

**IDENTIFIKASI HAZARD DAN UPAYA PENINGKATAN
KESELAMATAN
(STUDI KASUS : JALAN M.T. HARYONO KOTA MALANG)**

KERTAS KERJA WAJIB



DIAJUKAN OLEH:

NADHIRA QURRATA AYUN

2203040

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

JALAN

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**IDENTIFIKASI HAZARD DAN UPAYA PENINGKATAN
KESELAMATAN
(STUDI KASUS : JALAN M.T. HARYONO KOTA MALANG)**

Disusun Oleh:

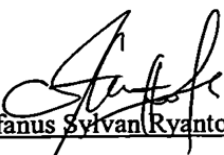
**NADHIRA QURRATA AYUN
2203040**


Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II


Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M.
NIP. 19910816 201902 1 002
Tanggal: 14 Juli 2025


I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T
NIP. 19861221 201902 1 001
Tanggal: 14 Juli 2025

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**IDENTIFIKASI HAZARD DAN UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN
(STUDI KASUS : JALAN M.T. HARYONO KOTA MALANG)**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

NADHIRA QURRATA AYUN

2203040


TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL : 17 JULI 2025


DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji


Dosen Penguji I


Budi Mardikawati, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840829 201902 2 001

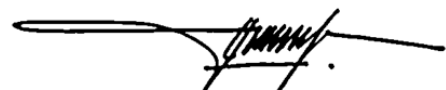
Dosen Pembimbing I


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

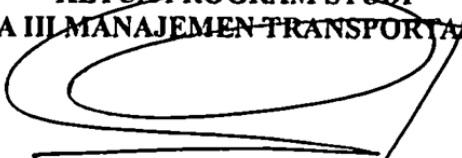
Dosen Penguji II


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

Dosen Pembimbing II


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

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


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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Nadhira Qurrata Ayun, Notar 2203040, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul “Identifikasi Hazard dan Upaya Peningkatan Keselamatan (Studi Kasus: Jalan M.T Haryono Kota Malang)” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar Pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 7 Juli 2025
Penulis,



Nadhira Qurrata Ayun
Notar. 2203040

ADYA SRADDHA ISVARAY

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir yang berjudul “Identifikasi Hazard dan Upaya Peningkatan Keselamatan (Studi Kasus: Jalan M.T Haryono Kota Malang)” dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Orang tua dan Keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali.
3. Bapak Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M. dan Bapak I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan kertas kerja wajib ini.
4. Dosen-dosen Program Studi Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
5. Rekan Mahasiswa Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan III.

Penulis menyadari kertas kerja wajib ini banyak kekurangan, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat dan dapat diterapkan untuk peningkatan keselamatan lalu lintas di Kota Malang.

Tabanan, 7 Juli 2025
Penulis,



Nadhira Qurrata Ayun
Notar. 2203040

DAFTAR ISI

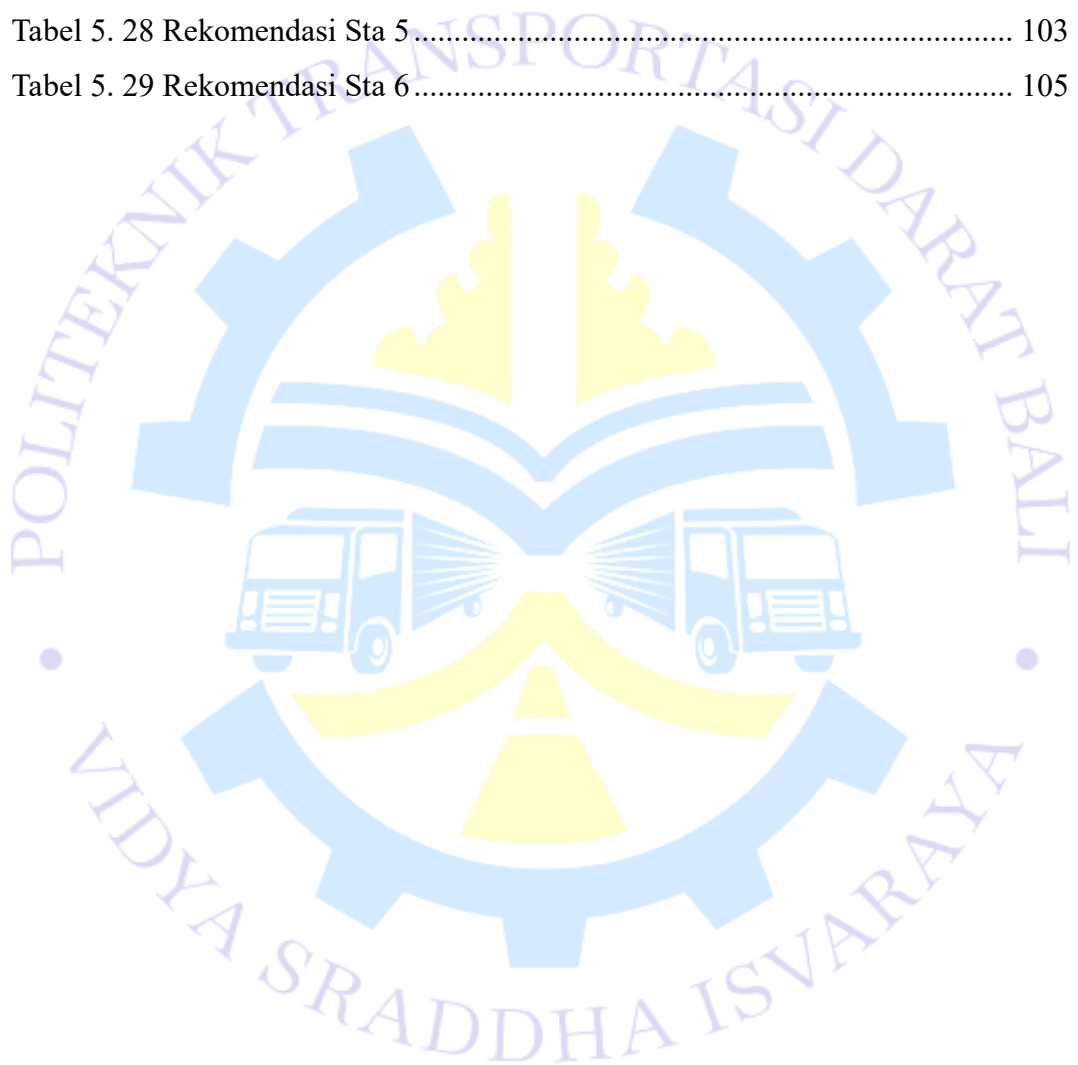
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II.....	5
GAMBARAN UMUM.....	5
2.1 Kondisi Wilayah.....	5
2.2 Kondisi Objek	6
BAB II.....	12
TINJAUAN PUSTAKA	12
3.1 Keselamatan Lalu Lintas.....	12
3.2 Kecelakaan Lalu Lintas.....	12
3.3 Faktor Penyebab Lalu Lintas	13
3.4 Daerah Rawan Kecelakaan	14
3.5 Karakteristik Kecelakaan	15
3.6 Fasilitas Perlengkapan Jalan	16
3.7 Audit Keselamatan Jalan.....	23
3.8 Kecepatan Sesaat (<i>Spotspeed</i>).....	23
3.9 Jarak Pandang Henti.....	24
3.10 Pejalan Kaki	27
3.11 Faktor Reduksi Kecelakaan.....	28
3.12 Alternatif Penanganan.....	29
3.13 Penelitian Terdahulu	31
BAB IV	33
METODELOGI PENELITIAN	33

4.1	Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	33
4.2	Metode Analisa Data.....	35
4.3	Bagan Alir Penelitian	38
4.4	Timeline Kegiatan.....	39
BAB V.....		40
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		40
5.1	Hasil Pengumpulan Data.....	40
5.2.1.	Analisis Data Kecelakaan Lalu Lintas	40
5.2.2.	Analisis Volume Lalu Lintas	42
5.2.3.	Analisis Spotspeed	43
5.2.4.	Analisis Jarak Pandang Henti.....	47
5.2.5.	Analisis Fasilitas Pejalan Kaki.....	54
5.2.6.	Evaluasi Perlengkapan Jalan.....	64
5.2	Identifikasi Bahaya.....	87
5.2.1.	Bahaya Berdasarkan Perlengkapan Jalan.....	87
5.2.2.	Rekomendasi Penanganan Hazard	90
BAB VI		108
PENUTUP.....		108
6.1	Kesimpulan	108
6.2	Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA		110
LAMPIRAN.....		113

