

TUGAS AKHIR

**STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG STA 6+000 –
16+800 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN *FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM*
(*A STRATEGY FOR HANDLING BLACK SPOT AT
KALIURANG ST. YOGYAKARTA STA 6+000 – 16+800
USING FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE
TRAFFIC SYSTEM*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Ardiansyah Himawan
14511032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2021**

TUGAS AKHIR

**STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG STA 6+000 –
16+800 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM
(A STRATEGY FOR HANDLING BLACK SPOT AT
KALIURANG ST. YOGYAKARTA STA 6+000 – 16+800
USING FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE
TRAFFIC SYSTEM)**

Disusun oleh

**Ardiansyah Himawan
14511032**

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal: 24 Desember 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing



Prima Juanita R., S.T., M.Sc.
NIK : 135111103

Penguji I



Ir. Corry Ya'cub, M.T.
NIK : 815110102

Penguji II



Ir. Subarkah, M.T.
NIK : 865110101

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Sri Aminah Yuni Astuti, M.T.
NIK : 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang – undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 06 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Ardiansyah Himawan

NIM: 14511032

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas di Indonesia khususnya di Provinsi D.I. Yogyakarta masih menjadi permasalahan yang cukup pelik hingga saat ini. Dari beberapa ruas jalan di Sleman memiliki pola lalu lintas kendaraan bercampur, salah satu diantaranya ialah Jalan Kaliurang. Ruas jalan tersebut memiliki kelandaian yang bervariasi dari arah U-S serta memiliki beberapa segmen dengan alinyemen horizontal cenderung lurus dapat membuat pengemudi secara tidak sadar memacu kendaraannya melebihi kecepatan yang telah diatur. Berdasarkan dari permasalahan tersebut, peneliti ingin menunjukkan perbedaan serta memberikan solusi strategi penanganan pada lokasi rawan kecelakaan.

Metode yang digunakan ialah penelitian kualitatif dengan menggunakan *Five Principles for Sustainable Safe Traffic System* yang dirangkai dalam *Whole System Design*. Lingkup pengumpulan data primer pada penelitian ini ialah kecepatan setempat, perlengkapan jalan, *hazard* sisi jalan, lebar, alinyemen horizontal, dan vertikal jalan. Pengumpulan data sekunder ialah data LHR dan data *series* kecelakaan di Jl. Kaliurang pada tahun 2019-2020. Data tersebut diolah dengan menetapkan lokasi rawan kecelakaan, kemudian disusun strategi dan desain penanganannya.

Berdasarkan analisis, didapatkan kesimpulan sebagai berikut. Lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Kaliurang terletak pada STA 6+000 – 7+000, 7+800 – 8+800, dan 9+000 – 14+200. Lokasi tersebut memiliki nilai AEK berturut-turut sebesar 42, 41, dan 44,5 melebihi nilai *UCL* sebesar 39,91. Selisih kecepatan pada analisis keseragaman yaitu berturut – turut sebesar 19,90, 17,75, 21,67, 20,17, 21,66, 24,62, 18,79, 17,74, 19,22, 20,82, 23,52, 19,83, 19,14, dan 25,50 kph masih berada diatas selisih kecepatan yang ditetapkan untuk penilaian keseragaman yaitu sebesar 16,7 kph. Strategi yang dapat dilakukan berdasarkan identifikasi permasalahan ialah, 1) Manajemen dan penyesuaian kecepatan, 2) Pengurangan jumlah titik konflik, 3) Menginformasikan dan menghilangkan *hazard* sisi jalan, 4) Perbaikan dan penambahan rambu, 5) Perbaikan dan penambahan marka jalan, dan 6) Penggantian fasilitas perlengkapan jalan yang mengutamakan asas *forgiving road*. Sedangkan desain penanganan lokasi rawan kecelakaan difokuskan pada, 1) Ruas jalan lurus dengan titik rawan kecelakaan tertinggi, 2) Ruas jalan lurus dengan titik *hazard* tertinggi, 3) Simpang 3 lengan dengan fungsi jalan minor dibawah kelas ruas jalan mayor, dan 4) Simpang 4 lengan dengan lengan minor tidak berhadapan.

Kata – Kata Kunci: Lokasi Rawan Kecelakaan, Jalan Kaliurang, Fungsi Jalan, Kecepatan, Homogenitas, Bahaya Sisi Jalan

ABSTRACT

Traffic accidents in Indonesia, especially in Province of D.I. Yogyakarta is still a problem that is quite complicated to this day. Several roads in Sleman have mix traffic patterns, on of them is Kaliurang St. The road section has a varies slope from north to south and has several segments with straight horizontal alingment that can make driver unconsciously accelerate the vehicle exceed the set speed limit. Departing from these problems, researcher wants to show the differences and provide solutions for handling strategies at black spot.

The method used is a qualitative research using the Five Principles for Sustainable Safe Traffic System which is arranged in a Whole System Design. The scope of primary data collection in this study is local speed, road equipment, roadside hazard, width, horizontal and vertical alignment of the road. The secondary data collection in this study is AADT and accident data series at Kaliurang St. between 2019-2020. The data is processed by determining Black Spot locations, then strategies and designs for handling them are prepared.

Based on the analysis, the following conclusions is. Black spot at Kaliurang St. are located at STA 6+000 – 7+000, 7+800 – 8+800, and 9+000 – 14+200. The locations have the AEK value at 42, 41, and 44,5 exceeds the UCL value at 39,91. The speed differene in the homogeneity analysus is 19,90, 17,75, 21,67, 20,17, 21,66, 24,62, 18,79, 17,74, 19,22, 20,82, 23,52, 19,83, 19,14, dan 25,50 kph and still above the speed difference homogeneity requirement which is 16,7 kph. Strategies that can be carried out based on problem identification are, 1) Speed management and adjustment, 2) Reducing ammount of the conflict points, 3) Informing and eliminating roadside hazards, 4) Repairing and adding signs, 5) Repairing and adding road markings, and 6) Replacement road equipment facilities that prioritize the forgiving road principle. Then the design for handling focused at, 1) Straight roads with the highest accidents points, 2) Straight roads with the highest hazard points, 3) 3-arm intersections with minor road functions under the class of major roads, and 4) Intersection 4 arm with the minor arm not facing each other.

Keywords: *Black spot, Kaliurang St., Through Road, Speed, Homogeneity, Roadside Hazard*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Strata-1 dengan judul Strategi Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Di Jalan Kaliurang STA 6+000-16+800 Yogyakarta Menggunakan *Five Principles For Sustainable Safe Traffic System*. Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan hambatan baik dari substansi hingga teknis penyusunan, namun berkat bimbingan, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tak lupa, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada.

1. Ibu Prima Juanita R., S.T., M.Sc., Selaku Dosen Pembimbing Proposal dan Tugas Akhir yang telah banyak membimbing, memberikan saran dan ilmu selama penyusunan tugas akhir ini,
2. Bapak Ir. Corry Ya'cub, M.T. dan Bapak Ir. Subarkah, M.T. Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan terkait dengan perbaikan Naskah Tugas Akhir.
3. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah banyak membantu penulis dalam proses kelulusan, dan
4. Keluarga Teknik Sipil 2014 yang telah banyak memberikan bantuan dukungan tenaga dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan baik secara substansi maupun metodologi. Besar harapan penulis, penelitian dengan tema Keselamatan Lalu Lintas Jalan banyak dikembangkan di lingkungan Universitas Islam Indonesia mengingat manfaatnya yang begitu luas.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir yang telah disusun dengan sedemikian rupa ini dapat diterima dengan baik dan dapat menginspirasi adik-adik mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia dalam pemilihan topik Tugas Akhirnya.

Yogyakarta, 31 Oktober 2021

Penulis,

Ardiansyah Himawan

NIM: 14511032



DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.1.1 Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	6
2.2 Penelitian Terdahulu	6
2.2.1 Upaya Penurunan Tingkat Fatalitas Titik Rawan Kecelakaan di Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta	6
2.2.2 Pendekatan Kualitatif Untuk Audit Keselamatan Lalu Lintas Jalan	7
2.2.3 Upaya Penanggulangan Lokasi Rawan Kecelakaan pada Jalan Margonda, Kota Depok, Jawa Barat	8
2.2.4 <i>Integrated Road Safety Approach Towards Safer Road In Indonesia</i>	8

2.3	Perbandingan Penelitian	9
2.4	Keaslian Penelitian	15
BAB III LANDASAN TEORI		16
3.1	Jalan Raya	16
3.1.1	Jaringan Jalan	16
3.1.2	Bagian Jalan dan Kriteria Desain	20
3.1.3	Geometri Jalan	24
3.2	Kecelakaan Lalu Lintas	26
3.2.1	Penyebabnya Kecelakaan Lalu Lintas	26
3.2.2	Lokasi Rawan Kecelakaan	27
3.2.3	Jenis-Jenis Kecelakaan	28
3.2.4	Titik Konflik	28
3.2.5	Tingkat Kecelakaan	31
3.3	Kecepatan	32
3.3.1	Kecepatan Persentil	33
3.3.2	<i>Pace</i> 10 MpH (16,7 KpH)	34
3.4	Fasilitas Perlengkapan Jalan dan Pengaman Pengguna Jalan	34
3.5	<i>Whole System Design</i>	36
3.6	<i>Safer Roads</i>	38
3.7	Manajemen <i>Hazard</i> Sisi Jalan	40
3.8	<i>Five Principles For Sustainable Safe Traffic System</i>	42
BAB IV METODE PENELITIAN		45
4.1	Tinjauan Umum	45
4.2	Tahap Persiapan	45
4.2.1	Telaah Literatur	45
4.2.2	Penentuan <i>Area of Interest (AoI)</i> Survei	46
4.3	Pengumpulan Data Berbasis Formulir	47
4.3.1	Kebutuhan Data	48
4.3.2	Formulir Survei	48
4.3.4	Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	59
4.3.5	Alat Survei	60

4.3.6	Metode Survei	60
4.4	Pengumpulan Data Berbasis Citra Udara	65
4.4.1	Kebutuhan Data	65
4.4.2	Alat Survei	65
4.4.3	Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	66
4.4.4	Metode Survei	66
4.5	Olah Data	68
4.5.1	Olah Data Survei Berbasis Formulir dan Data Sekunder	68
4.5.2	Olah Data Survei Berbasis Citra Udara	70
4.5.3	Kerangka Penilaian Kondisi Eksisting Geometri Ruas Jalan Kaliurang	70
4.5.4	Kerangka Identifikasi Permasalahan Prasarana Lalu Lintas	72
4.6	Bagan Alir	72
BAB V ANALISIS, DAN PEMBAHASAN		74
5.1	Gambaran Umum	74
5.2	Kecelakaan Lalu Lintas	75
5.1.1	Penetapan Lokasi Rawan Kecelakaan	79
5.1.2	Analisis Tingkat Kecelakaan	81
5.3	Identifikasi Permasalahan Prasarana Jalan Berbasis Lokasi Rawan Kecelakaan	82
5.3.1	Identifikasi <i>Hazard</i> sisi jalan	82
5.3.2	Identifikasi Risiko <i>Functionality of Road</i>	85
5.3.3	Identifikasi Risiko <i>Homogeneity of Mass and Speed</i>	87
5.3.4	Identifikasi Risiko <i>Predictability of Road User Behavior by Recognizable Road Design</i>	94
5.3.5	Identifikasi Risiko <i>Forgivingness of The Environment and of Road Users</i>	102
5.3.6	Identifikasi Risiko <i>State Awareness by The Road User</i>	104
5.4	Penyusunan Strategi Menggunakan <i>Whole System Design</i>	106
5.4.1	<i>Hazard</i> Sisi Jalan	107
5.4.2	<i>Functionality of Road</i>	108

5.4.3	<i>Homogeneity of Mass and Speed</i>	113
5.4.4	<i>Predictability of Road User Behavior</i>	116
5.4.5	<i>Forgivingness of The Environment and of Road Users</i>	125
5.4.6	<i>State Awareness by The Road User</i>	129
5.5	Kerangka Pemilihan Desain Penanganan Berbasis Tingkat Kepentingan	131
5.6	Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Rencana Penanganan (<i>Engineering Design</i>)	134
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		152
6.1	Kesimpulan	152
6.2	Saran	153
DAFTAR PUSTAKA		155
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Peluang dan Risiko Lokasi Rawan Kecelakaan di Gunung Kidul	7
Tabel 2.2	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	10
Tabel 3.1	Kriteria Desain Utama	21
Tabel 3.2	Kriteria Teknis Jalan Antar Kota Berdasarkan qJD	23
Tabel 4.1	Aspek Penilaian Formulir Survei	49
Tabel 4.2	Organisasi Survei	61
Tabel 4.3	Tahap Pelaksanaan Survei	62
Tabel 4.4	Matriks Luaran dari Data Survei Berbasis Formulir dan Data Sekunder	69
Tabel 4.5	Kerangka Identifikasi Permasalahan	72
Tabel 5.1	Data Teknis Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800	75
Tabel 5.2	Jumlah Kecelakaan di Wilayah Kerja Polres Sleman Tahun 2020-2021	75
Tabel 5.3	<i>Sliding Window</i> Kecelakaan di Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000-16+800	78
Tabel 5.4	Rekapitulasi Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800	80
Tabel 5.5	Rekapitulasi Tingkat Kecelakaan Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800	81
Tabel 5.6	<i>Sliding Window</i> Penilaian <i>Hazard</i> Sisi Jalan (Arah S-U dan U-S)	82
Tabel 5.7	Kecepatan Persentil 15, 50, 85, dan Keseragaman Kecepatan pada <i>Rush Hour</i>	91
Tabel 5.8	Kecepatan Persentil 15, 50, 85, dan Keseragaman Kecepatan pada Jam Lengah	91
Tabel 5.9	Rekapitulasi Penilaian Lebar Jalan Lokasi Rawan Kecelakaan	93
Tabel 5.10	Rekapitulasi Hasil Penilaian Rambu Jalan (Arah S-U dan U-S)	97

Tabel 5.11	<i>Sliding Window</i> Hasil Penilaian Marka Membujur dan Melintang	98
Tabel 5.12	Rekapitulasi Hasil Penilaian Perlengkapan Jalan (Arah S-U dan U-S)	103
Tabel 5.13	Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan <i>Hazard Sisi Jalan</i>	107
Tabel 5.14	Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip <i>Functionality of Road</i>	108
Tabel 5.15	Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip <i>Homogeneity of Mass and Speed</i>	113
Tabel 5.16	Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip <i>Predictability of Road User Behavior</i>	116
Tabel 5.17	Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip <i>Forgivingness of The Environment and of Road Users</i>	125
Tabel 5.18	Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip <i>State Awareness by The Road User</i>	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Hirarki Jaringan Jalan di Indonesia	17
Gambar 3.2	Bagian-Bagian Jalan	20
Gambar 3.3	Hubungan Antar Faktor Penyebab Kecelakaan	27
Gambar 3.4	Titik Konflik Primer dan Sekunder Simpang Empat Lengan	29
Gambar 3.5	Pola Arus Berpencar (<i>Diverging</i>)	29
Gambar 3.6	Pola Arus Bergabung (<i>Merging</i>)	30
Gambar 3.7	Pola Arus Berpotongan (<i>Crossing</i>)	30
Gambar 3.8	Pola Arus Bersilangan (<i>Weaving</i>)	31
Gambar 3.9	Kerangka Berfikir Konsep <i>Whole System Design</i>	36
Gambar 3.10	Pendekatan <i>Whole System Design</i>	37
Gambar 3.11	Potret Kecelakaan Yang Melibatkan <i>Hazard</i> Setempat	42
Gambar 3.12	Potret Kecelakaan Yang Melibatkan <i>Hazard</i> Menerus	42
Gambar 4.1	<i>Area of Interest</i> Survei	47
Gambar 4.2	Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800	59
Gambar 4.3	Tahapan Survei	60
Gambar 4.4	Ilustrasi Survei Inventarisasi	64
Gambar 4.5	Survei <i>Spot Speed</i>	65
Gambar 4.6	Bagan Alir Survei Citra Udara	67
Gambar 4.7	Pembuatan Misi Penerbangan dengan <i>Drone Deploy</i>	68
Gambar 4.8	Bagan Alir Olah Data Citra	70
Gambar 4.9	Kerangka Penilaian Lebar, Alinyemen Horizontal, dan Vertikal Jalan	71
Gambar 4.10	Bagan Alir	73
Gambar 5.1	Persentase Tipe Kecelakaan di Ruas Jalan Kaliurang	77
Gambar 5.2	Histogram Angka Ekuivalensi Kecelakaan terhadap <i>Upper Control Limit</i>	80
Gambar 5.3	Penilaian Tingkat Bahaya <i>Hazard</i> Sisi Jalan	83
Gambar 5.4	<i>Hazard</i> Setempat di Lokasi Rawan Kecelakaan	84

Gambar 5.5	<i>Hazard</i> Menerus di Lokasi Rawan Kecelakaan	85
Gambar 5.6	Contoh Konflik Persimpangan di STA 8+150	86
Gambar 5.7	Contoh Gangguan Jarak Pandang Pengguna Jalan di Persimpangan pada STA 10+600	87
Gambar 5.8	Sebaran Kecepatan Tercampur pada <i>Rush Hour</i> Terhadap Batas Kecepatan (Arah S-U)	88
Gambar 5.9	Sebaran Kecepatan Tercampur pada <i>Rush Hour</i> Terhadap Batas Kecepatan (Arah U-S)	88
Gambar 5.10	Sebaran Kecepatan Tercampur pada Jam Lengah Terhadap Batas Kecepatan (Arah S-U)	89
Gambar 5.11	Sebaran Kecepatan Tercampur pada Jam Lengah Terhadap Batas Kecepatan (Arah U-S)	89
Gambar 5.12	Kondisi <i>Mix Traffic</i> Ruas Jalan Kaliurang STA 11+570 dan STA 14+150	92
Gambar 5.13	Persentase Kendaraan Terlibat Kecelakaan di Lokasi Rawan Kecelakaan	93
Gambar 5.14	Kendaraan Roda 2 Berjalan di Tepi Kanan Lajur	95
Gambar 5.15	Penilaian Kondisi Rambu Jalan Pada Lokasi Rawan Kecelakaan	95
Gambar 5.16	Penilaian Visibilitas Rambu Jalan	96
Gambar 5.17	Jarak Penempatan Rambu yang Tidak Sesuai pada STA 10+290	96
Gambar 5.18	Penilaian Kondisi Marka Jalan	98
Gambar 5.19	Tikungan 1 dan 2 STA 12+700 - 12+800	99
Gambar 5.20	Tikungan 3 STA 13+700	100
Gambar 5.21	Ruas Jalan STA 9+100 – 12+100	101
Gambar 5.22	Penilaian Kondisi Cermin Tikungan	102
Gambar 5.23	Penilaian Kondisi <i>Guard Rail</i>	102
Gambar 5.24	Penilaian Kondisi <i>Warning Light</i>	103
Gambar 5.25	Tiang Deliniator	104

Gambar 5.26	Hubungan Antara Competence, <i>Task Capability</i> , dan <i>Task Demands</i>	105
Gambar 5.27	Persentase Pemilik SIM Pengguna Jalan yang Terlibat Kecelakaan	105
Gambar 5.28	<i>Root Tree Decisions</i> Penanganan Ruas Jalan	132
Gambar 5.29	<i>Root Tree Decisions</i> Penanganan Simpang Jalan	133
Gambar 5.30	Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (1)	135
Gambar 5.31	Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (2)	136
Gambar 5.32	Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (2)	137
Gambar 5.33	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (1)	138
Gambar 5.34	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (2)	139
Gambar 5.35	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (3)	140
Gambar 5.36	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (4)	141
Gambar 5.37	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (5)	142
Gambar 5.38	Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570 – 12+950 (1)	143
Gambar 5.39	Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570 – 12+950 (2)	144
Gambar 5.40	Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570 – 12+950 (3)	145
Gambar 5.41	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570 – 12+950 (1)	146

Gambar 5.42	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570 – 12+950 (2)	147
Gambar 5.43	Kondisi Eksisting Tipikal Simpang 3	148
Gambar 5.44	Rencana Penanganan Tipikal Simpang 3	149
Gambar 5.45	Kondisi Eksisting Tipikal Simpang 4 Tidak Berhadapan	150
Gambar 5.46	Rencana Penanganan Tipikal Simpang 4 Tidak Berhadapan	151



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Sleman Tahun 2020-2021 (diolah)	158
Lampiran 2	Data VLHR Jalan Kaliurang	164
Lampiran 3	<i>Form Survei Spot Speed (Rush Hour)</i>	165
Lampiran 4	<i>Form Survei Spot Speed (Waktu lengang)</i>	170
Lampiran 5	<i>Form Survei Ketersediaan Rambu Lalu Lintas Jenis Peringatan, Larangan. dan Petunjuk (Selatan-Utara)</i>	175
Lampiran 6	<i>Form Survei Ketersediaan Rambu Lalu Lintas Jenis Peringatan, Larangan. dan Petunjuk (Utara-Selatan)</i>	180
Lampiran 7	<i>Form Survei Ketersediaan Marka Jalan Jenis Garis Membujur</i>	186
Lampiran 8	<i>Form Survei Ketersediaan Marka Jalan Jenis Garis Melintang</i>	192
Lampiran 10	<i>Form Survei Ketersediaan Perlengkapan Jalan (Utara-Selatan)</i>	196
Lampiran 11	<i>Form Survei Identifikasi Hazard (Selatan-Utara)</i>	199
Lampiran 12	<i>Form Survei Identifikasi Hazard (Utara-Selatan)</i>	203
Lampiran 13	Kondisi Eksisting Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800	207
Lampiran 14	Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan	217

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AEK	= Angka Ekuivalensi Kecelakaan
<i>AoI</i>	= <i>Area of Interest</i>
APILL	= Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
BPS	= Badan Pusat Statistik
DJBM	= Direktorat Jendral Bina Marga
<i>GPS</i>	= <i>Global Positioning System</i>
JPO	= Jembatan Penyeberangan Orang
KKOP	= Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan
<i>KpH</i>	= <i>Kilometer per Hour</i>
<i>MpH</i>	= <i>Mile per Hour</i>
PM	= Peraturan Menteri
RUNKJ	= Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan
S – U	= Selatan – Utara
U – S	= Utara – Selatan
UCL	= <i>Upper Control Limit</i>
UU	= Undang - Undang

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas di Indonesia pada umumnya serta di Provinsi D.I. Yogyakarta pada khususnya masih menjadi permasalahan yang cukup pelik hingga saat ini. Fenomena kecelakaan lalu lintas membuat keselamatan menjadi salah satu prioritas penanganan dalam dunia transportasi. Kerugian yang ditimbulkan dari akibat kecelakaan lalu lintas sendiri sangat beragam, mulai dari kerugian materiil yang berupa kerusakan kendaraan dan infrastruktur hingga kerugian imatiriil seperti korban cedera serta meninggal dunia.

Ditinjau dari instrumen lalu lintas di jalan, faktor penyebab kecelakaan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) klaster yaitu, manusia, kendaraan, serta jalan dan lingkungan. Pertumbuhan jumlah manusia membangkitkan kebutuhan perjalanan antar ruang di suatu wilayah. Kebutuhan perjalanan tersebut membuat permintaan kendaraan terus meningkat setiap tahunnya, hal tersebut dikarenakan sistem angkutan massal yang dikelola saat ini masih belum memenuhi fungsinya secara optimal. Berdasarkan data BPS Provinsi D.I Yogyakarta tahun 2020, telah terjadi peningkatan populasi kendaraan bermotor hingga 245% dalam kurun waktu tahun 2001 – 2019. Dari jumlah tersebut, sepeda motor mendominasi jumlah kendaraan dengan persentase mencapai 85,99% atau sekitar 1,35 juta unit pada tahun 2019.

Salah satu kabupaten di Provinsi D.I Yogyakarta yang memiliki perkembangan tata guna lahan cukup pesat ialah Kabupaten Sleman. Alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman kian berkembang seiring dengan permintaan rumah tinggal di beberapa kawasan strategis kabupaten ini. Fenomena tersebut memaksa beberapa ruas jalan di kabupaten ini mengakomodir kebutuhan perjalanan warganya secara massif dari waktu ke waktu. Pola pergerakan secara massif dan didukung dengan kondisi ruas jalan yang memiliki pola lalu lintas kendaraan bercampur membuat Kabupaten Sleman memiliki angka kecelakaan yang cukup tinggi. Polres Sleman pada tahun 2019 mencatat setidaknya terjadi kecelakaan sebanyak 1.563 kejadian dengan rincian korban sebanyak 139 korban meninggal

dunia, 1.752 korban mengalami luka ringan, dan 1 korban mengalami luka berat. Data tersebut menunjukkan bahwa di Kabupaten Sleman setidaknya menyumbang 33% dari total kejadian di Provinsi D.I Yogyakarta.

Beberapa ruas jalan di Sleman memiliki pola lalu lintas kendaraan bercampur, salah satu diantaranya ialah Jalan Kaliurang. Jalan tersebut merupakan jalan dengan fungsi jalan kolektor primer III yang menghubungkan pusat pariwisata di daerah Kaliurang, pusat kegiatan lokal di Pakem, dan pusat kegiatan wilayah di Kota Yogyakarta. Ruas jalan tersebut memiliki kelandaian yang bervariasi dari arah Utara ke Selatan serta memiliki beberapa segmen dengan alinyemen horizontal cenderung lurus sehingga dapat membuat pengemudi secara tidak sadar memacu kendaraannya melebihi kecepatan yang telah diatur. Selain itu, beberapa kawasan pemukiman yang dilayani oleh jalan lokal memiliki akses secara langsung ke jalan tersebut. Kondisi guna lahan di ruas jalan tersebut didominasi oleh kegiatan komersial seperti pasar, pertokoan, dan kegiatan lain yang membuat tarikan di ruas ini cukup tinggi. Hal tersebut menyebabkan potensi konflik dan tingkat fatalitas kecelakaan di ruas jalan ini menjadi lebih besar.

Berdasarkan kondisi di atas, peluang terjadinya kecelakaan lalu lintas di ruas jalan tersebut dapat menjadi lebih tinggi. Namun demikian, segala sesuatu yang membahayakan keselamatan lalu lintas jalan tetap dapat direduksi guna menurunkan tingkat fatalitas korban kecelakaan. John Dawson ketua *European Road Assessment Programme (EuroRAP)* dalam *The monthly ezine for members across Europe* (Mei, 2006) berpendapat bahwa “*research shows that safer roads save more lives than safer driving or safer vehicles*”. Sementara dalam Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan 2011-2035 (Bappenas, 2011), salah satu strategi dalam Pillar II Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan yang digunakan untuk menurunkan tingkat fatalitas kecelakaan ialah dengan melakukan pendekatan sistem keselamatan jalan yang mampu mengakomodasi *human error* dan kerentanan tubuh manusia untuk memastikan kecelakaan lalu lintas tidak mengakibatkan kematian dan luka berat.

Pedoman implementasi jalan dan fasilitas yang mengutamakan asas keselamatan telah banyak di atur dalam undang-undang, peraturan pemerintah, dan

peraturan menteri di lingkup Kementerian Perhubungan dan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, namun demikian beberapa kondisi di lapangan masih jauh dari apa yang diamanatkan dalam perundang-undangan. Berangkat dari permasalahan tersebut, penelitian ini ingin menunjukkan perbedaan serta memberikan solusi strategi dalam perbaikan penanganan masalah di lapangan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan yang telah banyak digunakan di luar negeri. Strategi tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana seharusnya sebuah penanganan dibuat dengan mengembalikan kepada pemahaman dasar terhadap jalan yang berkeselamatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, didapatkan rumusan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat keselamatan jalan di Jl. Kaliurang STA 6+000 (Simpang Kentungan) – 16.+800 (Simpang Pakem)?
2. Bagaimana strategi penanganan lokasi rawan kecelakaan berdasarkan *Five Principles For Sustainable Safe Traffic System*?
3. Bagaimana desain penanganan yang dapat dibuat untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan dan mengurangi tingkat fatalitas korban kecelakaan di Jl. Kaliurang STA 6+000 (Simpang Kentungan) – 16.+800 (Simpang Pakem)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang di atas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui tingkat keselamatan jalan di Jl. Kaliurang STA 6+000 (Simpang Kentungan) – 16.+800 (Simpang Pakem).
2. Membuat strategi penanganan lokasi rawan kecelakaan berdasarkan *Five Principles For Sustainable Safe Traffic System*.
3. Mengetahui desain penanganan yang dapat dibuat untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan dan mengurangi tingkat fatalitas korban kecelakaan di Jl. Kaliurang STA 6+000 (Simpang Kentungan) – 16.+800 (Simpang Pakem).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai ketidaksesuaian peraturan dan praktik keselamatan lalu lintas di lapangan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana seharusnya sebuah penanganan dibuat dengan mengembalikan fungsi dan pemahaman dasar terhadap jalan yang berkeselamatan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk pelaksana, penanggung jawab hingga pembina keselamatan lalu lintas jalan di Provinsi D.I. Yogyakarta.
4. Penelitian ini nantinya dapat dikembangkan lebih komprehensif sehingga lebih sempurna dari saat ini.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah maka diperlukan batasan sebagai berikut.

1. Pengambilan sampel lokasi rawan kecelakaan di STA 6+000 (Simpang Kentungan) – 16.+800 (Simpang Pakem).
2. Penelitian ini tidak membahas kerusakan perkerasan jalan.
3. Penelitian dilakukan sepanjang ruas jalan, simpang bersinyal tidak diteliti dikarenakan fokus penelitian ini lebih kepada ruas jalan dan perlengkapannya.
4. Data yang digunakan untuk menganalisis adalah data primer dan sekunder dengan rincian sebagai berikut.
 - a. Data primer berbasis formulir
 - 1) Pola lalu lintas,
 - 2) Marka jalan,
 - 3) Kecepatan,
 - 4) Rambu jalan,
 - 5) Lebar Jalan, dan
 - 6) Bahaya sisi jalan.
 - b. Data primer berbasis citra udara
 - 1) Jaringan Jalan,

- 2) Alinyemen Horizontal, dan
 - 3) Alinyemen Vertikal
- c. Data Sekunder
- 1) Data *series* jumlah kecelakaan, ruas jalan kejadian, kerugian, penyebab kecelakaan, dan waktu kecelakaan tahun 2020-2021 (Polres Sleman).
 - 2) Data *series* lalu lintas harian rata-rata jalan Provinsi tahun 2017-2019 (Bina Marga Provinsi DIY).
 - 3) Citra dari satelit *Bing Maps*.
5. Data alinyemen horizontal dan vertikal menggunakan data citra drone dari *DJI Mavic 2 Pro* yang diolah menggunakan *software Agisoft Metashape* dan *Autodesk Civil 3D 2018*.
 6. Pembuatan *form* survei dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Safer Roads*, dan Manajemen Bahaya Sisi Jalan.
 7. Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kualitatif.
 8. Analisis data, strategi penanganan, dan desain penanganan menggunakan pendekatan konsep *Whole System Design* dan *Five Principles for Sustainable Safe Traffic System*.
 9. Desain penanganan dibuat dengan memperhatikan regulasi yang ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tinjauan pustaka merupakan proses telaah yang dilakukan dalam rangka memperkuat dasar penelitian yang akan dilakukan. Telaah dilakukan dengan melihat keunggulan baik teori maupun metode dari penelitian lainnya. Hasil telaah nantinya dapat dikembangkan dengan inovasi dan kerangka pikir terbaru guna mendukung penelitian yang akan dilakukan.

2.1.1 Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 mendefinisikan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan. Pemerintah bertanggung jawab atas terjaminnya Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan sesuai dengan undang-undang. Meningkatnya kematian dan kecelakaan lalu lintas di jalan dapat disebabkan oleh kecenderungan penggunaan kendaraan bermotor yang tidak tepat dan pengembangan infrastruktur jalan yang tidak memadai (Effati, 2012).

2.2 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka tidak lepas dari perbandingan antara penelitian satu dengan yang lainnya. Perbandingan tersebut bertujuan untuk memperlihatkan perbedaan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, perbandingan tersebut dapat digunakan untuk memastikan penelitian yang akan dilakukan tidak memiliki keserupaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

1.1.1 Upaya Penurunan Tingkat Fatalitas Titik Rawan Kecelakaan di Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta (Rudokasworo, dkk, 2006)

Rudokasworo, dkk (2009) mengangkat topik permasalahan berupa angka kecelakaan yang tinggi pada ruas jalan Wonosari-Yogyakarta. Penelitian tersebut menggunakan pedoman Petunjuk Inspeksi Keselamatan Jalan dari Direktorat

Jendral Bina Marga. Dari data yang diperoleh, kemudian lokasi yang terindikasi sebagai lokasi rawan kecelakaan dikerucutkan menjadi 3 titik yaitu, Bunder, Putat, dan Patuk. Dari hasil survei dan analisis menunjukkan hasil seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai Peluang dan Risiko Lokasi Rawan Kecelakaan di Gunung Kidul

No	Lokasi	Nilai Peluang	Nilai Risiko
1.	Bunder	2.00	200
2.	Putat	5.00	400
3.	Patuk	3.00	300

Sumber: Rudrokasworo dkk, 2009, diolah

Berdasarkan tabel 2.1 kemudian penulis mengusulkan untuk melakukan perbaikan infrastruktur berdasarkan analisis risiko. Penanganan defisiensi infrastruktur jalan diprioritaskan pada, 1) penanganan kecepatan lalu lintas dan geometrik jalan, 2) harmonisasi rambu dan marka, dan 3) penyediaan fasilitas bangunan pelengkap jalan.

2.2.2 Pendekatan Kualitatif Untuk Audit Keselamatan Lalu Lintas Jalan

(Putra, 2003)

Putra (2013) dalam penelitiannya yang berjudul Pendekatan Kualitatif Untuk Audit Keselamatan Lalu Lintas Jalan menjelaskan mengenai ruas jalan SimpangTerbanggi Besar - Simpang Manggala Lampung yang digunakan sebagai ruas penghubung utama pergerakan lalu lintas ekonomi Pulau Sumatera dengan Pulau Jawa. Ruas jalan tersebut perlu dilakukan audit keselamatan jalan untuk memperjelas situasi penanganan kecelakaannya. Hasil survei dan analisis penelitian tersebut menunjukkan pebandingan kondisi eksisting dengan kondisi yang diharapkan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa masih terdapat banyak kesenjangan antara kondisi di lapangan dengan standar perlengkapan jalan. Penelitian ini juga mengungkap realitas mengenai tidak adanya koordinasi lintas sektoral (Bappeda, Dinas Perhubungan, Dinas Pekerjaan Umum/Bina Marga, Kepolisian sampai tingkat masyarakat) dalam implementasi program peningkatan keselamatan lalu lintas jalan, hal ini memperlihatkan tidak adanya visi yang jelas dalam mensikapi isu keselamatan lalu lintas jalan.

2.2.3 Upaya Penanggulangan Lokasi Rawan Kecelakaan pada Jalan Margonda, Kota Depok, Jawa Barat (Nilasari, dkk, 2016)

Nilasari dkk (2016) telah mengidentifikasi penyebab kecelakaan yang terjadi di ruas Jalan Margonda Kota, Depok, Jawa Barat. Identifikasi berupa hasil inventarisasi infrastruktur jalan dan pelengkapannya yang kemudian dibandingkan dengan regulasi yang ada. Hasil inventarisasi survei menunjukkan adanya potensi kecelakaan yang ditimbulkan dari minimnya komunikasi rambu dan marka. Penelitian ini kemudian mengusulkan rekomendasi berupa, 1) penambahan *zebra cross* dan lampu penyebrangan pada lokasi yang diperbolehkan untuk menyebrang, 2) penambahan kotak merah dan *zebra cross* pada zona selamat sekolah, serta penambahan pita kejut beberapa meter sebelum zona selamat sekolah, 3) penambahan marka garis pembagi lajur dan garis tepi di sepanjang Jalan Margonda, 4) memindahkan atau mencabut rambu peringatan yang tidak sesuai pada tempatnya, dan 5) sosialisasi pada masyarakat mengenai tata cara berkendara yang baik dan benar, serta keharusan menyeberang jalan pada tempat yang ditentukan.

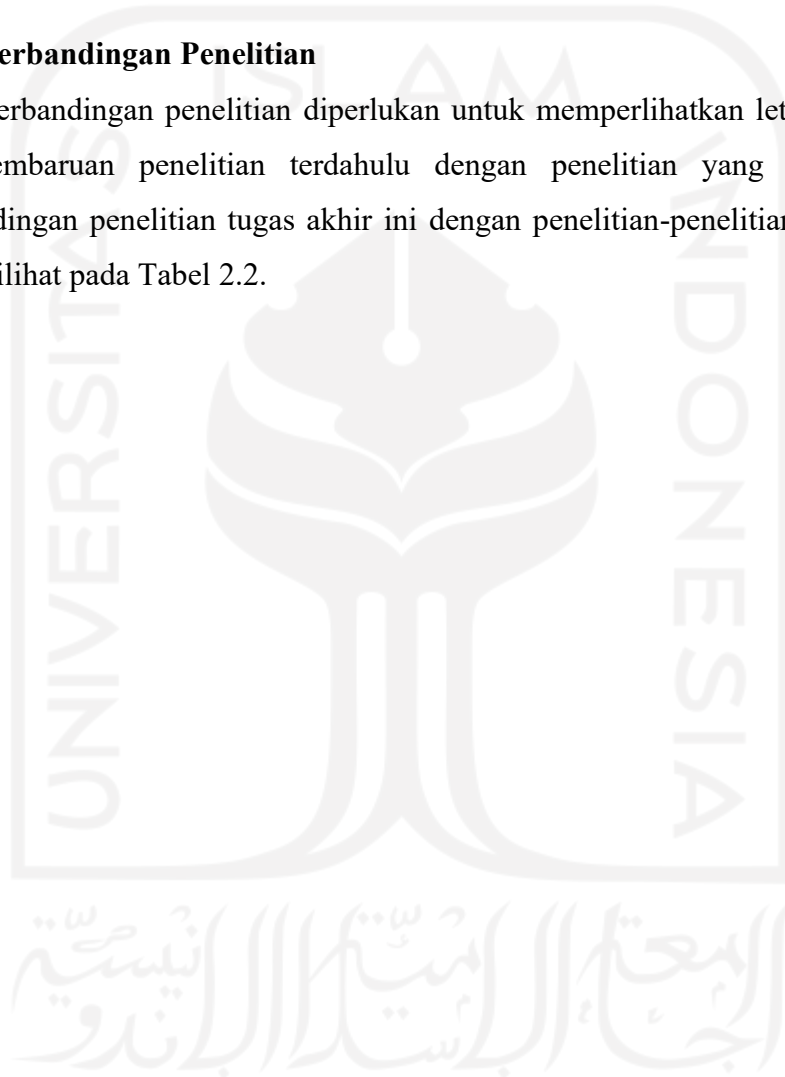
2.2.4 *Integrated Road Safety Approach Towards Safer Road In Indonesia* (Sutandi dan Santosa, 2014)

Sutandi dan Santosa (2014) menjelaskan bahwa permasalahan kecelakaan di Indonesia menjadi sangat kompleks karena kondisi eksisting jalan di Indonesia tidak semuanya memenuhi standar baik dari geometrik, standar pekerasan, standar muka jalan, dan perlengkapan jalan. Selain itu, kelengkapan dan akurasi terhadap data kecelakaan di Indonesia belum tersedia dengan baik. Untuk mencapai keselamatan yang terintegrasi, penelitian tersebut menjabarkan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menurunkan angka dan tingkat keparahan kecelakaan dari sebelum, selama, dan sesudah kecelakaan serta memberikan rekomendasi skema keselamatan menuju jalan yang berkeselamatan di Indonesia. Skema keselamatan harus dikembangkan berdasarkan kondisi jalan, lalu lintas, dan data kecelakaan yang ada. Langkah-langkah tersebut dapat diklasifikasikan menjadi enam kategori yaitu, 1) manajemen keselamatan jalan raya, 2) pengguna jalan yang lebih aman, 3) jaringan jalan yang lebih aman, 4) kendaraan yang lebih aman, 5)

lingkungan yang lebih aman, dan 6) teknologi yang maju. Semua pemangku kepentingan yang terlibat yaitu, otoritas jalan, industri, ahli jalan, dan pengguna harus bekerja sama untuk mencapai jalan yang lebih aman. Implementasi yang konsisten dan berkelanjutan adalah kunci sukses meningkatnya keselamatan jalan di Indonesia.

