruas jalan tersebut. Data penelitian terdiri atas data primer hasil survei lapangan dan data sekunder berupa catatan kecelakaan dari Polres Serdang Bedagai periode 2021–2025. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan mengkaji jenis korban, waktu kejadian, hari kejadian, kendaraan yang terlibat, serta lokasi rawan kecelakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama periode kajian terjadi 99 kasus kecelakaan dengan korban meninggal sebanyak 23 orang, luka berat 5 orang, dan luka ringan 140 orang. Sepeda motor merupakan kendaraan yang paling dominan terlibat kecelakaan. Pola waktu menunjukkan frekuensi tertinggi pada siang dan malam hari, sedangkan hari dengan angka kejadian terbanyak adalah Jumat, Sabtu, dan Minggu. Lokasi rawan kecelakaan teridentifikasi pada KM 38–43 dengan kondisi jalan rusak, penerangan minim, serta aktivitas masyarakat yang padat. Faktor utama penyebab kecelakaan meliputi perilaku pengemudi, kondisi kendaraan, serta faktor jalan dan lingkungan. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dan instansi terkait dalam upaya peningkatan keselamatan transportasi.

Kata kunci: kecelakaan lalu lintas, keselamatan transportasi, karakteristik kecelakaan, lokasi rawan kecelakaan

ABSTRACT

TRAFFIC SAFETY ANALYSIS ON PASAR BENGKEL ROAD, PERBAUNGAN DISTRICT (CASE STUDY)

M Fatra Anggana

2107210155

Muhammad Husin Gultom S.T,M.T

Pasar Bengkel Road in Perbaungan District is part of the Trans-Sumatra Highway, functioning as a national road with high traffic volume. This condition creates potential traffic safety problems, particularly the high number of accidents. The study aims to analyze the characteristics of traffic accidents and the contributing factors on this road section. The data consist of primary data obtained through field surveys and secondary data from the Serdang Bedagai Police covering the period 2021–2025. The analysis was conducted descriptively by examining accident characteristics based on victim type, time of occurrence, day of occurrence, vehicles involved, and accident-prone locations. The results show that during the study period, 99 accidents occurred, with 23 fatalities, 5 serious injuries, and 140 minor injuries. Motorcycles were the most frequently involved vehicles. The highest accident frequencies occurred during daytime and nighttime, while Friday, Saturday, and Sunday recorded the most incidents. Accident-prone locations were identified at KM 38–43, characterized by damaged road surfaces, poor lighting, and dense community activities. The main contributing factors include driver behavior, vehicle condition, and road and environmental factors. This research is expected to serve as a reference for local government and related agencies in improving infrastructure, enhancing safety facilities, and reducing traffic accidents in the area.

Keywords: traffic safety, traffic accidents, accident-prone areas, Accident Equivalent Number, Pasar Bengkel Street.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Keselamatan Lalu Lintas Pada Jalan Pasar Bengkel Kec. Perbaungan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M. Husin Gultom S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Andri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil
6. Bapak Assoc. Prof. Dr. Ade Faisal. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipil kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Kepada Bunda saya Erida Daulay yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi saya selama ini dan memotivasi saya untuk bisa menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik dan tidak kenal lelah dalam menyemangati saya selama masa perkuliahan untuk segera menyelesaikan skripsi ini

10. Kepada Ibu saya mimi istia M.Pd yang banyak membantu dan mengarahkan penulis agar tugas akhir ini berjalan dengan baik dan lancar seperti yang penulis harapkan

11. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya. Erlina Zahrani. Terimakasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis selama menyusun tugas akhir ini. Berkontribusi banyak dalam penulis baik tenaga, waktu, menemani, mendukung, serta menyemangati penulis saat merasa lelah dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini selesai.

Medan,17 april 2026

M.Fatra Anggana

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	5
DAFTAR NOTASI	6
BAB 1 PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	9
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	10
1.6 Sistematika Penulisan	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Definisi Keselamatan Lalu Lintas	11
2.2 Definisi dan Klasifikasi Kecelakaan Lalu Lintas	13
2.2.1. Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban	15
2.2.2. Klasifikasi Berdasarkan Posisi Kendaraan (Tipe Tabrakan)	15
2.2.3. Klasifikasi Berdasarkan Karakteristik Pelaku	16
2.3 Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas	16
2.3.1 Manusia	16
2.3.2 Kendaraan	18
2.3.3 Lingkungan	19
2.4 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas	21
2.4.1 Klasifikasi Berdasarkan Lokasi dan Geometrik Jalan	21
2.4.2 Klasifikasi Berdasarkan Dimensi Waktu	22

2.4.3	Klasifikasi Berdasarkan Mekanisme Tabrakan	22
2.4.4	Klasifikasi Berdasarkan Kategori Korban dan Kendaraan	22
2.5	Laporan Kecelakaan Lalu Lintas	26
2.6	Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan	28
2.7	Metode Kecelakaan Lalu Lintas	30
2.8	Upaya penanganan Kecelakaan Lalu lintas	32
2.9	Studi Penelitian terlebih dahulu	35
BAB 3 METODE PENELITIAN		37
3.1	Bagan Alir Penelitian	37
3.2	Lokasi Penelitian	38
3.3	Populasi dan Sampel	38
3.3.1	Populasi Penelitian	38
3.3.2	Sampel Penelitian	39
3.4	Jenis dan Sumber Data	40
3.4.1	Jenis Data	40
3.4.2	Sumber Data	40
3.5	Teknik Pengumpulan Data	41
3.6	Faktor Tinjauan Penelitian	42
3.7	Metode Analisis Data	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Karakteristik Kecelakaan	45
4.2	Faktor Penyebab Kecelakaan	46
4.3	Jenis Kendaraan yang Terlibat	47
4.4	Waktu Kejadian	48
4.5	Hari Kejadian	48
4.6	Lokasi Rawan Kecelakaan (<i>Black Spot</i>)	49
4.7	Analisis Kausalitas dan Keselamatan Lalu Lintas	50
4.8	Tinjauan Visual Kejadian Kecelakaan di Lokasi Studi	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57

LAMPIRAN	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Elemen Utama Faktor Pemakai Jalan.	17
Tabel 2.2: Komposisi Faktor Penyebab Kecelakaan,(Direktorat Jendral Perhubungan Darat Departemen Perhubungan 2004).	20
Tabel 2.3: Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Posisi Terjadinya (Siregar, 2008).	25
Tabel 2.4: Klasifikasi Data Pelaporan Kecelakaan Lalu Lintas Menurut Hobbs (1995).	28
Tabel 2.5: Hasil Penelitian Terdahulu Tentang Analisis Keselamatan Lalu Lintas.	35
Tabel 4. 1: Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2021–2025	45
Tabel 4.2: Faktor Penyebab Kecelakaan Di Lokasi Rawan.	46
Tabel 4.3: Jenis Kendaraan Yang Terlibat Kecelakaan Tahun 2024 - 2025.	47
Tabel 4.4: Distribusi Waktu Kejadian Kecelakaan Tahun 2021-2025.	48
Tabel 4.5: Distribusi Hari Kejadian Kecelakaan Tahun 2021-2025.	48
Tabel 4.6: Tingkat Keparahan Berdasarkan Angka Ekvivalen Kecelakaan (AEK) Per Tahun	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Lajur Searah.	23
Gambar 2.2: 2 Lajur Berlawanan Arah.	23
Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.	37
Gambar 3.2: Peta Lokasi Penelitian.	38
Gambar 4.1: Kecelakaan Truk di Lokasi Penelitian	52
Gambar 4.2: Kecelakaan Motor di Lokasi Penelitian	53
Gambar L1: Wawancara Dengan Polantas	59
Gambar L2: Pengukuran Lebar Lajur Dan Jalur	60
Gambar L3: Jalinsum KM 38-39	61
Gambar L4: Jalinsum KM 40-41	62
Gambar L5: Jalinsum KM 42-43	63

DAFTAR NOTASI

AEK	= Angka Ekvivalen Kecelakaan
MD	= Meninggal Dunia
LB	= Luka Berat
LR	= Luka Ringan
K	= Kejadian / Kerugian Material

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan jalan di Indonesia kini semakin meningkat sering bertambahnya jumlah kendaraan pada setiap tahunnya. Peningkatan jumlah kendaraan dapat memicu pertambahan jumlah pembangunan jalan. Perkembangan transportasi yang pesat secara tidak langsung akan memperbesar resiko tumbuhnya permasalahan lalu lintas. Peningkatan pembangunan di Provinsi Sumatera Utara terutama di jalan Pasar Bengkel harus diperhatikan kualitas mutu perkerasan jalan raya untuk mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas di jalan raya.

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia. Menurut UU RI No. 22 tahun 2009 kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan raya tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat yang berlalu lintas para pengguna jalan membuat angka kecelakaan lalu lintas masih tinggi. Pada Kabupaten Serdang Bedagai data kecelakaan dari Kasat Lantas Polres Sergai menjelaskan hingga juli 2024 180 kecelakaan yang mengakibatkan 38 korban meninggal dunia 27 luka berat dan 200 luka ringan.

Jalan Lintas Sumatera merupakan salah satu jalan yang memiliki jumlah arus volume lalu lintas yang tinggi di Provinsi Sumatera Utara khususnya di jalan Pasar Bengkel. Hal ini dikarenakan banyak para pengguna jalan yang melintasi Jalan Lintas Sumatera khususnya di Jalan Pasar Bengkel yang merupakan jalan nasional. Oleh karena itu, Jalan Lintas Sumatera khususnya di Jalan Pasar Bengkel merupakan salah satu jalan yang termasuk daerah rawan kecelakaan. Tingkat keselamatan transportasi yang masih relatif rendah pada wilayah ini yang dapat memperburuk kondisi jalan sehingga mengakibatkan dapat memicu bertambahnya jumlah kejadian kecelakaan pada setiap tahunnya. Melihat dari segi kondisi jalan yang memiliki kemiringan yang cukup curam ini dapat mengakibatkan sebagian

besar pengguna jalan atau pengemudi angkutan muat barang yang melintasi jalan tersebut mengalami kesulitan untuk melewati jalan tersebut.

Sektor transportasi darat memegang peranan krusial sebagai urat nadi distribusi logistik dan mobilitas penduduk yang mendukung integrasi ekonomi nasional di Indonesia. Seiring dengan akselerasi pembangunan infrastruktur di berbagai wilayah, penggunaan jalan raya mengalami peningkatan volume yang signifikan sejalan dengan penambahan jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya. Fenomena pertumbuhan ini di satu sisi menandakan kemajuan aksesibilitas, namun di sisi lain secara eksponensial memperbesar risiko timbulnya kompleksitas permasalahan lalu lintas, terutama terkait aspek keselamatan pengguna jalan. Dalam konteks pembangunan di Provinsi Sumatera Utara, pemastian kualitas mutu perkerasan jalan dan kelengkapan prasarana pendukung menjadi variabel fundamental yang harus diperhatikan secara saksama untuk menekan potensi kegagalan sistem keselamatan di ruang lalu lintas.

Realitas di lapangan menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas telah bertransformasi menjadi salah satu ancaman serius bagi keselamatan publik dan menjadi penyebab kematian yang sangat signifikan di Indonesia. Berdasarkan kerangka yuridis yang tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, kecelakaan lalu lintas didefinisikan sebagai suatu peristiwa di jalan yang terjadi secara tidak terduga dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain, yang berakibat pada timbulnya korban jiwa manusia serta kerugian harta benda. Meskipun regulasi telah ditetapkan secara rigid, tingkat kesadaran kolektif masyarakat dalam mematuhi norma berlalu lintas masih tergolong rendah, yang pada akhirnya berkontribusi langsung pada tingginya angka fatalitas di jalan raya.

Data empiris dari Kabupaten Serdang Bedagai memberikan gambaran yang cukup memprihatinkan, di mana hingga periode Juli 2024 tercatat telah terjadi 180 kasus kecelakaan yang mengakibatkan 38 korban meninggal dunia, 27 korban luka berat, serta 200 korban luka ringan. Angka-angka ini menegaskan bahwa wilayah tersebut, khususnya yang dilintasi oleh jalur utama, memiliki kerawanan yang tinggi terhadap insiden transportasi. Salah satu ruas yang menjadi perhatian utama adalah Jalan Lintas Sumatera (Jalinsum), khususnya pada segmen Jalan Pasar

Bengkel, Kecamatan Perbaungan. Sebagai jalan nasional, ruas ini melayani arus lalu lintas dengan intensitas tinggi karena berfungsi sebagai jalur utama penghubung antarprovinsi di Sumatera Utara.