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian Station Jalan M.T Haryono.....	8
Tabel 3. 1 Tabel Klasifikasi Daerah Rawan Kecelakaan.....	15
Tabel 3. 2 Tabel Kecepatan Rencana.....	26
Tabel 3. 3 Tabel Lebar tambahan	27
Tabel 3. 4 Faktor Reduksi Kecelakaan.....	28
Tabel 3. 5 Alternatif Penanganan	30
Tabel 3. 6 Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 4. 1 Timeline Kegiatan	39
Tabel 5. 1 Data Kecelakaan Kota Malang.....	40
Tabel 5. 2 Tipe Kecelakaan	41
Tabel 5. 3 Waktu Kejadian	42
Tabel 5. 4 Spotspeed Blackspot 1 arah Timur-Barat.....	43
Tabel 5. 5 Spotspeed Blackspot 1 arah Barat-Timur.....	44
Tabel 5. 6 Spotspeed Blacspot Sta 2 arah Timur-Barat.....	45
Tabel 5. 7 Spotspeed Blackspot Sta 2 arah Barat-Timur.....	45
Tabel 5. 8 Spotspeed Blackspot sta 5 arah Timur-Barat	46
Tabel 5. 9 Spotspeed Blackspot Sta 5 arah Barat-Timur.....	47
Tabel 5. 10 Perbandingan Jarak Pandang Henti.....	53
Tabel 5. 11 Jumlah Pejalan Kaki Menyusuri Sta 1.....	55
Tabel 5. 12 Jumlah Pejalan Kaki Menyeberang Sta 1	56
Tabel 5. 13 Jumlah Pejalan Kaki Menyusuri Sta 2	58
Tabel 5. 14 Jumlah Pejalan Kaki Menyeberang Sta 2.....	59
Tabel 5. 15 Jumlah Pejalan Kaki Menyusuri Sta 5	61
Tabel 5. 16 Jumlah Pejalan Kaki Menyeberang Sta 5.....	63
Tabel 5. 17 Evaluasi perlengkapan Jalan Sta 1	66
Tabel 5. 18 Evaluasi Perlengkapan Jalan Sta 2	73
Tabel 5. 19 Evaluasi Perlengkapan Jalan Sta 3	75
Tabel 5. 20 Evaluasi Perlengkapan Jalan Sta 4	76
Tabel 5. 21 Evaluasi Perlengkapan Jalan Sta 5	79

Tabel 5. 22 Evaluasi Perlengkapan Jalan Sta 6	82
Tabel 5. 23 Identifikasi Bahaya berdasarkan Perlengkapan Jalan	87
Tabel 5. 24 Rekomendasi Sta 1	91
Tabel 5. 25 Rekomendasi Sta 2	97
Tabel 5. 26 Rekomendasi Sta 3	99
Tabel 5. 27 Rekomendasi Sta 4	100
Tabel 5. 28 Rekomendasi Sta 5	103
Tabel 5. 29 Rekomendasi Sta 6	105



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Administrasi Kota Malang.....	6
Gambar 2. Jalan M.T Haryono.....	7
Gambar 3. Jalan M.T Haryono.....	7
Gambar 4. Jalan M.T Haryono.....	7
Gambar 5. Diagram Collision Sta 1.....	9
Gambar 6. Diagram Collision Sta 1.....	9
Gambar 7. Diagram Collision Sta 2.....	10
Gambar 8. Diagram Collision Sta 2.....	10
Gambar 9. Diagram Collision Sta 5.....	11
Gambar 10. Diagram Collision Sta 5.....	11
Gambar 11. Gambar Rambu Peringatan.....	17
Gambar 12. Rambu Larangan.....	18
Gambar 13. Rambu Perintah.....	18
Gambar 14. Rambu Petunjuk.....	19
Gambar 15. Marka Membujur.....	19
Gambar 16. Marka Melintang.....	20
Gambar 17. Marka Serong.....	20
Gambar 18. Marka Lambang.....	21
Gambar 19. Marka Kotak Kuning.....	22
Gambar 20. Marka Jalur Sepeda.....	22
Gambar 21. Marka Larangan Parkir.....	22
Gambar 22. Bagan Alir Penelitian.....	38
Gambar 23. Grafik Jumlah Korban Kecelakaan Kota Malang.....	41
Gambar 24. Grafik Fluktuasi Jalan M.T Haryono.....	42
Gambar 25. Kondisi Fasilitas Pejalan Kaki Blackspot Sta 1.....	55
Gambar 26. Penyeberang Melanggar Sta 1.....	57
Gambar 27. Kondisi Fasilitas Pejalan Kaki Sta 2.....	58
Gambar 28. Penyeberang Melanggar Sta 2.....	60
Gambar 29. Kondisi Fasilitas Pejalan Kaki Blackspot Sta 5.....	61

Gambar 30. Penyeberang Melanggar Sta 5.....	63
Gambar 31. Rekomendasi Sta.....	96
Gambar 32. Rekomendasi Sta 2.....	98
Gambar 33. Rekomendasi Sta 3.....	100
Gambar 34. Rekomendasi Sta 4.....	102
Gambar 35. Rekomendasi Sta 5.....	104
Gambar 36. Rekomendasi Sta 6.....	107



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir AKJ.....	113
Lampiran 2. Formulir Inventarisasi.....	118
Lampiran 3. Sampel Spotspeed.....	119
Lampiran 4. Data Traffic Counting.....	120
Lampiran 5. Spotspeed Sta 1 Timur-Barat.....	121
Lampiran 6. Spotspeed Sta 1 Barat-Timur.....	122
Lampiran 7. Spotspeed Sta 2 Timur-Barat.....	123
Lampiran 8. Spotspeed Sta 2 Barat-Timur.....	124
Lampiran 9. Spotspeed Sta 5 Timur-Barat.....	125
Lampiran 10. Spotspeed Sta 5 Barat-Timur.....	126
Lampiran 11. Data Berita Acara Pemeriksaan Kepolisian Kota Malang.....	127
Lampiran 12. Formulir Pejalan Kaki Menyusuri Sta 1.....	141
Lampiran 13. Formulir Pejalan Kaki Menyusuri Sta 2.....	142
Lampiran 14. Formulir Pejalan Kaki Menyusuri Sta 5.....	143
Lampiran 15. Formulir Pejalan Kaki Menyeberang Sta 1.....	144
Lampiran 16. Formulir Pejalan Kaki Menyeberang Sta 2.....	145
Lampiran 17. Formulir Pejalan Kaki Menyeberang Sta 5.....	146
Lampiran 18. Dokumentasi Survei.....	147
Lampiran 19. Lembar Asistensi Bimbingan.....	150
Lampiran 20. Dokumentasi Bimbingan.....	152

INTISARI

IDENTIFIKASI HAZARD DAN UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN (STUDI KASUS : JALAN M.T HARYONO KOTA MALANG)

OLEH

NADHIRA QURRATA AYUN

2203040

Jalan M.T. Haryono di Kota Malang merupakan salah satu ruas jalan dengan intensitas lalu lintas tinggi akibat fungsinya sebagai jalur penghubung kawasan pendidikan, perdagangan, dan permukiman. Tingginya volume kendaraan, banyaknya rambu yang pudar dan terhalang, serta banyaknya pejalan kaki yang berjalan di bahu jalan menjadikan jalan ini memiliki potensi bahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hazard (potensi bahaya) serta memberikan rekomendasi upaya peningkatan keselamatan lalu lintas berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting dan data kecelakaan. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis inventarisasi jalan, analisis data kecelakaan, analisis kecepatan kendaraan (*spotspeed*), analisis jarak pandang henti, analisis pejalan kaki dan analisis perlengkapan jalan di titik-titik rawan kecelakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hazard utama di ruas ini antara lain rambu yang tidak terbaca, trotoar yang tidak memadai, serta kecepatan kendaraan yang tidak sesuai dengan kondisi jalan. Rekomendasi yang diajukan mencakup perbaikan rambu lalu lintas, pembangunan trotoar sesuai standar, serta penempatan rambu batas kecepatan berdasarkan kecepatan 85-persentil. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pihak terkait dalam merancang langkah-langkah strategis guna meningkatkan keselamatan jalan di Kota Malang.

Kata kunci: hazard, keselamatan lalu lintas, audit keselamatan jalan, pejalan kaki.

ABSTRACT

HAZARD IDENTIFICATION AND ROAD SAFETY IMPROVEMENTS EFFORTS (CASE STUDY: M.T HARYONO STREET, MALANG CITY)

BY

NADHIRA QURRATA AYUN

2203040

M.T. Haryono Street in Malang City is one of the roads with high traffic intensity due to its function as a connector between educational, commercial, and residential areas. The high volume of vehicles, numerous faded and obstructed traffic signs, and pedestrians walking along the road shoulder contribute to the presence of various hazards. This study aims to identify traffic hazards and provide recommendations to improve road safety based on an analysis of existing conditions and accident data. The methods used is survey methods include road inventory surveys, spot speed analysis, stopping sight distance analysis, and pedestrian surveys at accident-prone locations. The findings reveal that the main hazards on this road include poor visibility of traffic signs, inadequate pedestrian facilities, and vehicle speeds that do not match road conditions. The proposed recommendations include repairing and adding traffic signs, constructing sidewalks that meet standards, and installing speed limit signs based on the 85th percentile speed. It is expected that the results of this study can serve as a foundation for relevant stakeholders in formulating strategic actions to improve road safety in Malang City.

Keywords: hazard, traffic safety, road safety audit, pedestrian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan salah satu kota besar di Provinsi Jawa Timur yang memiliki peran strategis sebagai pusat pendidikan, pariwisata, dan perdagangan. Dengan luas wilayah sekitar 111,08 km² dan jumlah penduduk mencapai 847.192 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2023). Kota Malang mengalami pertumbuhan aktivitas ekonomi dan mobilitas masyarakat yang sangat pesat. Memiliki banyak perguruan tinggi tentu menguntungkan bagi kota Malang, salah satunya adalah Kota Malang dikenal juga dengan sebutan Kota Pendidikan di Jawa Timur. Banyaknya jumlah perguruan tinggi di Kota Malang, tentu berdampak pada populasi penduduk (Sugiharto, 2019). Peningkatan ini berimplikasi langsung pada bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, yang kemudian meningkatkan angka kecelakaan di jalan raya. Hal ini terjadi karena semakin meningkatnya jumlah penduduk akan berakibat pada terjadinya peningkatan pergerakan dan berakibat jumlah kendaraan juga meningkat akan menyebabkan semakin padatnya lalu lintas yang tidak menutup kemungkinan akan banyak terjadi konflik antar kendaraan yang berujung pada kecelakaan lalu lintas (Ruktiningsih, 2017).