2.3 Perbandingan Penelitian

Perbandingan penelitian diperlukan untuk memperlihatkan letak perbedaan dan pembaruan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dibuat. Perbandingan penelitian tugas akhir ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Peneliti Komponen	Penelitian Terdahulu				Penelitian yang Dilakukan
	Rudrokasworo dkk (2009)	Putra (2013)	Nilasari dkk (2016)	Sutandi dan Santosa (2014)	Himawan (2021)
Judul	Upaya Penurunan Tingkat Fatalitas Titik Rawan Kecelakaan Di Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta	Pendekatan Kualitatif Untuk Audit Keselamatan Lalu Lintas Jalan	Upaya Penanggulangan Lokasi Rawan Kecelakaan pada Jalan Margonda Kota Depok Jawa Barat	<i>Integrated Road Safety Approach Towards Safer Road In Indonesia</i>	Strategi Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan di Jl. Kaliurang Yogyakarta Menggunakan <i>Five Principles For Sustainable Safe Traffic System</i>
Lokasi Penelitian	Ruas jalan Wonosari-Yogyakarta Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta	Ruas Jalan SimpangTerbanggi Besar – SimpangMenggala Lampung	Jalan Margonda Kota Depok Jawa Barat	Indonesia	Jl. Kaliurang km 6.20 (Simpang Kentungan) – 17.00 (Simpang Pakem)

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Peneliti Komponen	Penelitian Terdahulu				Penelitian yang Dilakukan
	Rudrokasworo dkk (2017)	Putra (2013)	Nilasari dkk (2016)	Sutandi dan Santosa (2014)	Himawan (2021)
Tujuan Penelitian	1) Inspeksi defisiensi keselamatan infrastruktur jalan dari aspek geometrik dan harmonisasi fasilitas pelengkap jalan berdasarkan observasi langsung di lapangan, dan 2) upaya perbaikan aspek geometrik jalan dan harmonisasi fasilitas pelengkap jalan sesuai dengan standar teknis untuk meminimalisasi peluang terjadi kecelakaan berkendaraan di jalan raya.	Untuk memperjelas kondisi keselamatan jalan pada ruas Jalan SimpangTerbanggi Besar – SimpangMenggala Lampung	Untuk mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan pada Jalan Margonda Kota Depok.	Membuat langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menurunkan angka dan tingkat keparahan kecelakaan dari sebelum, selama, dan sesudah kecelakaan serta memberikan rekomendasi skema keselamatan lalu lintas menuju jalan yang berkeselamatan di Indonesia	Membuat strategi penanganan berdasarkan Five Principles For Sustainable Safe Traffic System

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Peneliti Komponen	Penelitian Terdahulu				Penelitian yang Dilakukan
	Rudrokasworo dkk (2017)	Putra (2013)	Nilasari dkk (2016)	Sutandi dan Santosa (2014)	Himawan (2021)
Metode Penelitian	Menggunakan Petunjuk Inspeksi Keselamatan Jalan dari Direktotrat Jendral Bina Marga	Pendekatan kualitatif dan analisis perbandingan kondisi eksisting dengan kondisi diharapkan	<i>Average Crash Frequency</i> dan <i>Relative Severity Index</i> AAHSTO (2010)	Pendekatan kualitatif berdasarkan data kecelakaan di Indonesia	Menggunakan analisis kualitatif yang berpegang pada konsep <i>whole system design</i> dan <i>Five Principles For Sustainable Safe Traffic System</i>
Kesimpulan Penelitian	Usulan untuk melakukan perbaikan infrastruktur berdasarkan analisis risiko. Penanganan defisiensi infrastruktur jalan diprioritaskan pada: 1) penanganan kecepatan lalu lintas dan geometrik	Menghasilkan prioritas penanganan dan upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi rawan kecelakaan pada ruas Jalan SimpangTerbanggi	Rekomendasi perbaikan untuk mencegah dan mengurangi jumlah kecelakaan berupa: 1) penambahan zebra cross dan lampu penyebrangan pada lokasi yang	Penelitian ini menghasilkan langkah-langkah untuk menuju implementasi keselamatan jalan yang terintegrasi, seperti 1) manajemen keselamatan jalan	

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Peneliti Komponen	Penelitian Terdahulu				Penelitian yang Dilakukan
	Rudrokasworo dkk (2017)	Putra (2013)	Nilasari dkk (2016)	Sutandi dan Santosa (2014)	Himawan (2021)
	jalan, 2) harmonisasi rambu, dan 3) penyediaan fasilitas bangunan pelengkap jalan.	Besar – SimpangMenggala Lampung.	diperbolehkan untuk menyebrang, 2) penambahan kotak merah dan zebra cross pada zona selamat sekolah, serta penambahan pita kejut beberapa meter sebelum zona selamat sekolah, 3) penambahan marka garis pembagi lajur dan garis tepi di sepanjang Jalan Margonda, 4) memindahkan atau mencabut rambu	raya, 2) pengguna jalan yang lebih aman, 3) jaringan jalan yang lebih aman, 4) kendaraan yang lebih aman, 5) lingkungan yang lebih aman, dan 6) teknologi yang maju	

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan

Komponen Peneliti	Penelitian Terdahulu				Penelitian yang Dilakukan
	Rudrokasworo dkk (2017)	Putra (2013)	Nilasari dkk (2016)	Sutandi dan Santosa (2014)	Himawan (2021)
			peringatan yang tidak sesuai pada tempatnya, dan 5) sosialisasi pada masyarakat mengenai tata cara berkendara yang baik dan benar, serta keharusan menyeberang jalan pada tempat yang ditentukan.		

Sumber : Rudrokasworo, dkk (2017), Putra (2013), Nilasari, dkk (2016), dan Sutandi dan Santosa (2014), diolah

2.4 Keaslian Penelitian

Penelitian yang akan disusun nantinya memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian terdahulunya. Rata-rata penelitian terdahulu menggunakan aturan dan angka kuantitatif yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *whole system design*, *safer roads*, dan *hazard* sisi jalan dengan instrumen kontrol berupa peraturan pemerintah. Pendekatan-pendekatan tersebut kemudian dijadikan kerangka berfikir dari sistem keselamatan lalu lintas jalan dalam penelitian ini. Keterkaitan setiap pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dipayungi oleh *whole system design*, yaitu, kerangka berfikir yang menunjukkan bahwa setiap hal dalam sebuah sistem memiliki keterkaitan dan pengaruh yang kuat terhadap sistem lainnya. Hasil dari pendekatan-pendekatan tersebut kemudian akan ditipologikan sesuai kriteria yang telah dijabarkan dalam *five principles for sustainable safe traffic system*. Lokasi dari penelitian ini pun berbeda dengan penelitian lainnya. Penelitian ini menggunakan Jl. Kaliurang sebagai ruas jalan yang akan diteliti.

BAB III

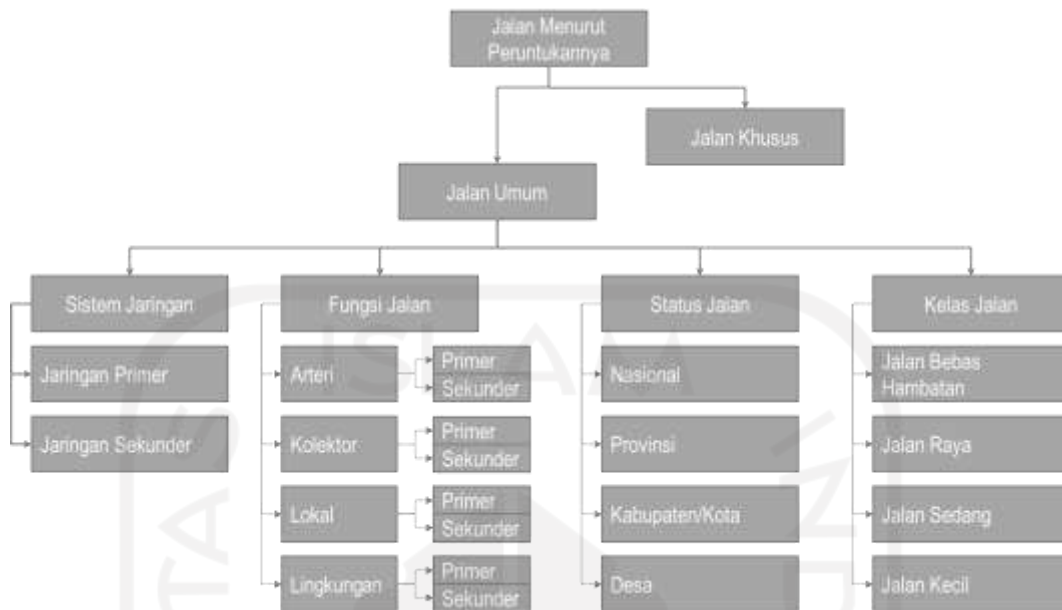
LANDASAN TEORI

3.1 Jalan Raya

Menurut Undang-Undang No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan merupakan bagian prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat, sehingga jalan sering kali dikatakan sebagai suatu sistem jaringan yang menghubungkan dan mengikat seluruh wilayah Republik Indonesia (Undang-Undang Nomor 38 Tentang Jalan Tahun 2004, Pasal 5).

3.1.1 Jaringan Jalan

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006, sistem jaringan jalan merupakan satu jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Hierarki sistem jaringan jalan di Indonesia disajikan pada bagan Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Hirarki Jaringan Jalan di Indonesia

(Sumber: Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, diolah)

Jaringan jalan menurut peruntukannya dibagi menjadi jalan umum dan khusus. Jaringan jalan umum dibedakan kembali menjadi 4 bagian yaitu, 1) berdasarkan sistem jaringan, 2) fungsi jalan, 3) status jalan, dan 4) kelas jalan.

1. Sistem jaringan jalan umum dibedakan menjadi 2 yaitu,
 - a. Jaringan Jalan Primer

Jaringan Jalan Primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
 - b. Jaringan Jalan Sekunder

Jaringan Jalan Sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.
2. Menurut fungsinya jalan umum dikelompokkan menjadi jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan.
 - a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna yang terdiri dari jalan arteri primer dan sekunder.

1) Jalan arteri primer

Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

2) Jalan arteri sekunder

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi yang terdiri dari jalan kolektor primer dan sekunder.

1) Jalan kolektor primer

Jalan kolektor primer menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

2) Jalan kolektor sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

- 1) Jalan lokal primer

Jalan lokal primer menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.
- 2) Jalan kolektor sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
- d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.
3. Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.
 - a. Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
 - b. Jalan Provinsi

Jalan Provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota Provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
 - c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota

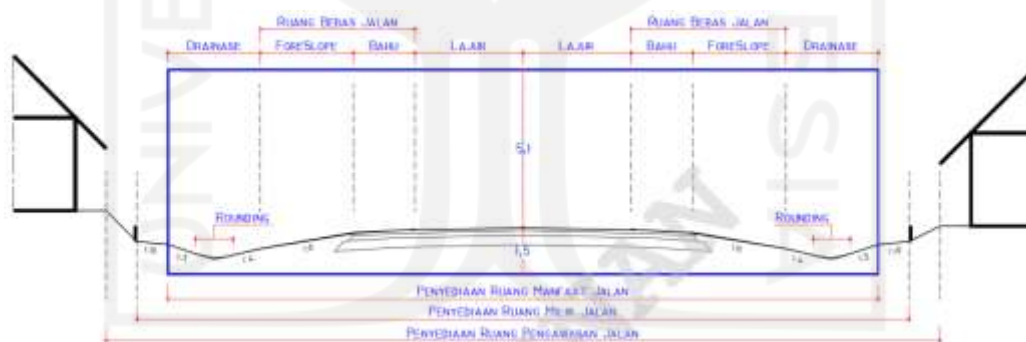
Jalan Kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

e. Jalan Desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar-permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

3.1.2 Bagian Jalan dan Kriteria Desain

Bagian jalan merupakan komponen - komponen penyusun dan pendukung jalan sebagai sarana lalu lintas kendaraan. Menurut Pedoman Geometrik Jalan (DJBM, 2021), bagian-bagian jalan terdiri dari ruang manfaat jalan (Rumaja), Ruang milik Jalan (Rumija), dan Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja). Bagian-bagian pada jalan diilustrasikan seperti pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Bagian-Bagian Jalan

(Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 2021)

1 Ruang manfaat jalan (Rumaja)

Merupakan ruang sepanjang jalan yang didaasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu. Komponen pendukung jalan yang berada di Rumaja meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.

2 Ruang milik jalan (Rumija)

Merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu. Rumija diperuntukkan bagi Rumaja, pelebaran jalan, dan

penambahan lajur lalu lintas di masa yang akan datang serta untuk pengamanan jalan.

3 Ruang pengawasan jalan (Ruwasja)

Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan, dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu, penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

Rekapitulasi kriteria desain utama disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Desain Utama

Elemen Kriteria desain utama		Jalan Antarkota				Jalan Perkotaan
Rentang V_D	Datar	15 - 100				10 - 60
	Bukit	15 - 90				
	Gunung	15 - 80				
Kelas penggunaan jalan		I	II	III	JLR	I, II, III
Kelandaian memanjang, G , paling tinggi, %	Datar	6	6	6	6	5
	Bukit	8	8	8	10	
	Gunung	8	10	12	15	
Superelevasi (e), %, paling tinggi		8%				
Kekesatan melintang, paling tinggi, (f_{maks})		Lihat diagram faktor kekesatan melintang sebagai fungsi dari kecepatan				
Kekesatan memanjang		0,35 untuk MP dan 0,29 untuk Truk				
R_{min} lengkung Horizontal		$R_{min} = \frac{V_D^2}{127(f_{max} + e_{max})}$				
R_{min} lengkung Vertikal Cembung		$R_{min} = f \{VD; K\}$; Tabel 3.2				
R_{min} lengkung vertikal cekung		Tabel 3.2				

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 2021, diolah

Dalam menentukan kriteria teknis jalan antar kota diperlukan nilai q_{JD} agar jalan yang akan didesain dapat melayani arus lalu lintas yang direncanakan. Untuk mencari nilai q_{JD} menggunakan persamaan 3.1 berikut.

$$q_{JD} = LHRT_D \times K \quad (3.1)$$

dimana:

q_{JD} = arus lalu lintas jam desain (SMP/Jam),

$LHRT_D$ = volume lalu lintas harian rata rata tahunan desain, dan

K = faktor jam desain, nilai tipikalnya adalah 8% - 11% untuk jalan yang padat dan 7% s.d. 15% untuk jalan yang kurang padat seperti jalur pariwisata, jalur luar kota.

Sementara itu, kriteria teknis jalan antar kota berdasarkan q_{JD} disajikan pada Tabel 3.2 berikut.



Tabel 3.2 Kriteria Teknis Jalan Antar Kota Berdasarkan q_{JD}

(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
q_{JD}, SMP/Jam	Datar	300SM	600	1.190	1.920	2.240	2.400	2.640	2.850	3.030	3.190	4.900	5.490	5.880	6.200	6.460	9.700	
	Bukit	240SM	480	1.150	1.860	2.170	2.320	2.500	2.750	2.930	3.090	4.800	5.350	5.720	6.040	6.290	9.400	
	Gunung	180SM	360	1.110	1.800	2.100	2.240	2.400	2.660	2.830	2.980	4.600	5.200	5.570	5.880	5.760	9.200	
Tipe Jalan		2/2-TT	2/2-TT									4/2-TT	4/2-T				6/2-T	
Lebar jalur LL, m		3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	2x5,5	2x5,5	2x6,0	2x6,5	2x7,0	2x10,5	
Bahu Luar	Lebar bahu luar (L_{BL}), pada jalan baru, m	0,5	2,0									2						
	L_{BL} pada rekonstruksi jalan lama, m	0,5	1,5									1,5						
	Kemiringan melintang, %	6	6									6						
Saluran tepi jalan		0,5	1,5									1,5						
Ambang pengaman		0,5	1,0									1,0						
Lebar Median (L_M) dan Bahu Dalam (L_{BD}), m	Median direndahkan	Tanpa median	Tanpa median									- $L_M=9,0m$ & $L_{BD}=1,0m$ (untuk $V_D \leq 60Km/jam$) - $L_M=9,0m$ & $L_{BD}=1,5m$ (untuk $V_D > 60Km/jam$)						
	Median ditinggikan											- $L_M=1,5$ & $L_{BD}=0,5m$ (untuk $V_D \leq 60Km/jam$, tinggi=kerb, lebar=0,5m) - $L_M=1,8m$ & $L_{BD}=0,5m$ (utk $V_D \leq 60Km/jam$ dan dipakai lapak penyeberangan selebar 0,8m) - $L_M=2,0m$ & $L_{BD}=0,75m$ (untuk $V_D > 60Km/jam$, ditinggikan setinggi 1,1m selebar 0,5m)						
Rumaja, m		6,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	28,0	
Rumija, m	JSD	6,5	15,0									16,0	17,0	25,0	25,0	25,0	25,0	30,0
	JKC		11,0	11,5	12,0	15,0	15,0	15,0	16,0	17,0								
Ruwasja **, m		-	Arteri primer = 15m; Kolektor primer = 10,0m; Lokal primer = 7,0m; Lingkungan primer = 5,0m; Jembatan 100,0m															

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 2021, diolah

3.1.3 Geometri Jalan

Geometri jalan raya adalah susunan garis yang membentuk sudut, bidang, dan ruang dalam komponen-komponen penyusun jalan raya yang mempertimbangkan kenyamanan, keamanan, dan keselamatan jalan. Geometri jalan raya disusun berdasarkan ketentuan dan kriteria yang telah ditetapkan lewat peraturan. Indonesia memiliki beberapa peraturan yang digunakan dalam pedoman perencanaan diantaranya, 1) Standar Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan Bina Marga 1992, 2) Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Bina Marga 1997, dan 3) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan. Ketiga pedoman tersebut kemudian dicabut lewat Surat Edaran Direktur Jendral Bina Marga No. 20/SE/DB/2021 Tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan. Penjelasan mengenai Alinyemen Horisontal dan Vertikal ialah sebagai berikut.

1. Alinyemen Horisontal

Mahmudah (2019) menjelaskan bahwa allinyemen horisontal merupakan proyeksi sumbu jalan pada bidang gambar jalan horizontal yang merupakan dasar dari pembuatan belokan atau sering dikenal dengan trase jalan. Alinyemen horisontal terdiri dari atas bagian lurus (tangen) dan bagian lengkung atau tikungan (*circle*). Perencanaan alinyemen dimaksudkan untuk merencanakan tikungan agar radius lengkung nantinya sesuai dengan kecepatan rencana. Hal tersebut dilakukan agar kondisi ruas jalan mampu mengimbangi gaya sentrifugal yang diakibatkan oleh kendaraan, kondisi tersebut menyebabkan ruas jalan memiliki superelevasi pada tikungan. Bentuk umum tikungan ialah.

- a. Lengkung *Spiral-Circle Spiral* (SCS),
- b. Lengkung Lingkaran atau sering disebut *Full Circle* (FC), dan
- c. Lengkung *Spiral-Spiral* (SS)

2. Jarak Pandang

Jarak pandang merupakan kemampuan pengemudi untuk melihat kondisi jalan didepannya pada satuan jarak tertentu (Mahmudah, 2019). Jarak tersebut kemudian merupakan fungsi dari waktu dalam penentuan keputusan

pengemudi. Keputusan tersebut sangat erat hubungannya dengan keselamatan lalu lintas jalan. Semakin panjang jarak pandang yang disediakan oleh ruas jalan maka membuat pengemudi memiliki waktu yang cukup dalam pengambilan keputusannya seperti manuver maupun menentukan perilaku berkendaraanya. Menurut penggunaanya, jarak pandang dapat dibedakan menjadi dua yaitu jarak pandang henti (*stopping sight distance*) dan jarak pandang mendahului (*passing sight distance*).

3. Alinyemen Vertikal

Mahmudah (2019) menjelaskan bahwa alinyemen vertikal atau bisa disebut penampang memanjang jalan merupakan garis potong yang dibentuk oleh bidang vertikal melalui sumbu jalan dengan bidang rencana permukaan jalan. Pembuatan alinyemen vertikal bertujuan untuk menunjukkan ketinggian permukaan jalan terhadap datum. Dalam konteks alinyemen vertikal, kelandaian memiliki 3 (tiga) jenis bagian landai yaitu.

a. Landai datar

Dalam kondisi landai normal, ruas jalan tidak mengalami perubahan ketinggian sama sekali atau dalam bahasa teknis sering disebut dengan gradien 0%. Landai normal menjadi prasyarat penting dalam desain ruas jalan yang memiliki topografi perbukitan maupun pegunungan.

b. Landai positif

Dalam kondisi landai positif, ruas jalan akan memiliki tanjakan searah dengan penamaan *stationing* jalan. Pada kondisi ekstrim, landai positif akan dikombinasikan dengan lajur pendakian supaya kendaraan besar memiliki ruang yang aman untuk proses pendakian jalan serta memberikan keamanan kepada pengguna jalan lain. Selain lajur pendakian, pada kondisi dengan landai positif ruas jalan memiliki panjang landai kritis, yaitu panjang jalan yang memungkinkan kendaraan melakukan pendakian tanpa mengalami kegagalan akselerasi kendaraan.

c. Landai negatif

Dalam kondisi landai negatif, ruas jalan akan memiliki turunan searah dengan penamaan *stationing* jalan. Kondisi tersebut tergolong berbahaya,

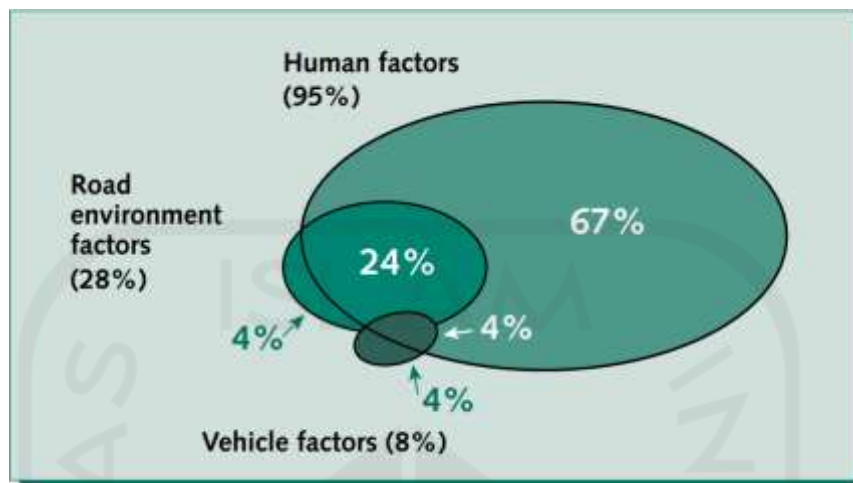
desain ruas jalan dengan landai negatif pada ambang batas atas kelandaian yang disyaratkan atau diatas batas yang disyaratkan perlu diberikan instrumen keselamatan seperti lajur darurat.

3.2 Kecelakaan Lalu Lintas

Carter dan Homburger (1978) dalam Dewanti (1996) mendefinisikan kecelakaan lalu lintas sebagai suatu peristiwa yang terjadi akibat kesalahan pada fasilitas jalan dan lingkungan, kendaraan serta pengemudinya sebagai bagian dari sistem lalu lintas, baik berdiri sendiri maupun saling terkait. Sementara pada Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, kecelakaan diartikan sebagai suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna lain yang mengakibatkan korban manusia dan/kerugian harta benda. Kecelakaan menjadi salah satu kejadian yang tidak dapat dihindarkan karena setiap pelaku pergerakan di ruang jalan memiliki peluang yang sama mengalami kecelakaan.

3.2.1 Penyebabnya Kecelakaan Lalu Lintas

Hoobs (1979) menyebutkan faktor-faktor penyebab kecelakaan dikelompokkan menjadi 3 yaitu, 1) Jalan dan lingkungan, 2) kendaraan, dan 3) pengguna jalan. Ketiga faktor tersebut tidak serta merta menjadi penyebab tunggal dari kecelakaan, melainkan gabungan antara 2 atau 3 faktor penyebab. Faktor manusia digambarkan dengan apa yang dilakukan atau tidak dilakukan orang tersebut pada saat terjadinya kecelakaan seperti: melampaui batas kecepatan, pelanggaran lalu lintas, dalam pengaruh minuman keras/narkoba, kelalaian dan kesalahan pengemudi serta usia pengemudi. Faktor kendaraan diindikasikan pada kesalahan desain atau mekanis kendaraan akibat kurangnya perawatan. Faktor jalan dan lingkungan meliputi semua aspek desain dan pemeliharaan jalan, pekerjaan konstruksi, kondisi cuaca dan masalah terhadap rambu, marka, dan penerangan. *Road & Traffic Authority of NSW* (1996) dalam *Austroad* (2002) telah mempublikasikan hubungan antar faktor penyebab kecelakaan yang digambarkan seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Hubungan Antar Faktor Penyebab Kecelakaan

(Sumber: *Roads & Traffic Authority of NSW*, 1996 dalam *Austroads*, 2002)

Menurut *Roads & Traffic Authority Of NSW* (1996) dalam *Austroads* (2002), 24% penyebab kecelakaan disebabkan oleh penyebab gabungan antara *human factors* dengan *road environment factors*, sementara kecelakaan yang disebabkan oleh gabungan *vehicle factors* dengan *human factors* terjadi sebesar 4%.

3.2.2 Lokasi Rawan Kecelakaan

Lokasi rawan kecelakaan lalu lintas ialah lokasi dimana frekuensi terjadinya kecelakaan lalu lintas pada titik atau lokasi tertentu memiliki angka kejadian tinggi dan dapat diukur penyebab kejadiannya. Suatu lokasi dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan lalu lintas apabila (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004).

1. Memiliki angka kecelakaan yang tinggi.
2. Lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk.
3. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan atau segmen ruas jalan sepanjang 100 - 300 m untuk jalan perkotaan, ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antar kota.
4. Kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama.
5. Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

3.2.3 Jenis-Jenis Kecelakaan

Pada beberapa kasus kecelakaan posisi posisi tabrak kendaraan sangat mempengaruhi tingkat fatalitas korban. Ditinjau dari posisi terjadinya kecelakaan, posisi tabrak dibagi menjadi.

1. Tabrak depan-depan
2. Tabrak depan-belakang
3. Tabrak depan-samping
4. Tabrak samping-samping
5. Tabrak mundur
6. Tabrak sudut
7. Tabrakan beruntun

3.2.4 Titik Konflik

Persimpangan merupakan pertemuan dua jalan atau lebih yang saling bersilangan. Secara umum simpang terdiri dari dua jenis yaitu, simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal (DJBM, 1997). Simpang tak bersinyal memiliki faktor resiko kecelakaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan simpang bersinyal dikarenakan simpang tak bersinyal rata rata tidak memiliki instrumen pengaturan lalu lintas yang jelas, sehingga pengguna jalan akan cenderung melakukan pergerakan yang tidak teratur dan membahayakan. Pola arus lalu lintas dari berbagai arah yang bersilangan di suatu titik menyebabkan terjadinya konflik antar pengendara. Titik konflik pada persimpangan dibagi menjadi 2 (dua) yaitu,.

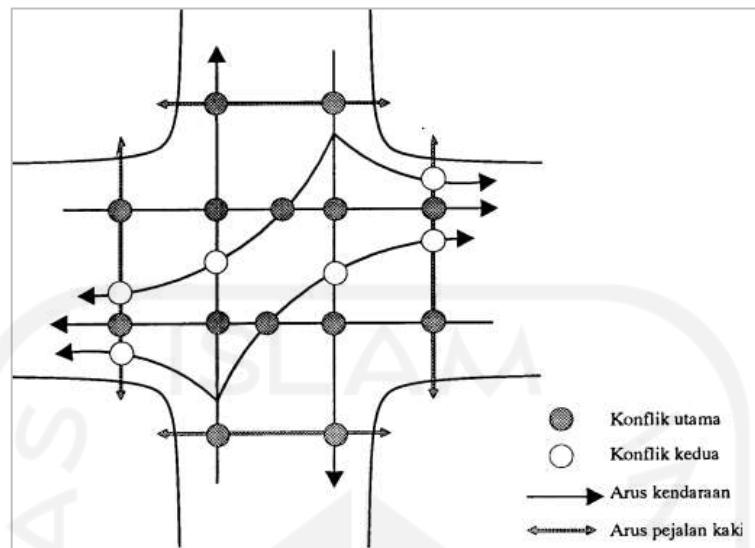
1. Titik konflik utama (primer)

Titik konflik utama bersumber pada pergerakan lalu lintas yang datang dari ruas jalan mayor dan saling berpotongan.

2. Titik konflik kedua (sekunder)

Titik konflik kedua merupakan hasil perpotongan antar kendaraan dengan gerakan membelok dari ruas jalan asal menuju lengan jalan lainnya dan gerakan lalu lintas membelok yang berpotongan dengan penyeberang jalan.

Gambar titik konflik primer dan sekunder simpang disajikan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Titik Konflik Primer dan Sekunder Simpang Empat Lengan

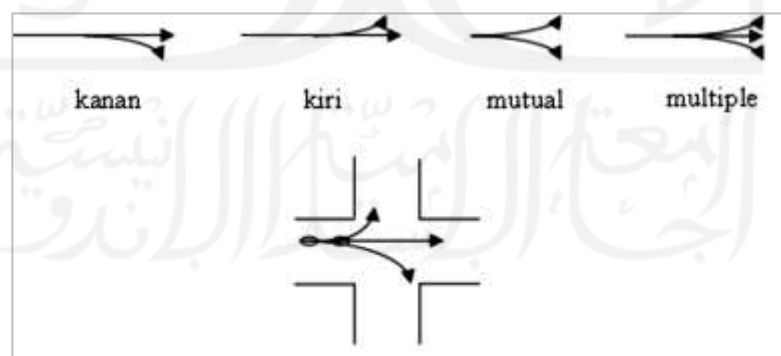
(Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 1997)

Pola pergerakan kendaraan yang berpindah dari lajur satu ke lajur lainnya serta berpindah dari lengan satu ke lengan lainnya merupakan gerakan dasar yang menciptakan titik konflik lalu lintas. Banks (2002) membagi alih gerak kendaraan yang menyebabkan titik konflik menjadi 4 (empat) jenis yaitu,.

1. Pola arus berpencar (*diverging*)

Merupakan peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu lajur ke lajur lainnya.

Diverging digambarkan seperti pada Gambar 3.5 berikut.

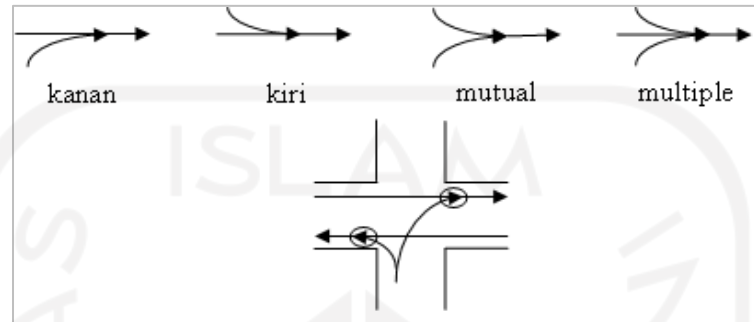


Gambar 3.5 Pola Arus Berpencar (*Diverging*)

(Sumber: Banks, 2002, diolah)

2. Pola arus bergabung (*merging*)

Merupakan peristiwa bergabungnya kendaraan dari suatu lajur ke lajur yang sama. Peristiwa tersebut diilustrasikan seperti pada Gambar 3.6 berikut.

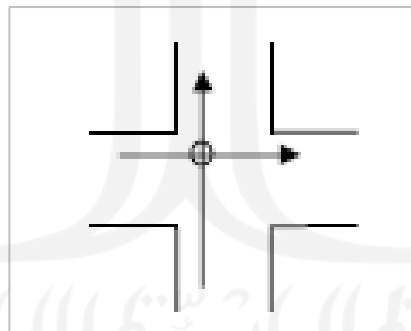


Gambar 3.6 Pola Arus Bergabung (*Merging*)

(Sumber: Banks, 2002, diolah)

3. Pola arus berpotongan (*crossing*)

Merupakan peristiwa berpotongnya arus kendaraan dari satu lengan simpang dengan lengan simpang lainnya. Peristiwa tersebut diilustrasikan seperti pada Gambar 3.7 berikut.



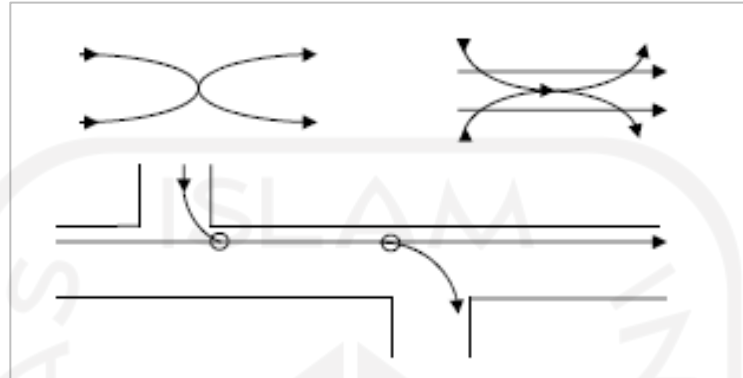
Gambar 3.7 Pola Arus Berpotongan (*Crossing*)

(Sumber: Banks, 2002, diolah)

4. Pola arus bersilangan (*Weaving*)

Merupakan peristiwa bertemunya dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan dengan arah yang sama pada satu lintasan di jalan raya tanpa pengaturan rambu lalu lintas. Gerakan ini biasanya terjadi karena kendaraan masuk ke lintasan jalan utama sehingga terjadi *merging* dan lewat lajur kiri kemudian *diverging* dan

berpindah ke lajur sebelah kanan untuk berbelok masuk ke lengan jalan lainnya. Ilustrasi peristiwa tersebut digambarkan pada Gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Pola Arus Bersilangan (*Weaving*)

(Sumber: Banks, 2002, diolah)

3.2.5 Tingkat Kecelakaan

Analisis data kecelakaan merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kerawanan dan resiko kecelakaan terjadi di titik maupun ruas jalan. Formula persamaan tingkat kecelakaan dan pembobotan lokasi rawan kecelakaan dalam Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2004) dapat dilihat sebagai berikut

1. Tingkat kecelakaan pada ruas jalan setiap 100 juta km perjalanan dihitung dengan persamaan 3.2 berikut.

$$Tk = \frac{Fk \times 100.000.000}{LHR_t \times 365 \times n \times L} \quad (3.2)$$

dimana:

- Tk = tingkat kecelakaan pada ruas jalan,
 Fk = jumlah kecelakaan yang terliput (kejadian),
 LHR_t = lalu lintas harian rata-rata,
 L = panjang ruas jalan (km), dan
 n = jumlah tahun data (tahun).