Karakteristik Jalan Pasar Bengkel yang strategis namun memiliki berbagai kendala teknis menjadikannya sebagai daerah rawan kecelakaan (*black spot*). Kondisi fisik jalan yang memiliki kemiringan geometrik cukup curam memberikan tantangan tersendiri bagi pengemudi, terutama bagi kendaraan angkutan barang dengan muatan besar yang seringkali mengalami kesulitan teknis saat melintasi jalur tersebut. Tingkat keselamatan yang relatif rendah ini diperparah oleh degradasi kondisi permukaan jalan dan minimnya fasilitas perlengkapan jalan yang memadai, sehingga memicu tren peningkatan angka kecelakaan secara periodik. Oleh karena itu, identifikasi mendalam mengenai karakteristik kecelakaan dan faktor penyebabnya di lokasi ini menjadi mendesak untuk dilakukan sebagai landasan perumusan strategi mitigasi risiko yang aplikatif secara teknis di bidang teknik sipil

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dalam penelitian ini akan dibahas tentang :

1. Bagaimana penentuan lokasi prioritas penanganan rawan kecelakaan (black spot) pada Jalan Pasar Bengkel ditinjau dari nilai Angka Ekvivalen Kecelakaan (AEK)??
2. Bagaimana pola kausalitas (sebab-akibat) dan faktor-faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas di lokasi tersebut?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini tidak meluas dan sesuai dengan tujuan penelitian maka diberi batasan-batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Studi kasus ini dibatasi hanya menganalisis karakteristik kecelakaan lalu lintas pada jalan Lintas Sumatera khususnya di Jalan Pasar Bengkel
2. Melihat kelengkapan fasilitas keselamatan jalan seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu penerangan jalan, jalur penyelamat dan lain lain

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk

1. Untuk menentukan lokasi titik rawan kecelakaan (Black Spot) di Jalan Lintas Sumatera khususnya di Jalan Pasar Bengkel menggunakan metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK).
2. Untuk Menganalisis pola kausalitas dan mengidentifikasi faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas di lokasi Black Spot tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah

1. Untuk dapat mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan tersebut meliputi jenis kecelakaan dan faktor penyebab kecelakaan
2. Untuk memberikan saran agar kecelakaan di jalan bisa di cegah dan keselamatan lalu lintas bisa di tingkatkan

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini mengawali penulisan dengan menjelaskan latar belakang masalah yang dibahas, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas permasalahan yang ada dan menyiapkan landasan teori dari penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian, bahan yang digunakan dan teori-teori yang digunakan dalam penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang didapatkan selama penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN & SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran selama penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Keselamatan Lalu Lintas

Keselamatan berlalu lintas sangat dipengaruhi oleh disiplin pengendara, dengan meningkatkan disiplin pengendara dapat menambah tingkat keselamatan berlalu lintas (Kurnianti dkk, 2017). Menurut Bungin (2010: 94) disiplin berlalu lintas terdiri dari pemahaman peraturan lalu lintas, tanggung jawab atas keselamatan diri dan orang lain, kehati-hatian, dan kesiaooan diri dan kondisi kendaraan. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pengendara yang berkendara dengan hati-hati, selalu taat peraturan lalu lintas, bertanggungjawab akan keselamatan diri, orang lain dan kesiapan kondisi kendaraan yang digunakan akan berpengaruh besar terhadap keselamatannya dalam berlalu lintas.

Keselamatan berlalu lintas sangat dipengaruhi oleh Kondisi Motor dan Jalan, dengan meningkatkan Kondisi Motor dan Jalan dapat menambah tingkat keselamatan berlalu lintas. Keselamatan berlalu Lintas adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh, Kendaraan, Jalan, dan/atau lingkungan, hal ini tertuang dalam UU No. 22 tahun 2009. Selain itu, dalam UU No. 14 tahun 1992 dijelaskan bahwa “Untuk keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan wajib dilengkapi dengan sarana dan prasarana sebagai berikut: Rambu-rambu, Marka jalan Alat pemberi isyarat lalu lintas, Alat pengendali dan alat pengamanan pemakai jalan, Alat pengawasan dan pengamanan jalan, dan Ada fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas serta angkutan jalan.”

Keselamatan lalu lintas merupakan sebuah parameter fundamental dalam manajemen transportasi yang merepresentasikan tingkat perlindungan terhadap pengguna jalan dari risiko cedera maupun fatalitas. Secara konseptual, keselamatan bukan sekadar kondisi nihil kecelakaan, melainkan sebuah sistem terintegrasi yang melibatkan kedisiplinan pengemudi, kelaikan kendaraan, serta standar infrastruktur jalan yang memadai (Sriharyani & Hadijah, 2020). Kedisiplinan pengendara memegang peranan vital, di mana pemahaman terhadap regulasi, tanggung jawab

moral, tingkat kehati-hatian, serta kesiapan fisik maupun mental menjadi variabel penentu dalam meminimalisir probabilitas terjadinya insiden di ruang lalu lintas.

Dalam kerangka legal formal di Indonesia, aspek keselamatan ini telah diatur secara rigid melalui Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Regulasi tersebut menegaskan bahwa keselamatan lalu lintas adalah suatu kondisi di mana setiap orang terhindar dari risiko kecelakaan yang diakibatkan oleh kegagalan fungsi kendaraan, degradasi kualitas jalan, maupun faktor lingkungan yang tidak mendukung (Karnavian, 2018). Definisi ini menempatkan keselamatan sebagai hak asasi pengguna jalan yang harus dijamin melalui pemenuhan standar teknis pada setiap komponen transportasi. Kegagalan dalam salah satu komponen, seperti rusaknya permukaan jalan atau minimnya penerangan, secara otomatis akan menurunkan derajat keselamatan secara keseluruhan.

Selain itu, eksistensi Undang-Undang Nomor 14 Tahun 1992 memberikan penguatan terhadap kewajiban penyelenggara jalan dalam menyediakan sarana dan prasarana yang menjamin keamanan serta kelancaran arus lalu lintas. Dalam perspektif teknik sipil, pemenuhan sarana ini mencakup pemasangan rambu-rambu lalu lintas, marka jalan yang memiliki daya pantul optimal, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), serta alat pengendali dan pengamanan bagi pemakai jalan (Nebirizki et al., 2022). Infrastruktur yang lengkap berfungsi sebagai media komunikasi antara manajemen jalan dengan pengemudi, yang bertujuan untuk memberikan panduan visual serta membatasi perilaku berisiko di titik-titik kritis jalan raya.

Pilar keselamatan transportasi modern juga menekankan pada ketersediaan fasilitas pendukung yang tidak hanya berfokus pada kendaraan bermotor, tetapi juga perlindungan terhadap pejalan kaki dan pengguna jalur khusus. Integrasi antara peraturan perundang-undangan dengan implementasi teknis di lapangan menjadi syarat mutlak untuk menciptakan ruang lalu lintas yang beradab dan rendah risiko. Oleh karena itu, tinjauan terhadap keselamatan di Jalan Pasar Bengkel harus didasarkan pada sejauh mana standar hukum dan teknis ini telah diaplikasikan untuk melindungi mobilitas masyarakat yang melintasi jalur nasional tersebut

2.2 Definisi dan Klasifikasi Kecelakaan Lalu Lintas

Lalu lintas adalah berjalan bolak balik, hilir mudik dan perihal perjalanan di jalan dan sebagainya serta berhubungan antara sebuah tempat dengan tempat lainnya. Sedangkan disebutkan dalam Undang-Undang No. 22 tahun 2009, lalu lintas diartikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Ruang lalu lintas itu sendiri adalah prasarana yang berupa jalan dan fasilitas pendukung dan diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan atau barang. Di dalam lalu lintas memiliki 3 (tiga) sistem komponen yang antara lain adalah manusia, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan (Jiwangga, 2017).

Kecelakaan lalu lintas dikelompokkan ke dalam empat kategori dampak yaitu kecelakaan fatal, luka berat, luka ringan, dan kerusakan kendaraan (PDO: *Property Damage Only*). Kecelakaan fatal adalah kategori korban kecelakaan yang meninggal dunia, baik di tempat kejadian perkara, maupun akibat luka parah sebelum 30 hari sejak terjadinya kecelakaan. Kecelakaan dikatakan berakibat luka parah jika korban menderita luka-luka serius dan dirawat di rumah sakit selama lebih dari 30 hari. Kecelakaan menyebabkan luka ringan bilamana korban memerlukan perawatan medis atau dirawat di rumah sakit kurang dari 30 hari. Sedangkan PDO adalah jenis kecelakaan yang hanya berakibat pada kerusakan barang hak milik saja, dan kerusakan atau kerugian ini biasanya dinyatakan dalam ukuran moneter (Mubalus, 2023).

Kecelakaan sebagai suatu kejadian yang jarang, bersifat acak, melibatkan banyak factor (multi factor) di dahului oleh situasi dimana satu orang atau lebih melakukan kesalahan dalam mengantisipasi kondisi lingkungan.

- a. Kecelakaan lalu lintas sebagai suatu kejadian yang jarang di definisikan bersifat jarang, karena pada prinsip nya kecelakaan relatif jarang dengan pengertian kecil bila di dibandingkan dengan jumlah pergerakan kendaraan yang ada.
- b. Kecelakaan lalu lintas yang bersifat acak di definisikan bersifat acak karena kejadian tersebut dapat terjadi dimana saja, tanpa memandang waktu dan tempat. Berdasarkan pengertian ini ada dua hal yang berkaitan kejadian kecelakaan yaitu waktu dan lokasi kejadian yang bersifat acak.

- c. Kecelakaan lalu lintas bersifat multi factor di definisikan bersifat multi factor, dengan pendekatan lain melibatkan banyak faktor. Secara umum ada tiga faktor utama penyebab kecelakaan, yaitu manusia, kendaraan, dan faktor jalan dan lingkungan.

Menurut Ogley dan Hicks (1998), kecelakaan adalah kejadian yang berlangsung tanpa di duga atau di harapkan, pada umumnya ini terjadi dengan cepat. Selain itu tabrakan adalah puncak rangkaian kejadian yang naas (Effendi & Firdaus, 2016). Kecelakaan lalu lintas secara universal dipandang sebagai suatu peristiwa di ruang jalan yang bersifat acak (*random*), jarang terjadi (*rare event*), dan melibatkan berbagai faktor risiko yang saling berinteraksi secara kompleks. Secara terminologi rekayasa transportasi, kecelakaan bukan sekadar insiden tunggal, melainkan merupakan puncak dari serangkaian kegagalan sistemik yang melibatkan manusia, kendaraan, dan infrastruktur jalan.

World Health Organization (WHO) mendefinisikan kecelakaan sebagai kejadian di mana kendaraan bermotor bertabrakan dengan benda lain yang menyebabkan kerusakan fisik, luka-luka, hingga kematian. Dalam konteks pembangunan nasional, fatalitas kecelakaan telah bertransformasi menjadi masalah kesehatan global yang serius, di mana kegagalan dalam menjaga keselamatan jalan berkontribusi secara signifikan terhadap angka kematian dan kerugian ekonomi negara.

Secara yuridis di Indonesia, definisi kecelakaan ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ). Pasal 1 angka 24 dalam UU tersebut menyatakan bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak terduga dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Pengertian ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 yang menekankan aspek "ketidaksengajaan" sebagai variabel pembeda antara kecelakaan lalu lintas dengan tindakan kriminalitas jalanan lainnya.

Kecelakaan lalu lintas memiliki karakteristik multidimensi yang dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori utama untuk memudahkan analisis anatomi kecelakaan:

2.2.1. Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban

Berdasarkan dampak fisik yang ditimbulkan, kecelakaan dibagi menjadi tiga tingkatan utama:

- a. Kecelakaan Berat
Insiden yang mengakibatkan korban meninggal dunia (MD) atau luka berat (LB). Korban meninggal dikategorikan jika kematian terjadi dalam rentang waktu maksimal 30 hari setelah kejadian.
- b. Kecelakaan Sedang
Kejadian yang mengakibatkan luka ringan (LR) dan kerusakan material.
- c. Kecelakaan Ringan
Kejadian yang hanya mengakibatkan kerusakan pada kendaraan atau harta benda tanpa adanya korban jiwa (sering disebut sebagai Property Damage Only atau PDO).

2.2.2. Klasifikasi Berdasarkan Posisi Kendaraan (Tipe Tabrakan)

Analisis rekayasa lalu lintas juga membedah kecelakaan berdasarkan mekanisme benturan yang terjadi:

- a. Tabrak Depan-Depan (Head-on)
Benturan dari dua kendaraan yang datang dari arah berlawanan.
- b. Tabrak Depan-Belakang (Rear-end)
Sering terjadi akibat kegagalan menjaga jarak aman atau pengereman mendadak.
- c. Tabrak Samping (Side-swipe/Side-impact)
Umumnya terjadi pada saat manuver mendahului atau di persimpangan.
- d. Tabrak Sudut (Angle)
Benturan dua kendaraan dengan arah berbeda yang membentuk sudut tertentu.
- e. Kecelakaan Tunggal
Insiden yang hanya melibatkan satu unit kendaraan tanpa melibatkan pengguna jalan lain, biasanya akibat lepas kendali (loss of control) atau menabrak benda tetap di bahu jalan.

2.2.3. Klasifikasi Berdasarkan Karakteristik Pelaku

Kecelakaan juga ditinjau dari profil pengguna jalan, mencakup kelompok usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, profesi, serta kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM). Data menunjukkan bahwa kelompok pengguna jalan yang paling rentan terhadap fatalitas adalah pengendara sepeda motor, pejalan kaki, dan pesepeda karena minimnya perlindungan fisik saat terjadi benturan.

Pemahaman mendalam mengenai definisi dan klasifikasi ini merupakan langkah fundamental dalam melakukan audit keselamatan jalan. Dengan memetakan "anatomi kecelakaan" melalui pendekatan *5W + 1H* (*Why, What, Where, Who, When, How*), peneliti dapat mengidentifikasi pola kausalitas yang spesifik pada suatu lokasi rawan kecelakaan atau *black spot*

2.3 Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Lalu lintas ditimbulkan oleh adanya pergerakan dari alat-alat angkutan, karena adanya kebutuhan perpindahan manusia dan atau barang. Unsur-unsur system transportasi adalah semua elemen yang dapat berpengaruh terhadap lalu lintas. Oglesby dan Hicks (1982) dan beberapa ahli transportasi lainnya menyatakan unsur-unsur dalam sistem transportasi tersebut meliputi pemakai jalan, kendaraan, jalan dan lingkungan (Effendi & Firdaus, 2016).

2.3.1 Manusia

Faktor manusia yakni pemakai jalan dapat dipilih dalam dua golongan yaitu pengemudi termasuk pengemudi kendaraan tidak bermotor. Dan pejalan yakni para pejalan pada umum nya, termasuk para pedagang asongan, pedagang kaki lima, dan lainnya. Sebagai pengendali utama dalam ruang lalu lintas, manusia memegang peranan determinan terhadap stabilitas keamanan jalan raya. Kegagalan pada aspek ini umumnya bersumber dari perilaku pengemudi yang tidak tertib, kurangnya kemampuan antisipasi, serta kondisi fisik yang tidak prima.