Keselamatan Lalu Lintas adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan (Undang-Undang No 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 2009). Keselamatan lalu lintas merupakan aspek yang sangat penting untuk menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Salah satu langkah penting dalam meningkatkan keselamatan adalah dengan mengenali berbagai bentuk hazard yang mungkin muncul di lingkungan lalu lintas. Hazard atau bahaya diartikan sebagai potensi dari rangkaian sebuah kejadian untuk muncul dan menimbulkan kerusakan atau kerugian (Nofra et al., 2021). Salah satu bentuk potensi tersebut dapat muncul di wilayah dengan aktivitas dan kepadatan tinggi.

Jalan MT. Haryono merupakan jalan kolektor primer yang memiliki intensitas kegiatan tinggi dikarenakan guna lahan sekitarnya yang didominasi oleh bangunan pertokoan baik pertokoan tunggal maupun pertokoan deret. Selain itu juga terdapat fasilitas umum seperti rumah sakit, universitas, serta perkantoran pemerintah, sehingga meningkatkan tarikan pergerakan (Wahyu et al., 2020). Tingginya aktivitas kendaraan pribadi, angkutan umum, dan kendaraan roda dua di ruas ini menyebabkan potensi hazard yang cukup kompleks. Data 5 tahun terakhir (2021-2024) dari BAP Kepolisian Kota Malang menunjukkan bahwa jalan ini termasuk dalam kategori Daerah Rawan Kecelakaan (DRK), dengan total 90 korban kecelakaan selama lima tahun terakhir. Dari jumlah tersebut, 14 di antaranya meninggal dunia, dan 14 insiden tercatat melibatkan pejalan kaki.

Penulis telah melakukan observasi awal terhadap kondisi ruas jalan tersebut, di mana ditemukan beberapa permasalahan, yaitu adanya potensi *hazard* seperti tingginya volume kendaraan di jalan tersebut yang tidak sebanding dengan kapasitas jalan sehingga terjadi kemacetan terutama pada jam sibuk. Terdapat juga beberapa rambu lalu lintas yang tertutup oleh pohon atau baliho, sehingga mengurangi visibilitas pengguna jalan dan berpotensi menimbulkan pelanggaran lalu lintas. Selain itu, tingginya aktivitas pejalan kaki yang tidak diimbangi dengan fasilitas penunjang seperti trotoar yang memadai, menyebabkan pejalan kaki harus berbagi ruang dengan kendaraan bermotor. Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan analisis peningkatan keselamatan berupa inspeksi keselamatan jalan dan analisis fasilitas pejalan kaki untuk mengidentifikasi potensi hazard secara sistematis. Metode analisis yang digunakan meliputi analisis inventarisasi jalan, analisis data kecelakaan, analisis kecepatan kendaraan (*spotspeed*), analisis jarak pandang henti, analisis pejalan kaki, dan analisis perlengkapan jalan di titik-titik rawan kecelakaan. Metode analisis tersebut digunakan untuk mengidentifikasi hazard pada titik rawan kecelakaan, mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas berdasarkan data BAP Kepolisian, serta merumuskan rekomendasi penanganan yang tepat guna meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Sehubungan dengan hal tersebut, Kertas Kerja Wajib (KKW) ini

mengambil tema "**Identifikasi Hazard dan Upaya Peningkatan Keselamatan (Studi Kasus : Jalan M.T. Haryono Kota Malang)**", diharapkan nantinya dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya menurunkan angka kecelakaan lalu lintas di Kota Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan pada Ruas Jalan M.T Haryono sebagai berikut.

1. Apa saja hazard (potensi bahaya) yang terdapat pada ruas jalan M.T. Haryono?
2. Bagaimana rekomendasi upaya peningkatan keselamatan lalu lintas yang dapat diterapkan pada ruas Jalan M.T. Haryono?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi berbagai jenis hazard (potensi bahaya) yang terdapat di ruas jalan M.T. Haryono.
2. Memberikan rekomendasi dan upaya peningkatan keselamatan lalu lintas berdasarkan hasil identifikasi dan analisis risiko.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi dan rekomendasi kepada instansi terkait, seperti Dinas Perhubungan dan pihak pengelola jalan, untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas di ruas jalan M.T. Haryono melalui identifikasi hazard dan risiko kecelakaan.
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang keselamatan transportasi, khususnya terkait metode identifikasi hazard dan analisis risiko kecelakaan di ruas jalan perkotaan;

3. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya keselamatan berlalu lintas dan mendorong terciptanya lingkungan jalan yang lebih aman bagi seluruh pengguna jalan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus kajian agar tetap sesuai dengan judul yang diangkat, penulis menetapkan batasan ruang lingkup pembahasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi hazard yang merupakan faktor penyebab kecelakaan mulai dari faktor manusia, faktor sarana dan faktor prasarana di ruas Jalan M.T Haryono Kota Malang.
2. Analisis difokuskan pada kondisi fasilitas perlengkapan jalan serta perilaku pengguna jalan dalam hal kecepatan. Faktor kendaraan tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini karena berdasarkan kronologi Data BAP, tidak ditemukan kecelakaan disebabkan oleh faktor kendaraan.
3. Penelitian dilakukan berdasarkan Data BAP Kecelakaan Kota Malang selama 5 tahun terakhir yaitu pada tahun 2020-2024;

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

Kota Malang merupakan salah satu kota tujuan wisata di Jawa Timur karena potensi alam dan iklim yang dimilikinya. Letaknya yang berada di tengah-tengah wilayah Kabupaten Malang, secara astronomis terletak pada posisi $112,06^{\circ}$ – $112,07^{\circ}$ Bujur Timur dan $7,06^{\circ}$ – $8,02^{\circ}$ Lintang Selatan. Kota Malang secara administratif dikelilingi oleh wilayah Kabupaten Malang. Di sebelah utara, Kota Malang berbatasan langsung dengan Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso. Sementara itu, di sebelah timur, wilayah Kota Malang berbatasan dengan Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang. Di bagian selatan, Kota Malang berbatasan dengan Kecamatan Tajinan serta Kecamatan Pakisaji. Adapun di sebelah barat, Kota Malang berbatasan dengan Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau. Posisi strategis ini menjadikan Kota Malang sebagai pusat kegiatan sosial, ekonomi, dan pariwisata di wilayah Malang Raya.

Kota Malang memiliki luas wilayah sebesar $111,077 \text{ km}^2$ yang terbagi ke dalam lima kecamatan administratif. Kelima kecamatan tersebut adalah Kecamatan Kedungkandang, Kecamatan Sukun, Kecamatan Klojen, Kecamatan Blimbing, dan Kecamatan Lowokwaru. Kecamatan yang memiliki wilayah paling luas di Kota Malang adalah Kecamatan Kedungkandang, dengan luas mencapai $39,852$ kilometer persegi atau sekitar $35,88$ persen dari total wilayah kota. Sebaliknya, kecamatan dengan luas wilayah terkecil adalah Kecamatan Klojen, yang hanya mencakup $8,829$ kilometer persegi atau sekitar $7,95$ persen dari keseluruhan wilayah Kota Malang. Sementara itu, Kecamatan Klojen dihuni oleh sekitar 8.829 jiwa. Secara fisiografis, wilayah penelitian berada dalam kawasan Kota Malang yang memiliki karakteristik topografi relatif tinggi, yaitu berkisar antara 445 hingga 526 meter di atas permukaan laut. Kondisi elevasi ini memberikan pengaruh signifikan terhadap iklim wilayah, di mana suhu udara cenderung sejuk dan kelembapan relatif tinggi, yang menjadi salah satu ciri khas Kota Malang sebagai daerah pegunungan.



(Sumber : Google Earth)

Gambar 2. Jalan M.T Haryono



(Sumber : Pribadi)

Gambar 3. Jalan M.T Haryono



(Sumber : Pribadi)

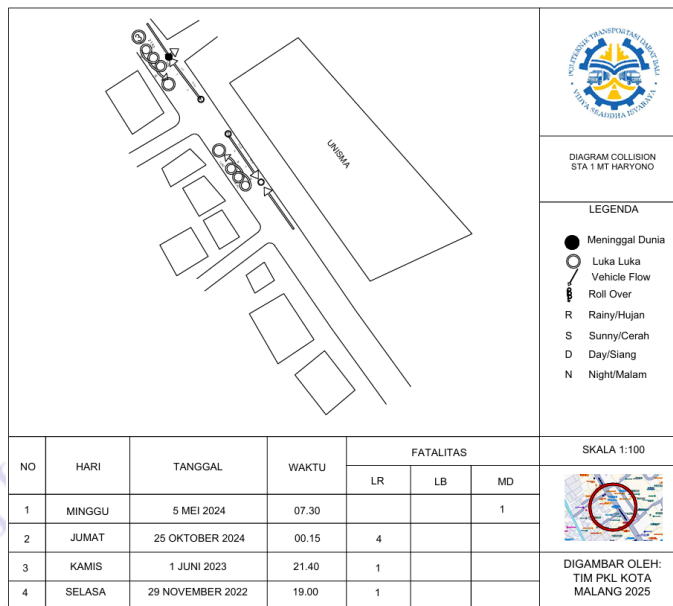
Gambar 4. Jalan M.T Haryono

Untuk mempermudah penniselitan, dilakukan pembagian station dengan panjang 300 meter. Sehingga dengan panjang jalan 1,8 meter, jalan ini dibagi menjadi 6 station, dimana Sta 1, Sta 2, dan Sta 5 merupakan blackspot. Berikut adalah titik pembagian station.