2. Pembobotan dengan angka ekivalen kecelakaan (AEK) yang mengacu kepada biaya kecelakaan dihitung dengan persamaan 3.3 berikut.

$$M : B : R : K = 12 : 3 : 3 : 1 \quad (3.3)$$

dimana:

- M = jumlah korban meninggal dunia,
 B = jumlah luka berat,
 R = jumlah luka ringan, dan
 K = kecelakaan dengan kerugian materi

3. Penentuan lokasi rawan kecelakaan menggunakan statistic kendali mutu *Upper Control Limit (UCL)* dihitung dengan persamaan 3.4 berikut.

$$UCL = \lambda + [2.576\sqrt{(\lambda/m)}] + (0.829/m) + 1/2m \quad (3.4)$$

dimana:

- UCL = garis kendali batas atas,
 λ = rata rata tingkat kecelakaan dalam satuan kecelakaan per exposure, dan
 m = satuan *eksposure* (km)

3.3 Kecepatan

Kecepatan merupakan besarnya pergerakan dalam jarak tertentu terhadap satuan waktu yang memiliki satuan besaran tertentu seperti *kilometer per hour* (kph) dan *mile per hour* (mph). Kecepatan menjadi prasyarat penting dalam keselamatan lalu lintas jalan seperti pada penentuan kriteria desain jalan maupun evaluasi keselamatan jalan. Perilaku pengemudi memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan kecepatan dikarenakan kecepatan menjadi hal penting yang dapat dikendalikan langsung oleh pengemudi kendaraan, pengemudi secara sadar dapat memutuskan untuk berkendara melebihi batas kecepatan maupun berkendara dibawah batas kecepatan yang telah ditentukan. Batas kecepatan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015 merupakan aturan yang sifatnya

umum dan/atau khusus untuk membatasi kecepatan yang lebih rendah karena alasan keramaian, disekitar sekolah, banyaknya kegiatan disekitar jalan, penghematan energi ataupun karena alasan geometrik jalan. Batas kecepatan ditetapkan untuk memberi tahu pengenddara tentang kecepatan mengemudi yang sesuai dengan kondisi jalan yang dilewatinya. Batas kecepatan diinformasikan dengan papan informasi baik digital maupun berbentuk rambu yang diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa batas kecepatan merupakan golongan rambu larangan yang berarti jika melanggar maka akan mendapatkan sanksi seperti yang telah tertuang pada Pasal 287 Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

3.3.1 Kecepatan Persentil

Kecepatan persentil merupakan instrumen yang digunakan untuk menentukan batas kecepatan yang efektif dan memadai. Kecepatan persentil terbagi menjadi 3 yaitu persentil ke-15, 50, dan 85. Persentil ke-15 merupakan batas kecepatan terendah yang direkomendasikan agar kendaraan berjalan tanpa mengganggu kendaraan lainnya. Sementara itu, persentil ke-50 merupakan kecepatan yang mewakili kecepatan rata – rata arus lalu lintas. Sedangkan peresentil ke-85 merupakan kecepatan dimana 85% kendaraan yang diamati berada atau dibawah kecepatan tersebut. Persentil ke-85 digunakan untuk mengevaluasi/ merekomendasikan batas kecepatan yang ditetapkan berdasarkan asumsi bahwa 85% pengemudi melaju dengan kecepatan yang mereka anggap aman (Homburger, 1996 dalam *Center for Transportation Research and Education Iowa State University*, 2002). Untuk mendapatkan kecepatan persentil 15, 50, dan 85 Robertson (1994) dalam *Center for Transportation Research and Education Iowa State University* (2002) menggunakan Persamaan 3.5 berikut.

$$S_D = \frac{P_D - P_{min}}{P_{max} - P_{min}} (S_{max} - S_{min}) + S_{min} \quad (3.5)$$

dimana:

SD	= Kecepatan saat (15, 50, dan 85),
PD	= Kecepatan persentil (15, 50, dan 85),
Pmax	= Ambang atas persentase kumulatif,
Pmin	= Ambang bawah persentase kumulatif,
Smax	= Ambang atas kecepatan persentase kumulatif, dan
Smin	= Ambang bawah kecepatan persentase kumulatif.

3.3.2 Pace 10 MpH (16,7 KpH)

Untuk menilai keseragaman kecepatan pada ruas jalan digunakan pendekatan *10-mph Pace*. *10-mph Pace* adalah kisaran kecepatan sebesar 10 mph yang diukur dari persentase jumlah kendaraan terbanyak. Kecepatan dideskripsikan dengan batas bawah dan batas atas dalam rentan kecepatan 10 mph. Persentase keselamatan dapat ditingkatkan jika 70% kendaraan berada pada kecepatan 10 MpH / 16,7 KpH (*Transportation Research Board, 1998*). Batas atas dari *10-mph Pace* sering dideskripsikan sebagai kecepatan persentil ke 85 sedangkan batas bawahnya sering dideskripsikan sebagai kecepatan persentil ke 15. Untuk mendapatkan keseragaman tersebut menggunakan persamaan 3.6 berikut.

$$\Delta \text{Kec} = (S_{85th} - S_{15th}) \quad (3.6)$$

dimana:

ΔKec = Perbedaan kecepatan antara persentil 15 - 85

S_{85th} = Kecepatan persentil ke-85,

S_{15th} = Kecepatan persentil ke-15.

3.4 Fasilitas Perlengkapan Jalan dan Pengaman Pengguna Jalan

UU No. 22 tahun 2009 dan UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan beserta produk turunannya (PP, PM dan Peraturan Dirjen) memiliki beberapa kesamaan penjelasan mengenai perlengkapan jalan. Dalam beberapa peraturan tersebut mendefinisikan perlengkapan jalan ialah merupakan bangunan atau alat yang dimaksudkan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas

serta kemudahan bagi pengguna jalan dalam berlalu lintas. Perlengkapan jalan terdiri dari.

1. Rambu lalu lintas
2. Marka jalan
3. Alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL)
4. Jembatan penyeberangan orang (JPO)
5. *Zebra cross*
6. Trotoar
7. Alat penerangan jalan (PJU)

Kebijakan mengenai fasilitas pengaman dan perlengkapan jalan bagi pengguna jalan dimaksudkan untuk meminimalkan tingkat kecelakaan pada suatu ruas jalan atau pun persimpangan. Untuk meminimalkan tingkat fatalitas kecelakaan pada suatu ruas terdapat beberapa bentuk penanganan berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan yaitu.

1. Alat pembatas kecepatan
Berdasarkan jenisnya dibagi menjadi:
 - a. *speed bump*,
 - b. *speed hump*, dan
 - c. *speed table*.
2. Alat pengaman pengguna jalan (*guardrail*).seperti.
 - a. Pagar pengaman kaku seperti:
 - 1) *new jersey shape*,
 - 2) *single slope*,
 - 3) *fshape*, dan
 - 4) *vertical shape*.
 - b. Pagar pengaman semi kaku terdiri dari batang baja profil yang dipasang melintang terhadap tiang penopang atau *post*.
 - c. Pagar pengaman fleksibel terdiri dari *wire rope*.
3. Cermin Tikungan
Berdasarkan jenisnya dibagi menjadi:

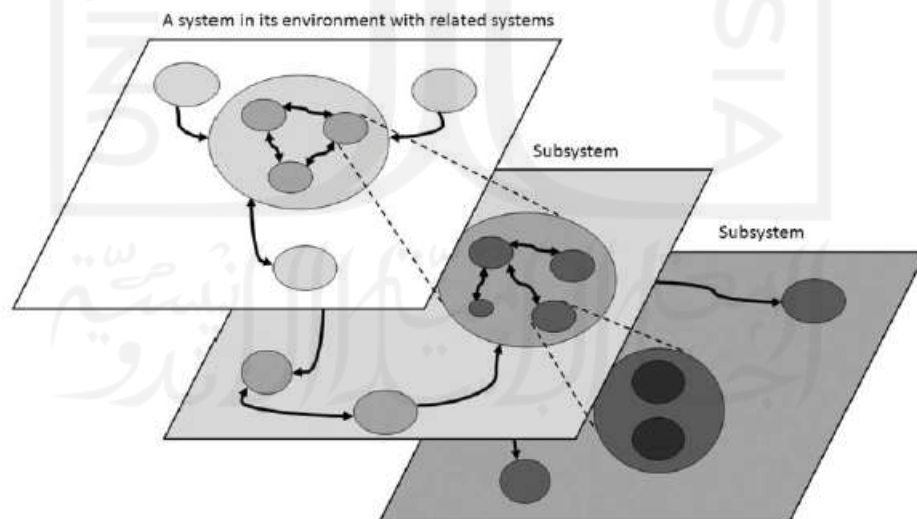
- a. cermin tikungan setengah lingkaran, dan
 - b. cermin tikungan lingkaran penuh.
4. Pulau Lalu Lintas
 5. Pita penggaduh

Berdasarkan jenisnya dibagi menjadi:

- a. *rumble strip*,
- b. *soulder rumble*,
- c. *rumble area*,
- d. jalur penghentian darurat, dan
- e. pembatas lalu lintas.

3.5 *Whole System Design*

Stasinopoulos, dkk (2009) mengungkapkan “*A Whole System Approach is a process through which the interconnections between sub-systems and systems are actively considered, and solutions are sought that address multiple problems via one and the same solution.*”. Kerangka dan cara berfikir sistem - subsistem tersebut diilustrasikan seperti pada Gambar 3.9.

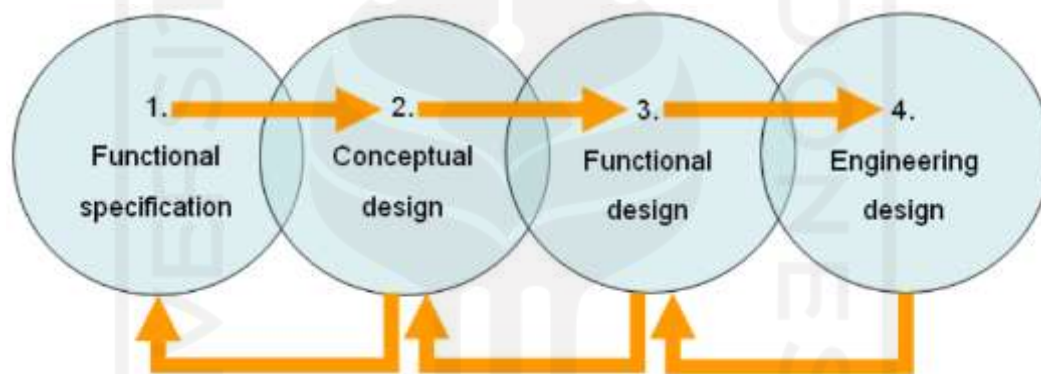


Gambar 3.9 Kerangka Berfikir Konsep *Whole System Design*

(Sumber: Stasinopoulos dkk, 2009)

Kegagalan sebuah program terhadap lingkungannya biasanya disebabkan bukan oleh hasil program yang tidak berkualitas, melainkan ketidaksesuaian

program tersebut dengan sistem secara keseluruhan. Pengembangan yang dilakukan harus dievaluasi secara kritis terkait dengan efisiensinya, fungsinya, fleksibilitasnya dan keberlanjutannya. Untuk dapat mencapai keberlanjutannya maka desain dan proses pembuatan program harus dapat ditransformasikan jauh ke depan sehingga dapat mengurangi dampak merugikan yang mungkin muncul. Untuk itu, pendekatan *Whole System Design* diperlukan untuk dapat mengintegrasikan cara berfikir secara keseluruhan sistem sebagai satu kesatuan yang dikaji secara komprehensif, sehingga memberikan hasil optimum sebagai satu kesatuan sistem. Secara umum *Whole System Design* digambarkan pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Pendekatan *Whole System Design*

(Sumber: Stasinopoulos dkk, 2009, diolah)

Pendekatan *Whole System Design* dibagi menjadi 4 (empat) fase, dimana setiap urutan fase berikutnya akan menjadi masukan bagi fase sebelumnya, sehingga secara alamiah terbentuk siklus iteratif yang semakin baik. Sistem *input-output* pada pendekatan ini memaksa adanya perbaikan disetiap *layer* sistem berdasarkan data dan evaluasi yang terukur.

1. Tahap *Functional Specification*.

Tujuan dari fase *Functional Specification* ini adalah untuk mengembangkan pemahaman tentang sistem, tujuannya dan atribut-atributnya yang akan membuat sistem berkelanjutan.

2. Tahap *Conceptual Design*.

Tahap ini adalah pengembangan ide atau gagasan lebih lanjut. Tujuan pada tahap ini adalah untuk mendorong eksplorasi alternatif atau gagasan terbaik dan mengeksplorasi ruang solusi untuk semua alternatif yang memungkinkan dengan tetap mengutamakan pertimbangan fungsi. Fase desain pada tahap ini seringkali dianggap sebagai bagian penting dan menentukan dari sebuah proses desain.

3. Tahap *Functional Design*.

Tahap ini merupakan proses desain lebih lanjut, berupa konseptual desain yang dikembangkan lebih rinci sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi yang mengarah pada satu pilihan desain yang mengerucut. Tujuan dari fase desain fungsional adalah untuk memilih desain awal terbaik untuk pengembangan lebih lanjut. Pada tahap desain fungsional ini, konsep tata letak fasilitas dan bentuk awal desain (komponen, bentuk dan bahan), termasuk pertimbangan aspek teknologi dan ekonomi, telah didefinisikan cukup jelas.

4. Tahap *engineering design*.

Tahap ini adalah tahap terakhir yang akan menghasilkan *guideline design* dan *development design*, yang diwujudkan dalam sebuah rancangan berupa gambar desain yang rinci.

3.6 *Safer Roads*

Safer roads atau jalan yang berkeselamatan adalah penyediaan infrastruktur jalan yang mampu mereduksi dan mengakomodir kesalahan dari pengguna jalan. Faktor risiko seperti manusia, sarana atau alam dan *safer road* mempunyai hubungan yang sangat berkaitan. Manusia sebagai pelaku dan pengguna jalan memegang peranan yang penting dalam *safer road*. Sementara itu, jalan sebagai sarana utama dalam berlalu lintas haruslah lebih diperbaiki dan diberikan perlengkapan jalan demi menunjang kebutuhan jalan yang lebih berkeselamatan. *Safer roads* telah banyak diimplementasikan oleh beberapa negara dengan kinerja keselamatan yang tinggi seperti *Sweden, United Kingdom, dan Netherlands*. Di Indonesia sendiri, RUNKJ 2011 telah mengamanatkan konsep *safer roads* sebagai

bagian dari salah satu pillar rencana keselamatan untuk mencapai kinerja keselamatan lalu lintas jalan yang lebih baik.

Konsep *Safer Roads* membagi beberapa cara dalam mereduksi dan mengakomodir kesalahan dari pengguna jalan diantaranya.

1. Mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan

Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan diperlukan komunikasi yang baik antara perancang jalan dan pengguna jalan. Perancang membuat desain jalan yang dengan spesifikasi tertentu untuk dimanfaatkan dengan cara tertentu pula. Cara tersebut harus dapat tersampaikan kepada pengguna jalan dengan baik sehingga mudah dipahami oleh pengguna jalan. Bentuk komunikasi tersebut dapat berupa alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), rambu, marka, dan perlengkapan jalan lain yang disusun dalam komposisi yang jelas dan mudah dipahami. Dalam pemahaman ini terdapat 2 (dua) subkonsep utama yaitu,.

- a. *Self explaining road*

Self explaining road diartikan sebagai kemampuan dari suatu jalan yang dapat menjelaskan secara informatif kepada pengguna ketika pengguna mulai ragu mengambil keputusan terhadap objek konflik sebelum dan saat melintasi titik konflik. Pemahaman tersebut menjelaskan bahwa jalan harus mampu menjelaskan kondisi jalan yang sebenarnya dan menunjukkan bahaya yang tidak terlihat oleh pengguna jalan dengan mudah oleh siapa saja yang melewatinya, tidak hanya bagi pengguna yang sering melewati jalan tersebut atau yang tinggal di sekitar jalan tersebut, tapi juga bagi pengguna yang baru pertama kali melewati jalan tersebut.

- b. *Self enforcing road*

Self-enforcing road diartikan sebagai kemampuan suatu jalan dalam memaksa penggunaannya untuk patuh terhadap aturan/norma penggunaan dan pemanfaatan ruang bagian jalan saat melintasi/melewati jalan. Sebagai contoh, dalam konteks kepatuhan terhadap batas kecepatan, sebuah jalan yang memenuhi prinsip *self-enforcing road* harus mampu mendorong

pengemudi untuk mengemudikan kendaraan pada kecepatan yang sesuai dengan rambu batas kecepatan yang dipasang.

2. Mengurangi tingkat fatalitas apabila terjadi kecelakaan

Setiap pengemudi pernah melakukan kesalahan, dan setiap kesalahan dapat berakhir dengan kecelakaan fatal. Meskipun demikian, jalan yang aman perlu dirancang sedemikian rupa, sehingga kesalahan kecil dari pengguna jalan tidak harus berakhir dengan kecelakaan fatal. Jalan yang toleran/*forgiving road* dapat diartikan bahwa jalan harus mampu melindungi keselamatan jiwa pengguna ketika pengguna lengah atau lalai dan melakukan kesalahan pelanggaran aturan berlalulintas saat melintasi jalan. Prioritas pertama dari *forgiving road* adalah mengurangi konsekuensi/dampak suatu kecelakaan yang disebabkan oleh kesalahan pengemudi (*human error*),

3.7 Manajemen *Hazard* Sisi Jalan

Ditjen Bina Marga dalam Pedoman Rekayasa Keselamatan Jalan mendefinisikan *hazard* sisi jalan sebagai semua objek tetap yang terdapat di sisi jalan di dalam daerah bebas yang dapat memperbesar tingkat keparahan kecelakaan. Sementara manajemen *hazard* sisi jalan ialah Tujuan dari manajemen *hazard* sisi jalan ialah mengendalikan tingkat risiko pada jalan tertentu demi menjamin keselamatan pengemudi dan penumpang pada kendaraan yang lepas kendali.

Strategi manajemen *hazard* sisi jalan ialah cara untuk mengenali risiko dan konsekuensi keselamatan pada sisi jalan. Strategi ini melibatkan sejumlah pendekatan bergantung pada aspek kelayakan, biaya, realitas dan kepraktisannya. Manajemen *hazard* sisi jalan melibatkan strategi lima langkah untuk menciptakan sisi jalan yang lebih berkeselamatan bagi proyek jalan baru dan peningkatan jalan lama seperti berikut.

1. Menjaga kendaraan tetap di jalan

Menjaga kendaraan di jalan dengan menyediakan delineator, rambu peringatan, geometrik yang sesuai standar, bahu yang diperkeras dan fitur desain jalan lainnya.

2. Menghilangkan *hazard*

Menghilangkan objek apa pun dan menghindari peletakan objek yang berpotensi menjadi ancaman pada area bebas sisi jalan.

3. Relokasi *hazard*

Memindahkan *hazard* yang sudah ada ke luar area bebas untuk mengurangi potensi tertabrak oleh kendaraan yang lepas kendali.

4. Modifikasi *hazard*

Memodifikasi atau mendesain ulang *hazard* sisi jalan untuk menghilangkan potensi risiko cedera karena tabrakan. Kegiatan ini meliputi modifikasi tiang yang kaku agar mudah terlepas pada saat tertabrak.

5. Menutup *hazard*

Menutup *hazard* sisi jalan dengan pagar keselamatan atau *crash cushion* (bantalan penahan tebrakan) yang dirancang untuk membelokkan kendaraan yang menabrak dan/atau mengendalikan gaya tabrakan.

Dalam penanganan keselamatan lalu lintas jalan prinsip yang digunakan ialah lebih baik menghilangkan, memindahkan, atau memodifikasi *hazard* sisi jalan. Namun, pada situasi tertentu, memberikan pagar pada *hazard* mungkin satu-satunya pilihan praktis ketika tidak mungkin atau tidak ekonomis untuk menangani *hazard* dengan cara lain. Akan tetapi, jika penerapan strategi di atas tidak memungkinkan atau tidak ekonomis, *hazard* itu sendiri mungkin dapat dideliniasi sehingga terlihat lebih jelas oleh pengemudi. Beberapa potret kecelakaan yang melibatkan *hazard* setempat dan menerus disajikan pada Gambar 3.11 dan 3.12 berikut.

الجمعة، الأستد الأندو
الجمعة، الأستد الأندو



Gambar 3.11 Potret Kecelakaan Yang Melibatkan *Hazard* Setempat

(Sumber: <https://facebook.com/groups/info.cegatan.jogja/posts> diakses pada 01 Mei 2021)



Gambar 3.12 Potret Kecelakaan Yang Melibatkan *Hazard* Menerus

(Sumber: <https://daerah.sindonews.com/read/379880/707> diakses pada 01 April 2021 dan <https://facebook.com/groups/info.cegatan.jogja/posts> diakses pada 09 Mei 2021)

Gambar 3.12 memperlihatkan bahwa bahaya sisi jalan dapat meningkatkan fatalitas korban kecelakaan.

3.8 *Five Principles For Sustainable Safe Traffic System*

Weijermars dan Wegman (2011) menilai prinsip sistem lalu lintas yang aman secara berkelanjutan sangat penting untuk diimplementasikan guna mencapai kinerja keselamatan yang diinginkan. Prinsip ini telah dirintis oleh *SWOV Institute for Road Safety Research The Netherlands* mulai tahun 1990 yang kemudian mulai

diimplementasikan pada tahun 1998 dan berkembang pada tahun 2005. Prinsip-prinsip tersebut merupakan cara intervensi untuk mencapai tujuan jangka panjang keselamatan lalu lintas jalan di Belanda.

Keselamatan berkelanjutan merupakan pendekatan proaktif yang dapat diinisiasi dalam meningkatkan keselamatan lalu lintas jalan. Proaktif berarti bahwa tindakan diambil sedini mungkin dalam rantai desain lalu lintas jalan. Kesalahan manusia dan akibat serius dari kecelakaan dapat dicegah dengan mengantisipasi kesalahan sistem. Dengan demikian, keselamatan jalan raya menjadi bergantung pada pilihan individu pengguna jalan (Weijermars dan Wegman, 2011). Berikut adalah 5 (lima) prinsip keselamatan berkelanjutan yang dikenalkan oleh *SWOV Institute for Road Safety Research* dalam Weijermars dan Wegman (2011).

1. *Functionality of road*

Pada prinsipnya jalan seharusnya mempunyai satu fungsi berdasarkan hierarki jalan dari ketiga fungsi jalan berikut, 1) *through road*, 2) *access road*, dan 3) *distributor road*.

- a. *Through road* atau jalan raya diharapkan dapat mengakomodir arus lalu lintas yang mengalir seoptimal mungkin dan dirancang sedemikian rupa sehingga lalu lintas dapat bergerak dengan aman dari “i” ke “j” dengan kecepatan tinggi. Tipe jalan ini secara khusus cocok untuk lalu lintas yang menerus seperti jalan arteri dan kolektor primer.
- b. *Access road* atau jalan akses memiliki lalu lintas kendaraan yang cepat dan bercampur dengan pengguna jalan rentan seperti pejalan kaki dan pesepeda.
- c. Jalan penghubung didefinisikan dan disebut sebagai *distributor road*. Jenis jalan ini berfungsi mengalirkan lalu lintas pada ruas-ruas jalan dan pertukaran lalu lintas pada persimpangan, serta menghubungkan *through road* dan *access road*.

2. *Homogeneity of mass and speed*

Prinsip homogenitas menyatakan bahwa, jenis-jenis moda kendaraan dengan perbedaan massa yang signifikan dan menggunakan ruang jalan yang sama, harus diatur perjalanannya dengan kecepatan yang sangat rendah sehingga

pengguna jalan dan moda transportasi yang paling rentan dapat terhindar dari tabrakan tanpa mengalami cedera parah. Jalan yang melayani arus lalu lintas dengan kecepatan tinggi dan rendah, akan menimbulkan perbedaan kecepatan, sehingga pengguna jalan harus dipisahkan satu dengan lainnya untuk memastikan pengguna jalan rentan seperti pejalan kaki dan pesepeda dapat terhindar dari kecelakaan yang mengakibatkan risiko cedera parah. Dengan demikian, penyediaan infrastruktur jalan harus memaksa pengguna jalan untuk menempatkan diri pada jalur atau lajur yang tepat dan mematuhi batas kecepatan yang telah ditentukan.

3. *Predictability of road user behavior by recognizable road design*

Desain jalan harus mampu menjelaskan sistem, fungsi dan kelas jalan sehingga pengguna jalan dapat menyesuaikan cara mengemudi dan laju kendaraannya berdasarkan aturan-aturan yang telah ditetapkan, misalnya aturan batas kecepatan kendaraan.

4. *Forgivingness of the environment and of road users*

Desain jalan yang humanis/memaafkan mampu mengenali dan mengantisipasi fitrah manusia sebagai pengguna jalan, antara lain, 1) *fatigue*, 2) mengantuk, 3) *misperception*, 4) ceroboh dan lain sebagainya. Desain jalan yang humanis ini diharapkan dapat mereduksi tingkat keparahan korban jika terjadi kecelakaan.

5. *State awareness by the road user*

Prinsip dari sadar keadaan yang melibatkan pengguna jalan adalah pengguna jalan mampu menilai kemampuan atau pengetahuannya sendiri dengan baik dan menggunakannya sesuai dengan kebutuhan yang dipersyaratkan dalam berlalu lintas. Salah satunya adalah mampu beradaptasi terhadap faktor lingkungan dalam berlalu lintas misalnya dengan mengemudi lebih cepat atau lebih lambat berdasarkan kebutuhan dan peraturan di jalan tersebut.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Metode penelitian ialah prosedur atau tahapan sistematis yang dilakukan dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah, menyusun kerangka pemikiran, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, hingga menarik kesimpulan dan memberikan saran. Untuk mencapai tujuan tersebut banyak metode yang dapat dilakukan seperti metode penelitian kuantitatif dan kualitatif.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Sugiyono (2013) mengungkapkan bahwa metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi/gabungan, analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Metode penelitian kualitatif dianggap tepat dalam penelitian ini mengingat masalah yang dilihat sangat kompleks serta cara berfikir mengenai konsep dasar keselamatan yang dirangkai dalam *whole system design* perlu dipahami dengan matang. Selain itu, untuk memahami peristiwa dan harapan perubahan perilaku manusia atas kondisi yang diharapkan pada jalan dengan waktu yang singkat membutuhkan metode yang terukur secara teoritis.

4.2 Tahap Persiapan

4.2.1 Telaah Literatur

Tahap persiapan dilakukan dengan mulai mengkaji regulasi baik dari undang-undang maupun peraturan turunannya yang berkaitan dengan keselamatan lalu lintas jalan. Pemahaman terhadap peraturan tersebut nantinya digunakan sebagai landasan dalam menentukan tindakan yang tepat. Peraturan utama yang digunakan adalah Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan serta Undang-Undang

Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kemudian untuk peraturan turunan setingkat peraturan pemerintah menggunakan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2017 tentang Keselamatan Lalu Lintas Jalan, lalu untuk peraturan setingkat kementerian menggunakan, 1) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas, 2) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan, 3) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan, 4) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali, dan Pengaman Pengguna Jalan dan 5) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 26 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Selain itu, perlu juga mengkaji cita-cita keselamatan lalu lintas jalan Indonesia yang tertuang dalam Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan 2011-2035.

Pengkajian tidak hanya berhenti pada peraturan akan tetapi juga terhadap pendekatan-pendekatan yang digunakan seperti, 1) *Whole System Design*, 2) *Safer Roads*, 3) *Manajemen Hazard Sisi Jalan*, dan 4) *Five Principles for Sustainable Safe Traffic System*.

4.2.2 Penentuan *Area of Interest (AoI)* Survei

Data citra merupakan istilah yang digunakan dalam pengambilan gambar muka bumi dari langit baik dari pesawat tanpa awak maupun bersumber dari satelit tertentu. Data citra memiliki area jangkauan yang sangat luas sehingga perlu dibuat batasan agar data yang akan diambil lebih fokus dan detail. Pengerucutan wilayah yang akan diambil datanya kemudian disebut sebagai *Area of Interest (AoI)*.

Penetapan AoI pada penelitian ini berdasarkan fokus pengambilan data di Jl. Kaliurang STA 6+000 – 16.+800. AoI dibagi menjadi 2 jenis yaitu, AoI untuk data citra udara dari *Unmanned Aerial Vehicle / drone* dan data citra satelit yang bersumber dari citra satelit *Bing Maps*. *Bing Maps* dipilih karena memiliki

keunggulan dari segi kualitas data dan ketajaman warna yang dihasilkan. *AoI* kedua data tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



4.3 Pengumpulan Data Berbasis Formulir

Data merupakan instrumen penting dalam sebuah penelitian. Data dibutuhkan dalam rangka pengumpulan informasi terhadap fenomena atau peristiwa yang terjadi pada objek penelitian. Sumber data sangat bermacam-macam, mulai dari data yang diobservasi secara langsung atau data primer hingga data yang didapatkan dari pihak yang memiliki kredibilitas dalam penerbitan informasi publik atau data sekunder.

4.3.1 Kebutuhan Data

Penelitian ini menggunakan data gabungan berupa data primer dan sekunder. Detail data dan sumber data yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

1. Data primer berbasis formulir.
 - a. Pola lalu lintas kendaraan
 - b. Marka jalan
 - c. Kecepatan
 - d. Rambu jalan
 - e. Lebar jalan
 - f. Bahaya sisi jalan

4.3.2 Formulir Survei

Pendekatan *safer roads*, dan manajemen *hazard* sisi jalan digunakan dalam penyusunan formulir survei ini. Pendekatan tersebut dapat memberikan pandangan terhadap masalah yang terjadi saat ini, selain itu, pendekatan tersebut sangat relevan dengan tujuan keselamatan lalu lintas jalan. Setiap pendekatan yang digunakan mewakili objek yang akan diobservasi. Pemahaman tentang pendekatan yang digunakan sangat perlu didistribusikan dengan jelas dan gamblang kepada *surveyor* yang akan membantu melakukan survei. Dalam pelaksanaan survei, formulir dibagi menjadi 3 (tiga) jenis yaitu, form dengan kode A.1, A.2, dan B.1. Formulir A.1 merupakan formulir yang digunakan untuk mencatat kecepatan setempat. Kemudian formulir A.2 merupakan formulir yang digunakan untuk menilai perilaku berkendara pengguna jalan. Sedangkan formulir B.1 merupakan formulir yang digunakan untuk menilai kondisi dan kesesuaian prasarana jalan.

Beberapa indikator yang digunakan dalam penilaian prasarana dan perilaku pengguna jalan pada formulir ini disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
1.	Kecepatan setempat	Kecepatan kendaraan dengan jumlah sampel 100 kendaraan	Keseragaman kecepatan	Penilaian tersebut didasarkan pada kecepatan yang seragam dalam rentan 16,7 KpH	<i>Transportation Research Board</i> (1998)
2.	Rambu jalan	Dimensi rambu jalan	Dimensi eksisting rambu jalan	Dimensi rambu yang disyaratkan untuk kecepatan 60 KpH ialah <ul style="list-style-type: none"> - Lebar daun rambu ialah 600 x 600 mm - Tinggi rambu ialah paling tinggi 2650 mm dan paling rendah 1750 mm diukur dari tepi bawah daun rambu - Rambu pengarah tikungan ke kiri dan ke kanan ditempatkan dengan ketinggian 1200 mm dari permukaan jalan - Rambu jalan yang ditempatkan di atas ruang manfaat jalan paling rendah 5000 mm dikur dari permukaan jalan. - Tinggi minimal huruf, angka, dan simbol ialah 180 mm 	PM. Perhubungan No. 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas, Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan-BSTP, Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor SK.4303/AJ.002/DRJD/2017 Tentang Petunjuk Teknis Pemeliharaan Perlengkapan Jalan, dan PP. No 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan
		Penempatan	Jarak rambu jalan terhadap sumber informasi yang	Jarak rambu yang disyaratkan untuk kecepatan 60 KpH ialah paling sedikit 50 (lima puluh) meter. Sedangkan jarak rambu terhadap bahu jalan paling sedikit	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
			diberikan dan jarak penempatan rambu terhadap bahu jalan	ialah 60 cm untuk rambu tepi jalan dan 30 cm untuk rambu yang berada di median diukur dari tepi luar daun rambu	
		Kondisi rambu jalan	<ul style="list-style-type: none"> - Baik - Cukup Baik - Rusak 	<p>Penilaian kondisi rambu jalan didasarkan pada aspek fungsi rambu yang akan dinilai dengan kriteria sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baik Rambu dinilai “baik”, jika tidak mengalami kerusakan pada daun rambu maupun tiangnya atau hanya berdebu serta warna terlihat kusam. Kondisi rambu 90% dari kondisi rambu baru. - Cukup Baik Rambu dinilai “Cukup baik”, jika terdapat kerusakan seperti daun rambu dan tiang cacat / berubah bentuk serta mengalami korosi tetapi masih dapat terbaca.. Kondisi rambu 60% dari kondisi rambu baru. - Rusak Rambu dinilai “Rusak”, jika patah, daun rambu hilang atau cacat yang menyebabkan rambu tidak dapat 	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				memberikan informasi sebagaimana mestinya kepada pengguna jalan Kondisi rambu 10% dari kondisi rambu baru.	
		Visibilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Jelas - Cukup Jelas - Kurang Jelas 	<p>Penilaian visibilitas rambu jalan didasarkan pada aspek penglihatan pengguna jalan sekurang – kurangnya berjarak 40 meter terhadap rambu dengan kriteria sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jelas Rambu dinilai “Jelas”, jika rambu tidak terhalang oleh apapun. Visibilitas rambu 90% dapat dilihat oleh pengguna jalan. - Cukup Jelas Rambu dinilai “Cukup Jelas”, jika rambu sedikit terhalang tetapi masih dapat terbaca informasinya. Visibilitas rambu 60% dapat dilihat oleh pengguna jalan. - Kurang Jelas Rambu dinilai “Kurang Jelas”, jika rambu terhalang oleh sesuatu yang mengakibatkan rambu tidak dapat dibaca namun pengguna jalan mengetahui bahwa 	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				dilokasi tersebut terdapat rambu. Visibilitas rambu 10% dapat dilihat oleh pengguna jalan.	
3.	Marka jalan	Dimensi marka jalan	Dimensi eksisting marka jalan	<p>Penilaian dimensi marka jalan ialah sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lebar marka membujur di tengah dan tepi ialah 120 mm - Lebar marka melintang ialah 300 mm - Lebar Zebra Cross ialah 2500 mm dengan lebar marka membujur 300 mm - Panjang marka putus – putus ialah 3000 mm setiap jarak 5000 mm untuk kecepatan dibawah 60 KpH 	<p>Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan dan Panduan</p> <p>Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan-BSTP</p>
		Kondisi marka jalan	<ul style="list-style-type: none"> - Jelas - Pudar - Tidak Terlihat 	<p>Penilaian kondisi marka jalan didasarkan pada penglihatan pengguna jalan serta pemenuhan aspek fungsinya dengan segemen penilaian per 100 m pada segmen ruas dan per titik pada lokasi – lokasi tertentu seperti <i>zebra cross</i> dan ZoSS dengan kriteria sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jelas <p>Marka terlihat “Jelas”, jika kondisi marka dapat dilihat dan memperlihatkan fungsinya. Kondisi marka “Jelas”</p>	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				<p>sepanjang 90% dari 100 m / satu kesatuan <i>zebra cross</i> dan ZoSS</p> <p>- Pudar Marka terlihat “Pudar”, jika kondisi marka terlihat mulai hilang dan terlihat warna aspal didalam marka. Kondisi marka “Pudar” sepanjang 60% dari 100 m / satu kesatuan <i>zebra cross</i> dan ZoSS.</p> <p>- Tidak Terlihat Marka terlihat “Tidak Terlihat”, jika kondisi marka sama sekali tidak terlihat atau sudah hilang. Kondisi marka “Tidak Terlihat” sepanjang 10% dari 100 m / satu kesatuan <i>zebra cross</i> dan ZoSS.</p>	
		Kondisi perlengkapan	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat baik - Baik - Rusak 	<p>Penilaian kondisi perlengkapan jalan didasarkan pada kondisi fisik serta fungsi perlengkapan jalan.</p> <p>- Sangat Baik Perlengkapan jalan dianggap “Sangat Baik” jika dinilai masih berfungsi sebagaimana mestinya</p> <p>Contoh: - Lampu penerangan jalan menyala di malam hari</p>	<p>Pedoman Manajemen Bahaya Sisi Jalan PUPR</p>

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				<ul style="list-style-type: none"> - Cermin tikungan dapat memperlihatkan kondisi di ruas jalan lain dengan jelas - <i>Warning light</i> menyala baik siang maupun malam - <i>Guard rail</i> tidak memiliki cacat dan tidak korosi - Deliniator atau patok jalan terlihat jelas serta bersih - Baik <p>Kondisi perlengkapan jalan dianggap “Baik” jika dinilai masih berfungsi sebagaimana mestinya tetapi terdapat sedikit cacat.</p> <p>Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lampu penerangan jalan menyala di malam hari tetapi terdapat korosi maupun cacat pada tiang lampu - Cermin tikungan dapat memperlihatkan kondisi di ruas jalan lain dengan jelas tetapi sedikit pudar dan memiliki cacat pada cerminnya atau terdapat gangguan seperti vandalisme - <i>Warning light</i> menyala baik siang maupun malam tetapi terdapat cacat atau korosi pada tiangnya 	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				<ul style="list-style-type: none"> - <i>Guard rail</i> tegak berdiri tegak tetapi terdapat cacat akibat benturan yang membuat strukturnya sedikit terangkat dari tanah - Deliniator terlihat kuat secara strukutur tetapi warnanya berubah atau pudar - Rusak <p>Kondisi perlengkapan jalan dianggap “Rusak” jika sama sekali tidak berfungsi</p> <p>Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lampu penerangan jalan mati - Cermin tikungan tidak dapat merefleksikan kondisi ruas jalan lain - <i>Warning llight</i> mati - <i>Guard rail</i> terlihat cacat dan justru sangat membahayakan <p>Deliniator patah</p>	
5.	<i>Hazard</i> sisi jalan	Jenis <i>hazard</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Setempat - Menerus 	<ul style="list-style-type: none"> - Setempat <p><i>Hazard</i> setempat ialah benda permanen yang terletak di suatu titik baik dipinggir jalan maupun ditengah jalan</p>	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				<p>(median) yang dapat meningkatkan fatalitas korban kecelakaan. Contoh <i>hazard</i> setempat sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tiang dan kolom jembatan -Pohon berdiameter lebih dari 100 mm -Pot besar -Monumen atau obyek lansekap yang berbahaya -Rambu tak-lepas -Perletakan tiang atau rambu yang tidak tepat. -Konstruksi yang menonjol -Jalan akses yang membentuk seperti dinding -Dinding parit yang membahayakan -Objek kokoh di saluran drainase -Tiang utilitas -Dinding -Titik hidran lebih tinggi dari 100 mm -Tiang jalan layang atau tangga -Jembatan penyeberangan orang (JPO). - Menerus <p><i>Hazard</i> menerus ialah kondisi lingkungan yang memiliki panjang signifikan dan dapat meningkatkan</p>	

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				<p>fatalitas korban kecelakaan. Contoh <i>hazard</i> menerus sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hutan dan pepohonan lebat - Deretan pohon besar - Saluran drainase - Tanggul terjal - Tonjolan batu bercampur pepohonan - Bongkahan batu - Tebing - Bahu jalan yang memiliki perbedaan tinggi terhadap badan jalan - Perairan (seperti sungai, danau, dan saluran dengan kedalaman lebih dari 0,6 m) - Bahaya tak berpembatas seperti tebing atau jalur air <p>Dinding penahan tanah</p>	
		Tingkat ancaman	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat berbahaya - Berbahaya - Cukup berbahaya 	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Berbahaya <p>Tingkat ancaman dinilai “Sangat Berbahaya” jika potensi peningkatan fatalitas korban kecelakaan sangat tinggi dan paparan risikonya sangat besar dilihat dari jumlah, intensitas, dan panjang paparan.</p>	<p>Pedoman Manajemen Bahaya Sisi Jalan PUPR Banks, H.J. 2002. <i>Introduction To Transportation Engineering</i></p>

Lanjutan Tabel 4.1 Aspek Penilaian Formulir Survei

No.	Data	Aspek Penilaian	Parameter Penilaian	Penjelasan	Dasar Penilaian
				<p>- Berbahaya Tingkat ancaman dinilai “Berbahaya” jika potensi peningkatan fatalitas korban kecelakaan sangat tinggi namun paparan risikonya rendah dilihat dari jumlah, intensitas, dan panjang paparan.</p> <p>- Cukup Berbahaya Tingkat ancaman dinilai “Cukup Berbahaya” jika potensi peningkatan fatalitas korban kecelakaan rendah namun paparan risikonya tinggi dilihat dari jumlah, intensitas, dan panjang paparan.</p>	
6.	Pola lalu lintas	Konflik	Banyaknya konflik berulang pengguna jalan dalam satu lokasi	Penilaian jumlah konflik dilakukan dengan menghitung jumlah potensi konflik pada tiap persimpangan.	
7.	Geometri jalan	Lebar jalan	Dimensi lebar jalan	-	PM. PUPR. No. 19 Tahun 2011 Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan

4.3.4 Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Survei dilakukan di Jl. Kaliurang STA 6+000 (Simpang Kentungan) – 16+800 (Simpang Pakem). Lokasi survei dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800

(Sumber: *Openstreetmaps.org*, diolah)

Waktu pengambilan data dibedakan menjadi 2 waktu yaitu, kondisi *rush hour* dan kondisi lengang. Kondisi *rush hour* dapat menggambarkan perilaku pengendara merespon jalan yang padat, fokus terhadap lalu lintas kendaraan disekitarnya. *Rush hour* dipilih pukul 15.00-17.00 WIB saat banyak lalu lintas jalan didominasi oleh pengguna jalan yang kembali dari aktivitas dimana pada jam tersebut dapat memperlihatkan penurunan kondisi dan kordinasi fisik pengguna jalan setelah aktifitas sehingga potensi terjadinya kecelakaan menjadi lebih besar. Waktu pengambilan data selanjutnya adalah waktu lengang pada pukul 13.00-15.00. Waktu lengang dipilih sebagai bentuk asumsi terhadap skenario terburuk bahwa pengendara akan cenderung memacu kendaraannya lebih cepat dibandingkan saat jalan lebih padat.