Faktor "lengah" seperti distraksi akibat penggunaan alat komunikasi atau aktivitas lain saat berkendara, serta faktor "mengantuk" yang menyebabkan penurunan drastis pada waktu reaksi, menjadi pemicu signifikan pada kecelakaan tabrak depan-belakang. Selain aspek perilaku, kondisi fisiologis pengemudi seperti gangguan sistem saraf, penglihatan, dan pendengaran, serta aspek psikologis seperti

ketidakstabilan emosi dan kurangnya pengalaman, turut mempengaruhi kualitas pengambilan keputusan teknis di lapangan :

1. Pengemudi

Tidak berlebihan bila dikatakan bahwa hampir semua kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan, penyebab utama nya adalah pengemudi, dengan berbagai faktor yang melekat kepada dirinya misalnya kelelahan, pengaruh alcohol, dan narkotika kondisi ketidak siapan pengemudi membuka ruang besar terjadinya kecelakaan parah, membahayakan keselamatan pengguna jalan lainnya. Lengah, mengantuk, tidak mengaja jarak ,melaju terlalu cepat, adalah contoh kesalahan pengemudi pada umum nya. Tingkah laku pengemudi di dalam arus lalu lintas adalah faktor yang menentukan karakteristik lalu lintas yang terjadi. Bertambahnya usia atau orang yang lebih tua akan lebih banyak mengalami kecelakaan karena reflek pengemudi menjadi lebih lambat dan kemampuan fisik tertentu akan menurun (Hidayati & Hendrati, 2017).

2. Jalan

Para pejalan juga menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, baik karna kesalahan pejalan itu sendiri maupun karena menjadi korban akibat kesalahan orang lain. Kesalahan para pejalan pada umumnya karena kelengahan ketidak patuhan pada peraturan dan mengabaikan sopan santun berlalu lintas misalnya menyebrang tidak pada tempatnya atau secara tiba – tiba, berjalan menggunakan jalur kendaraan atau karena kesalahan orang lain yang menyebabkan kecelakaan. Pejalan sering terpaksa menggunakan jalur kendaraan karena trotoar yang merupakan fasilitas pejalan justru di gunakan oleh pedagang kaki lilma.

Tabel 2.1: Elemen Utama Faktor Pemakai Jalan.

Faktor Fisiologis	Faktor Psikologis
Sistem Saraf	Motivasi
Penglihatan	Kecerdasan
Pendengaran	Pengalaman
Stabilitas Prasaan	Emosi
Sensasi/rasa lain (seperti sentuhan dan bau)	Kedewasaan
Modifikasi, seperti mabuk dan kelelahan	Kebiasaan

2.3.2 Kendaraan

Kendaraan adalah sarana yang membantu manusia dalam mencapai tujuan. Oleh karena itu, tuntutan utama pengguna kendaraan adalah keselamatan bagi pengemudi dan muatannya (penumpang maupun barang). Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No.44 tahun 1993 tentang kendaraan dan pengemudi, sebagai peraturan pelaksana dari Undang - Undang lalu lintas dan angkutan jalan, setiap kendaraan bermotor harus dilengkapi dengan peralatan pengereman yang meliputi rem utama dan rem parkir dan mekmiki sistem roda yang meliputi roda-roda dan sumbu roda. Roda-roda tersebut berupa pelek-pelek dan ban-ban hidup serta sumbu atau gabungan sumbu-sumbu roda yang dapat menjamin keselamatan. Di samping sistem roda kendaraan bermotor juga harus memiliki suspensi berupa penyangga yang mampu menahan beban, getaran dan kejutan untuk menjamin keselamatan dan perlindungan terhadap penggunanya. Kendaraan bermotor dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis, yaitu : sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, mobil barang dan kendaraan khusus (Fadhil et al., 2024).

Kendaraan sebagai sarana mobilitas menuntut pemenuhan standar kelaikan teknis yang ketat untuk menjamin keselamatan operasional. Kecelakaan yang bersumber dari variabel ini sering kali disebabkan oleh kegagalan sistem mekanis yang krusial, seperti sistem pengereman yang tidak berfungsi (rem blong), pecah ban, atau kerusakan pada komponen kemudi. Degradasi fungsi kendaraan ini sering kali berkorelasi dengan kurangnya perawatan rutin atau penggunaan komponen yang tidak memenuhi spesifikasi standar teknis (ban gundul). Selain itu, fenomena muatan berlebih (overloading) pada kendaraan angkutan barang secara signifikan menurunkan stabilitas dan kemampuan pengereman kendaraan, yang pada akhirnya meningkatkan probabilitas kecelakaan fatal di ruas jalan dengan alinyemen yang ekstrem.

Sebab-sebab kecelakaan yang disebabkan oleh faktor kendaraan antara lain:

1. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh perlengkapan kendaraan:
 - a. Alat-alat rem tidak bekerja dengan baik.
 - b. Alat-alat kemudi tidak bekerja dengan baik.
 - c. Ban atau roda dalam kondisi buruk.
 - d. Tidak ada kaca spion.

2. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh penerangan kendaraan:
 - a. Syarat lampu penerangan tidak terpenuhi
 - b. Menggunakan lampu yang menyilaukan.
 - c. Lampu tandarem tidak bekerja.
3. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh mesin kendaraan Karena hal-hal lain dari kendaraan, contohnya:
 - a. Muatan kendaraan terlalu berat untuk truk dan lain-lain.
 - b. Perawatan kendaraan yang kurang baik (persneling blong, kemudi patah dan lain-lain)

2.3.3 Lingkungan

Faktor lingkungan yang tergabung dalam sebagian besar hubungan kerusakan melalui jumlah struktural yang mencakup kontribusi tanah dasar dan lapisan koefisien kekuatan bawah dalam kondisi tertentu. Dengan demikian, efek dari curah hujan dan drainase berada di bawah kondisi normal tercermin dalam variabel kekuatan tersebut. Hanya ketika kondisi yang merugikan, sifat material berubah secara signifikan oleh pengaruh musim, sehingga diperlukan untuk memperkirakan negara dengan musim yang berbeda (Ramadhani et al., 2021).

Infrastruktur jalan memiliki peran vital dalam menyediakan ruang gerak yang aman melalui konsep forgiving road dan self-explaining road. Defisiensi pada aspek fisik jalan, seperti permukaan yang berlubang, bergelombang, atau licin akibat rendahnya nilai kekesalan permukaan, merupakan kontributor langsung terhadap terjadinya kecelakaan tunggal. Selain itu, faktor geometrik jalan yang mencakup tikungan tajam, kelandaian yang curam, serta jarak pandang yang terhalang oleh hambatan samping jalan, memaksa pengemudi melakukan manuver berbahaya. Kondisi ini diperburuk oleh variabel lingkungan seperti cuaca ekstrem (hujan lebat, kabut) yang mengurangi visibilitas, serta minimnya fasilitas penerangan jalan dan perlengkapan jalan (rambu dan marka) yang berfungsi sebagai pemandu visual bagi pengemudi, terutama pada kondisi gelap atau malam hari

1. Lokasi Jalan
 - a. Di dalam kota, misalnya di daerah pasar, pertokoan, perkantoran, sekolah, perumahan dan lain sebagainya.

- b. Di luar kota, misalnya di daerah datar, pedesaan, pegunungan, dan sebagainya.
- c. Di tempat khusus, misalnya di depan tempat ibadah, rumah sakit, tempat wisata dan lain sebagainya.

2. Iklim atau Musim

Indonesia mengalami dua macam musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau, hal ini menjadi perhatian bagi pengemudi agar selalu waspada dalam mengemudikan kendarannya. Selain itu adanya pergantian waktu dari pagi, siang, sore dan malam hari memberikan intensitas cahaya yang berbeda-beda. Hal tersebut mempengaruhi keadaan jalan yang terang, gelap atau remang-remang, sehingga mempengaruhi pengelihatn mengendarai kendaraan.

Tabel 2.2: Komposisi Faktor Penyebab Kecelakaan,(Direktorat Jendral Perhubungan Darat Departemen Perhubungan 2004).

Faktor Penyebab	Uraian	Persentasi (%)
Pengemudi	Kelelahan, kejenuhan, kecepatan tinggi, usia, kesehatan fisik, pengaruh alkohol, narkoba dan tidak terampil dalam mengemudi.	93,52 %
Kendaraan	Rem blong, ban pecah, mesin tiba tiba mati, lampu kendaraan tidak berfungsi, bahkan kelengkapan kendaraan yang kurang memadai	2,76 %
Pengemudi	Kelelahan, kejenuhan, kecepatan tinggi, usia, kesehatan fisik, pengaruh alkohol, narkoba dan tidak terampil dalam mengemudi.	93,52 %
Kendaraan	Rem blong, ban pecah, mesin tiba tiba mati, lampu kendaraan tidak berfungsi, bahkan kelengkapan kendaraan yang kurang memadai	2,76 %
Jalan	Permukaan jalan, seperti berlubang atau geometrik yang kurang sempurna seperti derajat kemiringan terlalu kecil atau besar pada suatu belokkan, pandangan pengemudi tidak bebas dan tidak adanya rambu lalu lintas	3,23 %
Lingkungan	Kabut, asap tebal atau hujan lebat sehingga daya penglihatan pengemudi sangat berkurang untuk biasa mengemudi kendaraan dengan aman, pohon tumbang, angin kencang, banjir, dan tanah longsor juga berpengaruh untuk terjadinya kecelakaan lalu lintas	0,49%

2.4 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa faktor. Secara garis besar kecelakaan diklasifikasikan berdasarkan lokasi kecelakaan, waktu terjadinya kecelakaan, kelas korban kecelakaan, cuaca saat kecelakaan terjadi, tipe atau jenis tabrakan, kendaraan dan penyebab kecelakaan (Jasmita, 2023).

Karakteristik kecelakaan lalu lintas merupakan representasi dari pola-pola spesifik yang terbentuk dari serangkaian insiden pada suatu ruang dan waktu tertentu. Pemahaman terhadap karakteristik ini sangat vital dalam identifikasi masalah keselamatan jalan karena memungkinkan para perancang jalan dan pengambil kebijakan untuk melakukan pengelompokan data secara sistematis berdasarkan berbagai variabel risiko. Secara umum, penentuan karakteristik kecelakaan dalam studi rekayasa lalu lintas diklasifikasikan ke dalam beberapa dimensi utama, antara lain lokasi kejadian, dimensi waktu, kategori korban, kondisi lingkungan, mekanisme tabrakan, serta jenis kendaraan yang terlibat,

2.4.1 Klasifikasi Berdasarkan Lokasi dan Geometrik Jalan

Lokasi kejadian atau Tempat Kejadian Perkara (TKP) memberikan gambaran mengenai korelasi antara desain fisik infrastruktur dengan risiko kecelakaan. Karakteristik lokasi ini dapat dibedakan menjadi:

1. Jalur Lurus: Meliputi segmen jalan dengan alinyemen horizontal lurus, baik pada jalan dengan satu jalur searah maupun dua jalur berlawanan arah. Pada jalur lurus, kecelakaan sering kali dipicu oleh faktor kecepatan tinggi (speeding) dan kelalaian dalam menjaga jarak aman.
2. Tikungan Jalan: Segmen jalan yang memiliki lengkung horizontal yang sering kali membatasi jarak pandang pengemudi atau menyebabkan gaya sentrifugal yang tidak terkendali jika kecepatan kendaraan melebihi desain jalan.
3. Persimpangan dan Pertigaan: Lokasi yang menjadi titik pertemuan arus lalu lintas dari arah yang berbeda, di mana konflik antar kendaraan sering terjadi akibat kegagalan dalam pemberian prioritas jalan atau pelanggaran isyarat lalu lintas.

2.4.2 Klasifikasi Berdasarkan Dimensi Waktu

Analisis temporal sangat penting untuk menentukan jam-jam rawan (peak accident hours) guna penempatan personel patroli atau pengaturan lampu jalan. Dimensi waktu dibagi menjadi:

1. Jenis Hari: Dibedakan antara hari kerja (Senin-Jumat) di mana arus komuter mendominasi, serta akhir pekan atau hari libur nasional di mana volume lalu lintas wisata dan antar kota biasanya meningkat signifikan.
2. Pembagian Waktu (Periode Jam): Secara teknis dibagi menjadi dini hari (00.00-06.00), pagi hari (06.00-12.00), siang hari (12.00-18.00), dan malam hari (18.00-24.00). Pengelompokan ini juga dapat diringkas menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok terang (pagi dan siang) serta kelompok gelap (malam dan dini hari) yang sangat berkaitan dengan visibilitas pengemudi.

2.4.3 Klasifikasi Berdasarkan Mekanisme Tabrakan

Karakteristik mekanisme tabrakan mendeskripsikan bagaimana benturan fisik terjadi antar objek di jalan raya. Tipe tabrakan ini meliputi,,:

1. Tabrak Depan-Depan (Head-on): Benturan dua kendaraan dari arah berlawanan, biasanya memiliki tingkat fatalitas paling tinggi karena akumulasi energi kinetik kedua kendaraan.
2. Tabrak Depan-Belakang (Rear-end): Terjadi akibat kegagalan pengereman atau jarak antar kendaraan yang terlalu rapat.
3. Tabrak Samping (Side-swipe): Benturan pada bagian samping kendaraan, sering terjadi saat proses mendahului atau perpindahan lajur.
4. Tabrak Sudut (Angle): Benturan di persimpangan dengan arah arus yang berbeda.
5. Kecelakaan Tunggal: Kendaraan lepas kendali (loss of control) yang mengakibatkan kendaraan terbalik atau menabrak objek tetap di bahu jalan.

2.4.4 Klasifikasi Berdasarkan Kategori Korban dan Kendaraan

Tingkat keparahan korban dikategorikan menjadi Meninggal Dunia (MD), Luka Berat (LB), Luka Ringan (LR), dan Kerugian Material (K/PDO). Sementara itu, berdasarkan jenis kendaraannya, karakteristik kecelakaan ditinjau berdasarkan

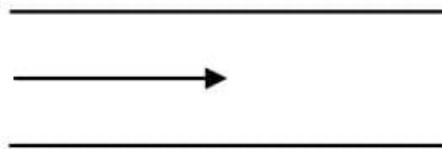
keterlibatan moda, seperti sepeda motor (Golongan I), mobil penumpang, bus, serta kendaraan angkutan barang (truk) dengan berbagai sumbu roda. Data menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan moda yang paling rentan terlibat dalam kecelakaan fatal karena minimnya proteksi fisik bagi pengendara

Dalam (Abdul Halim Dalimunthe,2017) menentukan karakteristik kecelakaan pada penelitian ini disklasifikasikan berdasarkan beberapa hal di bawah ini :

1. Berdasarkan Lokasi Kecelakaan

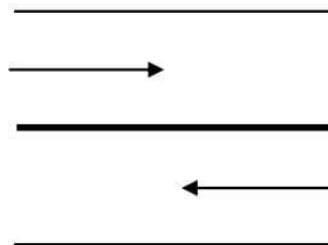
a. Jalan Lurus

1. 1 Jalur yang searah



Gambar 2.1: Lajur Searah.