Tabel 2. 1 Pembagian Station Jalan M.T Haryono

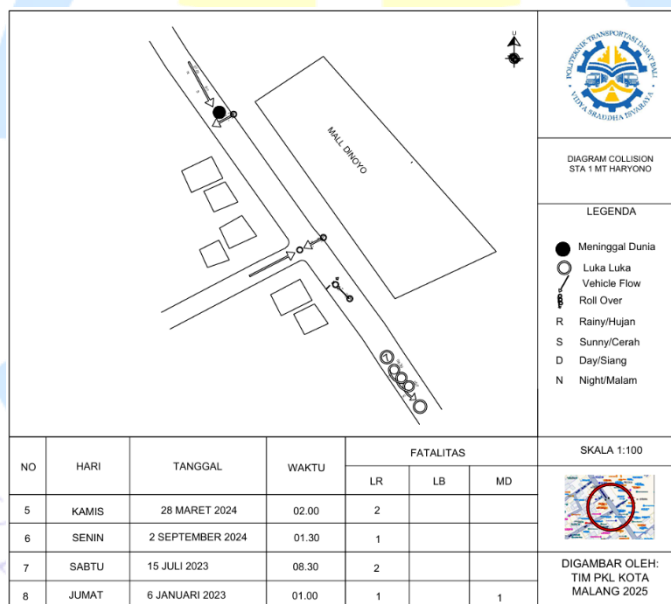
STATION	TITIK AWAL	TITIK AKHIR
STA 1	-7.936519, 112.605736	-7.938875, 112.607347
STA 2	-7.938875, 112.607347	-7.941117, 112.608889
STA 3	-7.941117, 112.608889	-7.942642, 112.609964
STA 4	-7.943661, 112.610669	-7.945897, 112.612267
STA 5	-7.945897, 112.612267	-7.947708, 112.613556
STA 6	-7.947708, 112.613556	-7.949464, 112.614931

Jalan M.T Haryono memiliki riwayat kecelakaan lalu lintas yang tinggi di Daerah Kajian Kota Malang selama kurun waktu 5 tahun, yakni dari tahun 2020-2024. Dalam periode tersebut, tercatat sebanyak 55 kejadian kecelakaan, dengan total 90 korban. Dari jumlah tersebut, 14 orang dinyatakan meninggal dunia, dan terdapat 14 insiden yang melibatkan pejalan kaki. Laka tersebut melibatkan berbagai jenis kendaraan dan didominasi oleh sepeda motor dimana faktor utama kecelakaan di jalan ini disebabkan oleh faktor manusia. Waktu kejadian kecelakaan paling banyak terjadi pada hari kerja (weekday), khususnya pada rentang pukul 01.00–04.00 WIB. Adapun jenis kecelakaan yang paling sering terjadi adalah tabrak pejalan kaki, tabrak depan-samping, dan tunggal. Berikut adalah Diagram Collision yang menggambarkan kejadian kecelakaan pada blackspot Sta 1 Jalan M.T Haryono.



(Sumber : Data PKL Kota Malang 2025)

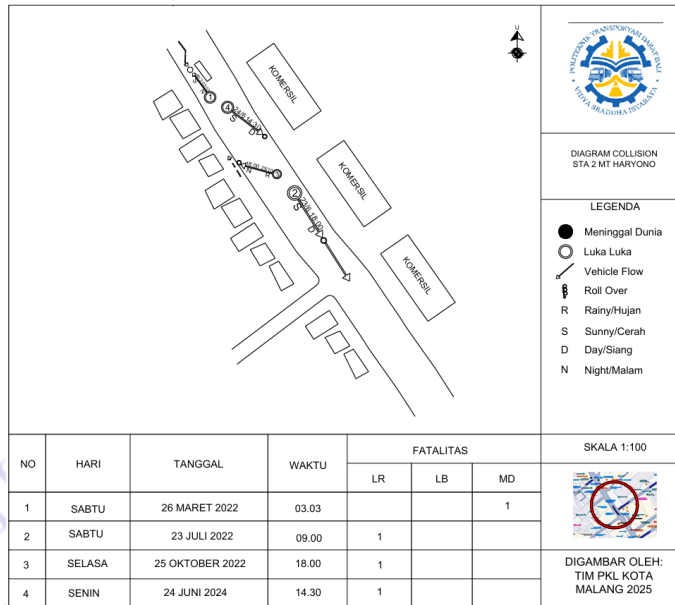
Gambar 5. Diagram Collision Sta 1



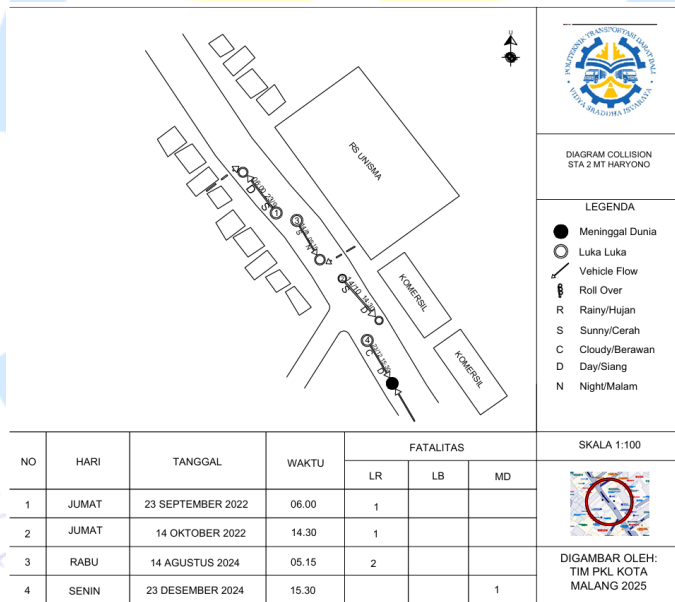
(Sumber : Data PKL Kota Malang 2025)

Gambar 6. Diagram Collision Sta 1

Berikut adalah Diagram Collision yang menggambarkan kejadian kecelakaan pada blackspot Sta 2 Jalan M.T Haryono.

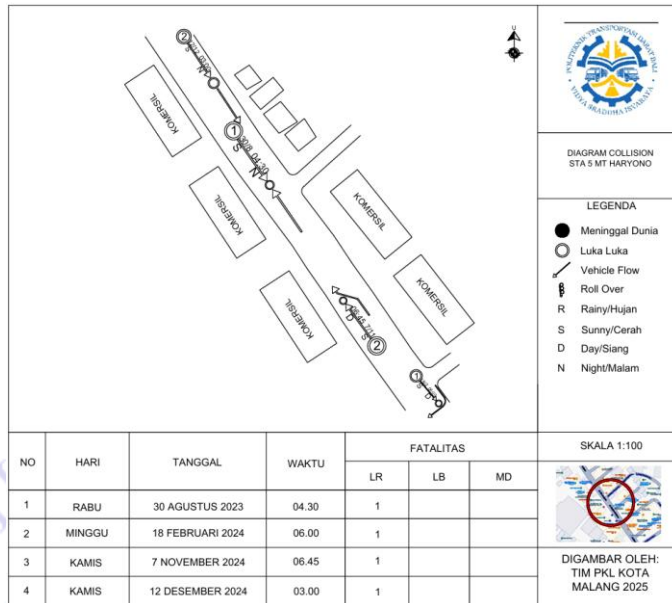


(Sumber : Data PKL Kota Malang 2025)
Gambar 7. Diagram Collision Sta 2

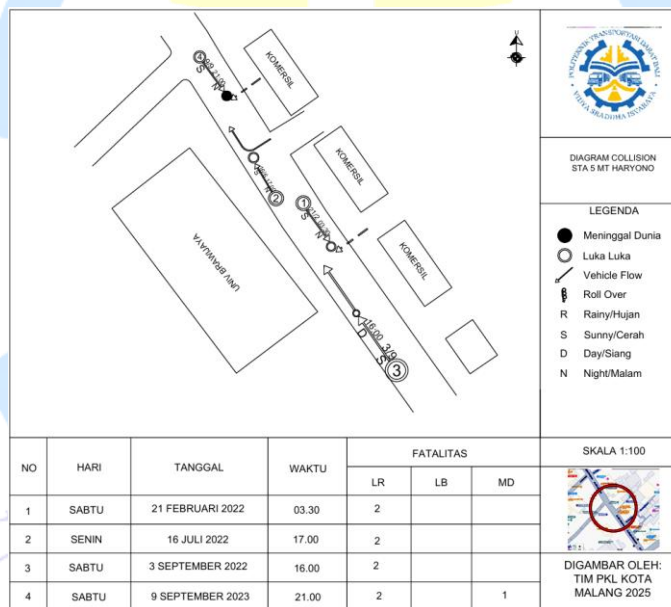


(Sumber : Data PKL Kota Malang 2025)
Gambar 8. Diagram Collision Sta 2

Berikut adalah Diagram Collision yang menggambarkan kejadian kecelakaan pada blackspot Sta 5 Jalan M.T Haryono.



(Sumber : Data PKL Kota Malang 2025)
Gambar 9. Diagram Collision Sta 5



(Sumber : Data PKL Kota Malang 2025)
Gambar 10. Diagram Collision Sta 5

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Keselamatan Lalu Lintas

Keselamatan lalu lintas merupakan suatu keadaan dimana setiap orang dapat terhindarnya dari resiko kecelakaan dalam berlalu lintas yang diakibatkan oleh jalan, kendaraan, manusia dan/atau lingkungan. (Undang-Undang No. 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 2009). Ada tiga aspek penting yang harus dipenuhi, yaitu *Forgiving-Road Environment*, *Self-Explaining Road*, *self-Regulating Road* (Rimba et al., 2020).