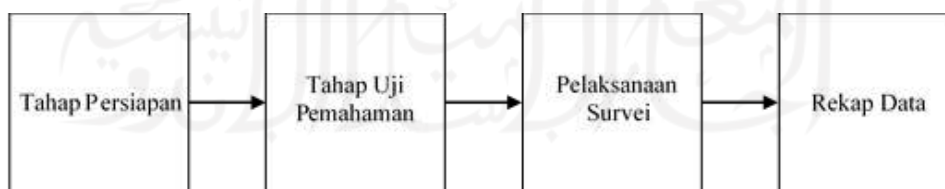
4.3.5 Alat Survei

Peralatan yang digunakan dalam proses pengambilan data penelitian ini ialah.

1. Alat tulis
2. *Clipboard*
3. Alat dokumentasi (kamera / *handphone*)
4. Alat ukur panjang (*roll meter*)
5. *Speed Gun*

4.3.6 Metode Survei

Metode survei merupakan cara yang digunakan untuk mendapatkan target atau tujuan dari dilakukannya survei. Kondisi di sekitar ruas jalan kaliurang yang memiliki guna lahan dan kelandaian yang beragam dapat menimbulkan perbedaan perilaku pengguna jalan di beberapa lokasi. Untuk memperkuat akurasi data survei, wilayah survei dibagi menjadi beberapa segmen, pada ruas Jl. Kaliurang dibagi menjadi 5 segmen yaitu, 1) Simpang Kentungan – Simpang Jl. Damai, 2) Simpang Jl. Damai – Simpang Ngasem, 3) Simpang Ngasem – Simpang Besi, 4) Simpang Besi – Simpang Pamungkas, dan 5) Simpang Pamungkas – Simpang Pakem. Pada penelitian ini, survei dilakukan dengan mendata satu persatu objek yang terdapat di Jl. Kaliurang dan berbasis pada prespektif pengguna jalan. Teknik tersebut diharapkan mampu memberikan basis data yang akurat serta runtut sesuai dengan kebutuhan data dalam formulir. Tahapan survei dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tahapan Survei

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengecekan kesiapan survei lapangan seperti *form* survei, alat-alat survei serta ketersediaan *surveyor*. Dalam penelitian ini, setidaknya membutuhkan 20 (dua puluh) orang *surveyor* yang dibagi menjadi

5 (lima) tim kerja agar dapat berjalan dalam satu waktu. *Surveyor* yang telah menyatakan kesediaannya dalam membantu proses penelitian ini kemudian akan diberikan sosialisasi terkait pengisian form, pelaksanaan survei, dan penggunaan alat-alat berikut dengan pemahaman-pemahaman yang mendasari survei ini. Setelah dilakukan sosialisasi, kemudian *surveyor* akan dibagi tugasnya berdasarkan organisasi survei yang telah dibuat seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Organisasi Survei

No	Tim	Segmen	Tugas Survei
1.	Tim A	Simpang Kentungan – Simpang Jl. Damai	Formulir A.1, A.2, dan B.1
2.	Tim B	Simpang Jl. Damai – Simpang Ngasem	Formulir A.1, A.2, dan B.1
3.	Tim C	Simpang Ngasem – Simpang Besi	Formulir A.1, A.2, dan B.1
4.	Tim D	Simpang Besi – Simpang Pamungkas	Formulir A.1, A.2, dan B.1
5.	Tim E	Simpang Pamungkas – Simpang Pakem	Formulir A.1, A.2, dan B.1



2. Tahap uji pemahaman

Pada tahap ini seluruh *surveyor* akan melakukan survei pendahuluan untuk melihat gambaran keterkaitan antara lokasi survei dengan formulir yang akan mereka isi. Hal tersebut ditujukan agar seluruh *surveyor* paham terhadap apa yang akan dilakukan baik secara metode maupun pemahaman dasar terhadap pendekatan yang digunakan. Hasil dari tahap ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dalam penyempurnaan tahap pelaksanaan survei



3. Tahap Pelaksanaan Survei

Tahapan pelaksanaan survei pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.3 berikut.


Tabel 4.3 Tahap Pelaksanaan Survei

No	Lokasi Survei	Nama Tim	Tugas Surveyor
1.	 <p data-bbox="421 869 660 943">Simpang Kentungan – Simpang Jl. Damai</p>	Tim A (Tim kecil A1 & A2)	<p data-bbox="884 405 1410 703">-Tim kecil A1 Tim A1 bertugas untuk mengisi formulir A.2 meliputi identifikasi pola lalu lintas jalan dan B.1 meliputi identifikasi kelengkapan dan kesesuaian rambu, marka, fasilitas perlengkapan, geometri, dan identifikasi hazard sisi jalan baik dari arah U-S maupun S-U</p> <p data-bbox="884 725 1410 1023">-Tim kecil A2 Tim A2 bertugas untuk mengisi formulir A.1 meliputi kecepatan setempat yang diambil di depan Seminari Tinggi Angin Mamiri. Surveyor mencatat kecepatan setempat pada lajur U-S dan S-U sebanyak 100 kendaraan dengan rincian 50 SM, 30 KK, 15 KS, dan 5 KB</p>
2.	 <p data-bbox="421 1429 660 1503">Simpang Jl. Damai – Simpang Ngasem</p>	Tim B (Tim kecil B1 & B2)	<p data-bbox="884 1046 1410 1344">-Tim kecil A1 Tim A1 bertugas untuk mengisi formulir A.2 meliputi identifikasi pola lalu lintas jalan dan B.1 meliputi identifikasi kelengkapan dan kesesuaian rambu, marka, fasilitas perlengkapan, geometri, dan identifikasi hazard sisi jalan baik dari arah U-S maupun S-U</p> <p data-bbox="884 1366 1410 1664">-Tim kecil A2 Tim A2 bertugas untuk mengisi formulir A.1 meliputi kecepatan setempat yang diambil di depan Wisma Jep. Surveyor mencatat kecepatan setempat pada lajur U-S dan S-U sebanyak 100 kendaraan dengan rincian 50 SM, 30 KK, 15 KS, dan 5 KB</p>

Lanjutan Tabel 4.3 Tahap Pelaksanaan Survei

No	Lokasi Survei	Nama Tim	Tugas Surveyor
3.	 <p data-bbox="432 927 647 1003">Simpang Ngasem – Simpang Besi</p>	Tim C (Tim kecil C1 & C2)	<p data-bbox="879 405 1406 707">-Tim kecil A1 Tim A1 bertugas untuk mengisi formulir A.2 meliputi identifikasi pola lalu lintas jalan dan B.1 meliputi identifikasi kelengkapan dan kesesuaian rambu, marka, fasilitas perlengkapan, geometri, dan identifikasi hazard sisi jalan baik dari arah U-S maupun S-U</p> <p data-bbox="879 725 1406 1028">-Tim kecil A2 Tim A2 bertugas untuk mengisi formulir A.1 meliputi kecepatan setempat yang diambil di depan Ruko Candi. Surveyor mencatat kecepatan setempat pada lajur U-S dan S-U sebanyak 100 kendaraan dengan rincian 50 SM, 30 KK, 15 KS, dan 5 KB</p>
4.	 <p data-bbox="403 1568 679 1644">Simpang Besi – Simpang Pamungkas</p>	Tim D (Tim kecil D1 & D2)	<p data-bbox="879 1046 1406 1348">-Tim kecil A1 Tim A1 bertugas untuk mengisi formulir A.2 meliputi identifikasi pola lalu lintas jalan dan B.1 meliputi identifikasi kelengkapan dan kesesuaian rambu, marka, fasilitas perlengkapan, geometri, dan identifikasi hazard sisi jalan baik dari arah U-S maupun S-U</p> <p data-bbox="879 1366 1406 1668">-Tim kecil A2 Tim A2 bertugas untuk mengisi formulir A.1 meliputi kecepatan setempat yang diambil di depan Yakum. Surveyor mencatat kecepatan setempat pada lajur U-S dan S-U sebanyak 100 kendaraan dengan rincian 50 SM, 30 KK, 15 KS, dan 5 KB</p>

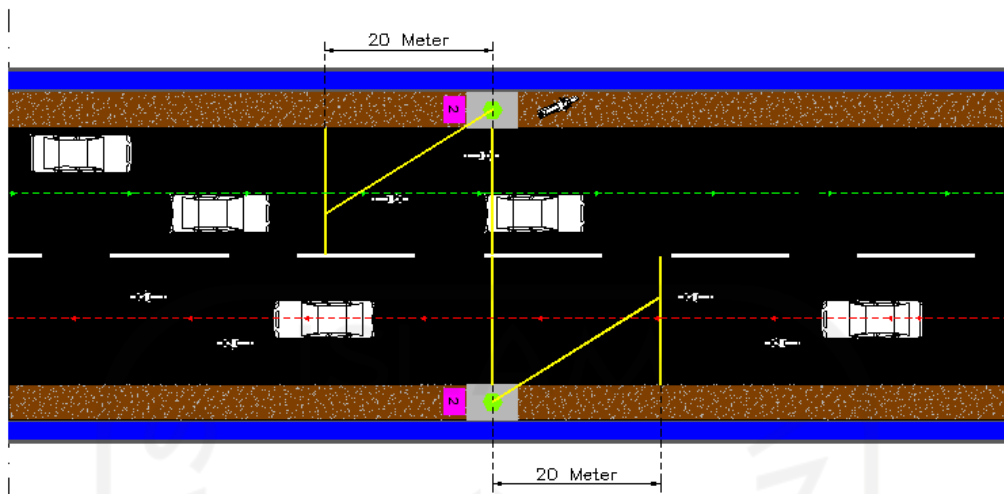
Lanjutan Tabel 4.3 Tahap Pelaksanaan Survei

No	Lokasi Survei	Nama Tim	Tugas Surveyor
5.	 <p data-bbox="416 927 667 1003">Simpang Pamungkas – Simpang Pakem</p>	Tim E (Tim kecil E1 & E2)	<p data-bbox="882 405 1406 707">-Tim kecil A1 Tim A1 bertugas untuk mengisi formulir A.2 meliputi identifikasi pola lalu lintas jalan dan B.1 meliputi identifikasi kelengkapan dan kesesuaian rambu, marka, fasilitas perlengkapan, geometri, dan identifikasi hazard sisi jalan baik dari arah U-S maupun S-U</p> <p data-bbox="882 723 1406 1025">-Tim kecil A2 Tim A2 bertugas untuk mengisi formulir A.1 meliputi kecepatan setempat yang diambil di depan Mr. Blangkon. Surveyor mencatat kecepatan setempat pada lajur U-S dan S-U sebanyak 100 kendaraan dengan rincian 50 SM, 30 KK, 15 KS, dan 5 KB</p>

Ilustrasi tugas surveyor disajikan seperti pada Gambar 4.4 dan 4.5 berikut.



Gambar 4.4 Ilustrasi Survei Inventarisasi



Gambar 4.5 Survei *Spot Speed*

4. Rekap data

Formulir yang telah diisi kemudian dikumpulkan dan direkap dalam bentuk *soft file* agar memudahkan dalam pengolahan dan penyajian data.

4.4 Pengumpulan Data Berbasis Citra Udara

4.4.1 Kebutuhan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dari hasil citra udara untuk mendapatkan data berupa.

1. Jaringan jalan
2. Alinyemen horizontal
3. Alinyemen vertikal

Pengambilan data menggunakan citra udara dipilih karena lebih cepat dan aman dalam proses pengambilan datanya. Untuk bisa mendapatkan data-data diatas hasil pengambilan citra udara masih harus diolah menggunakan program *Agisoft Metashape* dan *Autodesk Civil 3D* agar dapat digunakan.

4.4.2 Alat Survei

Peralatan yang digunakan dalam proses pengambilan data penelitian ini ialah.

1. 1 (satu) set drone *DJI Mavic 2 Pro*
2. *Handphone*

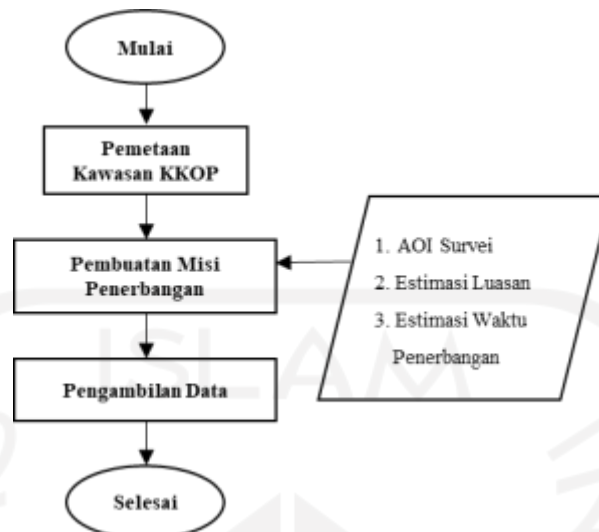
4.4.3 Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data citra udara pada penelitian ini seperti pada gambar 4.1. AoI dalam pengambilan data citra drone ditentukan berdasarkan kemampuan pengambilan data drone pada ketinggian tertentu. Kemampuan terbang drone dalam pengambilan data sangat dipengaruhi oleh Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) bandar udara serta kawasan strategis lainnya. Lebar kawasan yang akan diambil datanya adalah selebar 50 m dari as jalan.

Waktu pengambilan data drone dilakukan pada pukul 06.00 WIB, hal tersebut dilakukan karena pengambilan data citra drone sangat dipengaruhi oleh cuaca. Selain itu, pada jam tersebut diharapkan kondisi jalan masih lengang sehingga data citra yang didapatkan lebih jelas.

4.4.4 Metode Survei

Pada penelitian ini proses pengambilan data citra menggunakan teknik *direct georeferencing* dimana, pengambilan data tidak menggunakan titik bantu *ground control point* yang dikalibrasi dengan kordinat global menggunakan alat seperti GPS Geodetik. Hal tersebut dilakukan karena teknik *direct georeferencing* cukup akurat mengingat satelit GPS drone memiliki kesamaan dengan GPS lainnya. Syetiawan, dkk (2018) telah membuktikan bahwa teknik *direct georeferencing* masih dapat diterima dalam pembuatan peta dasar karena memiliki selisih kordinat dan elevasi dibawah 0,5 m. Tahapan pengambilan data citra pada penelitian ini digambarkan seperti pada Gambar 4.6 berikut.



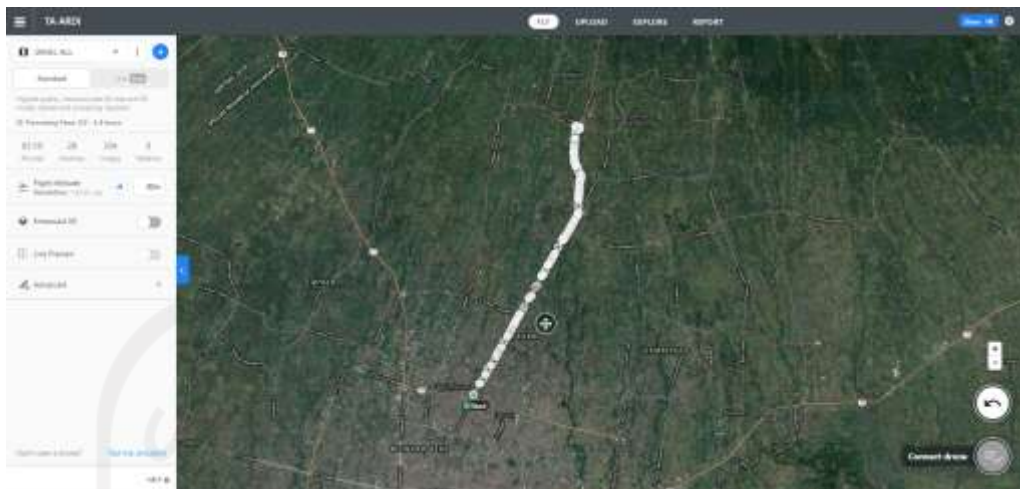
Gambar 4.6 Bagan Alir Survei Citra Udara

1. Pemetaan kawasan KKOP

Pemetaan ini ditujukan agar pada proses penerbangan pesawat tidak mengganggu keselamatan operasional penerbangan komersil sesuai dengan aturan yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 4 Tahun 2018 tentang Pengamanan Wilayah Udara Republik Indonesia. Luaran dari proses ini adalah wilayah larangan terbang dan ketinggian penerbangan maksimal yang diijinkan di AoI.

2. Pembuatan misi penerbangan

Proses pembuatan misi penerbangan dilakukan dengan bantuan dari program *dronedeploy*. Langkah pertama pembuatan misi ini adalah membuat batas area yang akan disurvei sesuai dengan AoI yang telah dibuat dan pertimbangan misi berdasarkan area terlarang penerbangan seperti pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Pembuatan Misi Penerbangan dengan *Drone Deploy*

3. Pengambilan data citra

Program *drone deploy* merupakan program yang membuat *drone* beroperasi secara *autonomous*. *Drone* akan terbang dan menganbil citra udara sesuai dengan rute yang telah dibuat pada proses pembuatan misi penerbangan.

4.5 Olah Data

4.5.1 Olah Data Survei Berbasis Formulir dan Data Sekunder

Data yang dihasilkan dari survei primer merupakan data mentah hasil survei, sehingga perlu dilakukan olah data agar dapat disajikan dan digunakan dalam analisis lebih lanjut. Data *node* hasil survei perlu dikoreksi dengan *stationing* ruas jalan dari data sekunder lain. Hal tersebut dilakukan, agar penempatan kombinasi permasalahan dapat dikelompokkan dengan baik dan dilihat pengaruhnya lebih luas. Selain itu, pengelompokkan data akan sangat berguna saat proses analisis lebih lanjut. Luaran dari olah data survei berbasis formulir ditabulasikan dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Matriks Luaran dari Data Survei Berbasis Formulir dan Data Sekunder

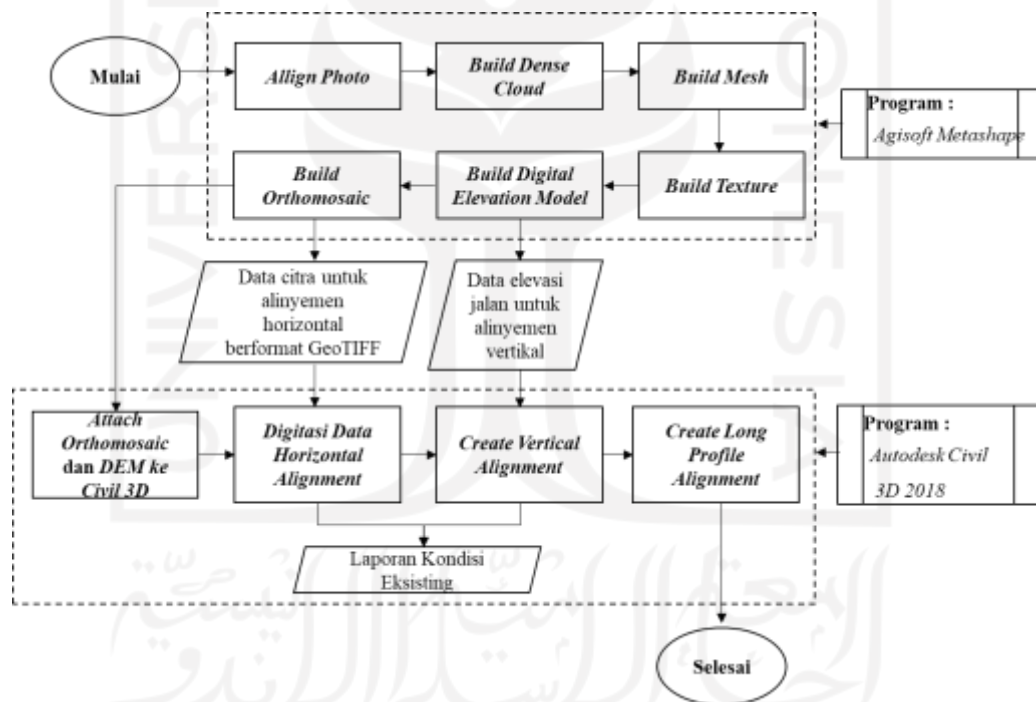
No.	Jenis Data	Luaran
A. Data Primer		
1.	Kecepatan setempat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecepatan persentil 15th 2. Kecepatan persentil 50th 3. Kecepatan persentil 85th 4. Keceragaman Kecepatan
2.	Rambu jalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian dimensi dan penempatan rambu terhadap regulasi PM. No.13 tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas 2. Statistik deskriptif kondisi dan visibilitas rambu 3. Identifikasi permasalahan rambu terhadap kasus kecelakaan lalu lintas jalan
3.	Marka jalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Statistik deskriptif visibilitas marka jalan 2. Identifikasi permasalahan marka terhadap kasus kecelakaan lalu lintas jalan
4.	Pelengkapan jalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian dimensi dan penempatan rambu terhadap regulasi PM. Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan 2. Statistik deskriptif penempatan dan kondisi marka jalan 3. Identifikasi permasalahan marka terhadap kasus kecelakaan lalu lintas jalan
5.	<i>Hazard</i> sisi jalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi jenis <i>hazard</i> 2. Statistik deskriptif tingkat bahaya hazard sisi jalan
6.	Pola lalu lintas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi titik konflik 2. Statistik deskriptif jumlah konflik dalam satu waktu pengamatan
7.	Lebar jalan	Geometri ruas jalan

Lanjutan Tabel 4.4 Matriks Luaran Data Survei Berbasis Formulir dan Data Sekunder

No.	Jenis Data	Luaran
B. Data Sekunder		
1.	Data series jumlah kecelakaan	1. Tingkat kecelakaan 2. Lokasi rawan kecelakaan
2.	Data series LHR Jl. Kaliurang	Tingkat kecelakaan
3.	Citra satelit	Olah data citra dan jaringan jalan

4.5.2 Olah Data Survei Berbasis Citra Udara

Hasil pengambilan data citra udara kemudian diolah kembali dengan menggunakan bantuan program *Agisoft Metashape* dan *Autodesk Civil 3D 2018*. Langkah-langkah pengolahan data tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut.

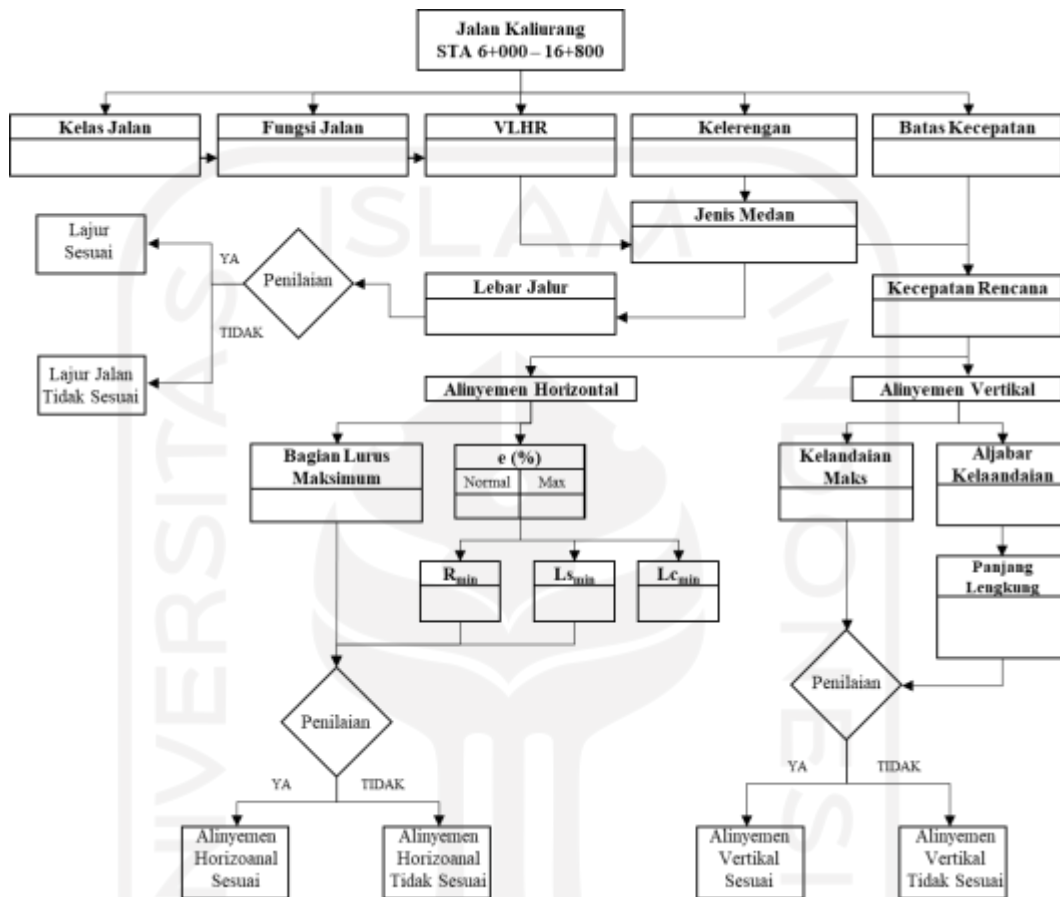


Gambar 4.8 Bagan Alir Olah Data Citra

4.5.3 Kerangka Penilaian Kondisi Eksisting Geometri Ruas Jalan Kaliurang

Penilaian kondisi eksisting geometri ruas Jalan Kaliurang menggunakan regulasi dan pedoman perencanaan jalan antar kota yang tertuang dalam Pedoman Desain Geometrik Jalan (DJBM, 2021). Pedoman tersebut kemudian digunakan

dalam penilaian lebar, alinyemen horizontal, dan vertikal jalan di ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800 seperti pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Kerangka Penilaian Lebar, Alinyemen Horizontal, dan Vertikal Jalan

(Sumber: DJBM, 2021, diolah)

Setiap ruas jalan telah melekat beberapa ketentuan yang diputuskan oleh Gubernur maupun Menteri untuk mendapatkan kelas dan fungsinya. Data tersebut kemudian akan digunakan untuk mencari data lain seperti VLHR dan batas kecepatan kondisi eksisting. Dari hasil laporan kondisi eksisting yang telah diolah pada sub bab 4.5.2 maka kemudian didapatkan nilai kelerengan yang akan digunakan untuk menentukan jenis medan yang ada, dari jenis medan kemudian didapatkan lebar jalan. Sementara itu, dari jenis medan dan batas kecepatan kemudian ditetapkan kecepatan rencana yang akan digunakan. Dari kecepatan

rencana kemudian didapatkan kondisi alinyemen Horizontal dan Alinyemen vertikal untuk dapat dinilai kesesuaiannya dengan regulasi yang ada.

4.5.4 Kerangka Identifikasi Permasalahan Prasarana Lalu Lintas

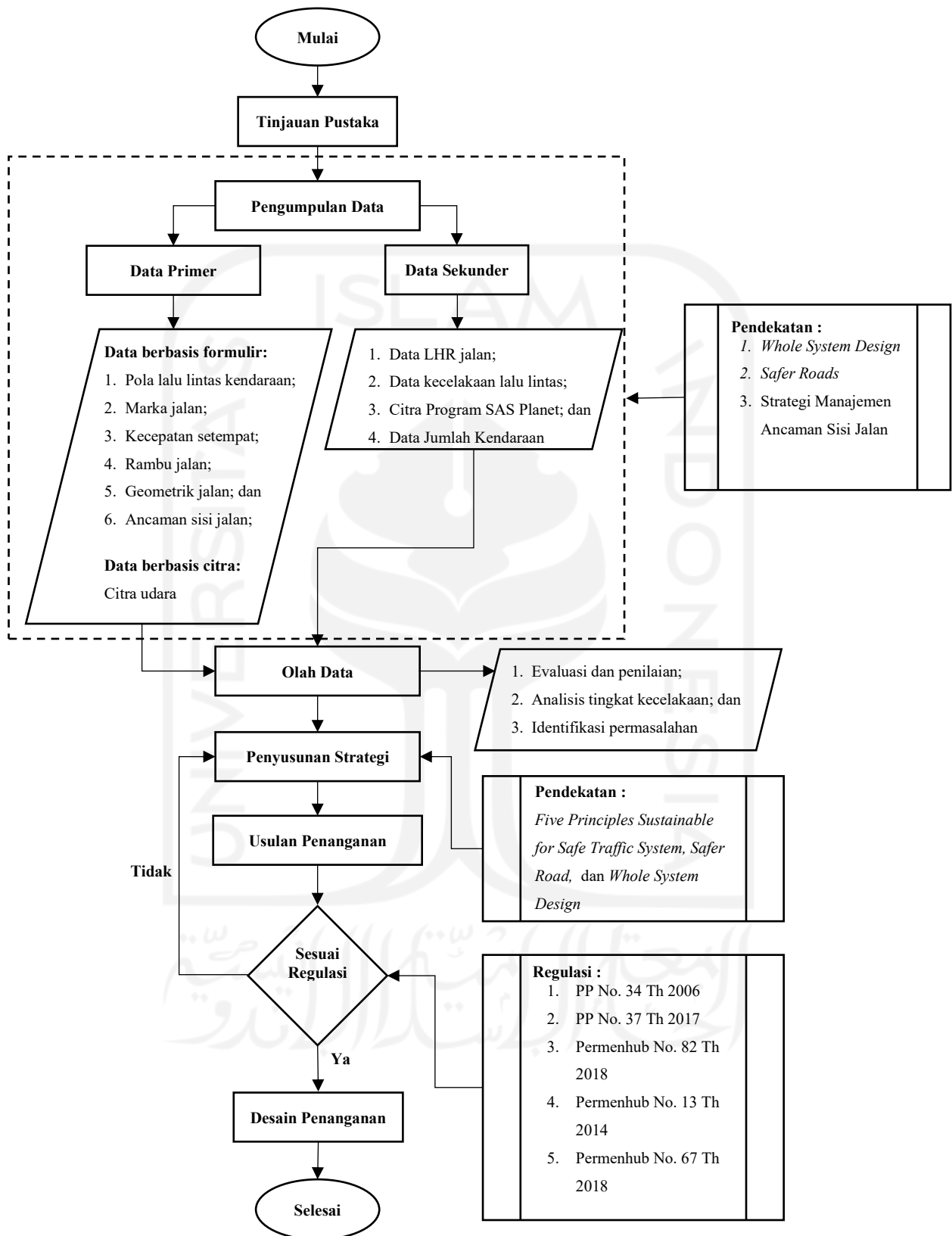
Penelitian ini adalah penelitian yang menggunakan jenis penelitian kualitatif sehingga data-data yang didapatkan lapangan cukup banyak dan bervariasi maka dari itu data tersebut perlu diidentifikasi dan dikelompokkan sesuai dengan pendekatan yang digunakan. Dari data yang didapatkan kemudian dikelompokkan menjadi identifikasi bahaya dan identifikasi ancaman. Identifikasi bahaya terdiri dari data *hazard sisi jalan*, sedangkan identifikasi risiko menggunakan data lainnya yang dikelompokkan berdasarkan konsep *Five Principles For Sustainable Safe Traffic System*. Kerangka identifikasi permasalahan tersebut disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Kerangka Identifikasi Permasalahan

No	Variabel	Identifikasi Permasalahan
1	<i>Hazard sisi jalan</i>	<i>Hazard</i> menerus membahayakan
		<i>Hazard</i> setempat membahayakan
2	<i>Functionality of road</i>	Jaringan jalan mayor terganggu
		Kesesuaian jarak antar persimpangan
		Kesesuaian jalan lokal terhadap sistem jaringan jalan
3	<i>Homogeneity of Mass and Speed</i>	Kesesuaian kecepatan
		Keterlindungan pengguna jalan golongan rentan
		Kesesuaian fungsi jalan terhadap volume lalu lintas
4	<i>Predictability of road user behavior by recognizable road design</i>	Kesesuaian rambu jalan
		Kesesuaian marka jalan
5	<i>Forgivingness of the environment and of road users</i>	Ketersediaan fasilitas perlengkapan dan pengamanan lalu lintas jalan
		Kriteria fasilitas perlengkapan dan pengamanan lalu lintas jalan
6	<i>State awareness by the road user</i>	Harmonisasi rambu, marka, dan geometri jalan

4.6 Bagan Alir

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini dijabarkan dalam bagan alir Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Bagan Alir

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum

Jalan Kaliurang merupakan jalan yang memiliki status Jalan Provinsi dengan fungsi Jalan Kolektor Primer III sesuai dengan Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 150/Kep/2012 tentang Penetapan Fungsi Jalan Kolektor 2 dan Kolektor 3 dalam Jaringan Jalan Primer. Titik pengenal pangkal jalan tersebut ialah STA 6+000 dengan titik pengenal ujungnya ialah STA 32+090. Jalan tersebut memiliki panjang 26,09 km dengan nomor ruas P.084.

Jalan kaliurang merupakan jalan penghubung antara pusat kegiatan wilayah Kota Yogyakarta dengan pusat pariwisata di Kaliurang. Dengan dikembangkannya *Jogja Outer Ring Road* yang memotong Jalan Kaliurang di persimpangan Pakem, jalan kaliurang akan ditetapkan sebagai Jalan Strategis Provinsi sesuai dengan Peraturan Daerah Nomor 05 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2019 - 2039. Kondisi tersebut memaksa ruas Jalan Kaliurang memerlukan penanganan khusus baik dari segi keselamatan, keamanan, dan kenyamanan lalu lintasnya.