2. 2 lajur yang berlawanan arah



Gambar 2.2: 2 Lajur Berlawanan Arah.

b. Tikungan jalan

c. Persimpangan Jalan dan pertigaan

2. Berdasarkan waktu kejadian

a. Jenis hari

1. Hari kerja : Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat
2. Hari Libur : Minggu dan hari - hari liburan nasional
3. Akhir Minggu : Sabtu

b. Waktu

1. Dini hari : jam 00.00 - jam 06.00
2. Pagi hari : jam 06.00 - jam 12.00
3. Siang hari : jam 12.00 - jam 18.00
4. Malam Hari : jam 18.00 - jam 24.00

Dari keempat pengelompokan di atas bias di jadikan dua kelompok yaitu kelompok terang (pagi dan siang hari) dan kelompok gelap (malam hari dan dini hari).

3. Berdasarkan kelas korban

Dalam menganalisa kecelakaan,maka di gunakan berdasarkan analisa korban akibat dari kecelakaan yang meliputi meninggal dunia,luka berat,luka ringan,dan kerugian material untuk mempermudah dalam mengidentifikasi kecelakaan lalu lintas sepanjang jalan raya pasar bengkel kecamatan perbaungan kabupaten serdang bedagai maka pada penelitia ini skala korban kecelakaan di ambil dari data informasi awal pusat krisis kesehatan terhadap bencana kecelakaan tahun 2023 sebagai berikut :

1. Kecelakaan dengan koban mati : 4 orang
2. Kecelakaan dengan korban luka ringan : 0 orang
3. Kecelakaan dengan korban luka parah :12 orang
4. Kecelakaan dengan kerusakan ringan : 0 orang

4. Berdasarkan Cuaca

Faktor ini membagi keadaan cuaca dalam kaitannya dengan pencatatan kecelakaan sebagai berikut:

- a. Cerah
- b. Mendung
- c. Gerimis
- d. Hujan

Dari pengelompokkan di atas, dapat dijadikan dua kelompok dalam pengaruhnya terhadap permukaan jalan, yaitu kelompok kering (cerah dan mendung) dan kelompok basah (hujan dan gerimis)



5. Berdasarkan jenis kecelakaan yang terjadi, diklasifikasikan atas beberapa tabrakan yaitu:

- a. Tabrakan depan - depan
- b. Tabrakan depan - samping
- c. Tabrakan depan - belakang
- d. Tabrakan samping - samping
- e. Menabrak penyebrang jalan
- f. Tabrakan senditi
- g. Tabrakan beruntun
- h. Menabrak obyek tetap

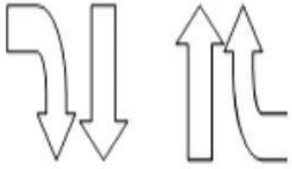
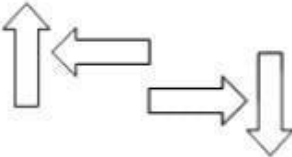

6. Berdasarkan jenis kendaraan

Sesuai dengan penggolongan kendaraan yang diterapkan oleh pengelola jalan yaitu golongan 1, golongan IIa, dan golongan IIb dengan jenis-jenis kendaraan seperti: Sedan, Jeep, Pick up, mini Bus, Bus sedang, Bus besar 2 as, Bus besar > 3 as, truk besar 2 as, truk besar >3 as, truk trailer dan trus gandeng.

Tabel 2.3: Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Posisi Terjadinya (Siregar, 2008).

Gambar / Lambang	Klasifikasi	Keterangan / kemungkinan
	Tabrak depan	<ul style="list-style-type: none"> - Terjadi pada lurus yang berlawanan arah - Terjadi pada satu ruas jalan searah - Pengeraman mendadak
	Tabrak belakang	<ul style="list-style-type: none"> - Terjadi pada lurus yang berlawanan arah - Terjadi pada satu ruas jalan searah - Pengeraman mendadak

Tabel 2.3: *Lanjutan*

Gambar / Lambang	Klasifikasi	Keterangan / kemungkinan
	Tabrak Samping	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya pada lurus yang berlawanan arah • Terjadinya pada satu ruas jalan searah Pengereman mendadak
	Tabrak sudut	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya pada ruas yang berlawanan arah • Terjadinya pada satu ruas jalan searah Pengereman mendadak
	Kehilangan kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya pada ruas yang berlawanan arah • Terjadinya pada satu ruas jalan searah Pengereman mendadak

2.5 Laporan Kecelakaan Lalu Lintas

Catatan tentang kecelakaan merupakan suatu hal yang penting untuk mengetahui kekurangan khusus dan kekurangan umum dalam program pencegahan kecelakaan. Catatan ini perlu untuk mengestimasi kesuksesan setiap upaya.

Sistem pelaporan dan pendataan kecelakaan merupakan instrumen fundamental dalam manajemen keselamatan transportasi darat. Catatan yang akurat dan sistematis bukan sekadar dokumentasi administratif, melainkan basis data krusial untuk mengidentifikasi defisiensi sistemik pada jaringan jalan, baik yang bersifat khusus pada titik tertentu maupun kekurangan umum dalam program pencegahan kecelakaan secara makro. Informasi yang terhimpun dalam laporan kecelakaan berfungsi sebagai indikator efektivitas dari setiap upaya intervensi keselamatan yang telah diimplementasikan, sekaligus menjadi landasan dalam melakukan estimasi keberhasilan program mitigasi risiko di masa mendatang. Tanpa adanya integrasi data yang valid, upaya penanganan kecelakaan akan

kehilangan arah teknis dan sulit mencapai target pengurangan fatalitas yang signifikan.

Laporan kecelakaan yang komprehensif harus mencakup seluruh fakta material yang terdapat dalam analisis berangkai suatu insiden. Kategori utama informasi yang wajib dicatat meliputi lokasi kejadian secara presisi, identifikasi menyeluruh terhadap kendaraan, pengemudi, penumpang, hingga pejalan kaki yang terlibat. Selain itu, perincian mengenai derajat luka, tingkat kefatalan, serta tindakan pertolongan pertama yang diberikan menjadi variabel penting dalam mengevaluasi respons tanggap darurat. Secara teknis rekayasa, laporan tersebut juga harus memuat diagram situasi dan kondisi kecelakaan, tingkat kerusakan fisik kendaraan, karakteristik geometrik jalan di lokasi kejadian, serta ketersediaan kontrol lalu lintas yang ada saat insiden berlangsung. Faktor-faktor pendukung lainnya, seperti indikasi pengaruh alkohol pada pengguna jalan serta koordinasi instansi terkait yang terlibat dalam penanganan, juga menjadi bagian integral dari anatomi pelaporan kecelakaan

Laporan tentang kecelakaan meliputi semua fakta yang mungkin terdapat dalam analisa berangkai. Kategori utama informasi tentang kecelakaan yang dicatat meliputi:

1. Lokasi kecelakaan
2. Identifikasi kendaraan, pengemudi, penumpang dan pejalan kaki yang terlibat
3. Perincian tentang luka dan kefatalan serta pertolongan pertama yang perlu diperlukan
4. Diagram situasi dan kondisi kecelakaan
5. Bagian kendaraan yang rusak dan tingkat kerusakan
6. Karakter jalan, kondisi pada lokasi kecelakaan
7. Kontrol lalu lintas pada lokasi kecelakaan
8. Alkohol yang diindikasikan atau tidak
9. Instansi yang diberitahukan dalam kaitan kecelakaan tertentu (Simanjuntak, 2012).

Berdasarkan pendapat Hobbs (1995), komponen data dalam pelaporan kecelakaan lalu lintas dapat diklasifikasikan ke dalam empat kelompok besar yang saling berinteraksi. Pertama, kategori data umum yang meliputi dimensi waktu,

lokasi koordinat, kondisi cuaca, jenis hari, serta klasifikasi kelas jalan. Kedua, aspek pemakai jalan yang menitikberatkan pada informasi personal dan kondisi psikofisik subjek saat terjadi benturan. Ketiga, variabel kendaraan yang mencakup jenis moda, kelaikan teknis, tingkat kerusakan, serta ketersediaan perlengkapan keselamatan standar. Keempat, variabel lingkungan jalan yang membedah ketersediaan rambu, marka, volume lalu lintas harian, desain geometrik, hingga sistem drainase di sekitar area kejadian, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Klasifikasi Data Pelaporan Kecelakaan Lalu Lintas Menurut Hobbs (1995).

Kategori Data	Uraian
Data Umum	Waktu kejadian, lokasi, cuaca, jenis hari, kelas jalan
Pemakai Jalan	Informasi personal dan kondisi saat kecelakaan
Kendaraan	Jenis, kondisi teknis, kerusakan, perlengkapan keselamatan
Lingkungan Jalan	Rambu, marka, volume lalu lintas, geometrik jalan, drainase, dll

Pengolahan data kecelakaan yang tersistem dalam Integrated Road Safety Management System (IRSMS) memungkinkan para pemangku kepentingan untuk memahami "anatomi kecelakaan" secara utuh. Data ini kemudian digunakan untuk menentukan strategi peningkatan keselamatan jalan, baik melalui strategi pencegahan yang berorientasi pada perbaikan desain geometri, maupun strategi pengurangan yang berfokus pada penanganan masalah eksisting di lapangan. Dengan demikian, kualitas pendataan yang dihasilkan oleh pihak kepolisian maupun regulator transportasi menjadi kunci utama dalam memutus mata rantai kecelakaan di ruas jalan nasional, seperti yang menjadi fokus dalam studi kasus Jalan Pasar Bengkel ini.

2.6 Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan

Identifikasi lokasi rawan kecelakaan merupakan tahapan yang sangat krusial dalam program peningkatan keselamatan jalan, mengingat tidak semua titik yang pernah mengalami insiden secara otomatis dikategorikan sebagai area yang perlu segera diperbaiki. Penentuan lokasi ini sangat bergantung pada ketersediaan alokasi finansial dan sumber daya manusia, sehingga diperlukan parameter yang jelas untuk menentukan prioritas penanganan. Secara teknis, untuk mengidentifikasi lokasi

tersebut, peneliti harus menetapkan "ukuran" lokasi serta "kriteria" evaluasi yang objektif guna memastikan bahwa intervensi yang dilakukan tepat sasaran dan efektif dalam mereduksi potensi bahaya di masa mendatang.

Berdasarkan Pedoman Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Pd T-09-2004-B), sebuah lokasi dapat didefinisikan sebagai daerah rawan kecelakaan apabila memiliki angka kecelakaan yang tinggi dengan kejadian yang berlangsung secara berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif serupa akibat penyebab tertentu. Kriteria spesifik yang harus dipenuhi mencakup akumulasi kejadian yang relatif menumpuk pada segmen tertentu, seperti persimpangan atau ruas jalan sepanjang 100-300 meter untuk kawasan perkotaan, serta ruas jalan sepanjang 1 kilometer untuk jalur antar kota. Selain itu, konsistensi faktor penyebab yang bersifat spesifik menjadi indikator utama dalam mengukuhkan status suatu lokasi sebagai zona bahaya.

Dalam studi keselamatan transportasi, daerah rawan kecelakaan diklasifikasikan ke dalam tiga tingkatan berdasarkan cakupan areanya:

1. Black Spot: Merujuk pada titik spesifik rawan kecelakaan yang biasanya ditemukan di daerah perkotaan di mana lokasi insiden dapat diidentifikasi secara tetap pada satu koordinat tertentu.
2. Black Site: Mencakup ruas jalan tertentu, yang umumnya ditemukan pada jalur luar kota di mana kecelakaan terjadi pada segmen-segmen jalan tertentu.
3. Black Area: Mencakup suatu wilayah yang lebih luas dengan karakteristik homogen, seperti kawasan industri atau pemukiman yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kolektif yang tinggi.

Penetapan suatu titik sebagai *black spot* secara kuantitatif didasarkan pada beberapa indikator teknis, antara lain jumlah total kecelakaan selama periode tertentu yang melampaui ambang batas tertentu, serta tingkat kecelakaan (*accident rate*) per kendaraan yang melebihi standar statistik yang ditetapkan. Untuk menentukan ruas rawan kecelakaan dalam identifikasi *black site*, parameter yang digunakan meliputi jumlah kejadian per kilometer jalan atau tingkat kecelakaan per kendaraan yang melintasi jalur tersebut. Kriteria-kriteria ini berfungsi untuk

menyaring lokasi mana yang memiliki potensi bahaya murni akibat defisiensi sistemik jalan dibandingkan dengan kejadian acak biasa.

Beberapa variabel utama yang seringkali memicu terbentuknya daerah rawan kecelakaan berkaitan erat dengan kondisi geometrik jalan yang tidak memenuhi standar teknis, seperti tikungan ganda dengan jarak pandang yang terbatas, lebar lajur yang terlalu sempit, hingga ketiadaan bahu jalan yang memadai. Selain faktor fisik, perubahan dinamis pada komponen sistem angkutan jalan, seperti peningkatan volume lalu lintas yang drastis tanpa diikuti dengan perbaikan kualitas infrastruktur, juga berkontribusi besar dalam meningkatkan risiko kecelakaan pada segmen-segmen tertentu. Identifikasi yang akurat terhadap faktor-faktor inilah yang nantinya akan menjadi basis bagi perumusan strategi rekayasa lalu lintas dalam upaya mitigasi kecelakaan

2.7 Metode Kecelakaan Lalu Lintas

Untuk mengetahui faktor penyebab kecelakaan yang paling dominan, diperlukan metode analisis yang dapat mengidentifikasi pola kecelakaan pada suatu lokasi. Analisis ini bertujuan untuk menentukan apakah suatu ruas jalan termasuk kategori rawan kecelakaan serta memberikan dasar bagi upaya penanganan.