1. **Self-Explaining Road**

Self-Explaining Road merupakan jalan yang memberikan informasi kepada pengendara mengenai kondisi dan situasi jalan itu sendiri melalui rambu-rambu untuk mengurangi angka kecelakaan.

2. **Self-Regulating Road**

Self-Regulating Road merupakan jalan yang sudah memenuhi regulasi atau norma geometrik, alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan *hazard* dari pengendara.

3. **Forgiving Road**

Forgiving Road merupakan jalan yang mampu meminimalisir kesalahan pengguna sehingga tingkat fatalitas kecelakaan akan lebih rendah. *Forgiving road* dapat berupa jalur penyelamat dan palang pembatas jalan.

3.2 Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka – sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. korban kecelakaan lalu lintas didefinisikan sesuai kriteria sebagai berikut:

1. **Meninggal**

Korban yang dipastikan mati sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari setelah kejadian tersebut.

2. Luka Berat

Korban yang terluka menderita cacat tetap atau harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 (tiga puluh) hari sejak terjadinya kecelakaan. Arti cacat tetap: bila sesuatu anggota badan hilang atau tidak digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh/ pulih untuk selamalamanya.

3. Luka Ringan

Korban yang tidak termasuk dalam poin 1 dan 2 diatas.

3.3 Faktor Penyebab Lalu Lintas

Faktor penyebab kecelakaan juga dapat diidentifikasi sebagai hazard/ potensi bahaya terjadinya kecelakaan. Kecelakaan tidak akan terjadi secara kebetulan, melainkan adanya beberapa sebab. Sebab kecelakaan harus dianalisis dan ditemukan agar dapat dilakukan upaya pencegahannya untuk meminimalisir kecelakaan yang serupa. Faktor *human error* (kesalahan manusia), faktor *mechanical failure* (kesalahan teknis pada kendaraan), faktor kondisi jalan dan faktor lingkungan adalah faktor penyebab kecelakaan (Aryatama & Widhiarto, 2022).

1. Faktor Manusia

Manusia sebagai pengguna jalan terdiri dari pengemudi kendaraan, pejalan kaki, serta pengguna lainnya yang secara langsung memanfaatkan fasilitas jalan. Pejalan kaki dapat berperan sebagai korban maupun sebagai pemicu terjadinya kecelakaan. Sementara itu, pengemudi kendaraan sering kali menjadi faktor utama penyebab kecelakaan, sehingga mendapat perhatian lebih dalam berbagai kajian keselamatan lalu lintas. Beberapa contoh perilaku yang dapat menyebabkan kecelakaan antara lain kurang waspada, mengantuk saat berkendara, hilang konsentrasi, berada di bawah pengaruh alkohol, serta tidak mematuhi peraturan lalu lintas.

2. Faktor Kendaraan

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas adalah kendaraan bermotor yang digunakan oleh pengguna jalan. Kendaraan bermotor merupakan alat transportasi yang digerakkan oleh

sistem mekanik yang terdapat di dalamnya. Sebagai produk hasil manufaktur, kendaraan telah dirancang dengan standar keselamatan tertentu guna memberikan perlindungan optimal bagi pengemudi dan penumpangnya. Kendaraan yang diproduksi oleh pabrik seharusnya siap digunakan, namun untuk menjaga performa dan keamanannya, pemeliharaan rutin sangat diperlukan. Seluruh komponen kendaraan seperti mesin, sistem rem, kemudi, ban, lampu, kaca spion, sabuk pengaman, dan perlengkapan lainnya harus selalu berada dalam kondisi baik agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan mendukung keselamatan berkendara.

3. Faktor Jalan

Kondisi jalan merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kerusakan pada permukaan jalan, seperti lubang atau permukaan yang tidak rata, dapat meningkatkan risiko kecelakaan bagi pengguna jalan. Selain itu, fasilitas pendukung seperti marka jalan, rambu lalu lintas, dan sinyal pengatur lalu lintas yang tidak berfungsi secara optimal juga dapat menurunkan tingkat keselamatan dan berpotensi menjadi penyebab kecelakaan.

4. Faktor Lingkungan atau Cuaca

Kondisi lingkungan atau cuaca yang ekstrem dapat memengaruhi kemampuan pengemudi dalam mengendalikan kendaraan maupun mengamati kondisi sekitar. Beberapa kondisi cuaca yang berdampak terhadap keselamatan jalan meliputi hujan lebat, kabut atau asap dan angin kencang.

3.4 Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah Rawan Kecelakaan adalah suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004). Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004) dan Direktorat Keselamatan Transportasi Darat (2007) mengklasifikasikan daerah rawan kecelakaan sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Tabel Klasifikasi Daerah Rawan Kecelakaan

Istilah	Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004)	Direktorat Keselamatan Transportasi Darat (2007)
Blackspot	Berada di lokasi yang spesifik, seperti jembatan ataupun persimpangan atau ruas jalan dengan panjang tidak lebih dari 0,3 km	Lokasi yang berada di lokasi seperti persimpangan atau ruas jalan sepanjang 200-300 m, memiliki faktor penyebab yang relatif sama dengan ruang dan rentang waktu tertentu
Blacklink	Lokasi yang berada di ruas jalan yang terbatas dalam satu bagian dengan karakteristik yang serupa dengan panjang lebih dari 0,3 km dan kurang dari 20 km	Lokasi yang berada di ruas jalan yang sama dengan panjang minimal 1 km
Blackarea	Lokasi yang berada di beberapa ruas jalan dengan penggunaan tanah yang seragam sehingga dapat diterapkan untuk strategi manajemen lalu lintas, biasanya berada di wilayah perkotaan dengan luasan sebesar 5 km ² -10 km ²	

Berdasarkan definisi di atas masih ditemui beberapa kekurangan yang bersifat kuantitatif, seperti periode waktu yang digunakan untuk pengumpulan data dan bagaimana kriteria data yang dapat diperhitungkan dalam penentuan lokasi rawan kecelakaan (Setiyaningsih et al., 2020). Kriteria lokasi titik kecelakaan (*blackspot*) secara umum adalah :

1. Jumlah kecelakaan selama periode tertentu melebihi suatu nilai tertentu;
2. Tingkat kecelakaan atau *accident rate* (per kendaraan) untuk suatu periode tertentu melebihi suatu nilai tertentu;
3. Jumlah kecelakaan dan tingkat kecelakaan keduanya melebihi nilai tertentu;
4. Tingkat kecelakaan melebihi nilai kritis yang diturunkan dan analisis statistik data tersedia.

3.5 Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004). Karakteristik kecelakaan mencakup analisis tentang “5W + 1H”, yaitu *Why* (penyebab kecelakaan), *What* (tipe

tabrakan), *Where* (lokasi kecelakaan), *Who* (pengguna jalan yang terlibat), *When* (waktu kejadian) dan *How* (tipe pergerakan kendaraan).

1. *Why* : Faktor penyebab kecelakaan (modus operandi)
Analisis ini dimaksudkan untuk menemukenali faktor-faktor dominan penyebab suatu kecelakaan;
2. *What* : Tipe tabrakan
Analisis tipe tabrakan bertujuan untuk menemukenali tipe tabrakan yang dominan di suatu lokasi kecelakaan;
3. *Who* : Keterlibatan pengguna jalan
Keterlibatan pengguna jalan di dalam kecelakaan di kelompokkan sesuai dengan tipe pengguna jalan atau tipe kendaraan;
4. *Where* : Lokasi kejadian
Lokasi kejadian kecelakaan atau yang dikenal dengan tempat kejadian perkara (TKP) mengacu kepada lingkungan lokasi kecelakaan;
5. *When* : Waktu kejadian kecelakaan
Waktu kejadian kecelakaan dapat ditinjau dari kondisi penerangan di TKP atau jam kejadian kecelakaan;
6. *How* : Kejadian kecelakaan
Suatu kecelakaan lalu lintas terjadi pada dasarnya didahului oleh suatu manuver pergerakan tertentu.

3.6 Fasilitas Perlengkapan Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pasal 25 secara jelas disebutkan bahwa setiap jalan harus dilengkapi dengan perlengkapan jalan untuk memberikan tingkat keselamatan kepada pengguna jalan. Tujuan pemasangan perlengkapan jalan ialah dalam rangka meningkatkan keselamatan jalan dengan memberi informasi kepada pengguna jalan tentang aturan dan petunjuk yang diperlukan untuk mencapai tujuan dengan aman dan selamat (Fariz U, 2023).

3.6.1. Rambu Lalu Lintas

Rambu lalu lintas adalah salah satu dari perlengkapan jalan, berupa lambang, huruf, angka, kalimat dan/atau perpaduan diantaranya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan (Affandi, 2017). Pemasangan rambu di tepi jalan harus memperhatikan ketinggian minimum sebesar 1,75 meter dan maksimum 2,65 meter, yang diukur dari permukaan jalan hingga bagian bawah daun rambu atau hingga bagian bawah papan tambahan apabila rambu tersebut dilengkapi dengan tambahan informasi (Permenhub, 2014).