Ruas Jalan Kaliurang diproyeksikan akan terbebani perjalanan kendaraan sebesar 6.217 smp/jam di segmen simpang Kentungan – simpang Ngasem, 3.909 smp/jam di segmen simpang Ngasem – simpang Besi, 3.416 di segmen simpang Besi – simpang Pamungkas dan 3.057 smp/jam di segmen simpang Pamungkas – pusat pariwisata Kaliurang dengan derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata berturut-turut sebesar 1.48, 1.09, 0.95 dan 0.85 serta 21.33, 29.28, 32.05 dan 34.06 km/jam pada tahun 2027 pada skenario *do nothing* (Dishub Yogyakarta, 2017). Kondisi tersebut memungkinkan jumlah kecelakaan di ruas Jalan Kaliurang akan meningkat setiap tahunnya. Informasi teknis ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800 disajikan pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Data Teknis Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800

No.	Jenis Informasi / Data	Informasi / Data	Sumber Informasi / Data
1.	Kelas Jalan	Jalan Raya	Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta, 2012
2.	Sistem Jaringan Jalan	Primer	
3.	Fungsi Jalan	Kolektor Primer III	
4.	Batas Kecepatan	60 KpH	Rambu Jalan
5.	Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata tahun 2019	56471,4 Smp/hari	Bina Marga D.I Yogyakarta (2021)
6.	Kelerengan	0% – 3 % dan 3% - 8%	Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta, 2011
7.	Guna Lahan di Sekitar Ruas Jalan	Pemukiman dan Sawah Irigasi	

5.2 Kecelakaan Lalu Lintas

Polda D.I. Yogyakarta pada tahun 2020 mencatat setidaknya telah terjadi kecelakaan sejumlah 4997 kejadian, dengan kabupaten/kota penyumbang terbesar berturut – turut 1) Bantul, 2) Sleman, 3) Gunung Kidul, 4) Kulon Progo, dan 5) Yogyakarta. Kabupaten Sleman menjadi penyumbang jumlah kecelakaan terbesar ke-2 (dua) di Provinsi D.I. Yogyakarta pada tahun 2020. Jumlah kecelakaan di wilayah kerja Polres Sleman disajikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Jumlah Kecelakaan di Wilayah Kerja Polres Sleman Tahun 2020-2021

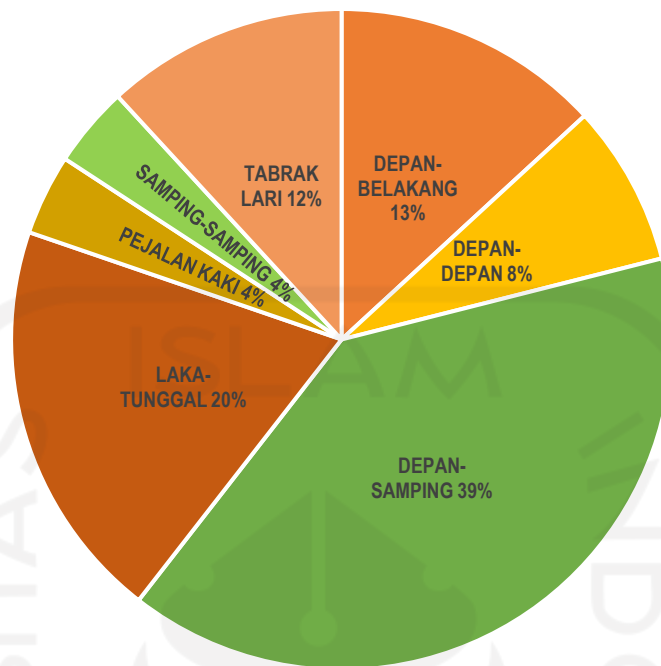
No	Bulan	Jumlah Kecelakaan	Korban			Kerugian Material (x 1.000, Rp)
			Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	
A. Tahun 2020						
1.	Januari	139	12	-	168	82.800
2.	Februari	128	13	-	137	59.700
3.	Maret	169	13	-	207	86.500
4.	April	88	10	-	106	52.200
5.	Mei	75	6	-	76	27.750
6.	Juni	120	11	-	144	58.250
7.	Juli	134	14	-	172	95.900
8.	Agustus	144	15	-	203	107.650
9.	September	130	17	-	166	64.800

**Lanjutan Tabel 5.2 Jumlah Kecelakaan di Wilayah Kerja Polres Sleman
Tahun 2020-2021**

No	Bulan	Jumlah Kecelakaan	Korban			Kerugian Material (x 1.000, Rp)
			Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	
A. Tahun 2020						
10.	Oktober	140	19	-	166	116.000
11.	November	130	11	-	154	50.950
12.	Desember	127	10	-	155	73.500
B. Tahun 2021						
1.	Januari	115	12	-	168	95.150
2.	Februari	116	13	-	137	95.800
3.	Maret	127	11	-	159	87.000
4.	April	21	2	-	17	-
5.	Mei	Data belum tersedia				
6.	Juni					
7.	Juli					
8.	Agustus					
9.	September					
10.	Oktober					
11.	November					
12.	Desember					
	Total	1.903	189	0	2.335	1.153.950

Sumber: Satlantas Polres Sleman (2021), diolah

Berdasarkan data yang tercatat di Polres Sleman pada tahun 2021 setidaknya terjadi kecelakaan sebanyak 76 kejadian dengan rincian tipe kecelakaan seperti pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Persentase Tipe Kecelakaan di Ruas Jalan Kaliurang

(Sumber: Satlantas Polres Sleman, 2021. diolah)

Dari sajian diatas, tabrakan depan-samping mendominasi tipe kecelakaan yang terjadi di Jalan Kaliurang dengan persentase 39% disusul oleh laka tunggal dengan persentase sebesar 20%. Tabrakan depan samping dikaitkan dengan kondisi persimpangan yang tidak terlindung dan diinformasikan dengan baik sehingga manuver yang menyebabkan tabrak depan – samping tidak bisa terelakkan. Sementara laka tunggal sering dikaitkan dengan kelelahan serta *miss*-interpretasi pengguna jalan terhadap kondisi jalan yang ada seperti jalan yang rusak, bergelombang, tikungan *sub-standard*, dan gangguan jarak pandang.

Jumlah dan korban kecelakan di ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – STA 16+800 disajikan dengan tabulasi *sliding window* pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Sliding Window Kecelakaan di Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000-16+800

No	STA Awal	STA Akhir	Jumlah Kecelakaan	MD	LB	LR
1	6+000	7+000	9	0	0	11
2	6+300	7+300	4	0	0	5
3	6+600	7+600	2	0	0	2
4	6+900	7+900	2	0	0	2
5	7+200	8+200	5	0	0	8
6	7+500	8+500	7	0	0	10
7	7+800	8+800	8	0	0	11
8	8+100	9+100	6	0	0	7
9	8+400	9+400	3	0	0	4
10	8+700	9+700	5	0	0	7
11	9+000	10+000	8	1	0	10
12	9+300	10+300	6	1	0	7
13	9+600	10+600	6	2	0	6
14	9+900	10+900	4	1	0	4
15	10+200	11+200	5	2	0	4
16	10+500	11+500	7	3	0	8
17	10+800	11+800	6	2	0	7
18	11+100	12+100	4	1	0	6

No	STA Awal	STA Akhir	Jumlah Kecelakaan	MD	LB	LR
19	11+400	12+400	4	1	0	5
20	11+700	12+700	5	1	0	8
21	12+000	13+000	8	1	0	14
22	12+300	13+300	6	0	0	11
23	12+600	13+600	7	0	0	15
24	12+900	13+900	6	0	0	13
25	13+200	14+200	7	0	0	11
26	13+500	14+500	5	0	0	5
27	13+800	14+800	5	0	0	5
28	14+100	15+100	3	0	0	3
29	14+400	15+400	3	0	0	3
30	14+700	15+700	2	0	0	3
31	15+000	16+000	1	0	0	2
32	15+300	16+300	2	0	0	3
33	15+600	16+600	2	0	0	4
34	15+900	16+800	2	0	0	4
35	16+200	16+800	1	0	0	3
36	16+500	16+800	0	0	0	0

Sumber: Satlantas Polres Sleman (2021), diolah

5.1.1 Penetapan Lokasi Rawan Kecelakaan

Perhitungan nilai ekuivalensi korban kecelakaan digunakan untuk mengerucutkan lokasi mana saja yang dapat dianggap sebagai lokasi rawan kecelakaan. Perhitungan angka ekuivalensi korban didasarkan pada Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pd-T-09-2004. Data yang telah dikelompokkan, kemudian dihitung angka ekuivalensi dan *upper control limit* nya menggunakan persamaan 3.2 dan 3.3 berikut.

1. Perhitungan nilai Angka Ekuivalensi Kecelakaan (AEK)

$$\begin{aligned} AEK &= 12M + 3B + 3R + 1K \\ &= 12(1) + 30(0) + 3(10) + 1(8) \\ &= 50 \end{aligned}$$

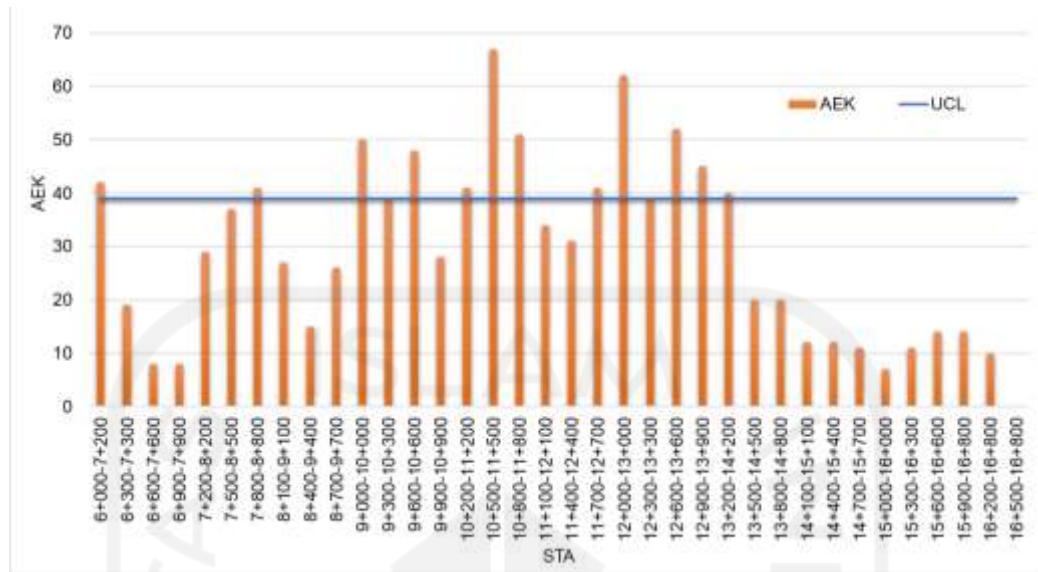
Untuk menghitung nilai *upper control limit*, maka perlu mencari nilai rata rata AEK dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{\Sigma AEK}{\text{Jumlah Segmen (dalam sliding window)}} \\ &= \frac{1051}{36} \\ &= 29,19 \end{aligned}$$

2. Perhitungan nilai *Upper Control Limit* (UCL)

$$\begin{aligned} UCL &= \lambda + [2,576\sqrt{\frac{\lambda}{m}}] + \left(\frac{0,829}{m}\right) + \frac{1}{2}xm \\ &= 29,19 + [2,576\sqrt{\frac{29,19}{10,8}}] + \left(\frac{0,829}{10,8}\right) + \frac{1}{2}x10,8 \\ &= 38,91 \end{aligned}$$

Perbandingan perhitungan angka ekuivalensi kecelakaan terhadap *upper control limit* lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Histogram Angka Ekuivalensi Kecelakaan terhadap Upper Control Limit

(Sumber: Analisis Data Sekunder, 2021)

Dari hasil analisis diatas didapatkan lokasi rawan kecelakaan yang melebihi batas *upper control limit*. Lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Kaliurang disajikan pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800

No	STA Awal	STA Akhir	AEK	UCL	Status
1	6+000	7+000	42	38,91	Rawan Kecelakaan
2	7+800	8+800	41		Rawan Kecelakaan
3	9+000	10+000	50		Rawan Kecelakaan
4	9+300	10+300	39		Rawan Kecelakaan
5	9+600	10+600	48		Rawan Kecelakaan
6	10+200	11+200	41		Rawan Kecelakaan
7	10+500	11+500	67		Rawan Kecelakaan
8	10+800	11+800	51		Rawan Kecelakaan
9	11+700	12+700	41		Rawan Kecelakaan
10	12+000	13+000	62		Rawan Kecelakaan
11	12+300	13+300	39		Rawan Kecelakaan
12	12+600	13+600	52		Rawan Kecelakaan
13	12+900	13+900	45		Rawan Kecelakaan
14	13+200	14+200	40		Rawan Kecelakaan

Sumber: Analisis Data Sekunder (2021)

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa lokasi rawan kecelakaan pada nomor 3 hingga 14 berada pada satu ruas berurutan sehingga lokasi rawan kecelakaan di ruas Jl. Kaliurang ditetapkan menjadi 3 segmen yaitu, STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200. Hasil rekapitulasi menunjukkan Angka Ekuivalensi Kecelakaan pada STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200 berturut-turut yaitu 42, 41, dan rata – rata sebesar 44,5. Nilai tersebut menunjukkan bahwa AEK di lokasi rawan kecelakaan memiliki nilai lebih tinggi dari nilai UCL yang sebesar 38,91.

5.1.2 Analisis Tingkat Kecelakaan

Perhitungan tingkat kecelakaan digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kecelakaan dari ruas jalan yang ditinjau. Hasil dari penilaian tersebut nantinya akan menentukan urutan prioritas penanganan lokasi rawan kecelakaan. Perhitungan tingkat kecelakaan menggunakan Persamaan 3.1 berikut.

1. Perhitungan tingkat kecelakaan

$$\begin{aligned}
 Tk &= \frac{8 \times 100.000.000}{56.741 \times 365 \times 2 \times 1} \\
 &= \frac{8 \times 100.000.000}{56.741 \times 365 \times 2 \times 1} \\
 &= 19,406
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan dan ranking tingkat kecelakaan di lokasi rawan kecelakaan Jalan Kaliurang disajikan pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Rekapitulasi Tingkat Kecelakaan Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800

No	STA Awal	STA Akhir	Jumlah Kecelakaan	Tk	Rangking
1	6+000	7+000	8	38,813	1
2	7+800	8+800	8	38,813	2
3	9+000	10+000	8	38,813	3
4	9+300	10+300	6	29,109	8
5	9+600	10+600	6	29,109	9
6	10+200	11+200	5	24,258	13
7	10+500	11+500	7	33,961	5
8	10+800	11+800	6	29,109	10
9	11+700	12+700	5	24,258	14
10	12+000	13+000	8	38,813	4

**Lanjutan Tabel 5.5 Rekapitulasi Tingkat Kecelakaan Ruas Jalan Kaliurang
STA 6+000 – 16+800**

No	STA Awal	STA Akhir	Jumlah Kecelakaan	Tk	Rangking
11	12+300	13+300	6	29,109	11
12	12+600	13+600	7	33,961	6
13	12+900	13+900	6	29,109	12
14	13+200	14+200	7	33,961	7

Sumber: Analisis Data Sekunder (2021)

5.3 Identifikasi Permasalahan Prasarana Jalan Berbasis Lokasi Rawan Kecelakaan

Hasil analisis pada Tabel 5.4 menunjukkan lokasi rawan kecelakaan di Ruas Jalan Kaliurang berada di STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200. Identifikasi permasalahan lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Kaliurang dikelompokkan menjadi bahaya dan risiko sesuai dengan kerangka identifikasi permasalahan.

5.3.1 Identifikasi *Hazard* sisi jalan

Lokasi rawan kecelakaan STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200 memiliki kecenderungan bahaya yang sama, baik *hazard* menerus maupun *hazard* setempat. Kondisi *hazard* yang tidak dikelola dengan baik dapat meningkatkan tingkat fatalitas korban kecelakaan. *Hazard* setempat ditunjukkan dengan perletakkan fasilitas perlengkapan jalan yang tidak sesuai seperti rambu dan utilitas lainnya. Sementara itu, *hazard* menerus lebih kepada kondisi saluran drainase yang tidak dikelola dengan baik. Rekapitulasi jenis dan penilaian *hazard* pada Lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Tabel 5.6 berikut.

**Tabel 5.6 Penilaian *Hazard* Sisi Jalan pada Lokasi Rawan Kecelakaan
(Arah S-U dan U-S)**

No	STA Awal	STA Akhir	Jenis		Tingkat Bahaya		
			Setempat	Menerus	Sangat Berbahaya	Berbahaya	Cukup Berbahaya
1	6+000	7+000	2	0	1	1	0
2	7+800	8+800	3	2	3	2	0
3	9+000	14+200	5	7	8	4	0

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Sedangkan penilaian kondisi *hazard* pada lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.3 berikut..



Gambar 5.3 Penilaian Tingkat Bahaya *Hazard* Sisi Jalan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Dari hasil tersebut didapatkan jumlah hazard terbanyak berada di STA 9+000 – 14+200 dengan jenis *hazard* setempat sebanyak 5 dan menerus sebanyak 7 tempat. Sementara itu dari data tingkat bahaya *hazard* sisi jalan, menunjukkan STA 9+000 – 14+200 memiliki 8 titik *hazard* dengan tingkat bahaya “sangat berbahaya”. Beberapa kasus *hazard* setempat dan menerus di ruas jalan tersebut dijelaskan seperti pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 Hazard Setempat di Lokasi Rawan Kecelakaan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Gambar 5.4 menunjukkan perletakkan pot tanaman, deliniator, papan iklan, rambu, utilitas, dan pohon yang tergolong sebagai *hazard* setempat. Material pot, tiang utilitas, dan pohon yang tergolong keras dapat memberikan efek benturan yang signifikan kepada pengguna jalan rentan seperti kendaraan roda 2 atau bahkan roda 4 ketika kehilangan kendali atas kendaraannya. Perletakkan pot tanaman didalam rumija jalan menjadi contoh lemahnya kontrol terhadap regulasi yang dibuat.

Sedangkan perletakkan rambu yang kurang tepat, baliho iklan, dan pemilihan deliniator sebagai fasilitas pengaman menyebabkan hal tersebut menjadi salah satu *hazard*. Perletakkan rambu dan pemilihan fasilitas pengaman tersebut dapat merubah arah kendali pengguna jalan saat pengendara kehilangan kendali atas kendaraannya. Sementara itu, meskipun baliho iklan cenderung memiliki material yang lunak namun perubahan arah gerak pengendara yang ditimbulkan baik keluar badan jalan atau sebaliknya dapat memperparah kondisi korban.

Hazard menerus sering identik dengan pembuatan drainase yang tidak mempertimbangkan aspek keselamatan lalu lintas jalan dan perbedaan elevasi antara badan jalan dengan bahu jalan yang signifikan. Kondisi drainase yang

terbuka dan tidak terlihat seperti pada Gambar 5.5 sangat membahayakan pengguna jalan. Efek yang ditimbulkan dari kondisi tersebut sangat beragam seperti, pengguna jalan terperosok, kendaraan masuk kedalam drainase, hingga benturan. Keadaan tersebut, didukung oleh adanya beberapa kejadian yang membuat jenis *hazard* ini memerlukan perhatian khusus. Keadaan terburuk dari akibat kombinasi kecelakaan dengan jenis *hazard* ini ialah korban meninggal dunia. *Hazard* setempat pada Lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.5 berikut.



Gambar 5.5 Hazard Menerus di Lokasi Rawan Kecelakaan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

5.3.2 Identifikasi Risiko *Functionality of Road*

Prinsip utama *Functionality of Road* menempatkan fungsi jalan secara tepat guna dan benar secara regulasi. Ruas Jalan Kaliurang merupakan jalan dengan fungsi jalan kolektor primer 3 atau *distributor road* yang memiliki karakteristik lalu lintas secara menerus dan berkecepatan sedang. Secara regulasi seharusnya ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800 tidak rekomendasikan memiliki banyak konflik dengan jalan lokal serta memiliki jarak antar bukaan jalan lokal kurang dari 0,5 km. Berdasarkan hasil survei, lokasi rawan kecelakaan dengan STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200 memiliki total 52 titik

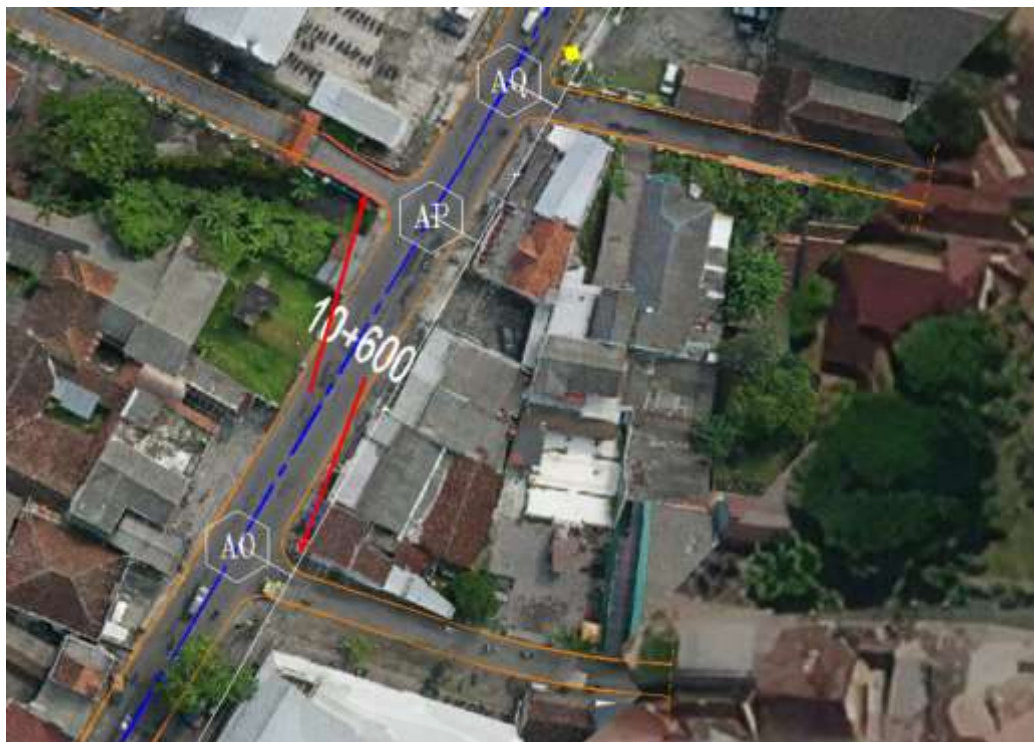
bukaan jalan lokal yang tidak terlindungi dengan potensi jumlah konflik sebesar 610 titik seperti pada Gambar 5.5. Rata – rata jarak simpang sebidang pada STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200 berturut – turut ialah, 78,9 m, 134,3 m, dan 158,7 m. Dari hasil ukur tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak simpang sebidang/bukaan ke jalan lokal dibawah rekomendasi dari pedoman yang telah ditetapkan. Contoh kondisi ekisisting paparan risiko konflik persimpangan disajikan pada Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6 Contoh Konflik Persimpangan di STA 8+150

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Citra udara menunjukkan adanya potensi gangguan jarak pandang baik dari ruas jalan mayor maupun minor di beberapa segmen jalan seperti pada Gambar 5.7 berikut.



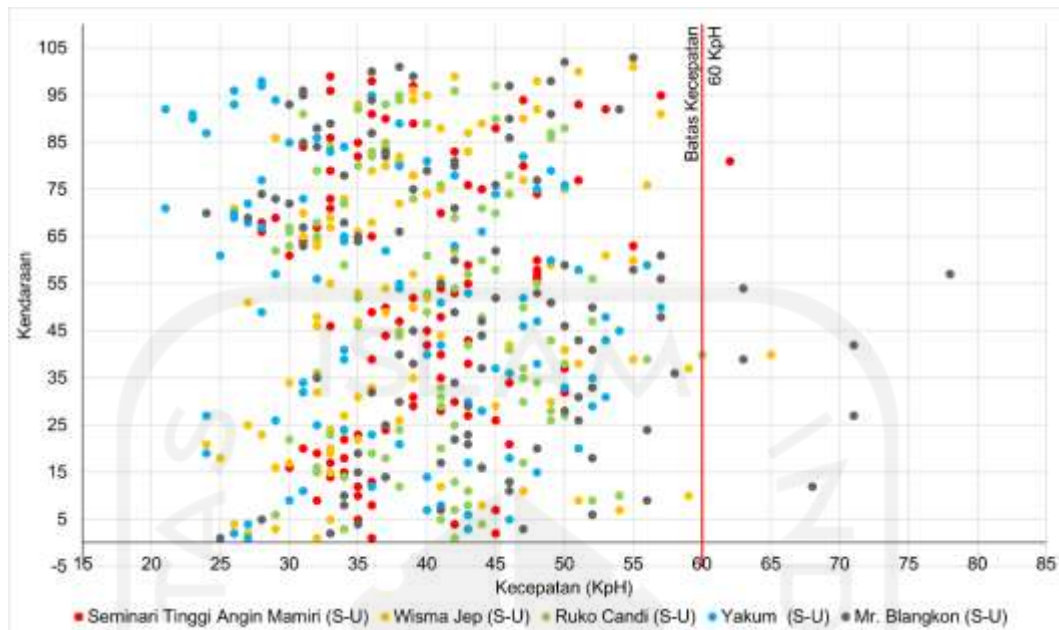
Gambar 5.7 Contoh Gangguan Jarak Pandang Pengguna Jalan di Persimpangan pada STA 10+600

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Gangguan tersebut berasal dari guna lahan di sekitar ruas jalan yang menutupi pandangan pengemudi terhadap titik persimpangan. Dengan syarat jarak pandang pengemudi sebesar 113 m dan pandangan masuk ke dalam simpang minimal 7 m, simpang pada gambar di atas tidak memenuhi jarak pandang aman persimpangan karena jarak pandang masuk ke simpang kurang dari 7 m. Berdasarkan kondisi di atas, maka perlu dibuat langkah mitigasi agar tidak memeperparah tingkat kecelakaan di ruas jalan tersebut.

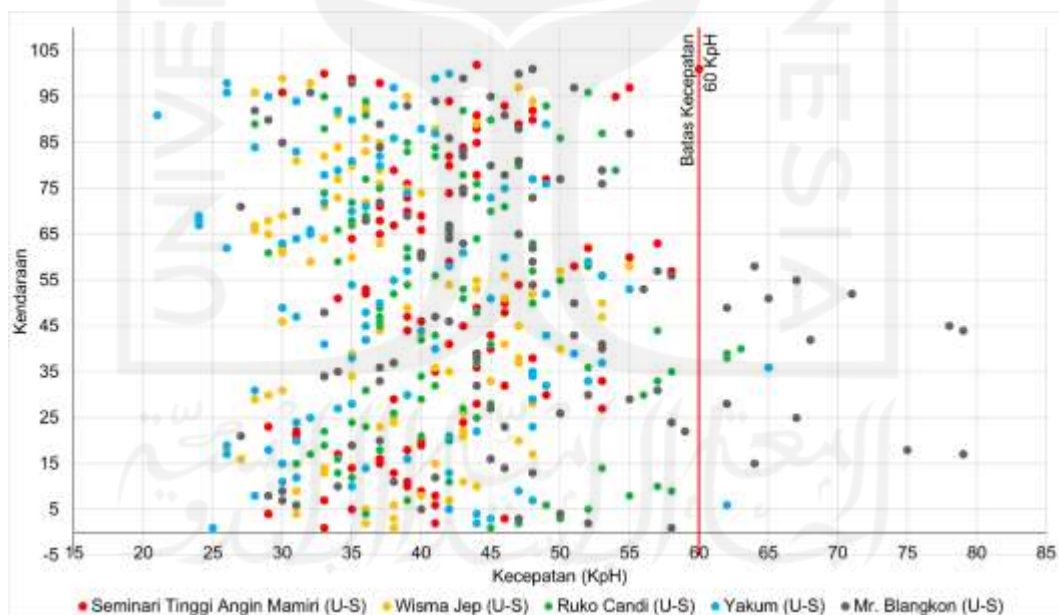
5.3.3 Identifikasi Risiko *Homogeneity of Mass and Speed*

Hasil pengumpulan data menunjukkan di beberapa segmen ruas Jalan Kaliurang memiliki beberapa kasus dimana pengguna jalan melakukan pelanggaran batas kecepatan. Kondisi tersebut memicu adanya kesenjangan kecepatan antar kendaraan. Sebaran kecepatan pada *Rush Hour* disajikan pada Gambar 5.7 dan 5.8 berikut.



Gambar 5.8 Sebaran Kecepatan Tercampur pada *Rush Hour* Terhadap Batas Kecepatan (Arah S-U)

(Sumber: Survei Primer, 2021)

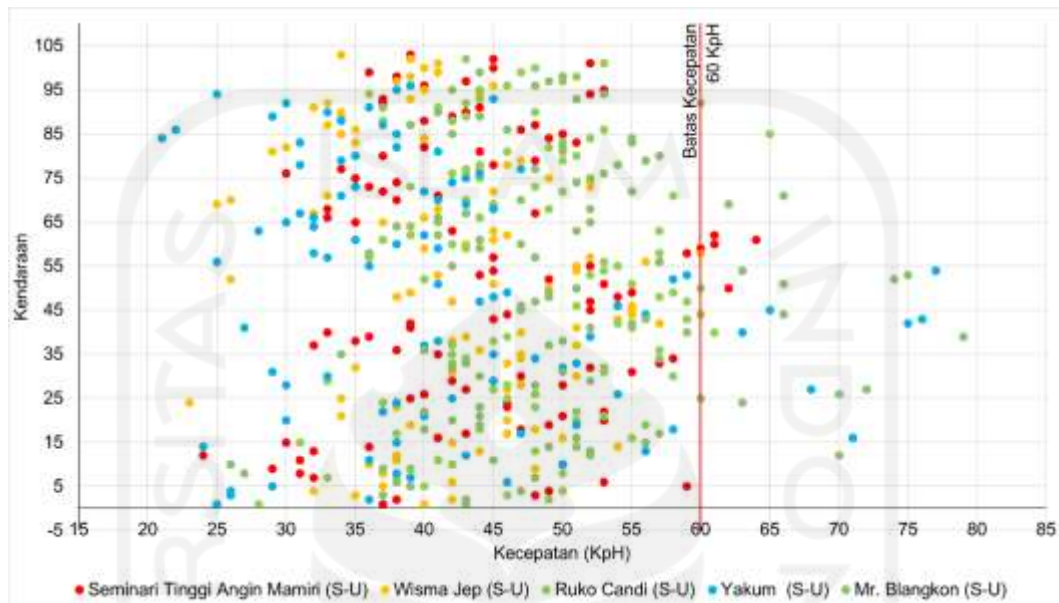


Gambar 5.9 Sebaran Kecepatan Tercampur pada *Rush Hour* Terhadap Batas Kecepatan (Arah U-S)

(Sumber: Survei Primer, 2021)

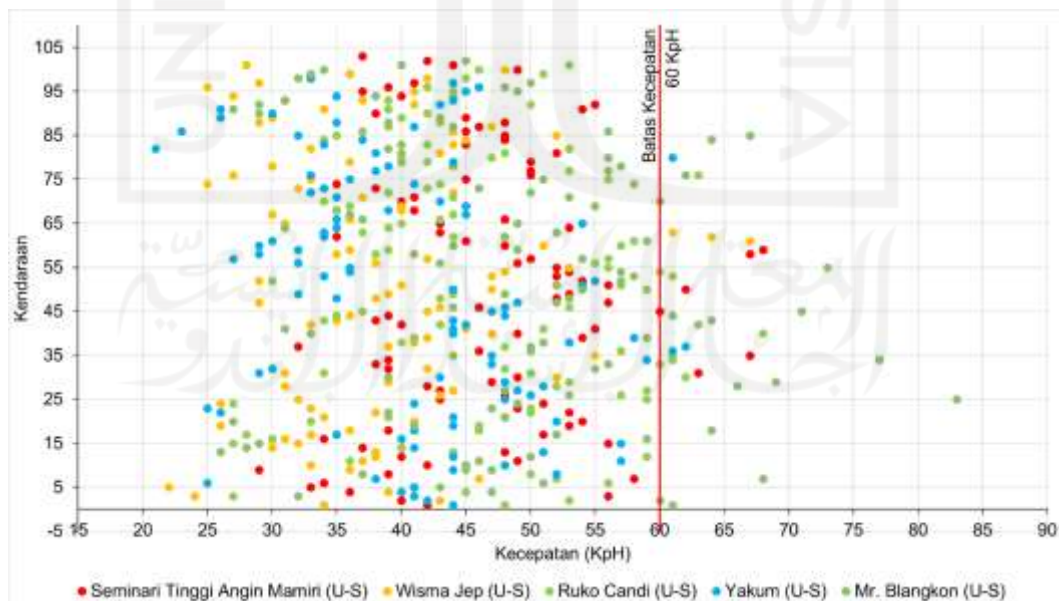
Dari sebaran kecepatan pada Gambar 5.8 dan 5.9 diatas, menunjukkan masih terdapat beberapa kendaraan yang melebihi batas kecepatan sebesar 60 kph. Berdasarkan data tersebut didapatkan 5 (lima) kendaraan melampaui batas

kecepatan pada lokasi rawan kecelakaan STA 9+000 – 14.200. Sedangkan sebaran kecepatan tercampur pada kondisi Jam Lengah disajikan pada Gambar 5.9. dan 5.10 berikut.



Gambar 5.10 Sebaran Kecepatan Tercampur pada Jam Lengah Terhadap Batas Kecepatan (Arah S-U)

(Sumber: Survei Primer, 2021)



Gambar 5.11 Sebaran Kecepatan Tercampur pada Jam Lengah Terhadap Batas Kecepatan (Arah U-S)

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Dari sebaran kecepatan pada Gambar 5.8 dan 5.9 diatas, didapatkan mayoritas kendaraan yang melampaui batas kecepatan berada pada lokasi rawan kecelakaan STA 9+000 – 14+200 baik dari arah Utara maupun Selatan. Untuk membuktikan keseragaman kecepatan pada lokasi-lokasi tersebut maka perlu dilakukan analisis lanjutan berupa analisis keseragaman kecepatan. Untuk mendapatkan tingkat keseragaman kecepatan pada lokasi rawan kecelakaan maka digunakan persamaan 3.4 dan 3.5 seperti berikut.

1. Kecepatan Persentil 15

$$\begin{aligned} S_{15} &= \frac{15\% - 8\%}{40\% - 8\%} (33.5 - 28.5) + 28.5 \\ &= 29.59 \text{ kph} \end{aligned}$$

2. Kecepatan Persentil 50

$$\begin{aligned} S_{50} &= \frac{50\% - 40\%}{60\% - 40\%} (38.5 - 33.5) + 33.5 \\ &= 36 \text{ kph} \end{aligned}$$

3. Kecepatan Persentil 85

$$\begin{aligned} S_{85} &= \frac{85\% - 81\%}{96\% - 81\%} (48.5 - 43.5) + 43.5 \\ &= 44.83 \text{ kph} \end{aligned}$$

4. Δ Kec

$$\begin{aligned} \Delta \text{ Kec} &= 44.83 - 29.59 \\ &= 15.24 \text{ kph} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi kecepatan persentil 15, 50, dan 85 serta delta kecepatan pada rush hour dan jam lengang disajikan pada Tabel 5.7 dan 5.8 berikut.

Tabel 5.7 Kecepatan Persentil 15, 50, 85, dan Keseragaman Kecepatan pada Rush Hour

No	Segmen (STA)	Lokasi	Kecepatan (kph)			16,7 kph Pace	
			S15 th	S50 th	S85 th	Δ Kec (S85 th - S15 th)	Keterangan
1	6+000-8+570	Seminari Tinggi (S-U)	29,59	36,00	44,83	15,24	Seragam
		Seminari Tinggi (U-S)	32,48	38,59	45,80	13,32	Seragam
2	8+570-9+620	Wisma Jep (S-U)	26,52	34,69	46,43	19,90	Tidak Seragam
		Wisma Jep (U-S)	28,21	35,06	43,37	15,16	Seragam
3	9+620-12+960	Ruko Candi (S-U)	29,73	37,48	45,69	15,95	Seragam
		Ruko Candi (U-S)	31,38	38,54	49,13	17,75	Tidak Seragam
4	12+960-13+950	Yakum (S-U)	24,26	34,81	45,93	21,67	Tidak Seragam
		Yakum (U-S)	24,50	33,80	44,67	20,17	Tidak Seragam
5	13+950-16+800	Mr. Blangkon (S-U)	28,15	38,02	49,80	21,66	Tidak Seragam
		Mr. Blangkon (U-S)	30,21	41,13	54,83	24,62	Tidak Seragam

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Tabel 5.8 Kecepatan Persentil 15, 50, 85, dan Keseragaman Kecepatan pada Jam Lengah

No	Segmen (STA)	Lokasi	Kecepatan (kph)			16,7 kph Pace	
			S15 th	S50 th	S85 th	Δ Kec (S85 th - S15 th)	Keterangan
1	6+000-8+570	Seminari Tinggi (S-U)	31,80	41,56	50,59	18,79	Tidak Seragam
		Seminari Tinggi (U-S)	34,03	42,75	51,50	17,47	Tidak Seragam
2	8+570-9+620	Wisma Jep (S-U)	31,06	38,50	46,79	15,73	Seragam
		Wisma Jep (U-S)	25,89	34,67	45,11	19,22	Tidak Seragam
3	9+620-12+960	Ruko Candi (S-U)	36,35	44,50	52,65	16,29	Seragam
		Ruko Candi (U-S)	32,92	40,72	53,74	20,82	Tidak Seragam
4	12+960-13+950	Yakum (S-U)	25,90	35,50	49,42	23,52	Tidak Seragam
		Yakum (U-S)	27,28	36,89	47,11	19,83	Tidak Seragam
5	13+950-16+800	Mr. Blangkon (S-U)	35,96	44,15	55,10	19,14	Tidak Seragam
		Mr. Blangkon (U-S)	31,11	44,67	56,61	25,50	Tidak Seragam

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Dari hasil analisis diatas pada rush hour, segmen STA 6+000 - 8+570 (S-U dan U-S), segmen STA 8+570 - 9+620 (U-S), dan segmen STA 9+620 - 12+960

(S-U) memiliki kecepatan seragam dengan selisih berturut – turut sebesar 15,24, 13,32, 15,16, dan 15,95 kph, selebihnya tidak seragam. Sedangkan, pada jam lengang, hanya segmen STA 8+570 - 9+620 (S-U) STA 9+620 - 12+960 (S-U) yang memiliki kecepatan seragam dengan selisih berturut-turut sebesar 15,73 dan 16,29 kph. Hal tersebut membuktikan bahwa mayoritas kecepatan kendaraan di ruas Jalan Kaliurang memiliki kecepatan tidak seragam sehingga potensi terjadinya kecelakaan dan fatalitas korban di ruas jalan ini cukup tinggi.

Selain permasalahan homogenitas kecepatan, Ruas Jalan Kaliurang masih memiliki permasalahan terhadap pembagian ruang jalan sebagai akibat dari pola lalu lintas bercampur. Dalam keadaan lalu lintas bercampur, berkendara melebihi batas kecepatan dapat berakibat meningkatkan fatalitas pengguna jalan. Gambaran kondisi *mix traffic* di lokasi rawan kecelakaan Jalan Kaliurang disajikan pada Gambar 5.12 berikut.



Gambar 5.12 Kondisi *Mix Traffic* Ruas Jalan Kaliurang STA 11+570 dan STA 14+150

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Gambar 5.11 menunjukkan kondisi *mix traffic* Ruas Jalan Kaliurang STA 11+570 dan STA 14+150. Pengguna jalan rentan seperti sepeda motor bercampur dengan kendaraan mobil atau bahkan truk dalam lajur yang sama. Perbedaan massa kendaraan dengan kecepatan pada ruas jalan ini menimbulkan masalah yang cukup serius. Kondisi terburuk dari tercampurnya kendaraan dalam satu lajur adalah kecelakaan yang melibatkan 2 jenis kendaraan dengan massa yang berbeda seperti

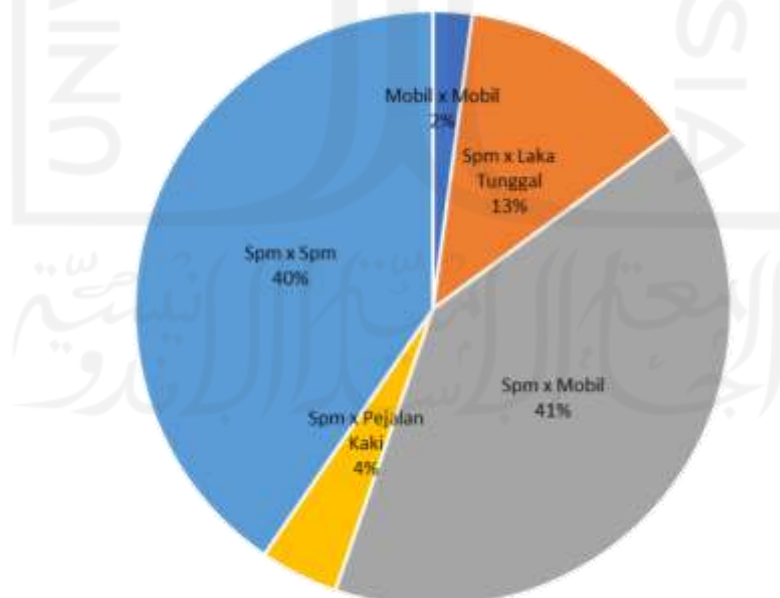
motor dengan truk atau mobil dengan motor. Permasalahan kecelakaan sebagai akibat dari lalu lintas bercampur sangat erat hubungannya dengan kondisi lebar jalan setempat. Kondisi lebar jalan yang secara tidak langsung tidak mampu menampung volume kendaraan pada jam puncak semakin memperparah kondisi lalu lintas bercampur di Lokasi Rawan Kecelakaan. Rekapitulasi penilaian lebar badan jalan di Lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.9 Rekapitulasi Penilaian Lebar Jalan Lokasi Rawan Kecelakaan

No	Segmen (STA)	Jumlah Lajur	Lebar Badan Jalan Rata – Rata (m)		Lebar Badan Jalan Minimal Disyaratkan	Keterangan
			Kiri	Kanan		
1	6+000-7+000	2	5,09	5,20	2x5,5 m	Tidak Sesuai
2	7+800-8+800	2	4,33	4,30		Tidak Sesuai
3	9+000-14+200	2	4,13	4,12		Tidak Sesuai

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Persentase keterlibatan kendaraan pada kecelekaan yang terjadi di lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.13 berikut.