Berdasarkan Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Pd T-09-2004-B) (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004), tahapan analisis meliputi:

1. Penentuan variabel, yaitu menetapkan tipe kecelakaan yang sejenis baik pada lokasi yang diamati maupun pada lokasi pembanding.
2. Perumusan hipotesis, yaitu menyusun pernyataan yang akan diuji untuk mengetahui adanya persamaan atau perbedaan kondisi antara lokasi yang ditinjau dengan lokasi pembanding.

Menurut Khisty dan Lall (1989), terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan. Dari berbagai metode tersebut, penelitian ini menekankan pada tiga metode utama yang paling relevan dengan data yang tersedia, yaitu:

- Metode Frekuensi

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan memeringkatkan lokasi berdasarkan jumlah kecelakaan yang terjadi. Lokasi dengan jumlah kejadian tinggi dianggap sebagai titik rawan dan memerlukan perhatian khusus. Keunggulan metode ini adalah kesederhanaannya, karena hanya memerlukan data jumlah kecelakaan. Namun, kelemahannya adalah tidak mempertimbangkan volume lalu lintas, sehingga lokasi dengan arus kendaraan rendah tetapi kecelakaan tinggi tetap dikategorikan rawan.

- Metode Tingkat Kecelakaan

Metode ini menggabungkan jumlah kecelakaan dengan volume lalu lintas. Dengan cara ini, lokasi yang memiliki jumlah kecelakaan tinggi tetapi juga dilalui oleh volume kendaraan besar dapat dibandingkan dengan lokasi lain yang memiliki arus lalu lintas lebih kecil. Tingkat kecelakaan biasanya dinyatakan dalam bentuk “jumlah kecelakaan per juta kendaraan” atau “jumlah kecelakaan per juta kendaraan-km perjalanan.” Metode ini lebih komprehensif dibandingkan metode frekuensi, karena memperhitungkan paparan risiko berdasarkan jumlah kendaraan yang melintas.

- Metode Keparahan Kecelakaan

Metode ini menilai lokasi rawan kecelakaan berdasarkan tingkat keparahan korban, seperti jumlah korban meninggal, luka berat, dan luka ringan. Lokasi dengan korban fatal lebih banyak akan dikategorikan sebagai prioritas penanganan. Dengan demikian, metode ini tidak hanya melihat jumlah kejadian, tetapi juga memperhatikan dampak yang ditimbulkan dari setiap kecelakaan.

- Metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK)

Metode ini digunakan untuk menganalisis titik kecelakaan tertinggi (black spot) yang terjadi di daerah yang akan ditinjau. Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) adalah angka untuk pembobotan kelas kecelakaan. Perhitungan AEK terikat dengan tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas dan jumlah kejadian kecelakaan yang menyebabkan kerugian material. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kimpraswil (2004) telah membuat formula matematik untuk menghitung nilai AEK sebagai berikut:

$$AEK = 12(MD) + 3(LB+LR) + K \quad (1)$$

Keterangan :

MD = Jumlah korban meninggal dunia (jiwa)

LB = Jumlah korban luka berat (orang)

LR = Jumlah korban luka ringan (orang)

K = Jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas dengan kerugian material

Penggunaan pembobotan dalam metode AEK, seperti angka 12 untuk korban meninggal dunia dan 3 untuk korban luka, didasarkan pada asumsi besaran biaya ekonomi atau nilai moneter yang hilang akibat kecelakaan tersebut. Metode ini memungkinkan seorang peneliti untuk mengubah data kualitatif tingkat keparahan menjadi nilai kuantitatif tunggal, sehingga memudahkan proses pemeringkatan lokasi rawan kecelakaan secara objektif. Dalam perspektif manajemen keselamatan, nilai AEK yang tinggi pada suatu segmen jalan merupakan indikator adanya kegagalan sistemik yang memerlukan intervensi rekayasa (engineering) segera untuk mewujudkan konsep jalan yang berkeselamatan (forgiving road).

Analisis terhadap metode-metode tersebut harus diiringi dengan pemahaman mendalam mengenai anatomi kecelakaan pada lokasi studi. Anatomi kecelakaan mencakup identifikasi pola tabrakan dominan (seperti tabrak depan-belakang atau kecelakaan tunggal) dan jenis kendaraan yang terlibat. Dengan mengintegrasikan nilai AEK, laju kecelakaan, dan anatomi kecelakaan, peneliti dapat menemukan apakah kecelakaan tersebut disebabkan oleh defisiensi fisik jalan, seperti jalan berlubang atau geometri yang buruk, atau oleh faktor perilaku pengguna jalan. Melalui pendekatan komprehensif ini, penentuan lokasi black spot tidak hanya berhenti pada angka statistik, tetapi juga mampu memberikan gambaran mengenai interaksi sistemik antara manusia, kendaraan, dan infrastruktur jalan yang memicu terjadinya fatalitas

2.8 Upaya penanganan Kecelakaan Lalu lintas

Dalam penanganan kecelakaan jalan raya, pendekatan umum yang sering dilakukan adalah pendekatan interval yakni, berusaha suatu keadaan yang jelak(jalan dengan potensi bahaya kecelakaan yang besar atau jalan dengan korban kecelakaan yang tinggi) menjadi lebih baik (jalan dengan potensi bahaya yang jauh berkurang). Upaya penanganan kecelakaan lalu lintas merupakan manifestasi dari

strategi intervensi sistematis yang bertujuan untuk mentransformasi kondisi prasarana jalan dari kategori berisiko tinggi (unsafe) menuju kondisi jalan yang berkeselamatan (safe system). Pendekatan utama dalam manajemen keselamatan transportasi darat umumnya bertumpu pada filosofi pengurangan angka fatalitas dan minimalisasi kerugian ekonomi melalui tindakan preventif maupun korektif. (Luderwijk, 2002).

Secara global, strategi ini diimplementasikan melalui koordinasi multisektoral yang dikenal dengan konsep Lima Pilar Keselamatan Lalu Lintas, yang mencakup manajemen keselamatan jalan, jalan yang berkeselamatan, kendaraan yang berkeselamatan, pengguna jalan yang berkeselamatan, serta penanganan pasca-kecelakaan. Integrasi kelima pilar ini memastikan bahwa kegagalan pada satu subsistem dapat dikompensasi oleh subsistem lainnya guna mencegah terjadinya korban jiwa.

Tindakan penanganan yang dilakukan menyangkut kepada tiga hal yakni:

- a. upaya penegak hukum (Enforcement)
- b. pendidikan (Education)
- c. rekayasa ketenikan (Engineering)

Dalam diskursus teknik sipil, fokus utama penanganan ditekankan pada aspek rekayasa ketenikan (*Engineering*), yang bersinergi dengan dua pilar lainnya yaitu pendidikan (*Education*) dan penegakan hukum (*Enforcement*). Strategi rekayasa bertujuan untuk menciptakan infrastruktur yang memiliki karakteristik *Self-Explaining Road* (jalan yang mampu memberikan panduan visual secara mandiri kepada pengemudi melalui desainnya) dan *Forgiving Road* (jalan yang mampu meminimalisir dampak fatalitas saat terjadi kesalahan manusia/ *human error*). Konsep *Forgiving Road* sangat krusial di lokasi rawan kecelakaan, di mana desain bangunan pelengkap seperti pagar pengaman (*guardrail*) dan zona bebas hambatan di samping jalan berfungsi untuk meredam energi kinetik kendaraan yang lepas kendali

Hal-hal yang dianggap penting dalam aspek engineering adalah sebagai berikut:

1. Perbaikan/perubahan penambahan tanda-tanda lalu lintas/marka jalan yang dilakukan secara kontinu menurut kebutuhan

2. Penetapan kecepatan maksimum dan minimum untuk mencegah penggunaan jalan dengan cara yang salah
3. Pengamatan berlanjut terhadap black spot
4. Perbaikan alinemen horizontal dan vertikal
5. Penetapan lebar perkerasan dan desain perbaikannya
6. Penerangan jalan
7. Perbaikan superelevasi
8. Pemeliharaan
9. Desain arus lalu lintas selama pelaksanaan pembangunan
10. Dan lain sebagainya.

Secara operasional, penanganan teknis pada lokasi black spot mencakup beberapa tindakan rekayasa infrastruktur sebagai berikut:

1. Perbaikan Alinyemen dan Geometrik: Meliputi rekonstruksi kelandaian jalan (vertikal) dan radius tikungan (horizontal) untuk memastikan terpenuhinya jarak pandang henti dan jarak pandang mendahului yang aman bagi pengemudi.
2. Penyediaan Fasilitas Pemandu Visual: Pemasangan rambu-rambu yang memiliki sifat reflektif (scotlight), pemarkaan jalan yang kontinu, serta pemasangan manik-manik jalan (road studs/mata kucing) untuk memberikan delineasi yang jelas, terutama pada kondisi malam hari atau cuaca buruk.
3. Pengendalian Kecepatan Fisik: Penggunaan alat pembatas kecepatan atau pemberi efek kejut seperti rumble strip (garis suara) dan jiggle area (daerah pengejut) untuk menyadarkan pengemudi agar menurunkan kecepatan atau mengatasi kelelahan/kantuk.
4. Peningkatan Kualitas Perkerasan: Perbaikan tekstur permukaan jalan untuk meningkatkan nilai kekesalan (skid resistance) guna mencegah terjadinya selip kendaraan pada kondisi jalan basah.
5. Penerangan Jalan Umum (PJU): Pemasangan lampu jalan yang memadai untuk meningkatkan visibilitas di area-area kritis yang memiliki intensitas kecelakaan tinggi pada malam hari.

Selain intervensi fisik, penegakan hukum (Enforcement) memegang peranan vital dalam memodifikasi perilaku pengguna jalan agar patuh terhadap aturan operasional jalan, seperti batas kecepatan maksimum dan larangan mendahului di area berisiko. Upaya ini didukung oleh pilar pendidikan yang bertujuan menumbuhkan budaya keselamatan sejak dini serta meningkatkan kompetensi pengemudi dalam mengantisipasi bahaya di jalan raya. Sinergi antara perbaikan infrastruktur teknis dan pengawasan perilaku manusia inilah yang menjadi kunci keberhasilan dalam menurunkan tingkat fatalitas secara signifikan di jalur-jalur nasional yang memiliki volume lalu lintas tinggi.

2.9 Studi Penelitian terlebih dahulu

Tabel 2.5: Hasil Penelitian Terdahulu Tentang Analisis Keselamatan Lalu Lintas.

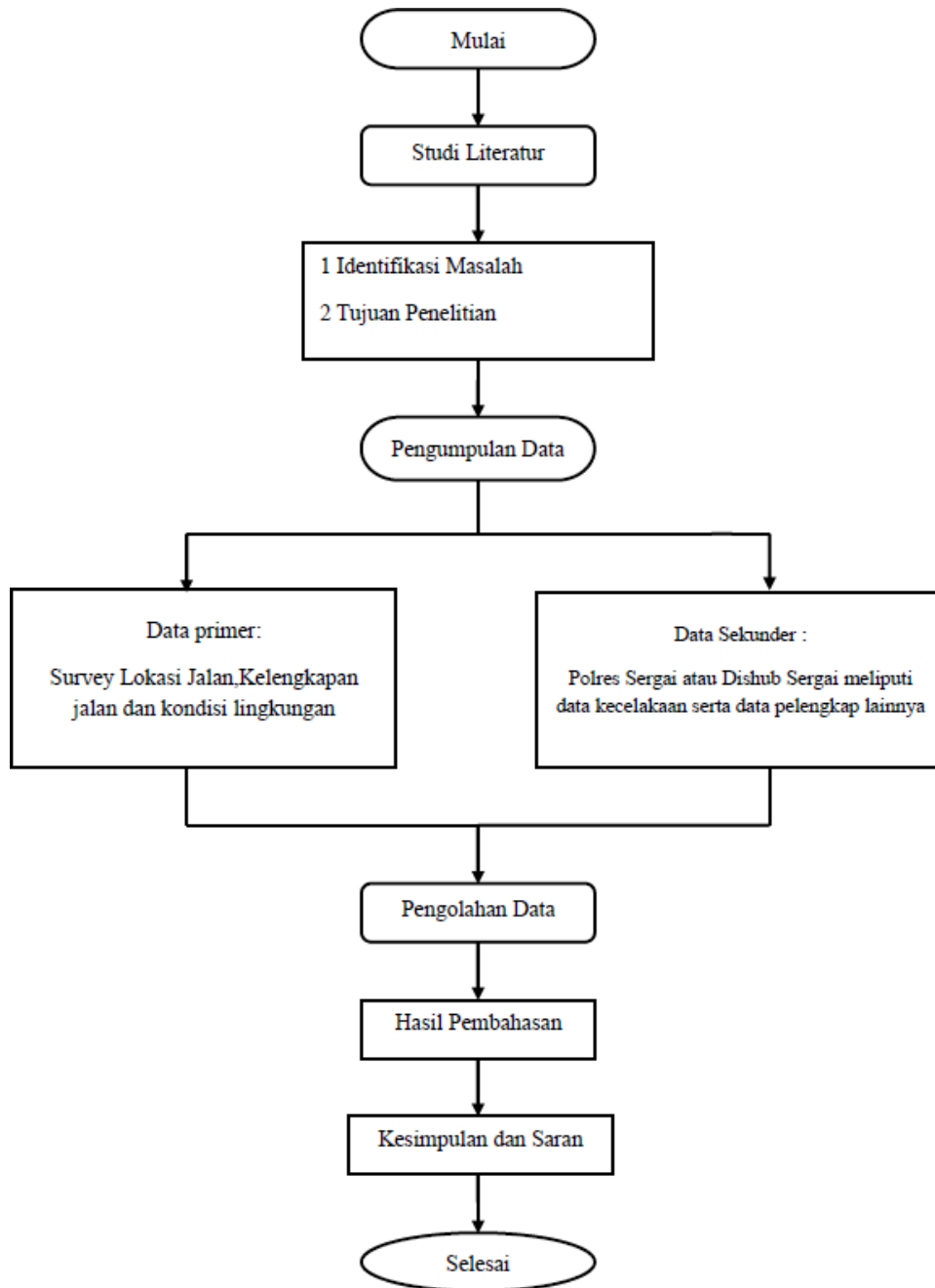
No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1	(Saprollah et al., 2022)	Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode Traffic Conflict Technique (Tct)	Simpang tak bersinyal yang diteliti menunjukkan adanya konflik serius yang berpotensi menyebabkan kecelakaan. Metode TCT berhasil mengidentifikasi titik-titik konflik dan jenis konflik paling dominan (misalnya <i>crossing conflict</i> atau <i>rear-end conflict</i>).
2	(Effendi & Firdaus, 2016)	Analisis Keselamatan Jalan Pada Ruas Jalan Ahmad Yani Dalam Kota Pangkalpinang	Tingkat keselamatan jalan masih rendah. Ditemukan beberapa defisiensi keselamatan jalan yang perlu ditingkatkan, seperti lebar bahu jalan yang kurang memadai dan perbedaan tinggi antara tepi perkerasan dengan bahu jalan yang berpotensi membahayakan.
3	(Sutriasti et al., 2023)	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan S. Supriadi, Kota Malang	Ruas jalan yang diteliti dikategorikan sebagai Daerah Rawan Kecelakaan (Black Spot). Faktor penyebab kecelakaan utamanya terkait dengan geometri jalan, kondisi marka dan rambu, serta perilaku pengemudi. Perlu penanganan prioritas pada lokasi tersebut.