1. Rambu Peringatan

Rambu peringatan berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna jalan mengenai potensi bahaya atau area yang berisiko di bagian jalan yang akan dilalui. Rambu ini umumnya memiliki warna dasar kuning dengan simbol atau tulisan berwarna hitam sebagai penanda;



(Sumber : PM 13 Tahun 2014)

Gambar 11. Gambar Rambu Peringatan

2. Rambu Larangan

Rambu larangan digunakan untuk menyatakan tindakan yang tidak diperbolehkan bagi pengguna jalan. Rambu ini memiliki warna dasar putih dengan simbol atau tulisan berwarna hitam atau merah;



(Sumber : PM 13 Tahun 2014)
Gambar 12. Rambu Larangan

3. Rambu Perintah

Rambu perintah digunakan untuk menunjukkan tindakan yang wajib dilakukan oleh pengguna jalan. Rambu ini berbentuk lingkaran dengan warna dasar biru, dilengkapi simbol atau tulisan berwarna putih, dan jika terdapat garis serong berwarna merah, menandakan batas akhir dari perintah tersebut;

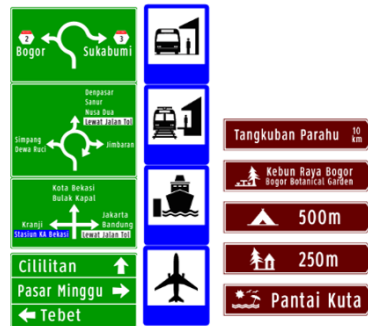


(Sumber : PM 13 Tahun 2014)
Gambar 13. Rambu Perintah

4. Rambu Petunjuk

Rambu pendahulu petunjuk jurusan, rambu petunjuk jurusan dan dan rambu penegas jurusan yang menyatakan petunjuk arah untuk mencapai tujuan antara lain kota, daerah/wilayah serta rambu yang menyatakan nama jalan dinyatakan dengan warna dasar hijau dengan lambang dan/atau tulisan warna putih. Khusus rambu petunjuk jurusan kawasan dan objek wisata

dinyatakan dengan warna dasar coklat dengan lambang dan/atau tulisan warna putih. Rambu petunjuk yang menyatakan tempat fasilitas umum, batas wilayah suatu daerah, situasi jalan, dan rambu berupa kata-kata serta tempat khusus dinyatakan dengan warna dasar biru;



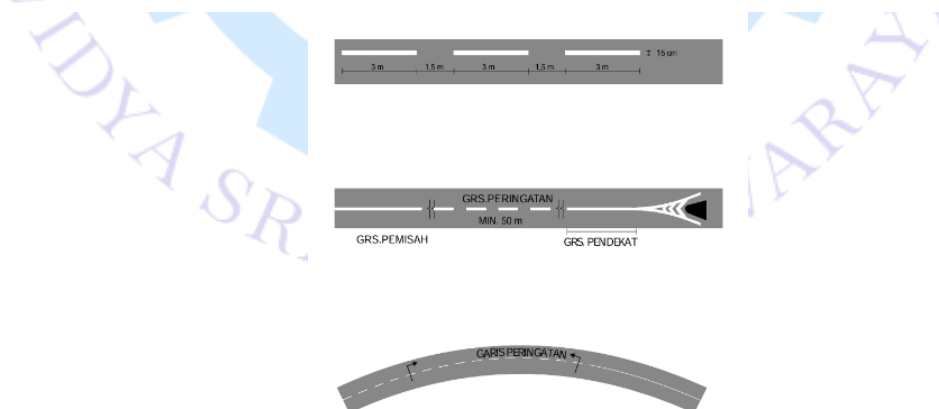
(Sumber : PM 13 Tahun 2014)
Gambar 14. Rambu Petunjuk

3.6.2. Marka Jalan

Marka Jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas (Peraturan Menteri No 34, 2014).

1. Marka Membujur

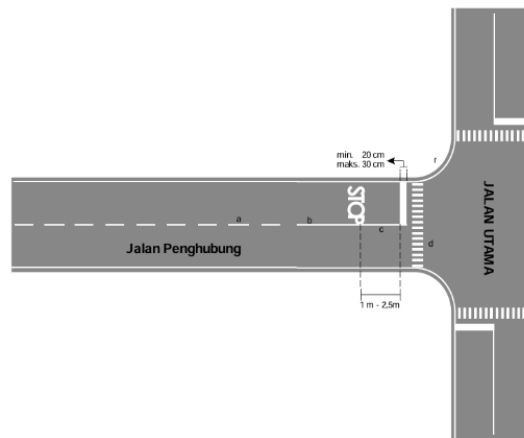
Marka Membujur adalah Marka Jalan yang sejajar dengan sumbu jalan;



(Sumber : PM 34 Tahun 2014)
Gambar 15. Marka Membujur

2. Marka Melintang

Marka Melintang adalah Marka Jalan yang tegak lurus terhadap sumbu jalan;

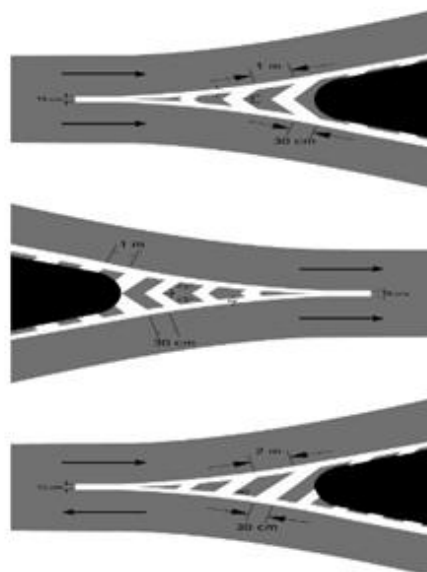


(Sumber : PM 34 Tahun 2014)

Gambar 16. Marka Melintang

3. Marka Serong

Marka Serong adalah Marka Jalan yang membentuk garis utuh yang tidak termasuk dalam pengertian Marka Membujur atau Marka Melintang, untuk menyatakan suatu daerah permukaan jalan yang bukan merupakan jalur lalu lintas kendaraan;

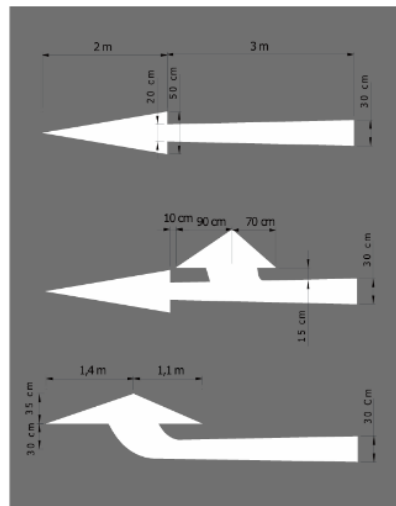


(Sumber : PM 34 Tahun 2014)

Gambar 17. Marka Serong

4. Marka Lambang

Marka Lambang adalah Marka Jalan berupa panah, gambar, segitiga, atau tulisan yang dipergunakan untuk mengulangi maksud rambu lalu lintas atau untuk memberitahu pengguna jalan yang tidak dapat dinyatakan dengan rambu lalu lintas;

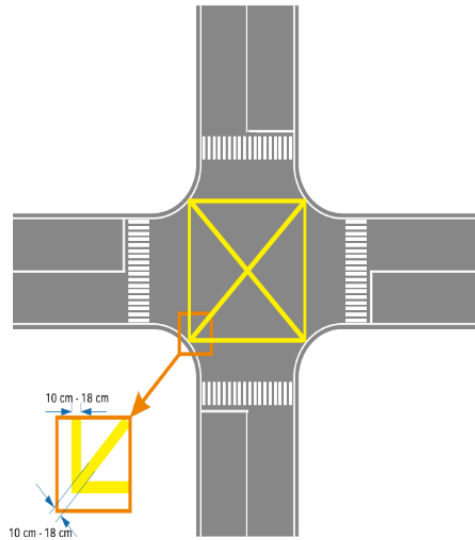


(Sumber : PM 34 Tahun 2014)

Gambar 18. Marka Lambang

5. Marka Kotak Kuning

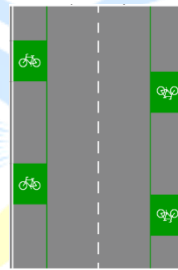
Marka Kotak Kuning adalah Marka Jalan berbentuk segi empat berwarna kuning yang berfungsi melarang kendaraan berhenti di suatu area. Yellow Box Junction (YBJ) adalah marka jalan berupa kotak kuning berbentuk bujur sangkar yang ditempatkan di perempatan jalan, yang berfungsi ketika terjadi macet di perempatan, kendaraan tidak boleh ada yang berhenti di garis kuning walaupun lampu hijau masih menyala (Raharjo, 2017).



(Sumber : PM 34 Tahun 2014)

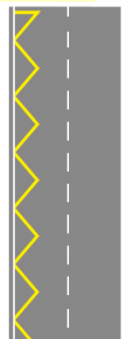
Gambar 19. Marka Kotak Kuning

6. Bentuk Marka Lainnya



(Sumber : PM 34 Tahun 2014)

Gambar 20. Marka Jalur Sepeda



(Sumber : PM 34 Tahun 2014)

Gambar 21. Marka Larangan Parkir

3.7 Audit Keselamatan Jalan

Audit keselamatan jalan bertujuan untuk melakukan identifikasi potensi kecelakaan pada suatu jalan sehingga tingkat resiko kecelakaan dapat diminimalkan (Suwanto-1 & Nugroho-2 B, 2019). Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2024 Audit Keselamatan Jalan (AKJ) merupakan aktivitas pemeriksaan formal terhadap potensi kecelakaan dan kinerja keselamatan dari suatu perencanaan jalan atau jalan yang telah terbangun. Audit Keselamatan Jalan (AKJ) berfokus pada perbaikan geometri, struktur bangunan, dan fasilitas pendukung jalan yang dapat menimbulkan konflik lalu lintas dan kecelakaan. Audit dan inspeksi keselamatan jalan merupakan suatu bentuk pengujian secara sistematis terhadap ruas jalan yang berpotensi terjadinya kecelakaan (Pedoman Audit Keselamatan Jalan, 2024). Audit keselamatan jalan bertujuan untuk mencari penyebab terjadinya kecelakaan/permasalahan yang terjadi di daerah rawan kecelakaan sehingga diperoleh strategi/pemecahan masalah dari kecelakaannn lalu lintas dengan perbaikan desain geometrik dan fasilitas perlengkapan jalan.