Gambar 5.13 Persentase Kendaraan Terlibat Kecelakaan di Lokasi Rawan Kecelakaan

(Sumber: Satlantas Polres Sleman, 2021, diolah)

Gambar 5.13 menunjukkan proporsi kendaraan terlibat kecelakaan pada Lokasi rawan kecelakaan STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200. Dari 47 kejadian, 41% terjadi antara sepeda motor dengan mobil dan 4% terjadi antara sepeda motor dengan pejalan kaki. Fungsi Jalan Kaliurang menunjukkan ruas jalan tersebut masuk kedalam sistem jaringan primer, seharusnya sangat minim terdapat kegiatan menyeberang maupun menyusur pejalan kaki. Tentunya berdasarkan identifikasi permasalahan tersebut akan menjadi perhatian dalam penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan.

5.3.4 Identifikasi Risiko *Predictability of Road User Behavior by Recognizable Road Design*

Tabel 5.1 telah menunjukkan bahwa ruas Jalan Kaliurang memiliki fungsi jalan kolektor primer 3 dengan batas kecepatan 60 kph. Hampir mayoritas pengguna jalan yang disurvei, memiliki kesadaran mengendarai kendaraannya berada dibawah batas kecepatan yang telah ditetapkan. Namun, hal tersebut menjadi masalah ketika pengguna jalan justru berkedara dibawah kecepatan persentil 15. Sebagian orang beranggapan bahwa berkendara dengan kecepatan rendah akan lebih aman, akan tetapi berkendara dengan kecepatan rendah pada karakteristik lalu lintas berkecepatan tinggi memiliki risiko jauh lebih besar dari yang mereka perkirakan. Kesadaran dan pengetahuan tentang ruas jalan yang dilalui sangat penting dimiliki oleh setiap pengguna jalan. Seperti halnya kecepatan, kondisi lalu lintas bercampur dan tidak terlindung perlu dipahami oleh setiap pengguna jalan juga berkendara di tepi kanan lajur sangat berbahaya bagi pengguna rentan seperti kendaraan roda 2. Pemahaman – pemahaman tersebut akan mudah menuntun pengguna jalan untuk lebih cepat dalam merespon dan menentukan keputusan kapan berada di tepi kiri dan kapan berada di tepi kanan lajur jalan seperti pada Gambar 5.14 berikut.



Gambar 5.14 Kendaraan Roda 2 Berjalan di Tepi Kanan Lajur

(Sumber: Survei Primer, 2021)

1. Penilaian Rambu Lalu Lintas

Selain permasalahan di atas, kondisi jalan seperti terdapat persimpangan, bahaya, hingga pembagi jalur perlu menjelaskan keadaan yang sebenarnya. Simpang sebidang yang tidak dilindungi oleh APILL perlu dijelaskan lewat rambu peringatan simpang. Penilaian kondisi rambu pada lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.15 berikut



Gambar 5.15 Penilaian Kondisi Rambu Jalan Pada Lokasi Rawan Kecelakaan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Sementara itu untuk penilaian visibilitas rambu dengan penilaian jelas, cukup jelas, dan kurang jelas disajikan pada Gambar 5.16 berikut



Gambar 5.16 Penilaian Visibilitas Rambu Jalan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Kondisi yang terjadi di lokasi rawan kecelakaan menunjukkan adanya penempatan rambu yang tidak sesuai dengan regulasi yang telah ditetapkan, seperti kurangnya jarak antara rambu dengan simpang yang telah dijelaskan di atas. Konsep *Perception-Identification-Emotion-Violation* (PIEV) jelas mengindikasikan pengguna jalan hanya memiliki waktu 2-3 detik untuk memutuskan apa yang akan ia lakukan, mulai dari membaca informasi yang ia ketahui terhadap kondisi yang akan ia hadapi. Jika waktu tersebut tidak terpenuhi dapat meningkatkan paparan risiko fatalitas korban menjadi lebih tinggi. Kondisi penempatan rambu yang tidak memenuhi jarak minimum seperti pada Gambar 5.17 berikut.



Gambar 5.17 Jarak Penempatan Rambu yang Tidak Sesuai pada STA 10+290

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas dan Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan-BSTP setidaknya telah mengatur dimensi, penempatan, dan teknis pemasangan rambu lalu lintas. Jarak penempatan rambu untuk jalan dengan kecepatan rencana <60 kph adalah sekurang – kurangnya berjarak 50 (lima puluh) meter dari lokasi konflik/bahaya, sementara tinggi rambu disyaratkan setinggi 1,75 – 2,65 meter diukur dari muka jalan hingga ambang bawah daun rambu/keterangan tambahan, sedangkan, penempatan rambu pada STA 10+290 menunjukkan kurangnya jarak penempatan yang hanya sebesar 27,6 m. Rekapitulasi hasil penilaian rambu pada lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Penilaian Rambu Jalan Lokasi Rawan Kecelakaan (Arah S-U dan U-S)

No	STA Awal	STA Akhir	Dimensi Rambu (unit)		Penempatan (titik)		Kondisi			Visibilitas		
			Sesuai	Tidak Sesuai	Tepat	Tidak Tepat	Baik	Cukup Baik	Rusak	Jelas	Cukup Jelas	Kurang Jelas
1	6+000	7+000	6	1	4	4	6	2	0	6	2	0
2	7+800	8+800	8	4	8	4	8	3	1	4	6	2
3	9+000	14+200	20	0	9	11	19	1	0	17	2	1

Sumber: Survei Primer (2021)

2. Penilaian Marka Jalan

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan melarang pengguna jalan melintasi marka membujur garis lurus, melewati marka tersebut berarti pelanggaran lalu lintas. Namun kondisi marka pada lokasi rawan kecelakaan di Jalan Kaliurang beberapa segmen sudah pudar bahkan tidak terlihat oleh pengguna jalan. Marka yang seharusnya menjadi instrumen pelindung pengguna jalan menjadi tidak berfungsi karena kehilangan wujudnya. Penilaian kondisi marka jalan disajikan pada Gambar 5.18 berikut.



Gambar 5.18 Penilaian Kondisi Marka Jalan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan melarang pengguna jalan melintasi marka membujur garis lurus, melewati marka tersebut berarti pelanggaran lalu lintas. Namun kondisi marka pada lokasi rawan kecelakaan Jalan Kaliurang di beberapa segmen sudah pudar bahkan tidak terlihat oleh pengguna jalan. Marka yang seharusnya menjadi instrumen pelindung pengguna jalan menjadi tidak berfungsi karena kehilangan wujudnya. Rekapitulasi hasil penilaian marka membujur dan melintang lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.11 Penilaian Kondisi Marka Jalan Membujur dan Melintang pada Lokasi Rawan Kecelakaan

No	STA Awal	STA Akhir	Visibilitas		
			Jelas	Pudar	Tidak Terlihat
1	6+000	7+000	0	7	6
2	7+800	8+800	0	10	3
3	9+000	14+200	24	17	17

Sumber: Survei Primer (2021)

3. Penilaian Geometri Jalan

Hasil pemodelan alinyemen horizontal pada program Autodesk Civil 3D menunjukkan adanya ketidaksesuaian desain pada beberapa tikungan di lokasi rawan kecelakaan. Kriteria yang digunakan berupa, 1) kecepatan rencana sebesar 60 KpH, 2) Rmin sebesar 110 meter, 3) Lsmin sebesar 35 meter, dan 4) panjang bagian lurus maksimal 2000 meter. Berdasarkan kriteria tersebut, terdapat segmen dan tikungan yang tidak memenuhi kriteria. Tikungan yang tidak memenuhi kriteria ditunjukkan pada Gambar 5.19 berikut.



Gambar 5.19 Tikungan 1 dan 2 STA 12+700 - 12+800

(Sumber: Analisis Data Primer, diolah di *Civil 3D*, 2021)

Dari hasil *trial* ditetapkan jenis tikungan 1 dan 2 menggunakan tikungan *full-circle* dengan radius 113 meter dan 150 meter serta memenuhi kriteria gabungan tikungan dengan jarak antar tikungan melebihi 25 meter. Meskipun sesuai dengan kriteria penilaian, superelevasi dari tikungan 1 dan 2 mengalami tumpang tindih dalam perpindahan penampangnya, sehingga seharusnya kondisi tersebut tidak mungkin terjadi di lapangan. Dilihat dari citra hasil pemotretan udara, kondisi jarak pandang pada kedua tikungan tersebut tergolong cukup baik. Tikungan 1 tidak terhalang dengan gangguan apapun begitu juga dengan tikungan 2. Letak tikungan ke-3 yang tidak memenuhi kriteria disajikan pada Gambar 3.20 berikut.



Gambar 5.21 Ruas Jalan STA 9+100 – 12+100
(Sumber: Analisis Data Primer, diolah di *Civil 3D*, 2021)

5.3.5 Identifikasi Risiko *Forgivingness of The Environment and of Road Users*

Keadaan alamiah manusia sebagai pengguna jalan seperti kelelahan, mengantuk, stres, dan lain – lain dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Keadaan tersebut perlu diakomodir agar tidak meningkatkan fatalitas kecelakaan. Pemilihan perlengkapan jalan yang sesuai dengan keadaan tersebut sangat berpengaruh terhadap mekanisme terjadinya kecelakaan yang berakibat fatalitas. Fasilitas perlengkapan dan pengamanan jalan pada lokasi rawan kecelakaan tergolong sangat baik dan memiliki ketepatan hampir 100%. Contoh penilaian kondisi perlengkapan (cermin tikungan) disajikan pada Gambar 5.22 berikut.



Gambar 5.22 Penilaian Kondisi Cermin Tikungan

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Contoh penilaian kondisi perlengkapan (*guard rail*) dan *warning light* berturut – turut disajikan pada Gambar 5.23 dan 5.24 berikut.



Gambar 5.23 Penilaian Kondisi *Guard Rail*

(Sumber: Survei Primer, 2021)



Gambar 5.24 Penilaian Kondisi *Warning Light*

(Sumber: Survei Primer, 2021)

Rekapitulasi hasil perlengkapan jalan pada lokasi rawan kecelakaan arah Selatan – Utara dan sebaliknya disajikan pada Tabel 5.12 berikut.

**Tabel 5.12 Rekapitulasi Hasil Penilaian Perlengkapan Jalan
(Arah S-U dan U-S)**

No	STA Awal	STA Akhir	Penempatan		Kondisi		
			Tepat	Tidak Tepat	Sangat Baik	Baik	Rusak
1	6+000	7+000	6	0	6	0	0
2	7+800	8+800	7	0	4	0	0
3	9+000	14+200	24	0	9	1	0

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Namun demikian terdapat beberapa fasilitas yang pemilihannya belum berkonsep mengakomodir kesalahan pengguna jalan seperti penggunaan tiang deliniator pada Gambar 5.25. Kondisi pengguna jalan kendaraan roda 2 yang hilang kendali memiliki kemungkinan berbenturan dengan deliniator tersebut atau justru melewati deliniator tersebut dan tersok ke saluran drainase disampingnya. Kondisi tiang deliniator pada lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.25 berikut.

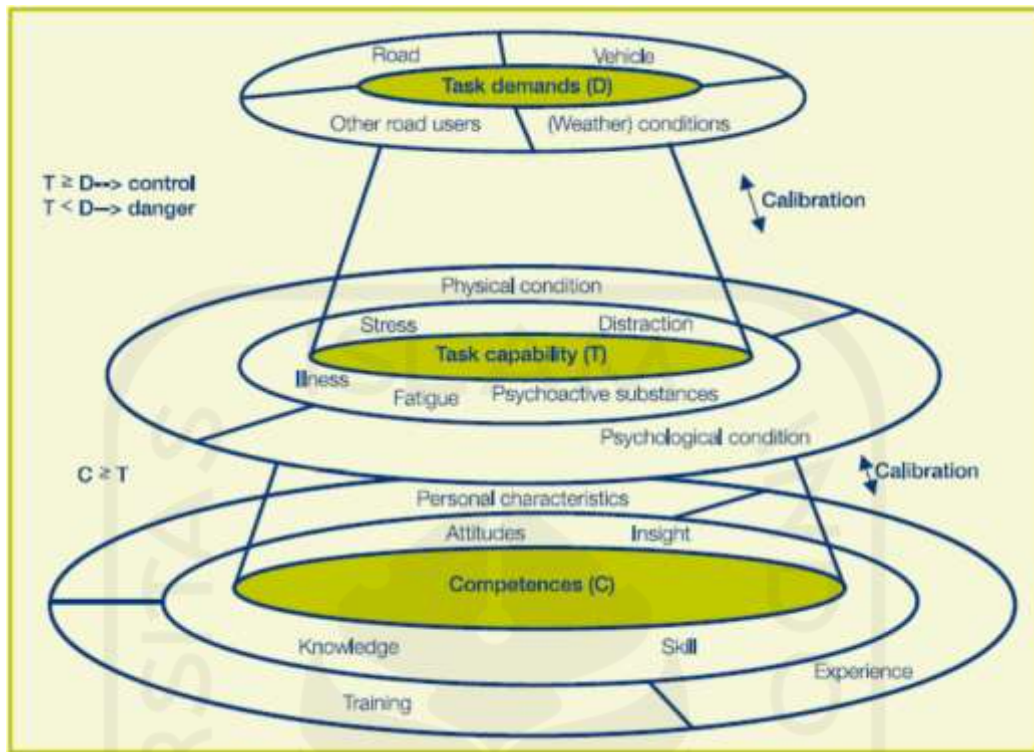


Gambar 5.25 Tiang Deliniator

(Sumber: Survei Primer, 2021)

5.3.6 Identifikasi Risiko *State Awareness by The Road User*

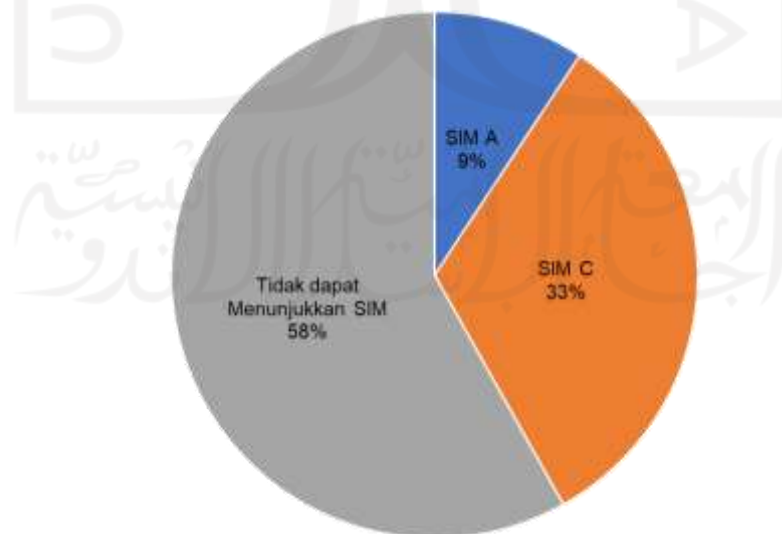
Keadaan dimana seorang sadar dan lebih berhati-hati bergantung kepada kompetensi, pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman dari seorang pengguna jalan. Kemampuan menilai keadaan disaat yang cepat dan tepat akan mengurangi tingkat fatalitas kecelakaan. SWOV (2007) telah mendefinisikan hubungan antara *Competence*, *Task Capability*, dan *Task Demands* seperti pada Gambar 5.26. Seorang pengguna jalan yang baik setidaknya harus memiliki pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang telah tersertifikasi lewat sekolah mengemudi maupun surat yang diterbitkan oleh lembaga berwenang. Modal dasar pengemudi tersebut akan mempengaruhi kemampuan dan keputusan berkendara seseorang. Jika pengetahuan dan kemampuan seseorang lebih tinggi daripada kondisi jalan, pengguna jalan lain, kendaraan serta cuaca berarti seorang pengguna jalan memiliki kontrol yang baik terhadap apa yang akan ia hadapi, sebaliknya jika pengetahuan dan kemampuan seorang pengguna jalan kurang dari apa yang akan ia hadapi maka akan sangat berbahaya bagi dirinya sendiri maupun pengguna jalan lainnya.



Gambar 5.26 Hubungan Antara Competence, *Task Capability*, dan *Task Demands*

(Sumber: *SWOV*, 2007)

Sementara itu, persentase kepemilikan SIM pada pengguna jalan yang terlibat kecelakaan di lokasi rawan kecelakaan disajikan pada Gambar 5.27 berikut.



Gambar 5.27 Persentase Pemilik SIM Pengguna Jalan yang Terlibat Kecelakaan

(Sumber: Satlantas Polres Sleman, 2021. Diolah)

Dari 86 jumlah pengguna jalan yang terlibat kecelakaan di lokasi rawan kecelakaan sebesar 58% tidak dapat menunjukkan Surat Ijin Mengemudi (SIM), sementara sisanya 33% pemilik SIM C dan 9% pemilik SIM A seperti pada Gambar 5.27. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengguna jalan yang terlibat dalam kecelakaan hampir mayoritas tidak memiliki ijin untuk mengendarai kendaraanya dan seharusnya tidak diperkenankan untuk mengendarainya. Mengacu dalam Undang – Undang No. 14 Th 1992 tentang Lalu-lintas dan Angkutan Jalan bahwa setiap pengemudi kendaraan bermotor diwilayah wajib memiliki Surat Ijin Mengemudi (SIM). SIM merupakan representasi dari kemampuan orang berkendara yang telah diakui oleh kepolisian.



5.4 Penyusunan Strategi Menggunakan *Whole System Design*

Stasinopoulos dkk (2009) menjelaskan bahwa salah satu prinsip yang digunakan dalam *whole system design* ialah *life-cycling system*. *Life-cycling system* merupakan bentuk analisis yang digunakan untuk memperbaiki dan memperkuat sistem yang sudah diterapkan. Kegagalan sebuah sistem keselamatan jalan bukan hanya disebabkan oleh sistem yang tidak bekerja secara optimal, melainkan sistem tersebut mungkin tidak diterima dengan baik oleh pengguna jalan atau bahkan terjadi penyimpangan dalam penerapannya. Identifikasi permasalahan memberikan setidaknya gambaran mengenai hal-hal apa saja yang menyebabkan sistem tidak berjalan dengan baik. Permasalahan-permasalahan tersebut kemudian perlu dikelompokkan agar memudahkan proses analisis selanjutnya. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka didapatkan kesimpulan dari hasil evaluasi dan penilaian lokasi rawan kecelakaan. Kesimpulan tersebut akan menjadi *input* dari sistem yang akan dibangun dengan memperbaiki kelemahan – kelemahan pada setiap lapisan yang telah dinilai dan dievaluasi. Dengan demikian, sistem yang akan dibangun diharapkan mampu menjawab dan memperkuat sistem yang telah diterapkan.

5.4.1 Hazard Sisi Jalan

Strategi penanganan dengan mempertimbangkan *hazard* sisi jalan disajikan pada Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.13 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan *Hazard* Sisi Jalan

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention
1.	Self Explaining Road				
	a. <i>Hazard</i> yang telah teridentifikasi harus diinformasikan kepada pengguna jalan	 <p>Rambu peringatan bagian tepi jalan yang tidak sama tinggi dengan badan jalan</p>  <p>Rambu peringatan tepi air dan jurang</p>	<p>Rambu peringatan peringatan bagian tepi jalan yang tidak sama tinggi dengan badan jalan merupakan rambu peringatan yang digunakan untuk menginformasikan pengguna jalan bahwa terdapat ruas jalan yang memiliki perbedaan ketinggian antara badan jalan dengan bahu jalan</p> <p>Rambu peringatan tepi air merupakan rambu yang digunakan untuk menunjukkan pengguna</p>	<p>Pengguna jalan lebih berhati - hati</p> <p>Tingkat fatalitas korban dapat diturunkan</p> <p>Mudah diaplikasikan dan murah</p>	<p>Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas</p>



Lanjutan Tabel 5.14 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan *Hazard* Sisi Jalan

No.	<i>Functional Specification</i>	<i>Conceptual Design</i>			<i>Functional Design</i>
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	<i>Benefit</i>	<i>Need Attention</i>
			jalan bahwa terdapat bahaya drainase terbuka		




5.4.2 *Functionality of Road*

Strategi penanganan dengan mempertimbangkan prinsip *functionality of road* disajikan pada Tabel 5.14 berikut.

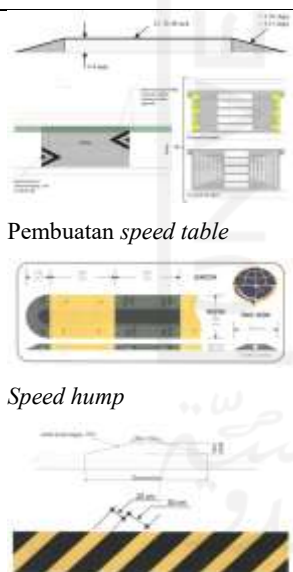
Tabel 5.14 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Functionality of Road*

No.	<i>Functional Specification</i>	<i>Conceptual Design</i>			<i>Functional Design</i>	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	<i>Benefit</i>	<i>Need Attention</i>	
1.	<i>Self Explaining Road</i>					
	a. Penegasan informasi jalan yang diutamakan untuk mengurangi paparan risiko dari pengguna jalan dari ruas jalan minor maupun mayor	 Rambu <i>Yield</i>  Rambu <i>Stop</i>	- Rambu <i>Yield</i> memberikan perintah tegas agar pengemudi lebih mengutamakan arah kendaraan yang diprioritaskan - Rambu <i>stop</i> mewajibkan pengemudi dari arah jalan lokal/minor untuk berhenti	- Pengguna jalan lebih berhati – hati - Manuver kendaraan dapat dikendalikan - Pengguna jalan mayor lebih diprioritaskan - Mudah diaplikasikan dan murah	- Pemasangan rambu untuk ruas jalan lokal/minor perlu dikombinasikan dengan komponen yang mampu memaksa pengguna jalan taat terhadap rambu yang telah ditetapkan	Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas

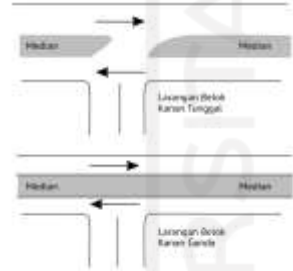
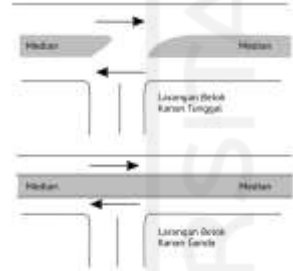
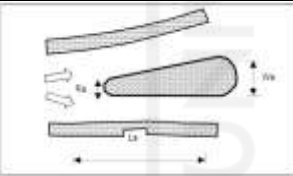
Lanjutan Tabel 5.15 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Functionality of Road*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
		 <p>Rambu Peringatan Simpang</p>	<p>sesaat untuk memastikan pergerakan lalu lintas dari arah lain aman dan diperkenankan untuk melakukan manuver</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna jalan lebih berhati – hati - Manuver kendaraan dapat dikendalikan - Pengguna jalan mayor lebih diprioritaskan - Mudah diaplikasikan dan murah 		
2.	Self Enforcing Road					
	a. Mengurangi gangguan manuver kendaraan terhadap ruas jalan mayor/minor sebagai akibat dari kondisi simpang <i>sub-standard</i> dan jarak pandang terbatas	 <p>Redesain geometri</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Redesain geometri persimpangan memberikan keleluasaan kendaraan khususnya mobil dan kendaraan dengan kelas di atasnya untuk bermanuver lebih aman 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuver kendaraan menjadi lebih nyaman dan aman - Lalu lintas ruas jalan mayor tidak terganggu - Pengguna jalan mengurangi kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Redesain geometri jalan memerlukan ruang yang besar jika rumija jalan mayor kecil maka konsekuensi dari redesain adalah pembebasan lahan 	<ul style="list-style-type: none"> - Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992
			<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan lajur penyadap memaksa pengguna jalan untuk menyesuaikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuver kendaraan menjadi lebih nyaman dan aman 	<ul style="list-style-type: none"> - Dengan kondisi rumija jalan yang kurang ideal memaksa pengembangan ini harus 	<ul style="list-style-type: none"> - Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992

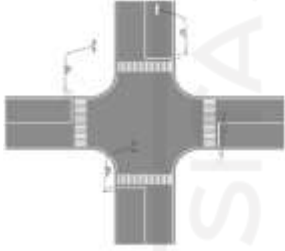
Lanjutan Tabel 5.15 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Functionality of Road*

No.	<i>Functional Specification</i>	<i>Conceptual Design</i>			<i>Functional Design</i>	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	<i>Benefit</i>	Spesifikasi Teknis	
		<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan lajur penyadap 	<ul style="list-style-type: none"> - kecepatannya sebelum atau sesudah mengakses suatu simpang 	<ul style="list-style-type: none"> - Lalu lintas ruas jalan mayor tidak terganggu - Pengguna jalan mengurangi kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> - melakukan pembebasan lahan - Pengembangan lajur penyadap harus memperhatikan komposisi guna lahan disimpang yang akan ditangani 	
		 <ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan <i>speed table</i> - <i>Speed hump</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Speed table/speed hump/speed bump</i> dikembangkan untuk memaksa pengguna jalan mengurangi kecepatan dan mendorong pengguna jalan bermanuver dengan lebih hati hati 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuver kendaraan menjadi lebih nyaman dan aman - Lalu lintas ruas jalan mayor tidak terganggu - Pengguna jalan mengurangi kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Penerapan alat pengendali kecepatan di persimpangan perlu memperhatikan kondisi kelandaian lengan jalan yang akan diaplikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan

Lanjutan Tabel 5.15 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Functionality of Road*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
		<p><i>Speed bump</i></p>  <p>Pembangunan median</p>				
	b. Pengurangan jumlah titik konflik di persimpangan	 <p>Pembangunan median</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pembangunan median akan memaksa pengguna jalan untuk melakukan penyeberangan yang mengakibatkan adanya konflik 	<ul style="list-style-type: none"> - Titik konflik berkurang separuh dari potensi konflik yang ditimbulkan dengan tanpa penanganan - Potensi kecelakaan dapat diminimalkan - Prioritas jalan menjadi jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembangunan median perlu diimbangi dengan peningkatan jumlah lajur yang ada sehingga jika terjadi pelebaran lajur dan mengharuskan adanya pembebasan lahan akan memiliki konsekuensi biaya sangat mahal 	<ul style="list-style-type: none"> - Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992 - Mengacu pada pedoman perencanaan median jalan Pd T-14-2004-B Bina Marga
		 <p>Pembuatan pulau lalu lintas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pulau lalu lintas dikembangkan sebagai bentuk kendali lalu lintas terhadap lengan simpang minor dengan hanya memberikan opsi pengguna jalan untuk berbelok ke kiri 	<ul style="list-style-type: none"> - Titik konflik berkurang separuh dari potensi konflik yang ditimbulkan dengan tanpa penanganan - Potensi kecelakaan dapat diminimalkan - Prioritas jalan menjadi jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi pulau lalu lintas tergolong rumit jika lebar jalan minor sangat kecil 	<ul style="list-style-type: none"> - Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan - Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992


Lanjutan Tabel 5.15 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Functionality of Road*

No.	<i>Functional Specification</i>	<i>Conceptual Design</i>				<i>Functional Design</i>
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	<i>Benefit</i>	<i>Need Attention</i>	Spesifikasi Teknis
		 <p>APILL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - APILL merupakan alat untuk mengatur lalu lintas dengan prinsip mengatur penggunaan ruang dengan pembagian waktu berjalan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Titik konflik berkurang separuh dari potensi konflik yang ditimbulkan dengan tanpa penanganan - Potensi kecelakaan dapat diminimalkan - Prioritas jalan menjadi jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan APILL perlu memperhatikan kesesuaian sistem APILL lainnya dengan mempertimbangkan aspek manajemen rekayasa lalu lintas 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengacu pada Peraturan Menteri No. 49 tahun 2014 tentang APILL - Peraturan Menteri No.26 tahun 2015 tentang Standar Keselamatan LLAJ


5.4.3 Homogeneity of Mass and Speed

Strategi penanganan dengan mempertimbangkan prinsip *homogeneity of mass and speed* disajikan pada Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.15 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Homogeneity of Mass and Speed*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	
1.	Self Explaining Road					
	a. Karakteristik jalan kolektor primer ialah kecepatan sedang, keseragaman kecepatan pada ruas jalan ini sangat ditentukan oleh kepentingan pengguna jalannya. Keseragaman tersebut perlu dikomunikasikan kepada pengguna jalan sebagai bentuk informasi.	 <ul style="list-style-type: none"> - Rambu batas atas kecepatan - Rambu batas bawah kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Rambu batas atas dan bawah kecepatan memberikan informasi kepada pengguna jalan seberapa cepat dan lambat mereka dapat mamcu kendaraannya di ruas Jalan Kaliurang 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjaga keseragaman kecepatan kendaraan - Melindungi pengguna jalan rentan dari paparan risiko yang lebih parah - Mudah diaplikasikan dan murah 	<ul style="list-style-type: none"> - Penerapan batas atas dan bawah kecepatan di ruas Jalan ini perlu didukung oleh instrumen yang mampu memberikan informasi dan kontrol terhadap kecepatan pengguna jalan saat melewati ruas jalan tertentu 	Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas

Lanjutan Tabel 5.16 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Homogeneity of Mass and Speed*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
2.	<i>Self Enforcing Road</i>					
	a. Kondisi alamiah pengemudi yang dapat memacu kendaraan melebihi batas kecepatan karena suatu kepentingan dapat meningkatkan paparan risiko pengguna jalan itu sendiri	 <p>Pemasangan alat <i>speed feedback</i></p>	<i>Speed feedback</i> merupakan alat yang digunakan untuk memberikan penanda kecepatan kepada pengguna jalan saat mereka melewati ruas jalan tertentu.	<ul style="list-style-type: none"> Pengguna jalan dapat memutuskan untuk menambah ataupun mengurangi kecepatannya sesuai dengan batas kecepatan yang disarankan Mengurangi paparan risiko pengguna jalan rentan seperti kendaraan roda 2 	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan <i>speed feedback</i> perlu diharmonisasikan dengan pemasangan rambu dan fasilitas perlengkapan lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> Mengadopsi <i>Automatic Speed Management In The Netherlands</i> tahun 1995
	b. Prinsip homogenitas menyatakan bahwa, jenis - jenis moda kendaraan dengan perbedaan yang massa besar jika menggunakan ruang jalan yang sama, harus diatur berdasarkan kecepatan ruang yang	 <p>Pembagian jalur lambat dan jalur cepat</p>	Pemisahan lajur lambat dan cepat adalah bentuk perlindungan yang dilakukan untuk meminimalisir paparan risiko pengguna jalan rentan. Pembagian lajur tersebut memaksa masing – masing jenis kendaraan berjalan sesuai koridor	<ul style="list-style-type: none"> Paparan risiko diminimalkan hingga nilai terkecil Pengguna jalan berjalan sesuai dengan koridornya masing – masing. 	<ul style="list-style-type: none"> Pembagian jalur lambat dan jalur cepat mengharuskan kondisi eksisting lajur jalan ditingkatkan dengan konsekuensi pembebasan lahan. Konsekuensi tersebut membutuhkan anggaran yang sangat besar. 	<ul style="list-style-type: none"> Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992 Mengacu pada pedoman perencanaan median jalan Pd T-14-2004-B Bina Marga




Lanjutan Tabel 5.16 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Homogeneity of Mass and Speed*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	
	berbeda dengan prioritas pengguna jalan rentan	 <p>Penurunan batas kecepatan</p>	<p>dan kecepatan yang ditetapkan</p> <p>- Penurunan batas kecepatan merupakan bentuk pengaturan yang dilakukan sebagai konsekuensi adanya lalu lintas bercampur dan kondisi jalan yang memiliki banyak potensi titik konflik. Pengaturan tersebut dianggap sebagai solusi terbaik melindungi seluruh elemen pengguna jalan baik pada ruas jalan mayor maupun minor.</p>	<p>Mengurangi paparan risiko pengguna jalan rentan</p> <p>- Menerapkan kecepatan aman berkendara</p> <p>- Memberikan kekuatan hukum kepada pengguna dan penanggung jawab jalan</p> <p>- Mengantisipasi kondisi ruas jalan <i>sub-standard</i></p>	<p>Penurunan batas kecepatan sangat penting untuk disosialisasikan kepada pengguna jalan sebelum aturan tersebut diterapkan</p>	<p>Mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Kecepatan</p>

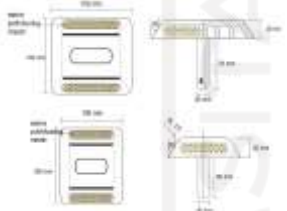
5.4.4 Predictability of Road User Behavior

Strategi penanganan dengan mempertimbangkan prinsip *predictability of road user behavior* disajikan pada Tabel 5.17 berikut.