Tab 12.5 : *lanjutan*

4.	(Dwiyanto et al., 2019)	Evaluasi Keselamatan Lalu Lintas Pada Jalan Utama Di Kota Makassar Berdasarkan Konsep Transportasi Berkelanjutan	Indikator keselamatan lalu lintas di kota Makassar belum terpenuhi dan menunjukkan tren yang meningkat pada angka kecelakaan dan tingkat fatalitas korban (jumlah kematian) dalam periode tahun yang dianalisis, sehingga memerlukan evaluasi dan perbaikan.
----	-------------------------	--	--

BAB 3 METODE PENELITIAN

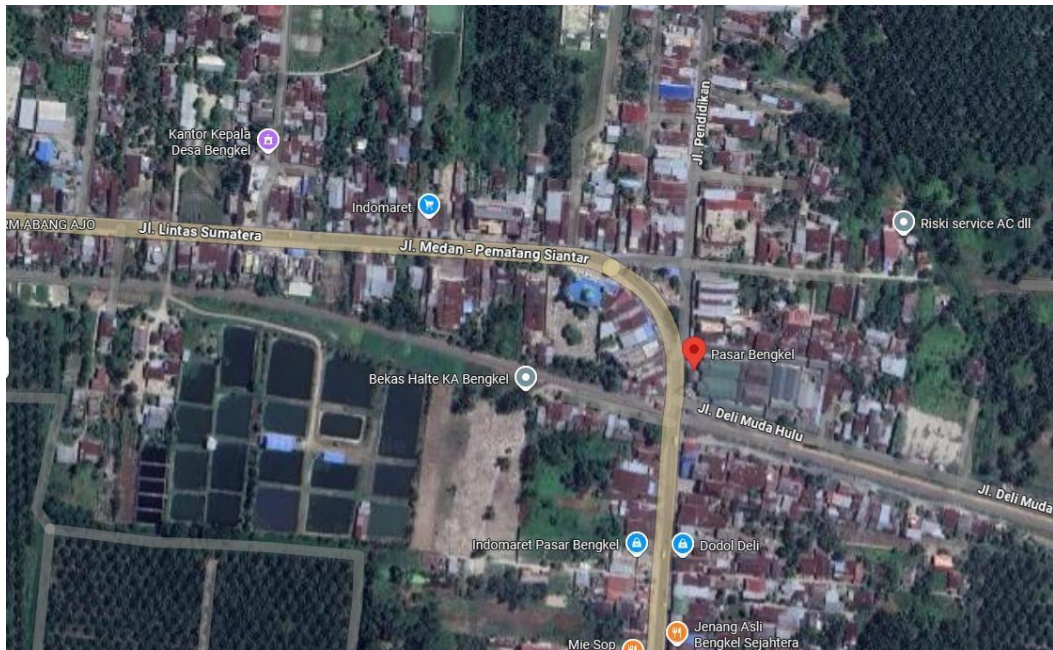
3.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam studi ini adalah Jalan Pasar Bengkel yang berada di Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Jalan Pasar Bengkel memiliki panjang kurang lebih 26 km yang berbatasan dengan jalan Medan – Siantar yang dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2: Peta Lokasi Penelitian.

3.3 Populasi dan Sampel

Dalam sebuah penelitian ilmiah, penentuan populasi dan sampel merupakan langkah krusial untuk menjamin validitas dan reliabilitas hasil analisis. Ketetapan dalam menentukan batasan subjek penelitian akan mempermudah peneliti dalam melakukan generalisasi hasil serta memastikan bahwa data yang dikumpulkan benar-benar representatif terhadap fenomena yang sedang dikaji, yaitu masalah keselamatan lalu lintas di Jalan Pasar Bengkel.

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi didefinisikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam konteks penelitian rekayasa lalu lintas ini, populasi mencakup keseluruhan peristiwa atau

kejadian kecelakaan lalu lintas yang tercatat secara resmi pada ruas Jalan Pasar Bengkel, Kecamatan Perbaungan.

Secara lebih spesifik, populasi dalam studi ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. Batasan Ruang (Spasial): Populasi dibatasi pada kecelakaan yang terjadi di segmen Jalan Lintas Sumatera (Jalinsum) wilayah Pasar Bengkel, khususnya pada titik pengamatan KM 38 hingga KM 43. Ruas ini dipilih karena memiliki karakteristik geometrik yang ekstrem, aktivitas pasar yang padat, serta tingkat kerusakan jalan yang signifikan.
2. Batasan Waktu (Temporal): Populasi mencakup seluruh data historis kecelakaan dalam rentang waktu lima tahun terakhir, yakni periode tahun 2021 hingga tahun 2025. Pengambilan durasi lima tahun ini bertujuan agar fluktuasi data tahunan dapat teramati secara objektif untuk penentuan tren keselamatan.
3. Batasan Subjek: Populasi melibatkan seluruh jenis pengguna jalan dan moda transportasi yang terlibat dalam insiden, mencakup pengendara sepeda motor, mobil penumpang, kendaraan angkutan barang (truk/bus), hingga pejalan kaki yang menjadi korban dalam peristiwa tersebut.

Dengan cakupan tersebut, populasi dalam penelitian ini bersifat makro dan mencerminkan seluruh dinamika risiko keselamatan yang ada di lokasi studi selama setengah dekade terakhir.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Mengingat jumlah populasi data kecelakaan di Jalan Pasar Bengkel selama periode 2021–2025 berjumlah 99 kejadian, maka teknik pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Sensus atau Total Sampling.

Penerapan metode Total Sampling ini didasarkan pada pertimbangan bahwa jumlah anggota populasi yang relatif kecil dan masih dalam jangkauan peneliti untuk dianalisis secara keseluruhan. Selain itu, penggunaan seluruh data populasi sebagai sampel bertujuan untuk meminimalisir kesalahan generalisasi (sampling error) dan memastikan bahwa setiap angka keparahan korban (Meninggal Dunia, Luka Berat, dan Luka Ringan) terakomodasi secara akurat dalam perhitungan Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK).

Data sampel dalam penelitian ini bersumber dari catatan resmi Kepolisian Resor (Polres) Serdang Bedagai, yang mencakup rincian sebagai berikut:

1. Total Sampel: 99 Kasus Kecelakaan Lalu Lintas.
2. Komposisi Korban: Mencakup 23 korban Meninggal Dunia (MD), 5 korban Luka Berat (LB), dan 140 korban Luka Ringan (LR).
3. Data Pendukung: Selain angka fatalitas, sampel ini juga mencakup variabel waktu kejadian, hari kejadian, kondisi cuaca, serta tipe tabrakan yang terekam dalam berita acara pemeriksaan kecelakaan di kepolisian.

Pemilihan seluruh 99 kejadian sebagai sampel penelitian sangat relevan dengan tujuan utama studi, yaitu untuk mengidentifikasi titik Black Spot utama melalui Metode Frekuensi dan Metode AEK. Dengan menganalisis setiap kejadian tanpa terkecuali, peneliti dapat memetakan pola kausalitas antara kondisi lingkungan jalan (seperti jalan berlubang dan minim cahaya) dengan tingkat fatalitas yang terjadi pada pengendara, khususnya pada moda sepeda motor yang mendominasi keterlibatan kecelakaan di lokasi tersebut.

3.4 Jenis dan Sumber Data

3.4.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer

Data ini diperoleh dari hasil survey atau data yang berisi catatan kejadian-kejadian kecelakaan dan laporan bulanan kecelakaan yang dikumpulkan setiap tahunnya yang diperoleh dari Polres Kab. Serdang Bedagai Data Sekunder

2. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, meliputi:

Data ini meliputi data kondisi jalan antara lain jumlah jalur, lebar jalur, lebar bahu jalan dan kelandaian jalan yang didapatkan dari survey lapangan.

3.4.2 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Sumber Data Primer

- Hasil observasi langsung di lokasi penelitian
- Identifikasi kondisi jalan dan lingkungan

2. Sumber Data Sekunder

- Data kecelakaan dari Kepolisian
- Data dari Dinas Perhubungan atau Kepolisian
- Literatur pendukung yang relevan

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk menjamin keakuratan input data yang akan dianalisis, baik melalui pendekatan observasi langsung di lapangan maupun melalui studi dokumentasi pada instansi terkait. Mengingat penelitian ini berfokus pada analisis keselamatan lalu lintas di Jalan Pasar Bengkel, maka teknik pengumpulan data dibagi menjadi dua kategori utama yang saling mendukung untuk menggambarkan kondisi riil di lokasi studi.

Teknik pertama adalah Observasi Lapangan (Survei Primer), yang dilakukan secara langsung pada ruas Jalan Lintas Sumatera KM 38 hingga KM 43. Prosedur observasi ini tidak hanya mencakup pengamatan visual, tetapi juga melibatkan tindakan teknis berupa pengukuran dimensi fisik infrastruktur jalan, seperti pengukuran lebar lajur, lebar bahu jalan, serta identifikasi kelandaian atau kemiringan geometrik jalan yang terdeteksi di lapangan. Selain itu, dilakukan audit sederhana terhadap eksistensi dan kondisi operasional fasilitas perlengkapan jalan yang mencakup marka jalan (apakah masih terlihat jelas atau sudah pudar), ketersediaan rambu lalu lintas, serta kecukupan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU). Observasi ini juga diarahkan untuk memantau dinamika aktivitas masyarakat di sekitar area pasar dan pemukiman yang sering kali menimbulkan hambatan samping dan meningkatkan risiko konflik lalu lintas. Seluruh temuan lapangan didokumentasikan dalam bentuk rekaman visual (foto) sebagai bukti empiris kondisi jalan yang rusak atau berlubang pada segmen-segmen tertentu.

Teknik kedua adalah Dokumentasi Data Kecelakaan (Survei Sekunder), yang merupakan proses pengumpulan data historis kecelakaan secara formal dari basis data Kepolisian Resor (Polres) Serdang Bedagai. Data sekunder ini mencakup seluruh catatan insiden yang terjadi selama periode lima tahun, terhitung sejak tahun 2021 hingga tahun 2025. Proses dokumentasi dilakukan dengan mengidentifikasi variabel-variabel kritis dari setiap laporan kejadian, yang meliputi

waktu kejadian secara presisi (jam dan hari), lokasi koordinat atau titik kilometer kejadian, jenis kendaraan yang terlibat (dominasi sepeda motor, mobil, atau truk), serta tipe atau mekanisme tabrakan yang terjadi. Secara khusus, data keparahan korban yang terdiri dari jumlah korban Meninggal Dunia (MD), Luka Berat (LB), dan Luka Ringan (LR) serta nilai kerugian material (K) diambil secara detail untuk menjadi basis perhitungan bobot dalam analisis Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK).

Sinergi antara hasil observasi fisik jalan dan dokumentasi data kepolisian ini sangat krusial untuk melakukan tabulasi silang dalam analisis kausalitas. Dengan memadukan data primer mengenai kondisi jalan yang berlubang dan minim cahaya dengan data sekunder mengenai jam-jam rawan kecelakaan, peneliti dapat menarik kesimpulan yang valid mengenai faktor dominan yang memicu terjadinya kecelakaan di Jalan Pasar Bengkel. Seluruh data yang terkumpul kemudian diverifikasi kembali kelengkapannya sebelum dilanjutkan ke tahap pengolahan data menggunakan metode kuantitatif AEK dan metode frekuensi.

3.6 Faktor Tinjauan Penelitian

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk menjamin keakuratan input data yang akan dianalisis, baik melalui pendekatan observasi langsung di lapangan maupun melalui studi dokumentasi pada instansi terkait. Mengingat penelitian ini berfokus pada analisis keselamatan lalu lintas di Jalan Pasar Bengkel, maka teknik pengumpulan data dibagi menjadi dua kategori utama yang saling mendukung untuk menggambarkan kondisi riil di lokasi studi.