3.8 Kecepatan Sesaat (*Spotspeed*)

Kecepatan sesaat adalah kecepatan yang diukur pada tempat yang telah ditentukan (Haqqi, 2017). Kecepatan kendaraan digunakan untuk menentukan karakteristik pergerakan kendaraan pada suatu ruas jalan. Peneliti menggunakan rumus Slovin untuk menentukan jumlah sampel minimum dalam pelaksanaan survei *spot speed*. Tujuan utama dari survei ini adalah untuk mengestimasi proporsi masing-masing jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat, yang menjadi fokus dalam penelitian. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad 3.1$$

(Sumber : (Sholahudin et al., 2025))

Keterangan :

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Batas toleransi kesalahan perlengkapan jalan

Dalam analisis ini, digunakan kecepatan persentil ke-85 untuk mengetahui kecepatan yang ditempuh oleh 85% pengemudi yang melintasi lokasi tersebut, sehingga dapat diperoleh gambaran mengenai kecepatan dominan di ruas jalan tersebut. Persentil kecepatan ke-85 dinilai lebih mewakili kondisi lalu lintas normal dibandingkan kecepatan rata-rata karena kecepatan rata-rata dapat dipengaruhi oleh kendaraan yang sangat lambat atau sangat cepat, sedangkan persentil kecepatan ke-85 menggambarkan perilaku sebagian besar pengemudi (Sholahudin et al., 2025). Analisis kecepatan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_i = B + P \frac{\frac{1}{100}N - f_i}{f_d}$$

3.2

(Sumber : (Sholahudin et al., 2025))

Keterangan :

P_i = Posisi persentil ke-n

B = Batas kelas bawah

P = Panjang kelas

N = Jumlah sampel

f_i = Frekuensi kumulatif di bawah kelas mengandung persentil.

3.9 Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depan. Jalan harus direncanakan sehingga dapat memberikan jarak pandang yang paling besar atau paling sedikit sama dengan jarak pandangan henti minimum tersebut. Waktu yang diperlukan pengemudi ketika sadar akan suatu halangan hingga menginjak rem disebut dengan waktu *PIEV* yang biasanya terjadi selama 2,5 detik (Henti & Menyiap, 2017).

1. *Perception* (tanggapan memahami)

Proses mengenali suatu rangsangan yang diterima melalui mata, telinga maupun indera yang lain yang memerlukan penelaahan di otak. Waktu yang dibutuhkan untuk proses ini disebut waktu tanggapan (*perception time*);

2. *Intellection or identification* (pengenalan)

Proses pemikiran yang diterima otak. Proses ini disebut proses pengenalan (*intellection process*). Bagi pengemudi yang berpengalaman, proses ini akan lebih cepat;

3. *Emotion or decision* (emosi atau keputusan)

Keputusan untuk melakukan respon yang tepat terhadap suatu rangsangan. Emosi mempengaruhi proses pengambilan keputusan, setelah melalui *perception* dan *intellection*. Emosi dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin;

4. *Volition or reaction* (kemauan atau reaksi)

Reaksi untuk mengambil suatu tindakan dengan berbagai pertimbangan yang diambil, seperti: menginjak pedal rem atau membanting setir ke kiri/kanan. Waktu untuk merespon ini disebut *volition time*.

Jarak pandang henti terdiri dari dua elemen, yaitu :

1. Jarak Tanggap

Jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang mengharuskan dia berhenti, hingga pengemudi mulai menginjak rem.

$$J_{ht} = 0,278 \cdot V_D \cdot t$$

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021)

3.3

Keterangan :

J_{ht} = Jarak Tanggap (meter);

V_D = Kecepatan Kendaraan (km/jam);

T = Waktu PIEV ditetapkan 2,5 detik.

2. Jarak Pengereman

Jarak Pengereman adalah jarak yang diperlukan untuk menghentikan kendaraan dari pengemudi menginjak rem sampai berhenti.

$$J_{hr} = 0,039 \cdot \frac{V_D^2}{254 \left(\frac{a}{9,81} + G \right)}$$

3.4

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021)

Keterangan :

J_{hr} = Jarak Pengereman (meter);

V_D = Kecepatan Kendaraan (km/jam);

a = Perlambatan Longitudinal m/det^2 ;

G = Kelandaian memanjang jalan, e.g. 0,05 (= 5%), tanda positif untuk nanjak.

Analisis jarak pandang henti dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$J_{PH} = 0,278 \cdot V_D \cdot t + 0,039 \cdot \frac{V_D^2}{254 \left(\frac{a}{9,81} + G \right)}$$

3.5

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021)

Keterangan :

t = Waktu reaksi (2,5 detik) (m);

V_D = Kecepatan desain (km/jam);

a = Perlambatan Longitudinal m/det^2 ;

G = Kelandaian memanjang jalan, e.g. 0,05 (= 5%), tanda positif untuk nanjak.

Berdasarkan rumus jarak pandang henti yang digunakan, diperoleh nilai jarak pandang henti eksisting. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan jarak pandang henti maksimum sesuai masing-masing kecepatan rencana. Hasil perbandingan tersebut disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 3. 2 Tabel Kecepatan Rencana

V_D (Km/jam)	J_{ht} (m)	J_{hr} (m)	J_{PH} (dibulatkan), m						
			Datar Grade : 0%	Menurun			Menanjak		
				3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	13,9	4,6	20	20	20	21	19	18	18
30	20,9	10,3	35	33	34	36	31	30	30
40	27,8	18,4	50	49	52	54	46	44	43
50	34,8	28,7	65	68	72	76	63	60	59
60	41,7	41,3	85	89	95	101	81	78	76
70	48,7	56,2	105	113	120	129	103	99	95

80	55,6	73,4	130	140	149	161	126	121	116
90	62,6	92,9	160	169	181	196	151	145	139
100	69,5	114,7	185	201	216	234	179	171	164
110	76,5	138,8	220	236	253	275	209	199	190
120	83,4	165,2	250	273	294	320	241	229	219

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021)

3.10 Pejalan Kaki

Dalam UU No. 22 Tahun 2009 definisi dari pejalan kaki adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas jalan. Berjalan kaki merupakan salah satu bentuk sistem transportasi, dimana dapat menghubungkan manusia dari lokasi satu dengan yang lain. Sebagai moda transportasi, pejalan kaki juga mempunyai beberapa karakteristik sebagaimana halnya moda transportasi yang lainnya. Berjalan kaki dapat digunakan sebagai alat penghubung antara moda-moda angkutan yang tidak mungkin dilayani oleh moda angkutan yang lain. Berjalan merupakan sarana transportasi yang menghubungkan antara fungsi kawasan satu dengan yang lainnya (Karya & Sipil, 2014).

Untuk menentukan jenis fasilitas pejalan kaki yang sesuai, perlu dilakukan perhitungan kebutuhan fasilitas tersebut dengan mengacu pada Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki (PUPR, 2023). Berikut ini adalah rumus perhitungan lebar trotoar yang diperlukan:

$$W = \frac{V}{35} + N \quad 3.6$$

(Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2023)

Keterangan :

W = Lebar efektif trotoar (m)

V = Volume pejalan kaki/dua arah (orang/meter/menit)

N = Lebar tambahan sesuai keadaan lingkungan (m) yang ditentukan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 3 Tabel Lebar tambahan

N (meter)	Keadaan
1,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki tinggi
1,0	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki sedang

0,5

Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki rendah

(Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2023)

3.11 Faktor Reduksi Kecelakaan

Berdasarkan Petunjuk Teknis Rekayasa Lalu Lintas, Faktor Reduksi adalah persentase pengurangan yang diharapkan dari suatu jenis penanganan. Faktor reduksi kecelakaan digunakan untuk menurunkan presentase kecelakaan berdasarkan penanganan yang dilakukan. Tabel faktor reduksi kecelakaan memungkinkan para ahli rekayasa keselamatan jalan untuk mengestimasi presentase kemungkinan pengurangan kecelakaan (Sugiharto, 2015). Berikut merupakan tabel faktor reduksi yang akan dikaitkan pada rekomendasi atau penanganan dari hasil audit keselamatan jalan. Sehingga dapat diperkirakan terjadi penurunan berapa persen setelah dilakukan penanganan.