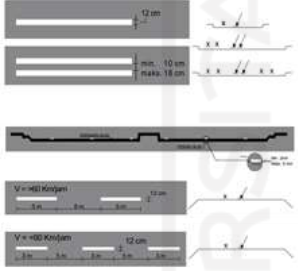
Tabel 5.16 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	
1.	Self Explaining Road					
	<p>a. Jalan harus mampu menjelaskan penggunaannya seperti apa jalur yang akan dilewati serta hal – hal apa saja yang dilarang dan perlu untuk diperingatkan di ruas jalan tersebut</p>	 <p>- Rambu peringatan</p>   <p>- Rambu pengarah</p>	<p>- Rambu peringatan dan pengarah merupakan bentuk komunikasi yang jalan berikan kepada pengguna. Jalan memberikan gambaran tentang kondisi apa yang akan dihadapi pengguna jalan setelah melewati informasi tersebut.</p> <p>Informasi yang diberikan akan mendorong pengguna jalan membuat keputusan terhadap apa yang akan ia hadapi di ruas jalan tersebut.</p>	<p>- Pengguna jalan lebih berhati – hati dalam menentukan keputusannya</p> <p>- Risiko yang ditimbulkan dari perubahan kondisi jalan dan pergerakan lalu lintas dapat diminimalkan</p> <p>- Mudah diaplikasikan dan murah</p>	<p>- Penempatan rambu simpang pengarah dan peringatan pada ruas jalan mayor perlu disesuaikan dengan skenario terburuk pengguna jalan berkecepatan sedang, jarak pandang terbatas, PIEV, dan jarak pengereman ideal pada kecepatan tertentu</p>	<p>Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas</p>

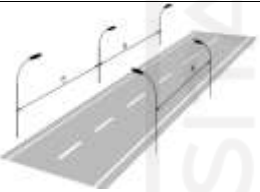

Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
		 <p>- Paku Jalan</p>	<p>- Paku jalan merupakan instrumen yang digunakan untuk memberikan informasi perubahan kondisi jalan serta penanda batas lajur jalan sehingga menjaga pengguna jalan tetap di lajurnya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki kemampuan memperingatkan - Mudah dipasang dibandingkan perlengkapan keselamatan jalan yang lain - Tidak mengakibatkan kerusakan kendaraan atau lepas kendali walaupun pengemudi secara tidak sengaja melewatinya 		<ul style="list-style-type: none"> - Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan - SNI No. 06 – 4825 – 1998 tentang spesifikasi cat marka jalan

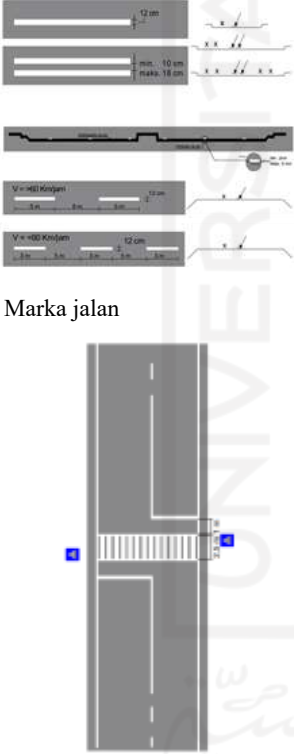
Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Spesifikasi Teknis
		 <p>Marka Jalan</p>	<p>Marka merupakan instrumen yang digunakan untuk memberikan pemahaman spasial kepada pengemudi dengan delineasi batas-batas jalan, sehingga dapat mereduksi tabrakan antar muka atau kendaraan keluar jalur dengan signifikan. Marka berperan dalam menentukan jalur yang jelas dan mendorong pengemudi secara intuitif dapat memahami kondisi jalan dan perilaku pengemudi yang diharapkan, sehingga muncul respon dengan penyesuaian kecepatan</p>	<p>Marka jalan mampu mengarahkan pengguna jalan menempatkan kendaraannya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mudah dalam penerapan - Mudah untuk dipahami oleh pengguna jalan 	<p>Peraturan Dirjen Perhubungan Darat No: SK.7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan Mudah dalam penerapan</p> <p>Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan, BSTP Ditjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan</p>

Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
		 <p>Penerangan jalan umum</p>	<p>Penerangan jalan umum memberikan penerangan pada titik-titik rawan konflik, misal persimpangan, lokasi penyeberangan jalan.</p>	<p>Memudahkan pengguna jalan untuk memahami kondisi jalan dan sekitarnya, sehingga dapat memberikan respon yang tepat</p> <p>Meningkatkan keselamatan jalan, dengan mengurangi gerakan lalu lintas yang tidak terprediksi, terutama pada saat gelap</p>		<p>Peraturan Dirjen Perhubungan Darat No: SK.7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan Mudah dalam penerapan</p> <p>Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan, BSTP Ditjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan</p>
	<p>b. Kondisi guna lahan yang tidak sepenuhnya ideal sesuai dengan karakteristik jalan perlu diperhitungkan agar pengguna jalan mendapatkan</p>	 <p>Rambu peringatan pejalan kaki menggunakan fasilitas penyeberangan</p>	<p>Rambu peringatan pejalan kaki menggunakan fasilitas penyeberangan merupakan informasi yang digunakan untuk mengkomunikasikan pengguna jalan terhadap kondisi yang akan ia hadapi di depannya.</p>		<p>Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas</p>	

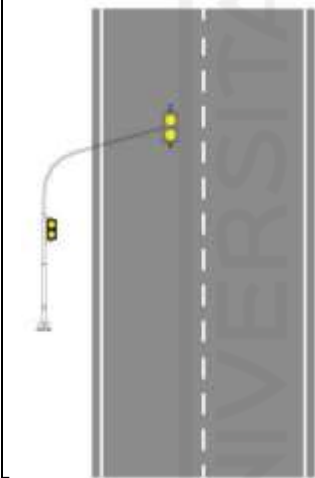
Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	
	<p>informasi sebaik mungkin sehingga dapat menentukan keputusannya</p>	 <p>Marka jalan</p> <p>Zebra cross</p>	<p>Marka merupakan instrumen yang digunakan untuk memberikan pemahaman spasial kepada pengemudi dengan delineasi batas-batas jalan, sehingga dapat mereduksi tabrakan antar muka atau kendaraan keluar jalur dengan signifikan. Marka berperan dalam menentukan jalur yang jelas dan mendorong pengemudi secara intuitif dapat memahami kondisi jalan dan perilaku pengemudi yang diharapkan, sehingga muncul respon dengan penyesuaian kecepatan</p>	<p>Menginformasikan lokasi penyeberangan kepada pengguna jalan sehingga siap untuk merespon kondisi didepannya</p> <p>Memudahkan penyeberang jalan untuk menyeberang</p>	<p>Penempatan <i>zebra cross</i> pada ruas jalan dengan karakteristik kecepatan sedang perlu dikombinasikan dengan instrumen yang mampu mengurangi kecepatan pengguna jalan sehingga dapat meminimalkan tingkat fatalitas</p>	<p>Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan</p> <p>Peraturan Menteri Perhubungan No. 26 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan</p>



Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
			<p><i>Zebra Cross</i> merupakan marka jalan yang terdiri dari gabungan antara marka jalan melintang dan marka jalan memanjang jalan. Marka ini menunjukkan lokasi penyeberangan jalan untuk pengemudi kendaraan dan juga pejalan kaki.</p>			

Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
		 <p>Warning light</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan penanda pada spot jalan umum, rawan konflik, area komersial, dan kawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> - Meningkatkan keselamatan jalan, dengan mengurangi gerakan lalu lintas yang tidak terprediksi, terutama pada saat gelap - Memudahkan pengguna jalan untuk memahami spot yang dianggap rawan kecelakaan dan akses keluar dan masuk kendaraan - Memudahkan pengguna jalan untuk memahami kondisi jalan dan sekitarnya, sehingga dapat memberikan respon yang tepat 		<p>Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri No. 49 Tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas</p>

Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
2.	<i>Self Enforcing Road</i>					
	a. Kondisi jalan <i>sub-standard</i> menyebabkan jalan perlu mengatur penggunaannya agar meminimalisasi paparan risiko yang akan dihadapi	 - Rambu batas kecepatan	<ul style="list-style-type: none"> - Memudahkan pengguna jalan untuk memahami spot yang dianggap rawan kecelakaan dan akses keluar dan masuk kendaraan - Memudahkan pengguna jalan untuk memahami kondisi jalan dan sekitarnya, sehingga dapat memberikan respon yang tepat 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna jalan mendapatkan informasi batas kecepatan - Mudah diaplikasikan dan relatif murah 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemempatan rambu batas kecepatan untuk kondisi jalan <i>sub-standard</i> perlu diperhatikan 	Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas
		 - Rumble strip	<i>Rumble strip</i> merupakan bagian permukaan jalan yang ditinggikan membentuk jalur dengan lebar dan ketinggian tertentu dan perletakan tertentu untuk menimbulkan peringatan suara (audible	<ul style="list-style-type: none"> - Mengurangi kejadian kendaraan keluar jalur, baik keluar dari badan jalan maupun masuk ke lajur lawan akibat pengemudi kurang perhatian ke jalan, <i>error</i>, jarak pandang yang buruk atau kelelahan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan <i>rumble stripes</i> pada jalan dengan karakteristik kecepatan sedang perlu diinformasikan dengan rambu - Pemasangan <i>rumble stripes</i> tergolong efektif 	<ul style="list-style-type: none"> - Keputusan Menteri Perhubungan No : KM. 3 tahun 1994 tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pemakai Jalan - Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No.

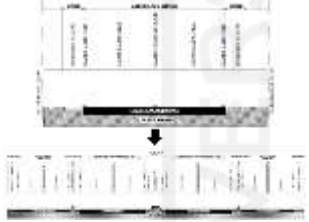
Lanjutan Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Predictability of Road User Behavior*

No.	Functional Specification	Conceptual Design				Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	Spesifikasi Teknis
			warning/rumbling sound) dan getaran fisik (physical vibration) untuk memperingatkan pengemudi.	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah untuk diaplikasikan. - Dapat dipasang pada jalan baru atau lama. 	namun dapat membahayakan pengguna jalan jika kompetensi pengguna jalan rendah	SK.7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan
	b. Kondisi jalan <i>sub-standard</i> perlu perbaikan sistem secara menyeluruh agar tidak membahayakan pengguna jalan secara berkelanjutan	Redesain jalan	<ul style="list-style-type: none"> - Redesain jalan merupakan bentuk perubahan dari kondisi awal yang menyebabkan paparan risiko menjadi lebih kecil - Redesain jalan dilakukan dengan memenuhi kriteria perencanaan sesempurna mungkin 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengurangi paparan risiko seminim mungkin - Menjamin keselamatan yang berkelanjutan 	<ul style="list-style-type: none"> - Redesain jalan masuk kedalam pilihan terakhir jika bentuk penanganan yang dibuat tidak memberikan efektifitas - Redesain jalan memiliki konsekuensi biaya yang cukup besar 	<ul style="list-style-type: none"> - Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992 - Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan


5.4.5 Forgiveness of The Environment and of Road Users

Strategi penanganan dengan mempertimbangkan prinsip *forgiveness of the environment and of road users* disajikan pada Tabel 5.18 berikut.


Tabel 5.17 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Forgiveness of The Environment and of Road Users*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Spesifikasi Teknis	
1.	Forgiving Road					
	a. Kondisi lajur yang sudah tidak sesuai dengan jumlah volume lalu lintas harian rata-rata perlu disesuaikan dan/atau diatur	 <p>- Peningkatan jumlah lajur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan jumlah lajur merupakan bentuk penanganan yang dianggap mampu untuk mengakomodir kesalahan pengguna jalan saat memacu kendaraannya di jalan lurus. Seorang pengguna jalan memiliki kecenderungan melihat ruang kosong jalan untuk bergerak, menyiap, dan bermanuver. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna jalan memiliki ruang untuk memutuskan manuver kendaraannya lebih aman - Dapat mengurangi paparan risiko tabrakan beruntun 	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan jumlah lajur memiliki konsekuensi biaya yang mahal 	<ul style="list-style-type: none"> - Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan 1992 - Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan


Lanjutan Tabel 5.18 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Forgivingness of The Environment and of Road Users*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention
	<p>b. Kondisi lalu lintas yang padat membuat peran bahu jalan menjadi sangat penting sedangkan kondisi bahu jalan yang tidak standar dapat membahayakan pengguna jalan</p>	 <p>Perbaiki bahu jalan (penyesuaian beda tinggi dan beda tinggi dan perbaikan material bahu jalan)</p>	<p>Perbaiki bahu jalan yang memiliki beda tinggi dengan badan jalan memberikan nilai tambah terhadap kapasitas sebenarnya dari ruas jalan. Kemungkinan terburuk dari kondisi lalu lintas yang padat dan cepat adalah kecelakaan. Kecenderungan pengguna jalan dalam kondisi darurat pengereman maupun menghindari pola lalu lintas yang tidak bisa terprediksi adalah mencari tempat aman untuk setidaknya dapat berhenti dengan aman salah satunya ialah bahu jalan. Bahu jalan yang memiliki perbedaan tinggi</p>	<p>Meminimalkan tingkat fatalitas korban kecelakaan</p> <p>Memberikan ruang pegerakan dalam mengatisipasi pola lalu lintas tidak terduga</p>	<p>Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13 /Prt/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan</p>

Lanjutan Tabel 5.18 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Forgivingness of The Environment and of Road Users*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention
			dengan badan jalan justru meningkatkan paparan risiko dan fatalitas pengguna jalan.		
	c. Kondisi lingkungan jalan tidak sepenuhnya didesain dengan sempurna, ketidaksempurnaan dari sebuah desain dapat meningkatkan paparan risiko terhadap penggunaannya	 <p>- <i>Guard rail</i></p>  <p>- <i>Wire Rope</i></p>	- Pagar pengaman berupa balok baja dan <i>wire rope</i> didesain untuk menyerap energi tabrakan dengan defleksi. Kendaraan dimungkinkan masih menabrak obyek tepi jalan yang berada terlalu dekat dibelakang pagar pengaman. Keberadaan obyek tepi jalan yang terlalu dekat dengan pagar pengaman dapat mempengaruhi fungsi normal pagar untuk ruang defleksi.	- Pengendalian kendaraan didalam struktur jalan, - Menurunkan kecepatan tabrakan dan secara perlahan mengarahkan kendaraan yang keluar jalur kembali ke jalan, - Melindungi landuse sisi jalan, - Melindungi pengguna jalan lain, misal pesepeda, pejalan kaki, dan lainnya), - Menjaga jarak pandang (dengan pelebaran jalan atau memodifikasi	- Peraturan Dirjen Perhubungan Darat No: SK.7234/AJ.401/DR JD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan - Panduan Teknis 2 Manajemen Hazard Sisi Jalan-Dirjen Binamarga Kemen PU - Petunjuk Lokasi Dan Standar Spesifikasi Bangunan Pengaman


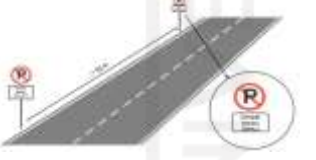

Lanjutan Tabel 5.18 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *Forgivingness of The Environment and of Road Users*

No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design	
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Need Attention	
		 <p>Roller barrier</p>	<p>Roller Barrier merupakan pembatas atau pelindung jalan yang berfungsi menahan mobil saat terjadi kecelakaan agar tidak berpindah ke jalur lain. Roller Barrier akan berputar saat kendaraan hilang kendali, maka hal itu akan langsung diserap dan energi kejut dari laju kendaraan yang menabrak diubah menjadi energi rotasi</p>	<p>alinemen agar lebih sesuai). Mengurangi dampak kecepatan saat mengarahkan ulang kendaraan. Dirancang untuk jalan berbahaya.</p>		<p>Tepi Jalan No: 013/S/BNKT\</p>


5.4.6 State Awareness by The Road User

Strategi penanganan dengan mempertimbangkan prinsip *state awareness by the road user* disajikan pada Tabel 5.19 berikut.

Tabel 5.18 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *State Awareness by The Road User*

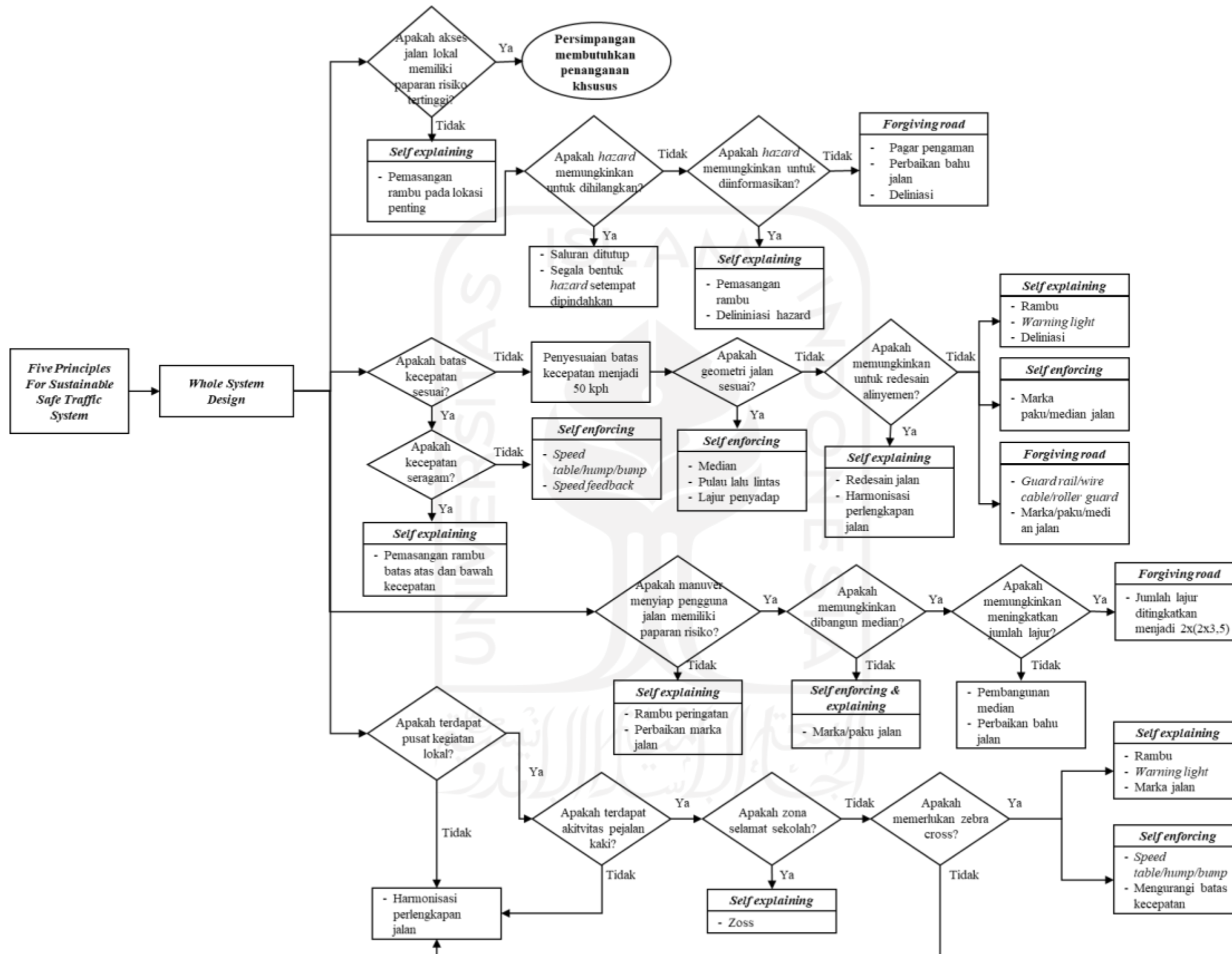
No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Spesifikasi Teknis
1.	Self Explaining Road				
	<p>a. Jalan harus mampu memberikan informasi kepada pengguna jalan sebaik mungkin, sejelas mungkin, dan semudah mungkin dipahami oleh pengguna jalan dengan skenario terburuk bahwa mayoritas pengguna jalan memiliki kompetensi rendah dalam mengendarai kendaraan</p>	<ul style="list-style-type: none"> -  Penempatan rambu -  Jarak rambu -  Harmonisasi marka dan rambu 	<ul style="list-style-type: none"> - Penempatan rambu yang tepat akan memberikan komunikasi yang baik antara jalan dengan pengguna jalan dalam menentukan keputusannya. - Harmonisasi rambu dan marka merupakan bentuk informasi yang diberikan agar tidak terjadi kontradiksi informasi dan aturan antara komunikasi rambu dan pengaturan marka. 	<p>Pengguna jalan dapat memastikan keputusan yang akan dibuat saat mengetahui informasi yang ia baca</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas - Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan

Lanjutan Tabel 5.19 Strategi Penanganan dengan Mempertimbangkan Prinsip *State Awareness by The Road User*

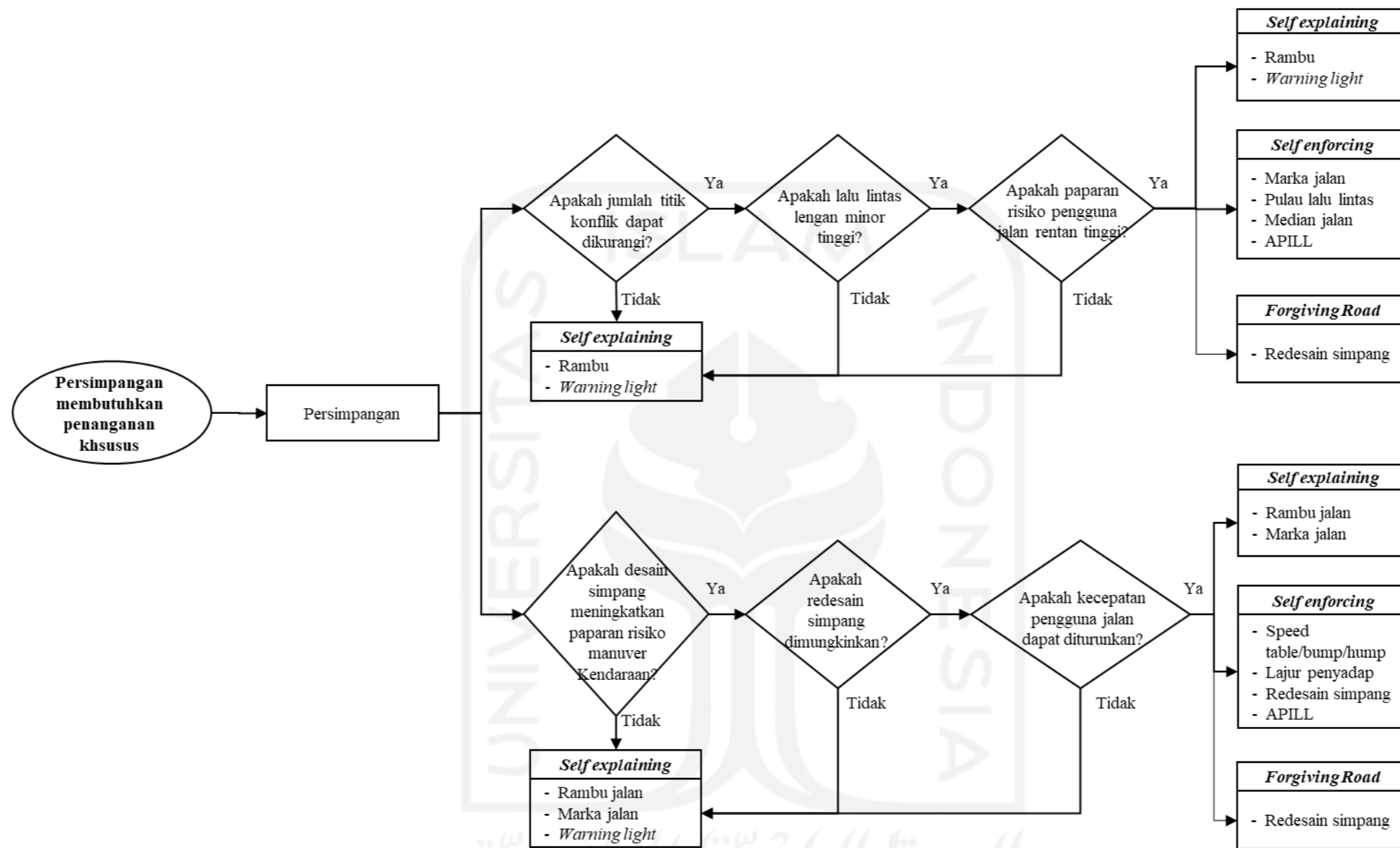
No.	Functional Specification	Conceptual Design			Functional Design
	Gagasan	Bentuk Mitigasi	Definisi Fungsi	Benefit	Spesifikasi Teknis
1.	<i>Self Explaining Road</i>				
		 <p>Papan informasi kecelakaan</p>	<p>Papan informasi kecelakaan dapat meningkatkan <i>awareness</i> pengguna jalan untuk lebih berhati – hati</p>	<p>Menjaga jarak pandang (dengan pelebaran jalan atau memodifikasi alinemen agar lebih sesuai).</p> <p>Mengurangi dampak kecepatan saat mengarahkan ulang kendaraan.</p> <p>Dirancang untuk jalan berbahaya.</p>	<p>Aplikasi dari papan informasi perlu disosialisasikan agar komunikasi yang dibangun bersifat positif dan tidak membuat gaduh pengguna jalan</p>

5.5 Kerangka Pemilihan Desain Penanganan Berbasis Tingkat Kepentingan

Penyusunan penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Kaliurang dibuat dengan mengedepankan pendekatan *Five Principles For Sustainable Safe Traffic System*. Analisis *whole system design* telah memberikan gambaran strategi apa saja yang dapat untuk mengurangi paparan risiko dan bahaya dari lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Kaliurang. Pemilihan strategi penanganan yang terbaik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan aspek *Benefit* dan *Need Attention*. Kedua aspek tersebut telah menjelaskan apa saja keuntungan, akibat, dan pertimbangan pemilihan penanganan dengan jelas serta sesuai dengan kondisi eksisting yang ada. Penanganan tersebut perlu ditempatkan pada waktu yang tepat dengan melihat setiap urgensi permasalahan yang terdapat pada lokasi rawan kecelakaan. Dengan demikian, penanganan dapat dibuat secara bertahap dan tepat guna serta memiliki kepastian hukum yang jelas. Untuk mempermudah pemilihan penanganan yang tepat dan sesuai dengan permasalahan pada lokasi rawan kecelakaan maka perlu dibuat *root tree decisions* seperti pada Gambar 5.28 dan 5.29 berikut.



Gambar 528 Root Tree Decisions Penanganan Ruas Jalan
 (Sumber: Analisis, 2021)



Gambar 5.29 *Root Tree Decisions* Penanganan Simpang Jalan
(Sumber: Analisis, 2021)

5.6 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Rencana Penanganan (Engineering Design)

Lokasi rawan kecelakaan ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 7+000, STA 7+800 – 8+800, dan STA 9+000 – 14+200 memiliki beberapa tipologi permasalahan yang sama. Berdasarkan titik terjadinya kecelakaan dan tipologi permasalahan yang sama, maka desain penanganan dibagi menjadi 4 (empat) jenis fokus penanganan diantaranya.

1. Lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan lurus dengan tingkat kecelakaan tertinggi.

Kondisi eksisting dan rencana penanganan lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan lurus dengan tingkat kecelakaan tertinggi berturut – turut disajikan pada Gambar 5.30 – 5.37 berikut.



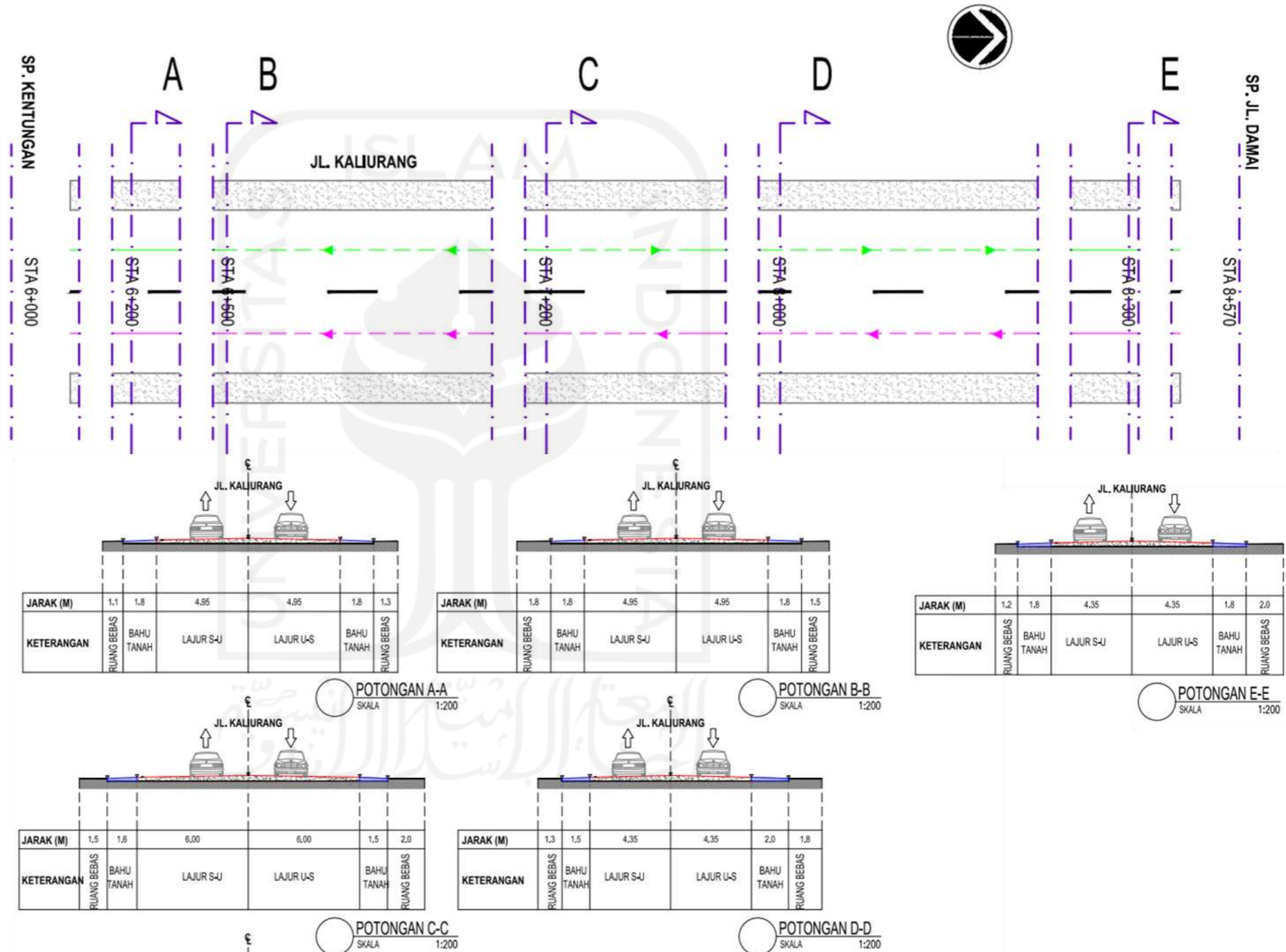
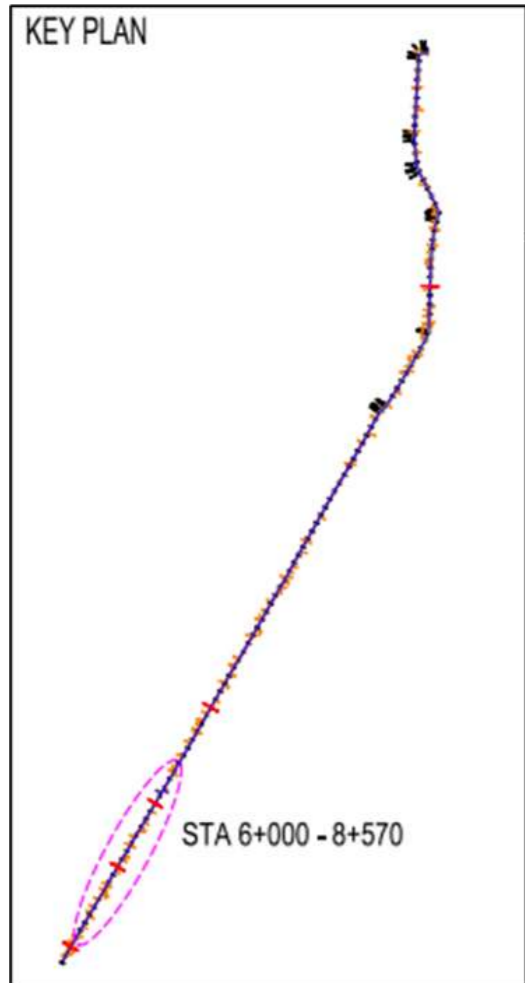
LEGENDA

<p>TINGKAT FATALITAS KORBAN</p> <p>TIPE TABRAKAN</p>	<p>— KODE OLAH DATA KECELAKAAN</p> <p>← MD 13.00 → WAKTU KEJADIAN</p> <p>→ D-D</p>
<p>TIPE TABRAKAN:</p> <p>D-D = DEPAN-DEPAN</p> <p>D-B = DEPAN-BELAKANG</p> <p>D-S = DEPAN-SAMPING</p> <p>S-S = SAMPING-SAMPING</p> <p>LT = LAKA TUNGGAL</p> <p>PK = PEJALAN KAKI</p> <p>TL = TABRAK LARI</p>	<p>TINGKAT FATALITAS:</p> <p>MD = MENINGGAL DUNIA</p> <p>LB = LUKA BERAT</p> <p>LR = LUKA RINGAN</p>
<p>SUMBER:</p> <p>PD T-09-2004-B</p> <p>PEWANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI</p>	
<p>● = RAMBU JALAN</p> <p>○ = LAMPU APIL</p> <p>⊗ = HAZARD SETEMPAT</p> <p>▲▲▲ = HAZARD MENERUS</p>	

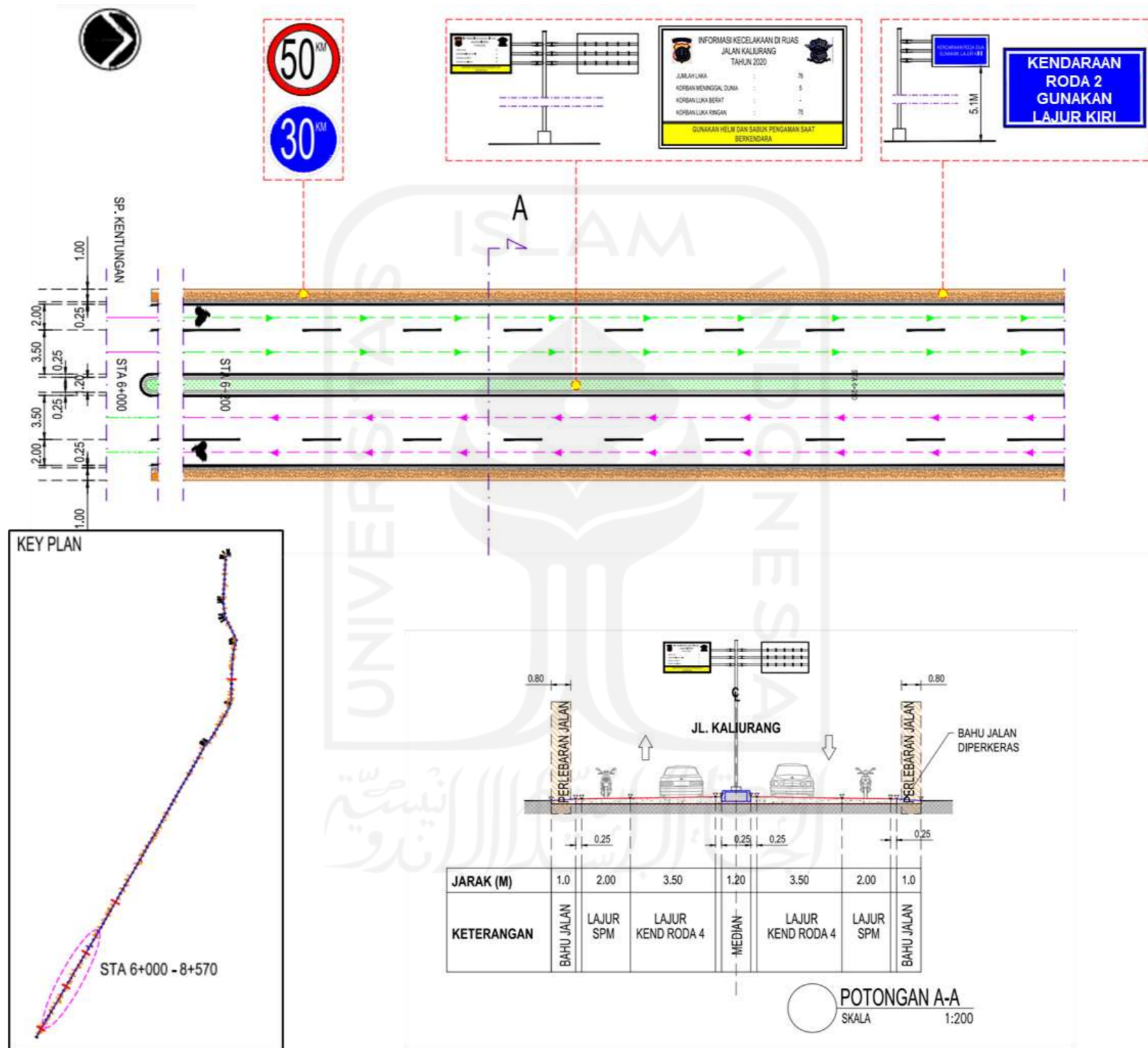
Gambar 530 Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 – 8+570 (1)
(Sumber: Analisis, 2021)



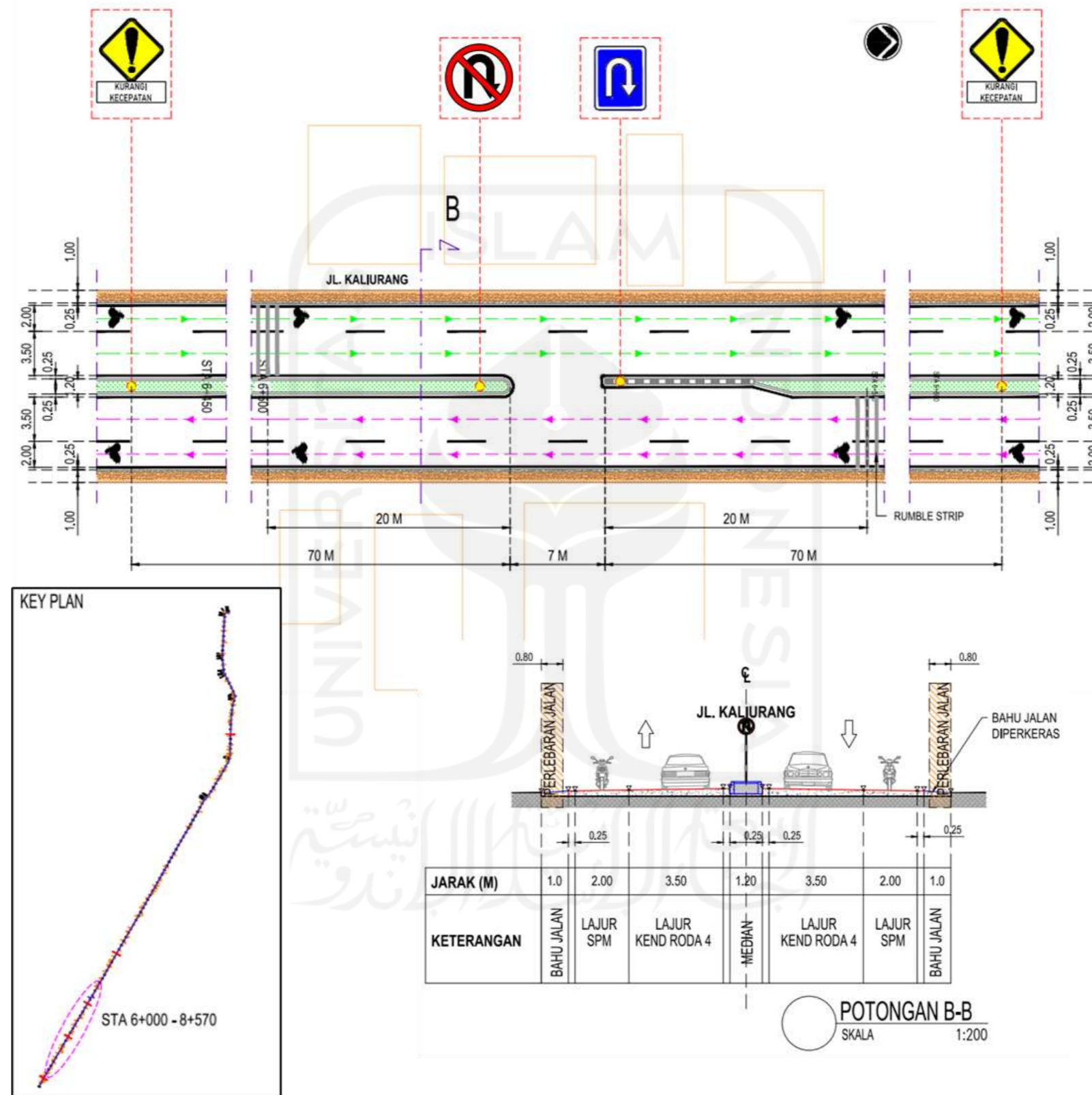
Gambar 531 Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000–8+570 (2)
 (Sumber: Analisis, 2021)