Teknik pertama adalah Observasi Lapangan (Survei Primer), yang dilakukan secara langsung pada ruas Jalan Lintas Sumatera KM 38 hingga KM 43. Prosedur observasi ini tidak hanya mencakup pengamatan visual, tetapi juga melibatkan tindakan teknis berupa pengukuran dimensi fisik infrastruktur jalan, seperti pengukuran lebar lajur, lebar bahu jalan, serta identifikasi kelandaian atau kemiringan geometrik jalan yang terdeteksi di lapangan. Selain itu, dilakukan audit sederhana terhadap eksistensi dan kondisi operasional fasilitas perlengkapan jalan yang mencakup marka jalan (apakah masih terlihat jelas atau sudah pudar), ketersediaan rambu lalu lintas, serta kecukupan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU). Observasi ini juga diarahkan untuk memantau dinamika aktivitas

masyarakat di sekitar area pasar dan pemukiman yang sering kali menimbulkan hambatan samping dan meningkatkan risiko konflik lalu lintas. Seluruh temuan lapangan didokumentasikan dalam bentuk rekaman visual (foto) sebagai bukti empiris kondisi jalan yang rusak atau berlubang pada segmen-segmen tertentu.

Teknik kedua adalah Dokumentasi Data Kecelakaan (Survei Sekunder), yang merupakan proses pengumpulan data historis kecelakaan secara formal dari basis data Kepolisian Resor (Polres) Serdang Bedagai. Data sekunder ini mencakup seluruh catatan insiden yang terjadi selama periode lima tahun, terhitung sejak tahun 2021 hingga tahun 2025. Proses dokumentasi dilakukan dengan mengidentifikasi variabel-variabel kritis dari setiap laporan kejadian, yang meliputi waktu kejadian secara presisi (jam dan hari), lokasi koordinat atau titik kilometer kejadian, jenis kendaraan yang terlibat (dominasi sepeda motor, mobil, atau truk), serta tipe atau mekanisme tabrakan yang terjadi. Secara khusus, data keparahan korban yang terdiri dari jumlah korban Meninggal Dunia (MD), Luka Berat (LB), dan Luka Ringan (LR) serta nilai kerugian material (K) diambil secara detail untuk menjadi basis perhitungan bobot dalam analisis Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK).

Sinergi antara hasil observasi fisik jalan dan dokumentasi data kepolisian ini sangat krusial untuk melakukan tabulasi silang dalam analisis kausalitas. Dengan memadukan data primer mengenai kondisi jalan yang berlubang dan minim cahaya dengan data sekunder mengenai jam-jam rawan kecelakaan, peneliti dapat menarik kesimpulan yang valid mengenai faktor dominan yang memicu terjadinya kecelakaan di Jalan Pasar Bengkel. Seluruh data yang terkumpul kemudian diverifikasi kembali kelengkapannya sebelum dilanjutkan ke tahap pengolahan data menggunakan metode kuantitatif AEK dan metode frekuensi.

3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahapan utama, yaitu:

1. Analisis Kuantitatif Black Spot (Metode AEK)

Tahap pertama adalah menghitung dan memeringkat lokasi rawan kecelakaan di tiap kilometer (KM) menggunakan metode pembobotan Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK). Perhitungan ini menggunakan data historis kecelakaan dengan rumus bobot korban: $AEK = 12(MD) + 3(LB+LR) + K$.

Lokasi dengan nilai AEK tertinggi akan ditetapkan sebagai titik Black Spot utama.

2. Analisis Tabulasi Silang Deskriptif (Pola Kausalitas)

Setelah titik Black Spot utama ditemukan, dilakukan tabulasi silang (cross-tabulation) antara lokasi kejadian tersebut dengan waktu kejadian, jenis kendaraan, dan permasalahan lingkungan (kondisi jalan). Tujuannya adalah untuk menarik kesimpulan secara logis mengenai pola kausalitas (sebab-akibat) mengapa lokasi tersebut sangat mematikan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari data kecelakaan lalu lintas yang dihimpun dari Polres Serdang Bedagai serta pengamatan langsung di lokasi penelitian. Pengamatan dilakukan untuk memastikan kondisi ruas jalan, termasuk panjang jalan yang menjadi objek studi, sehingga analisis yang disajikan lebih sesuai dengan keadaan lapangan.

4.1 Karakteristik Kecelakaan

Untuk mengetahui gambaran umum kecelakaan lalu lintas di Jalan Pasar Bengkel, dilakukan rekapitulasi jumlah kasus selama periode 2021–2025. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.1 yang memperlihatkan tren kecelakaan dari tahun ke tahun.

Tabel 4. 1: Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2021–2025

Tahun	Jumlah Kejadian	MD	LB	LR
2021	17	4	2	18
2022	20	3	0	32
2023	27	7	3	33
2024	13	0	0	32
2025	22	9	0	25
Total	99	23	5	140

Selama periode penelitian tercatat sebanyak 99 kasus kecelakaan. Dari jumlah tersebut, 23 orang meninggal dunia, 5 orang mengalami luka berat, dan 140 orang mengalami luka ringan. Angka ini menunjukkan bahwa mayoritas korban adalah luka ringan, sementara korban meninggal tetap signifikan dan menjadi indikator serius terhadap tingkat keselamatan di ruas jalan ini.

Distribusi korban memperlihatkan bahwa kecelakaan di Jalan Pasar Bengkel lebih sering menimbulkan dampak ringan, namun tetap memiliki potensi fatal yang tinggi. Jumlah korban meninggal yang mencapai 23 orang dalam lima tahun menunjukkan bahwa kondisi jalan dan perilaku pengemudi masih menjadi masalah

besar. Sementara itu, korban luka berat yang berjumlah 5 orang memperlihatkan adanya kasus dengan tingkat keparahan sedang, meskipun jumlahnya lebih kecil dibandingkan korban luka ringan.

Karakteristik ini memperlihatkan bahwa kecelakaan di lokasi penelitian tidak hanya bersifat acak, tetapi memiliki pola yang konsisten dengan kondisi lapangan. Tingginya jumlah korban luka ringan dapat dikaitkan dengan dominasi sepeda motor sebagai kendaraan yang paling banyak terlibat, sedangkan korban meninggal menunjukkan adanya faktor risiko yang lebih serius seperti kecepatan tinggi, kelalaian pengemudi, atau kondisi jalan yang buruk. Gambaran umum ini menjadi dasar untuk memahami faktor penyebab kecelakaan secara lebih rinci pada bagian berikutnya.

4.2 Faktor Penyebab Kecelakaan

Untuk mengetahui penyebab utama kecelakaan lalu lintas di Jalan Pasar Bengkel, dilakukan identifikasi faktor yang berkontribusi terhadap insiden. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.2 yang memuat rincian faktor manusia, kendaraan, dan lingkungan sebagai penyebab kecelakaan.

Tabel 4.2: Faktor Penyebab Kecelakaan Di Lokasi Rawan.

Lokasi	Permasalahan
KM 38–39 Desa Pematang Sijonam	Jalan lurus bergelombang, aktivitas masyarakat tinggi
KM 39–40 Desa Bengkel	Jalan tikungan dan berlubang, aktivitas masyarakat tinggi
KM 40–41 Simpang Beng Abing	Kurangnya penerangan, tikungan, banyak mobil parkir di bahu jalan
KM 41–42 Desa Sei Sijenggi	Kurangnya penerangan, jalan lurus berlubang
KM 42–43 Desa Sei Sijenggi	Kurangnya penerangan, jalan lurus berlubang

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa faktor manusia menjadi penyumbang terbesar dalam kasus kecelakaan. Perilaku pengemudi yang lalai, kurang disiplin, serta mengemudi dengan kecepatan tinggi tercatat sebagai pemicu dominan. Selain itu, terdapat kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi kendaraan, seperti rem tidak berfungsi dengan baik atau ban yang sudah aus. Faktor lingkungan juga berperan,

terutama kondisi jalan yang rusak, penerangan yang minim, serta adanya aktivitas masyarakat di sekitar jalan yang menambah risiko kecelakaan.

Distribusi penyebab ini memperlihatkan bahwa kecelakaan di Jalan Pasar Bengkel merupakan hasil dari kombinasi faktor yang saling berkaitan. Faktor manusia menjadi inti permasalahan, namun kondisi kendaraan yang tidak layak dan lingkungan jalan yang kurang mendukung memperburuk keadaan. Dengan demikian, upaya penanganan kecelakaan tidak hanya berfokus pada pengemudi, tetapi juga harus mencakup perbaikan kondisi kendaraan dan peningkatan kualitas infrastruktur jalan. Analisis ini sekaligus menegaskan bahwa lokasi dengan kondisi jalan yang buruk cenderung menjadi titik rawan kecelakaan, sehingga perhatian khusus perlu diberikan pada ruas-ruas yang memiliki tingkat kerusakan tinggi.

4.3 Jenis Kendaraan yang Terlibat

Jenis kendaraan yang terlibat kecelakaan juga menjadi indikator penting dalam analisis keselamatan lalu lintas. Data pada Tabel 4.3 menunjukkan distribusi kendaraan yang terlibat kecelakaan pada tahun 2024–2025.

Tabel 4.3: Jenis Kendaraan Yang Terlibat Kecelakaan Tahun 2024 -2025.

Tahun	Sepeda Motor	Mobil Penumpang	Mobil Beban	Lain-lain
2021	19	2	10	-
2022	24	2	10	-
2023	31	6	13	Sepeda dayung = 1
2024	15	3	5	Kereta api = 1
2025	31	3	19	-

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan kendaraan yang paling banyak terlibat kecelakaan dibandingkan jenis kendaraan lainnya. Dominasi sepeda motor ini sejalan dengan kondisi lapangan, di mana motor menjadi moda transportasi utama masyarakat untuk aktivitas sehari-hari. Tingginya jumlah korban luka ringan yang mencapai 140 orang dapat dikaitkan dengan dominasi sepeda motor, karena pengendara motor lebih rentan terhadap benturan dibandingkan pengguna mobil. Fakta ini memperlihatkan bahwa kecelakaan di Jalan Pasar Bengkel sangat erat kaitannya dengan tingginya penggunaan sepeda

motor, sehingga perhatian khusus terhadap keselamatan pengendara motor menjadi hal yang sangat penting.

4.4 Waktu Kejadian

Selain jenis kendaraan, waktu kejadian kecelakaan memberikan gambaran pola temporal insiden. Data pada Tabel 4.4 menyajikan distribusi kecelakaan berdasarkan waktu kejadian selama periode 2021–2025.

Tabel 4.4: Distribusi Waktu Kejadian Kecelakaan Tahun 2021-2025.

Tahun	00.00–06.00	06.00–12.00	12.00–18.00	18.00–00.00
2021	3	3	9	2
2022	5	6	5	4
2023	1	6	9	11
2024	0	3	4	6
2025	5	8	4	5

Hasil analisis menunjukkan bahwa kecelakaan paling banyak terjadi pada siang hari dan malam hari. Pada siang hari, aktivitas pasar dan distribusi barang menyebabkan volume lalu lintas meningkat sehingga risiko tabrakan antar kendaraan lebih tinggi. Sedangkan pada malam hari, minimnya penerangan jalan serta kondisi pengemudi yang lelah menjadi pemicu utama kecelakaan. Sisanya terjadi pada pagi dan sore hari dengan jumlah lebih rendah. Pola ini memperlihatkan bahwa faktor lingkungan, khususnya penerangan dan kondisi jalan, berperan besar dalam meningkatkan risiko kecelakaan. Dengan demikian, waktu kejadian menjadi indikator penting yang menunjukkan hubungan langsung antara aktivitas masyarakat dan tingkat keselamatan lalu lintas di Jalan Pasar Bengkel.

4.5 Hari Kejadian

Untuk melengkapi analisis temporal, Tabel 4.5 menunjukkan distribusi kecelakaan berdasarkan hari kejadian selama periode penelitian.

Tabel 4.5: Distribusi Hari Kejadian Kecelakaan Tahun 2021-2025.

Tahun	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
2021	1	3	0	2	7	1	3
2022	2	3	4	3	4	1	3
2023	3	5	4	4	1	5	5
2024	2	2	1	3	1	3	1
2025	3	3	4	4	4	6	1

Kecelakaan paling banyak terjadi pada hari Jumat, Sabtu, dan Minggu. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya mobilitas masyarakat untuk aktivitas ekonomi, rekreasi, maupun perjalanan antar kota. Pada hari-hari tersebut, volume kendaraan meningkat tajam sehingga risiko kecelakaan lebih tinggi dibandingkan hari kerja biasa. Temuan ini memperkuat analisis waktu kejadian, bahwa pola kecelakaan sangat dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat yang padat.

4.6 Lokasi Rawan Kecelakaan (*Black Spot*)

Karena format data historis dari Polres Serdang Bedagai menyajikan rekapitulasi korban secara kumulatif tahunan, maka analisis ini dibagi menjadi dua tahapan. Penentuan tingkat keparahan dihitung menggunakan metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) per tahun, sedangkan penentuan titik lokasi Black Spot utama dianalisis menggunakan Metode Frekuensi.

1. Tingkat Keparahannya Kecelakaan per Tahun (Metode AEK)

Berdasarkan kelengkapan data kecelakaan lalu lintas tahun 2021–2025, dilakukan perhitungan pembobotan keparahan menggunakan rumus $AEK = 12(MD) + 3(LB+LR) + K$, dimana variabel K diambil dari jumlah total kejadian. Berikut adalah hasil perhitungan AEK untuk ruas Jalan Pasar Bengkel:

Tabel 4.6: Tingkat Keparahannya Berdasarkan Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) Per Tahun

Tahun	Jumlah Kejadian (K)	Meninggal Dunia (MD)	Luka Berat (LB)	Luka Ringan (LR)	Total Skor AEK
2021	17	4	2	18	125
2022	20	3	0	32	152
2023	27	7	3	33	219
2024	13	0	0	32	109
2025	22	9	0	25	205
Total	99	23	5	140	810

Berdasarkan Tabel 4.6, tingkat keparahan kecelakaan tertinggi terjadi pada tahun 2023 dengan skor AEK mencapai 219, diikuti tahun 2025 dengan skor 205 akibat tingginya angka korban meninggal dunia (9 jiwa).