Tabel 3. 4 Faktor Reduksi Kecelakaan

PENANGANAN	FAKTOR REDUKSI TABRAKAN	USIA PENANGANAN
PERSIMPANGAN		
Bundaran baru	85%	20
Modifikasi Bundaran	55%	20
APILL baru	45%	20
Mengubah simpang APILL ke bundaran	30%	20
Dua Simpang T berdekatan untuk volume rendah	70%	20
Memindahkan persimpangan Y	85%	20
Membuat pulau lalu lintas/median di Kawasan perkotaan	20%	20
Membuat pulau lalu lintas/median di Kawasan pedesaan volume rendah	45%	20
Pengecatan marka garis untuk menjelaskan jenis pengaluran simpang	10%	5
Memperbaiki jarak pandang (hilangkan/relokasi objek yang menghalangi)	50%	20
Meningkatkan perambuan	30%	15
Pita penggaduh pada pendekat	30%	5
Menempatkan rambu berhenti	30%	15
Menempatkan rambu-rambu yang diperlukan	30%	15
Mengubah menjadi rambu berhenti	5%	15
PEKERJAAN PERKERASAN		
Rekontruksi jalan	25%	20
Membuat jalur ganda setempat	30%	20
Memasang peninggian median	30%	20

Menambahkan garis median	20%	20
Melebarkan perkerasan jalan	10%	20
Membangun lajur menyiap	25%	20
Menambah lajur	10%	20
Melebarkan jalan untuk Lajur Berbelok Kanan	50%	20
Melebarkan jalan untuk Lajur Berbelok Kiri	15%	20
Pelebaran lajur – 0.3 m	5%	20
Pelebaran lajur – 0.6 m	12%	20
Pelebaran bahu tanpa ikatan tepi – 0.3 m	3%	20
Pelebaran bahu tanpa ikatan tepi – 0.6 m	7%	20
Pelebaran bahu tanpa ikatan tepi – 0.1 m	10%	20
Pelebaran bahu dengan ikatan jalan – 0.3 m	4%	20
Pelebaran bahu dengan ikatan jalan – 0.6 m	8%	20
Pelebaran bahu dengan ikatan jalan – 1 m	12%	20
DELINEASI		
Patok pengarah reflektif	30%	20
Rambu dini jalan berkelok secara statik	20%	15
Rambu dini berkelok secara dinamis	75%	15
Memasang rambu chevron – normal	35%	15
Memasang rambu chevron – papan elektronik	50%	15
Pengecatan garis tengah	30%	5
Pembuatan Garis Tengah "tactile"	40%	5
Pengecatan garis tepi jalan	25%	5
Pengecatan Garis Tepi Jalan "tactile"	35%	5
Deretan barikade	30%	5
Marka timbul dengan bahan reflektif	20%	5

(Sumber : Direktorat jenderal Bina Marga, 2012)

3.12 Alternatif Penanganan

Potensi bahaya atau hazard yang ada di Jalan M.T. Haryono ditandai dengan tingginya angka kecelakaan. Berdasarkan data BAP Kepolisian Kota Malang tercatat 14 korban meninggal dunia dan 14 kasus melibatkan pejalan kaki. Kronologi pada Lampiran 11 juga menggambarkan potensi hazard yang ada . Berdasarkan hasil survey di lapangan, ditemukan beberapa kondisi perlengkapan jalan yang kurang memadai dan terdapat banyak pejalan kaki yang berjalan menyusuri menggunakan bahu jalan. Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, terdapat beberapa alternatif penanganan yang dapat diterapkan berdasarkan kajian-

kajian dari berbagai jurnal yang telah membahas permasalahan serupa. Tujuannya yaitu untuk memberikan referensi awal terkait rekomendasi yang berpotensi diterapkan nantinya untuk meningkatkan keselamatan dan mengurangi fatalitas pada lokasi kajian. Berikut terdapat tabel yang merangkum berbagai permasalahan yang memiliki kondisi sama dengan penelitian ini:

Tabel 3. 5 Alternatif Penanganan

No.	Referensi Jurnal	Jenis Permasalahan	Alternatif Penanganan
1.	Penerapan Hasil Audit Keselamatan Jalan di Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. Oleh Gito Sugiyanto Tahun 2020	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruas jalan berada pada kondisi geografis berupa pegunungan dengan gredien jalan yang cukup besar sehingga memiliki jarak pandang yang pendek pada beberapa titik. 2. Terdapat beberapa fasilitas perlengkapan jalan yang kurang baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dilakukan inspeksi keselamatan jalan untuk penambahan fasilitas perlengkapan jalan yang kurang baik 2. Dilakukan analisis survey kecepatan kendaraan sehingga menghasilkan penambahan rambu batas kecepatan pada ruas jalan tersebut.
2.	Perencanaan Trotoar di Jalan Sisingamangaraja Simpang Haru, Kota Padang. Oleh Wiwin Putri Zayu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jalan Sisingamangaraja merupakan daerah yang cukup ramai tapi tidak didukung dengan fasilitas pejalan kaki yang memadai 2. Permasalahan trotoar di jalan tersebut kondisinya sangat memprihatinkan dimana kondisinya meliputi paving blok lepas, akar pohon yang sudah membesar dan lubang-lubang. Sehingga dapat membahayakan pengguna trotoar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perhitungan perencanaan trotoar menggunakan Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki Bina Marga 1999. 2. Menghasilkan desain trotoar berdasarkan perhitungan perencanaan trotoar.
3.	Identifikasi Potens Bahaya dan Masalah pada Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc. Oleh Rizal Aprianto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat potensi bahaya pembatas jalan berada pada median, bahu jalan sempit, terdapat kerusakan permukaan jalan yang disebabkan ODOL, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat rekomendasi penanganan berupa merapatkan railing pada median, penanganan gangguan pada kendaraan pengguna jalan dan hal lainnya harus segera diselesaikan sehingga

		kemacetan,terdapat permasalahan kolong tol yang memicu adanya vandalisme, pemukiman liar dan pembuangan sampah.	tidak mengganggu lajur lalu lintas, dilakukan pengadaaan rutin operasi gabungan ODOL dari pengelola jalan tol, Dinas Perhubungan, dan Patroli Jalan Raya. Selain itu, penanganan berupa pembangunan jalan baru dan pengamanan kolong tol demi mencegah kerusakan kontruksi jalan layang.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.13 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan analisis penulis juga menggunakan acuan penelitian terdahulu sebagai pedoman dalam penulisan kertas kerja wajib. Beberapa penelitian terdahulu terdapat analisis yang sama digunakan dalam penelitian ini. Penelitian terdahulu sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Sumber	Hasil	Pembeda
1.	Analisis Tingkat Penanganan Kecelakaan pada Tikungan Berdasarkan Peluang dan Resiko Akibat Defisiensi Jarak Pandangan Henti (Studi Kasus Ruas Jalan Mataram-Senggigi-Pemenang)	(Widiandy et al., 2017)	Perhitungan JPH menggunakan defisiensi dan peluang lalu dikategorikan menjadi 3 yaitu Berbahaya, Cukup Berbahaya, dan Sangat Berbahaya. Sehingga untuk kategori sangat bahaya direkomendasikan pelaksanaan rutin audit keselamatan.	Lokasi kajian penulis di Kota Malang. Penulis tidak menggunakan kategori tersebut. Penulis hanya menggunakan perhitungan yang sama yaitu dengan kecepatan rencana dan menghasilkan rekomendasi.
2.	Inspeksi Keselamatan Jalan dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment di Kota Cimahi (Studi Kasus : Jalan Kolonel Masutri)	(Rizal Akbar, 2022)	Hasil Penelitian yaitu identifikasi hazard menggunakan metode HIRA sehingga diketahui Risk Level atau tingkat resiko di jalan tersebut.	Lokasi kajian penulis di Kota Malang dan identifikasi hazard menggunakan jarak pandang henti yang menghasilkan rekomendasi
3.	Analisis Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi	(Putra et al., 2013)	Hasil penelitian berupa rekomendasi fasilitas pejalan kaki	Lokasi penulis berada di Kota Malang dan

No	Judul Penelitian	Sumber	Hasil	Pembeda
	kasus : Jalan Diponegoro di Depan Mall Ramayana)		dan dikategorikan sesuai tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki	penelitian lebih berfokus pada rekomendasi yang diberikan
4.	Evaluasi Delineasi dan Hazard Sisi Jalan dengan Metode GAP Analisis pada Ruas Jalan Tol Ngawi-Kertosono KM 583+050 s/d KM 603+050	(Jayadi et al., 2020)	Penelitian mencantumkan kondisi eksisting dan metode GAP Analisis, dihasilkan biaya pekerjaan pemasangan rambu dari penelitian tersebut.	Penulis berfokus pada jarak pandang henti dan lebih berfokus pada rekomendasi perbaikan.
5.	Penerapan Hasil Audit Keselamatan Jalan di Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. Oleh Gito Sugiyanto Tahun 2020	(Sugiyanto et al., 2020)	Hasil dari Audit Keselamatan Jalan pada Blackspot, dilakukan penambahan rambu batas kecepatan untuk penanganan lokasi rawan kecelakaan	Penelitian tersebut menggunakan metode UCL untuk mendapatkan jalan mana yang harus ditangani.
6.	Perencanaan Trotoar di Jalan Sisingamangaraja Simpang Haru, Kota Padang. Oleh Wiwin Putri Zayu	(Putri Zayu et al., 2024)	Perencanaan desain Trotoar yang direncanakan berdasarkan arus jam puncak pejalan kaki diperoleh hasil lebar Trotoar 1,1 meter, dengan lebar eksisting trotoar 2 meter.	Pada penelitian tersebut sudah terdapat trotoar tetapi dalam kondisi yang buruk.
7.	Identifikasi Potensi Bahaya dan Masalah pada Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc. Oleh Rizal Aprianto	(Aprianto et al., 2024)	Hasil dari penelitian berupa penanganan dari permasalahan atau potensi hazard yang terdapat pada jalan tol tersebut.	Pada penelitian ini fokus pada permasalahan yang ada, lalu rekomendasi hanya pada penanganan pada permasalahan tersebut.

Penelitian ini memiliki kebaruan berupa lokasi yang berbeda di Jalan M.T Haryono Kota Malang, metode analisis yang digunakan berupa analisis inventarisasi jalan, analisis data kecelakaan, analisis kecepatan kendaraan (*spotspeed*), analisis jarak pandang henti, analisis pejalan kaki, dan analisis perlengkapan jalan di titik-titik rawan kecelakaan.