2. Penentuan Black Spot Utama (Metode Frekuensi)

Berdasarkan rekapitulasi penetapan daerah rawan kecelakaan lalu lintas oleh Polres Serdang Bedagai periode 2021–2025, sebaran frekuensi kemunculan tiap segmen jalan dapat diurutkan sebagai berikut:

- KM 38-39 (Desa Pematang Sijonam): Terjadi pada tahun 2021, 2022, 2025 (Frekuensi: 3 kali)
- KM 39-40 (Desa Bengkel): Terjadi pada tahun 2022, 2023, 2025 (Frekuensi: 3 kali)
- KM 40-41 (Simpang Beng Abing): Terjadi pada tahun 2021, 2022 (Frekuensi: 2 kali)
- KM 41-42 (Desa Sei Sijenggi): Terjadi pada tahun 2023, 2024 (Frekuensi: 2 kali)
- KM 42-43 (Desa Sei Sijenggi): Terjadi pada tahun 2021, 2023, 2024, 2025 (Frekuensi: 4 kali)

Berdasarkan pendekatan analisis Metode Frekuensi di atas, dapat disimpulkan secara kuantitatif bahwa KM 42-43 di Desa Sei Sijenggi merupakan titik Black Spot utama di ruas Jalan Pasar Bengkel karena memiliki intensitas kemunculan tertinggi (4 kali dalam 5 tahun).

4.7 Analisis Kausalitas dan Keselamatan Lalu Lintas

Berdasarkan penentuan Black Spot utama di KM 42-43 Desa Sei Sijenggi, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis tabulasi silang (cross-tabulation) antara faktor lingkungan, waktu kejadian, dan jenis kendaraan. Analisis ini bertujuan untuk menemukan pola kausalitas (sebab-akibat) yang memicu tingginya fatalitas kecelakaan di lokasi tersebut

1. Kausalitas Lingkungan dan Waktu Kejadian

Berdasarkan rekapitulasi data kepolisian, karakteristik jalan di KM 42-43 memiliki masalah spesifik berupa jalan lurus berlubang dan kurangnya penerangan jalan. Kondisi lingkungan ini berkorelasi langsung dengan tingginya angka kejadian pada rentang waktu 12.00-18.00 (31 kejadian) dan 18.00-00.00 (28 kejadian). Gelapnya kondisi jalan pada sore hingga malam hari menyamarkan jalan

berlubang dari pandangan pengemudi, yang secara signifikan memperburuk risiko hilangnya kendali kendaraan.

2. Kausalitas Kendaraan dan Keparahan Korban

Mayoritas kendaraan yang melintas dan terlibat kecelakaan adalah sepeda motor dengan total 120 insiden atau 61,5% dari total keterlibatan moda transportasi. Pengendara sepeda motor memiliki tingkat kerentanan yang sangat tinggi saat melintasi jalan lurus berlubang. Hantaman kendaraan pada lubang jalan sering kali menyebabkan hilangnya keseimbangan, yang berujung pada benturan langsung ke aspal. Hal ini menjawab alasan mengapa dampak fatalitas korban pada ruas jalan ini didominasi oleh 140 orang penderita Luka Ringan dan tingginya angka Meninggal Dunia (23 orang) selama periode 2021-2025.

3. Sintesis Pola Kausalitas (Sebab-Akibat)

Tingginya angka kecelakaan di ruas Jalan Pasar Bengkel, khususnya di titik Black Spot KM 42-43, membentuk sebuah pola kausalitas rekayasa lalu lintas yang nyata. Karena kondisi segmen jalan lurus yang berlubang dan minim fasilitas penerangan (sebab/faktor), maka terjadi insiden kecelakaan berulang akibat pengendara gagal mengantisipasi kerusakan jalan, terutama pada periode sore hingga tengah malam (proses/waktu). Insiden ini paling berisiko bagi pengendara sepeda motor (objek penderita), sehingga berdampak sangat fatal dengan timbulnya 140 korban luka-luka dan melayangnya 23 nyawa dalam kurun waktu lima tahun (dampak keparahan).

4.8 Tinjauan Visual Kejadian Kecelakaan di Lokasi Studi

Untuk memperkuat validitas analisis kausalitas yang telah dipaparkan, diperlukan tinjauan visual melalui dokumentasi empiris kejadian kecelakaan di lokasi studi. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti fisik mengenai mekanisme terjadinya kegagalan sistem keselamatan di ruas Jalan Pasar Bengkel yang melibatkan interaksi antara faktor kendaraan, infrastruktur, dan pengguna jalan.

A. Analisis Kejadian Kecelakaan Kendaraan Berat



Gambar 4.1: Kecelakaan Truk di Lokasi Penelitian

Berdasarkan pengamatan visual pada Gambar 4.1, terlihat sebuah kendaraan angkutan barang jenis truk peti kemas yang mengalami insiden hingga menaiki pembatas jalan (median). Kejadian ini mengonfirmasi temuan penelitian mengenai karakteristik Jalan Pasar Bengkel yang memiliki kemiringan geometrik cukup curam. Kendaraan dengan muatan berat seringkali mengalami kesulitan teknis saat melintasi alinyemen jalan yang ekstrem tersebut. Secara teoretis, insiden ini dapat dikategorikan sebagai kecelakaan tunggal akibat kehilangan kontrol (loss of control) yang dipicu oleh kombinasi faktor kendaraan (beban muatan) dan faktor jalan (geometrik). Hal ini sejalan dengan data bahwa kendaraan mobil beban atau truk merupakan salah satu moda yang memiliki frekuensi keterlibatan signifikan di lokasi ini.

B. Analisis Fatalitas pada Kecelakaan Sepeda Motor



Gambar 4.2: Kecelakaan Motor di Lokasi Penelitian

Dokumentasi pada Gambar 4.2 menunjukkan penanganan lokasi kecelakaan oleh petugas kepolisian yang melibatkan kendaraan truk dan sepeda motor. Gambar ini secara nyata merepresentasikan tingginya kerentanan pengendara sepeda motor saat berinteraksi dengan kendaraan besar di ruang lalu lintas yang terbatas. Keberadaan korban di lokasi kejadian memperkuat data statistik penelitian yang menunjukkan angka Meninggal Dunia (MD) sebanyak 23 jiwa selama periode 2021-2025. Dominasi sepeda motor sebagai kendaraan yang paling banyak terlibat (61,5%) membuktikan bahwa tanpa adanya fasilitas perlengkapan jalan yang memadai dan pemisahan arus yang jelas, risiko tabrakan dengan fatalitas tinggi akan terus mengancam pengguna jalan di titik black spot KM 42-43. Kejadian ini juga menunjukkan pentingnya laporan kecelakaan yang mencakup diagram situasi dan kondisi di Tempat Kejadian Perkara (TKP) untuk kepentingan audit keselamatan jalan.

Secara keseluruhan, representasi visual dari insiden kecelakaan yang terdokumentasi di atas memberikan validasi empiris yang kuat terhadap temuan

data kuantitatif dalam penelitian ini. Adanya bukti fisik mengenai keterlibatan kendaraan berat akibat kendala geometrik serta tingginya tingkat fatalitas pada pengendara sepeda motor menegaskan bahwa urgensi penanganan pada titik black spot utama di KM 42-43 Desa Sei Sijenggi bukanlah sekadar deretan angka statistik semata. Sinkronisasi antara fakta lapangan yang menunjukkan kondisi jalan berlubang dan minim cahaya dengan analisis pola kausalitas ini menjadi landasan fundamental bagi perumusan strategi mitigasi risiko yang lebih aplikatif. Dengan demikian, tinjauan visual ini menutup rangkaian analisis hasil penelitian dengan memperjelas bahwa intervensi teknis pada infrastruktur dan peningkatan pengawasan lalu lintas merupakan langkah darurat yang harus segera diimplementasikan guna memutus mata rantai kecelakaan di ruas Jalan Pasar Bengkel.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data kecelakaan lalu lintas menggunakan metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dan tabulasi silang kausalitas pada ruas Jalan Pasar Bengkel Kecamatan Perbaungan periode 2021–2025, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Tingkat keparahan kecelakaan tertinggi berdasarkan perhitungan pembobotan AEK terjadi pada tahun 2023 dengan total skor 219. Sementara itu, berdasarkan analisis frekuensi kejadian wilayah, lokasi yang ditetapkan sebagai titik rawan utama (Black Spot) adalah KM 42–43 Desa Sei Sijenggi, dengan intensitas kemunculan tertinggi yaitu 4 kali dalam kurun waktu 5 tahun.
2. Pola kausalitas (sebab-akibat) utama yang memicu tingginya angka fatalitas di titik Black Spot tersebut adalah kondisi geometri jalan lurus yang berlubang dan tidak didukung oleh penerangan jalan yang memadai. Kondisi ini menjadi sangat mematikan pada rentang waktu sore hingga malam hari (12.00–00.00). Karena minimnya jarak pandang, pengendara yang didominasi oleh sepeda motor (61,5%) gagal mengantisipasi lubang, sehingga memicu benturan fatal yang berdampak pada jatuhnya 140 korban luka ringan dan 23 nyawa melayang selama periode penelitian.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dan temuan kausalitas di atas, saran yang dapat direkomendasikan untuk menekan angka kecelakaan adalah:

1. Pemerintah daerah melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas Perhubungan harus memprioritaskan perbaikan perkerasan jalan (penambalan lubang) dan pemasangan fasilitas Penerangan Jalan Umum (PJU) secara maksimal di segmen KM 42-43 Desa Sei Sijenggi.
2. Perlu segera dipasang rambu peringatan jalan rusak/berlubang dan peringatan daerah rawan kecelakaan yang dilengkapi scotlight (pantulan cahaya) sebelum

memasuki KM 42-43, agar pengendara dari jauh sudah menurunkan kecepatannya.

3. Mengingat tingginya keterlibatan sepeda motor pada malam hari, pihak kepolisian disarankan untuk meningkatkan patroli pada jam-jam rawan (18.00 - 00.00) dan mengencarkan edukasi keselamatan berkendara (penggunaan helm standar dan batas kecepatan) kepada masyarakat sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH*.
- Dwiyanto, A., Hasrul, H., Said, L. B., & . (2019). Evaluasi Keselamatan Lalu Lintas pada Jalan Utama di Kota Makassar Berdasarkan Konsep Transportasi Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa ...*, 1, 372–379. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/view/469%0Ahttps://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/download/469/329>
- Effendi, D. M., & Firdaus, O. (2016). Analisis Keselamatan Jalan Pada Ruas Jalan Ahmad Yani Dalam Kota Pangkalpinang. *Jurnal Fropil*, 4, 87–100. <https://media.neliti.com/media/publications/55777-ID-analisis-keselamatan-jalan-pada-ruas-jal.pdf>
- Fadhil, A., Muliani, F., & Munandar, A. (2024). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pengendara Sepeda Motor: Upaya Meningkatkan Keselamatan Berkendara. *Jurnal Sains Riset*, 14(November), 706–717. <https://doi.org/10.47647/jsr.v14i3.2780>
- Hidayati, A., & Hendrati, L. Y. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Pengetahuan, Penggunaan Jalur, dan Kecepatan Berkendara Traffic Accident Risk Analysis by Knowledge, the Use of Traffic Lane, and Speed. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(2), 275. <https://doi.org/10.20473/jbe.v4i2.2016.275>
- Jasmita, Y. (2023). Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada Persimpangan Dengan Metode Traffic Conflict Techique (TCT) Studi Kasus Simpang Setia Budi. *Repository Universitas Batanghari*, 10(1), 35–45.
- Jiwangga, A. S. (2017). *Analisis Faktor Pengaruh Kenyamanan Pengguna Kendaraan Bermotor (Studi Kasus : Jl. Brigjen Katamso, Purwokerto)* [UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO]. <https://repository.ump.ac.id/1734/>
- Karnavian, T. (2018). *JOURNAL OF INDONESIA ROAD SAFETY Volume 1, April 2018 Published by Transport Research Laboratory, Universitas Indonesi*.

1(April).

- Mubalus, S. F. E. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sorong Dan Penanggulangannya. *Sosced*, 6(1), 182–197.
- Nebirizki, C. A., Akbar, S. J., Hafli, T. M., & Fahmi, M. (2022). *EVALUASI KELENGKAPAN MARKA DAN RAMBU TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN PADA RUAS JALAN MEDAN – BANDA ACEH*. 6(2), 18–23.
- Ramadhani, Happy Puspasari, V., & Dewantoro. (2021). Analisis Faktor Keselamatan dan Kenyamanan Pengguna Jalan Pada Pekerjaan Perbaikan Jalan di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknika*, 4(2), 109–119.
- Saprollah, M. R., Sideman, I. A. O. S., & Rohani, R. (2022). ANALISIS TINGKAT KESELAMATAN LALU LINTAS PADA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN METODE TRAFFIC CONFLICT TECHNIQUE (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Raya Mataram-Sikur, Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat). *Spektrum Sipil*, 9(2), 167–179. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v9i2.233>
- Sriharyani, L., & Hadijah, I. (2020). *ANALISIS BLACKSPOT DAN FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN JALAN JEND . SUDIRMAN – AH . NASUTION KOTA METRO*. 10(1), 75–86.
- Sutriasti, M. R., Prihantono, H., & Prihatiningsih, B. (2023). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan S. Supriadi, Kota Malang. *Composite: Journal of Civil Engineering*, 1(2), 62–70. <https://doi.org/10.26905/cjce.v1i2.8572>

LAMPIRAN



Gambar L1: Wawancara Dengan Polantas



Gambar L2: Pengukuran Lebar Lajur Dan Jalur



Gambar L3: Jalinsum KM 38-39



Gambar L4: Jalinsum KM 40-41



Gambar L5: Jalinsum KM 42-43

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Diri Pribadi

Nama : M.Fatra Anggana
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 17 Juli 2002
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Alamat : Jl. Garu 1 Gg bacang no 68 H
No HP : 081269131036
Email : amuhammadfatra@gmail.com

NAMA ORANG TUA

Ayah : Refi Andriansyah
Ibu : Erida Daulay

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2107210155
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri, No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama Sekolah	Tahun Kelulusan
1	SD	Mis Nurul Hidayah	2013
2	SMP	Assyafi'iyah internasional	2016
3	SMA	SMA N 5 Medan	2019
4	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2021 Sampai Selesai		