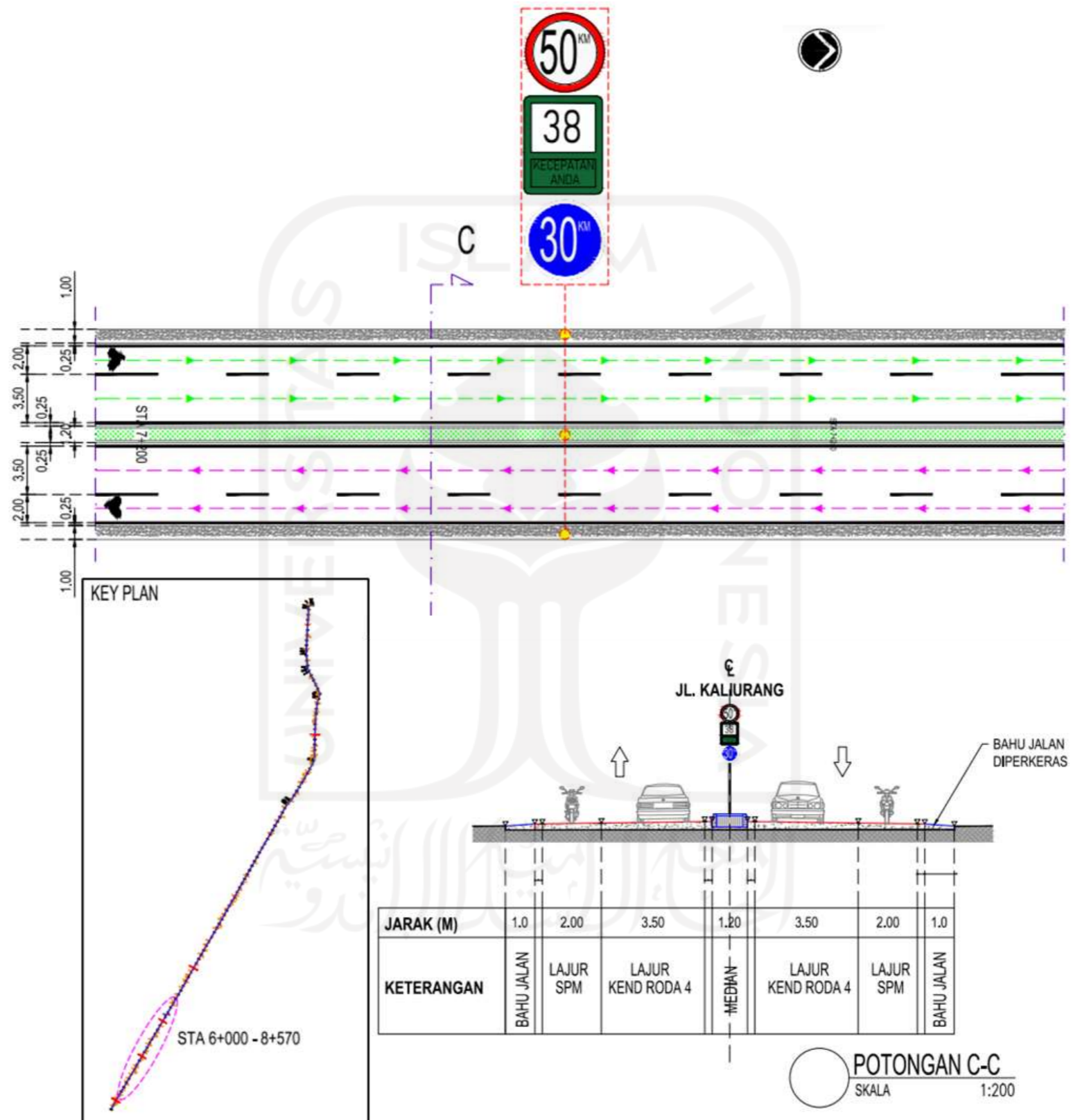
Gambar 532 Kondisi Eksisting Leksi Rawan Kecelakaan Rus. Jl. Kaliurang STA 6+000-8+570 (2)
(Sumber: Analisis, 2021)



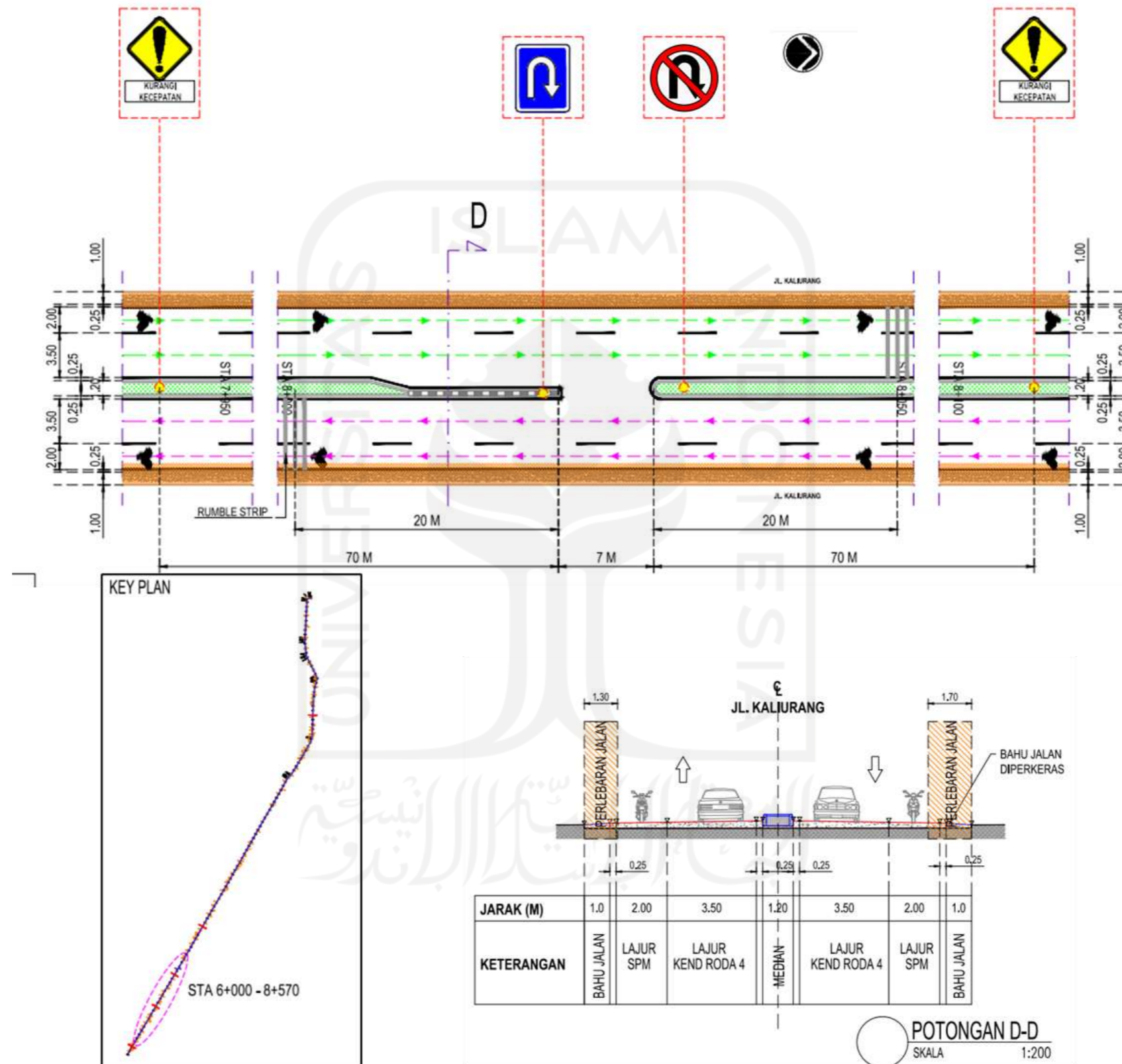
Gambar 5.33 Rencana Perancangan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000–8+570 (1)
(Sumber: Analisis, 2021)



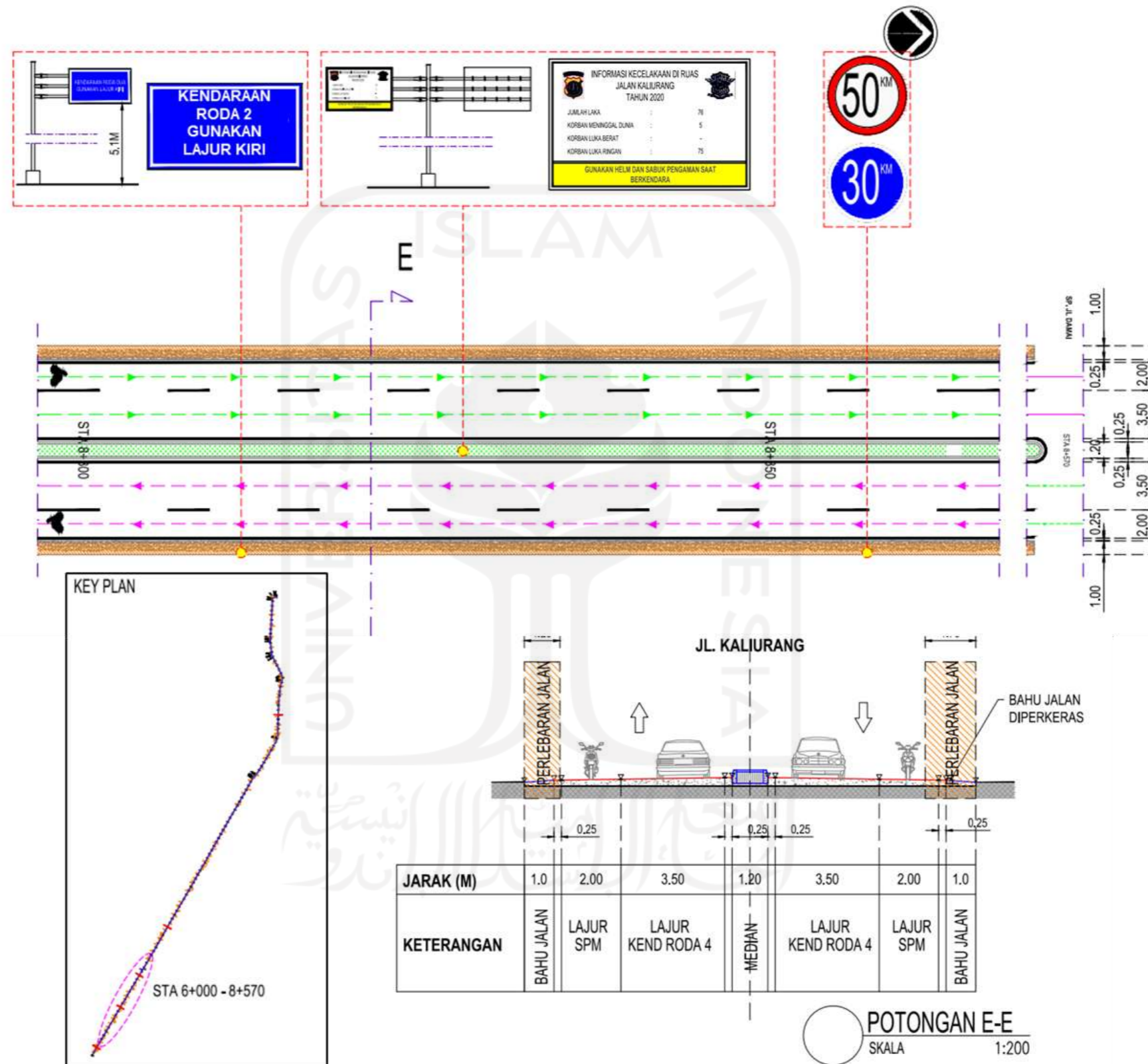
Gambar 534 Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000–8+570 (2)
(Sumber: Analisis, 2021)



Gambar 5.35 Rencana Perancangan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaljurang STA 6+000–8+570 (3)
(Sumber: Analisis, 2021)

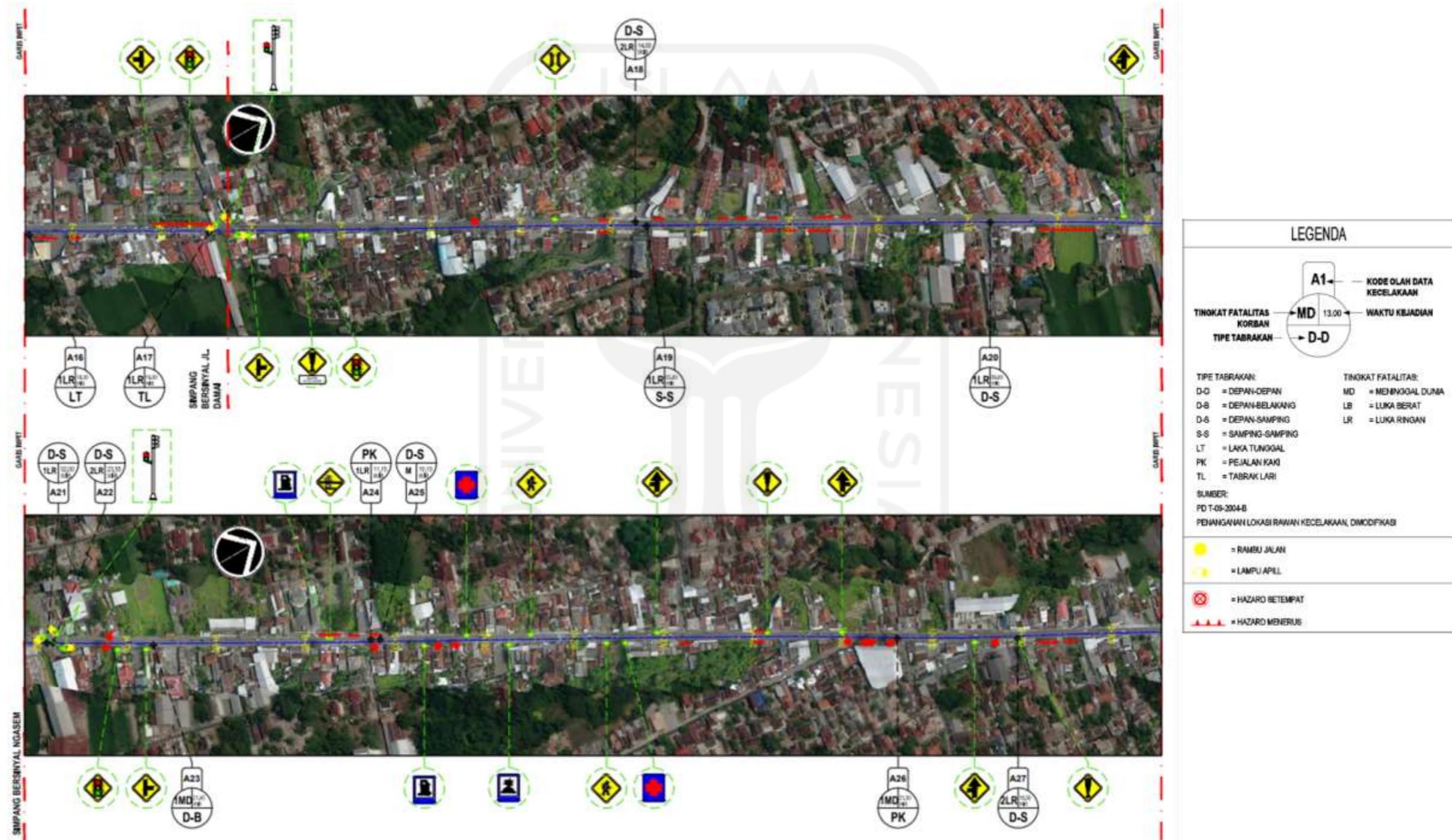


Gambar 536 Rencana Perancangan Lokasi Rawan Kecepatan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000 - 8+570 (4)
(Sumber: Analisis, 2021)

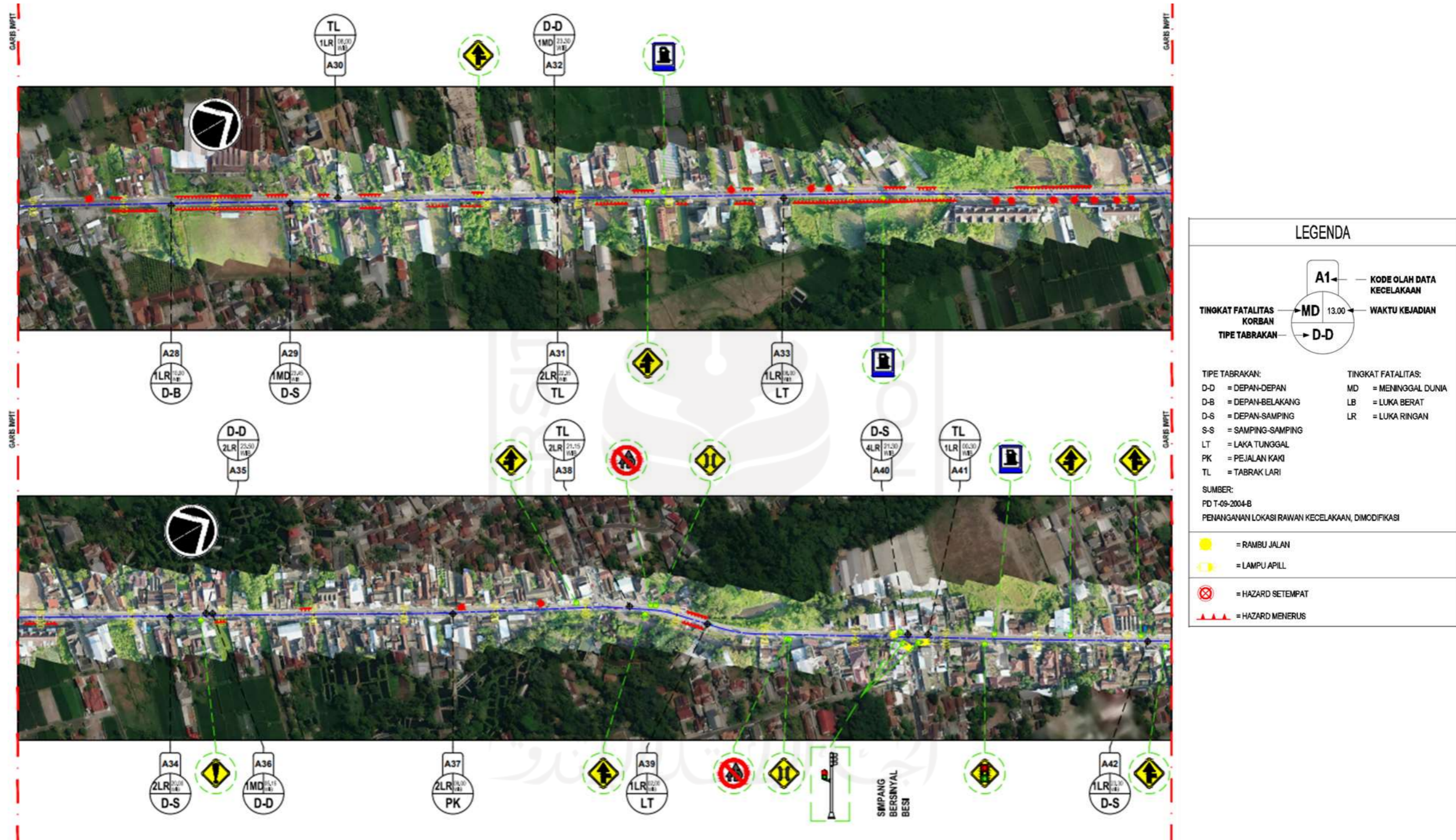


Gambar 537 Rencana Perancangan Lelas Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 6+000-8+570 (5)
(Sumber: Analisis, 2021)

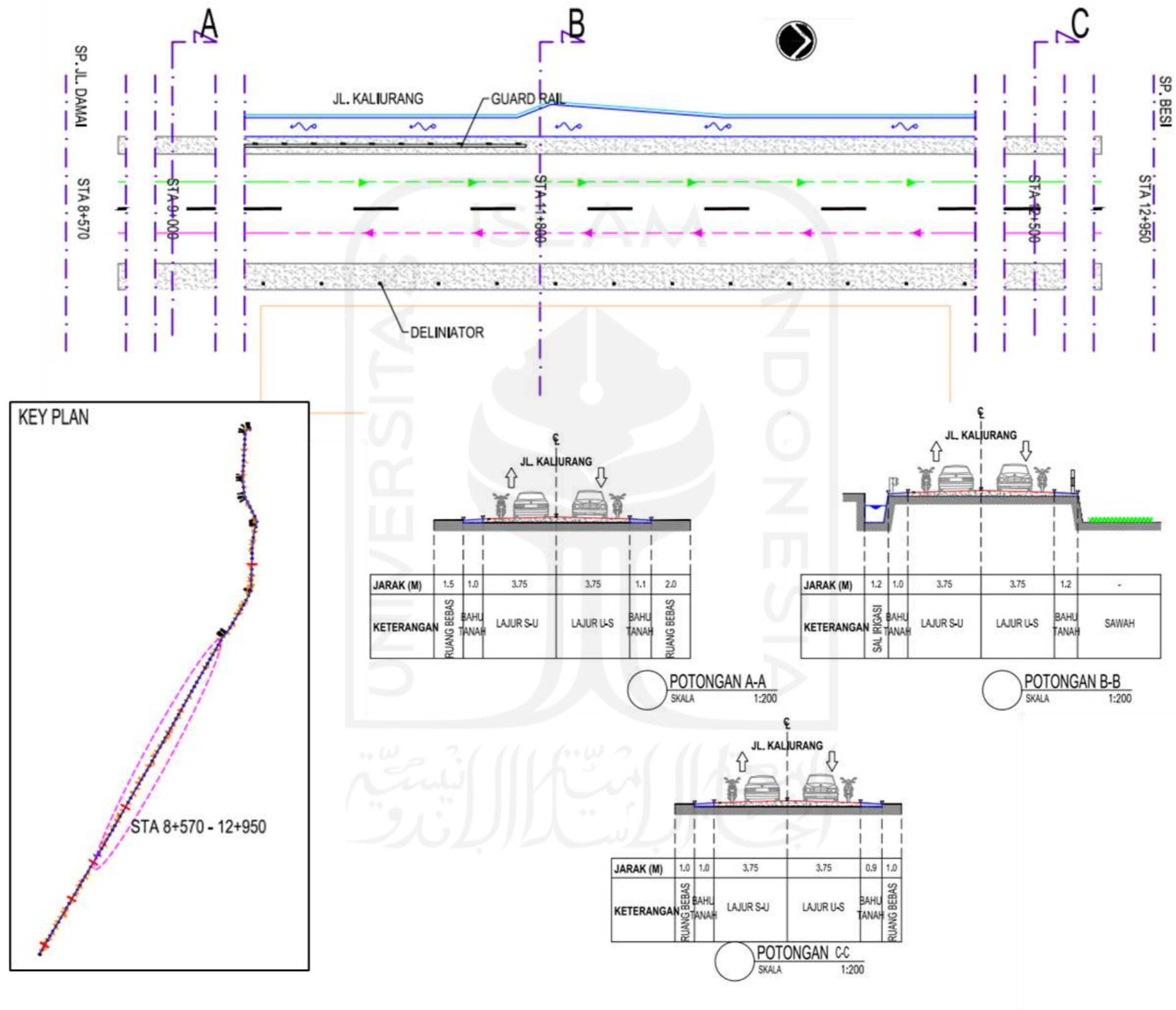
2. Lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan dengan nilai hazard tertinggi, Kondisi eksisting dan rencana penanganan lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan dengan nilai hazard tertinggi disajikan pada Gambar 5.38–5.42 berikut.



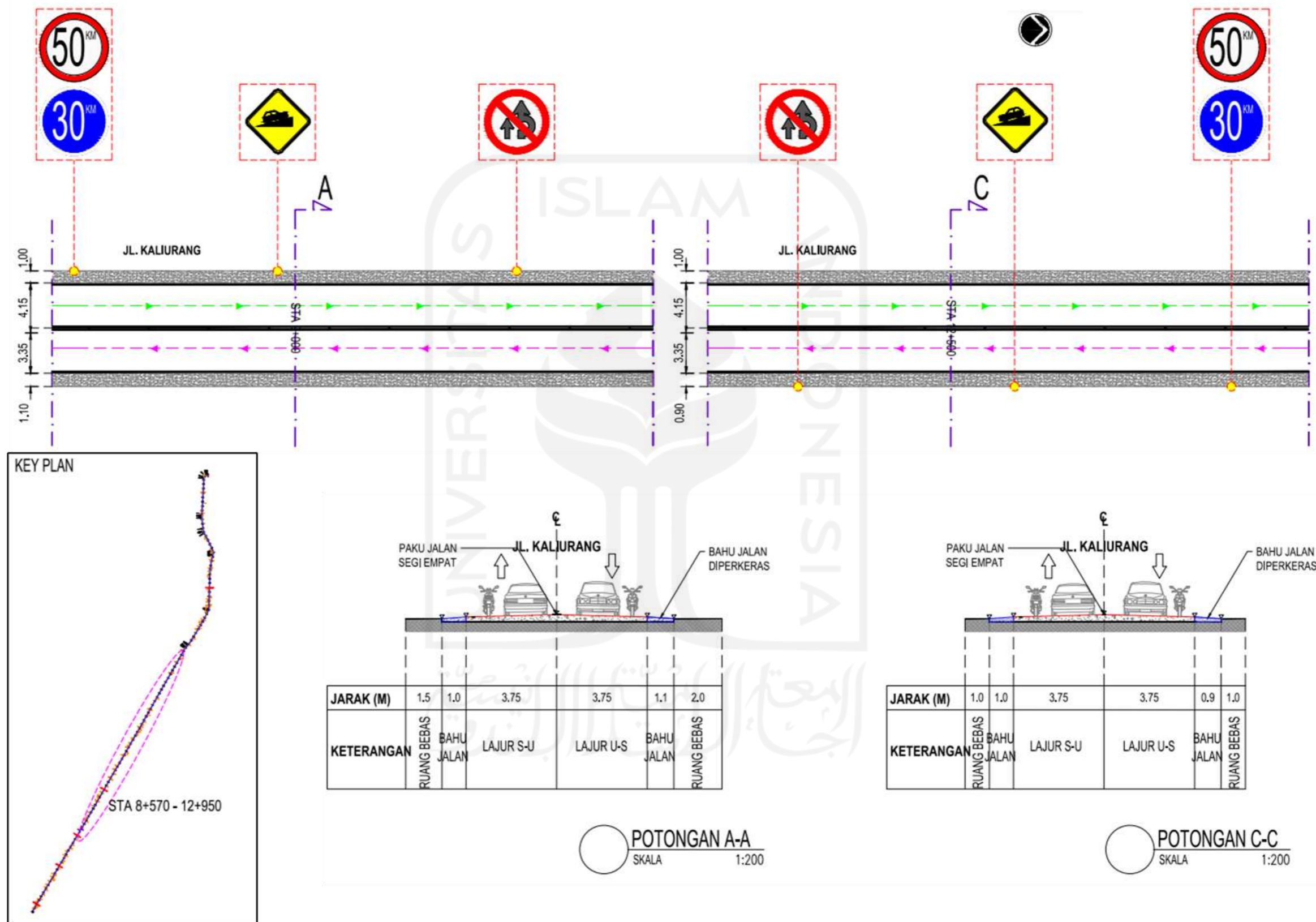
Gambar 5.38 Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570–12+950 (1)
(Sumber: Analisis, 2021)



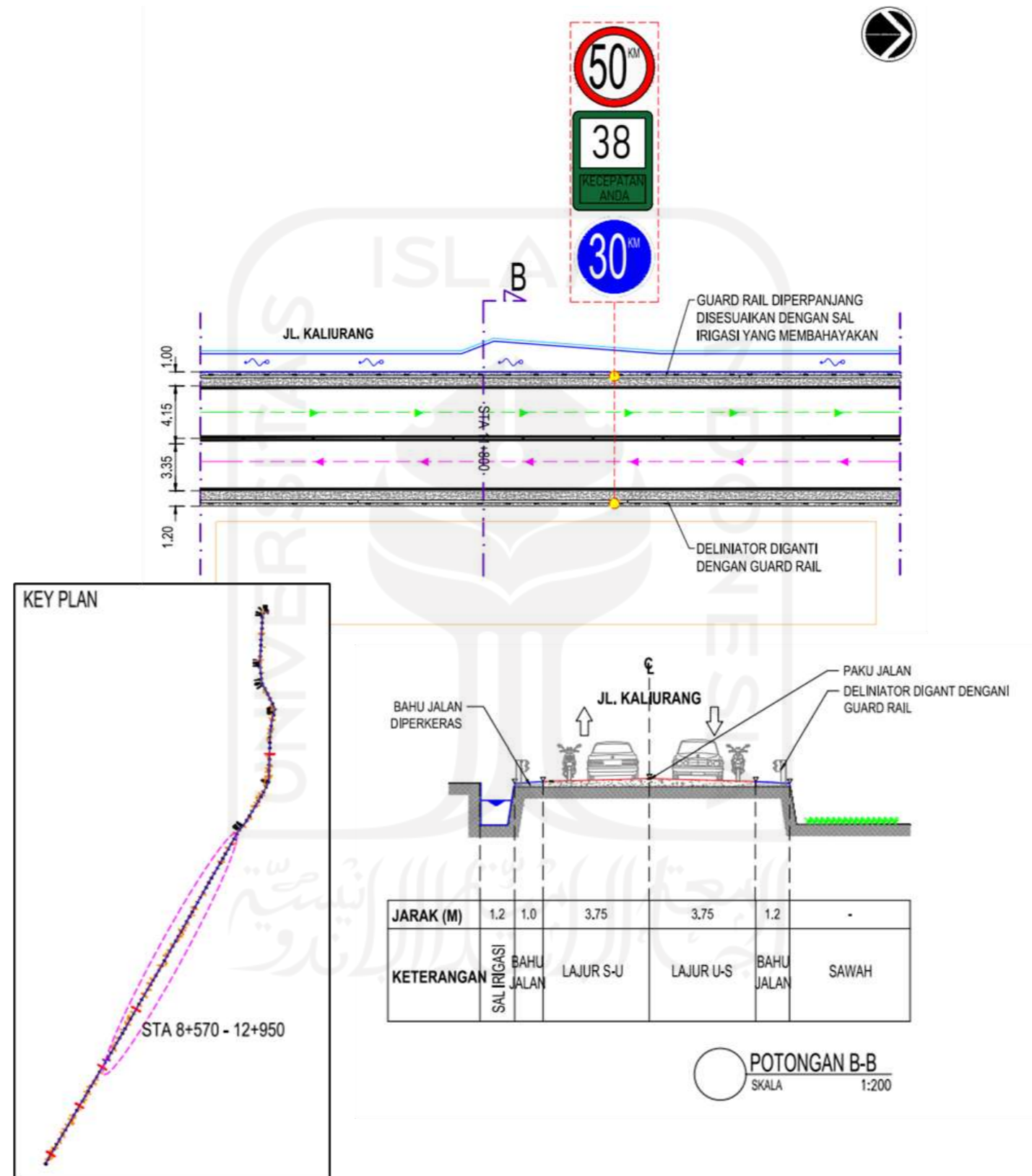
Gambar 5.39 Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570–12+950 (2)
(Sumber: Analisis, 2021)



Gambar 5.40 Kondisi Eksisting Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jl. Kaliurang STA 8+570–12+950 (3)
(Sumber: Analisis, 2021)

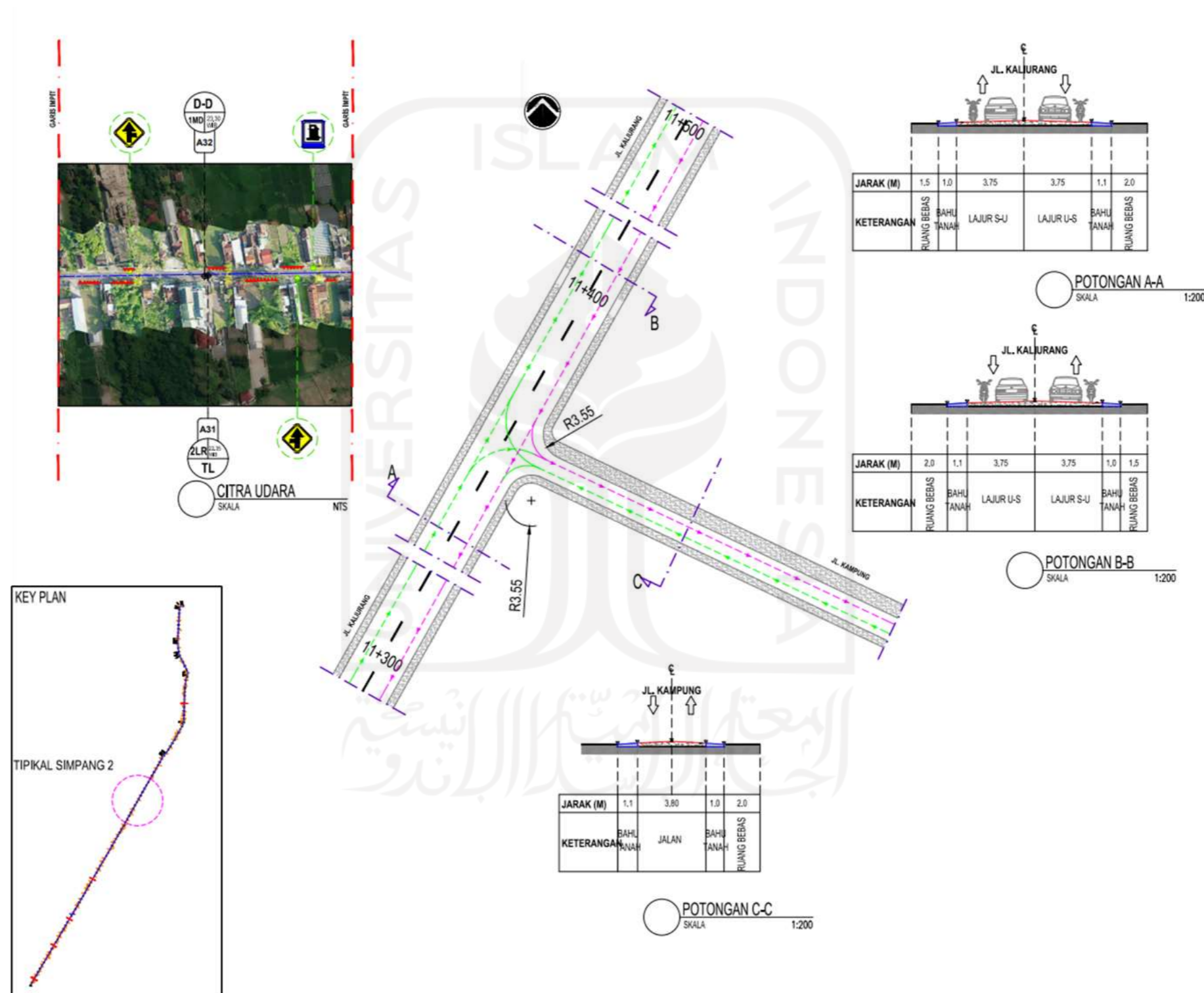


Gambar 5.41 Rencana Perancangan Lokasi Rawan Kecelakaan Rus. Jl. Kaliurang STA 8+570–12+950 (1)
(Sumber: Analisis, 2021)

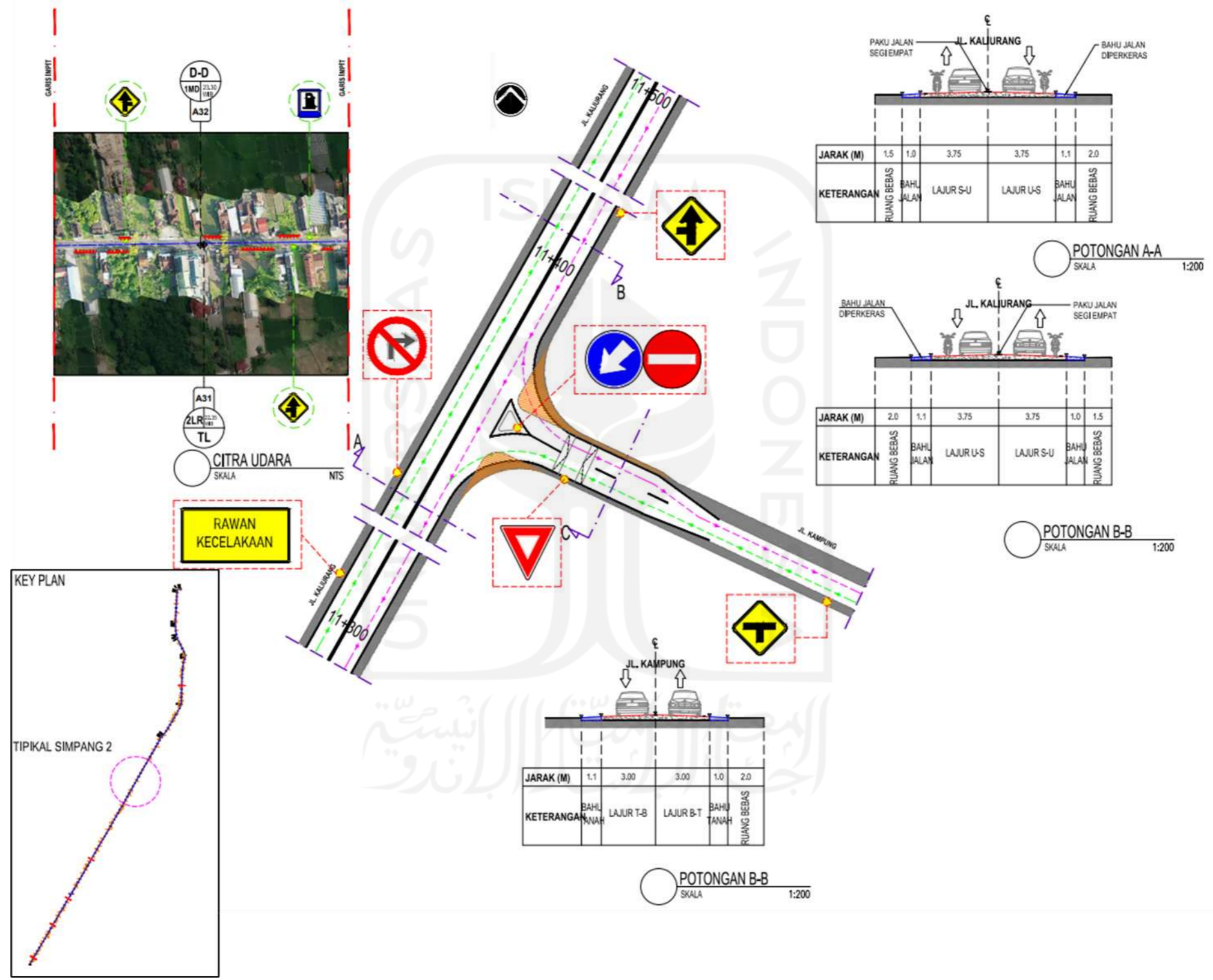


Gambar 5.42 Rencana Perancangan Lokasi Rawan Kecelakaan Rus. Jl. Kaliurang STA 8+570-12+950 (2)
(Sumber: Analisis, 2021)

3. Simpang 3 lengan dengan fungsi jalan minor dibawah kelas ruas jalan mayor,
 Kondisi eksisting dan rencana perancangan simpang 3 lengan dengan fungsi jalan minor dibawah kelas ruas jalan mayor disajikan berturut-turut pada Gambar 5.43 dan 5.44 berikut.

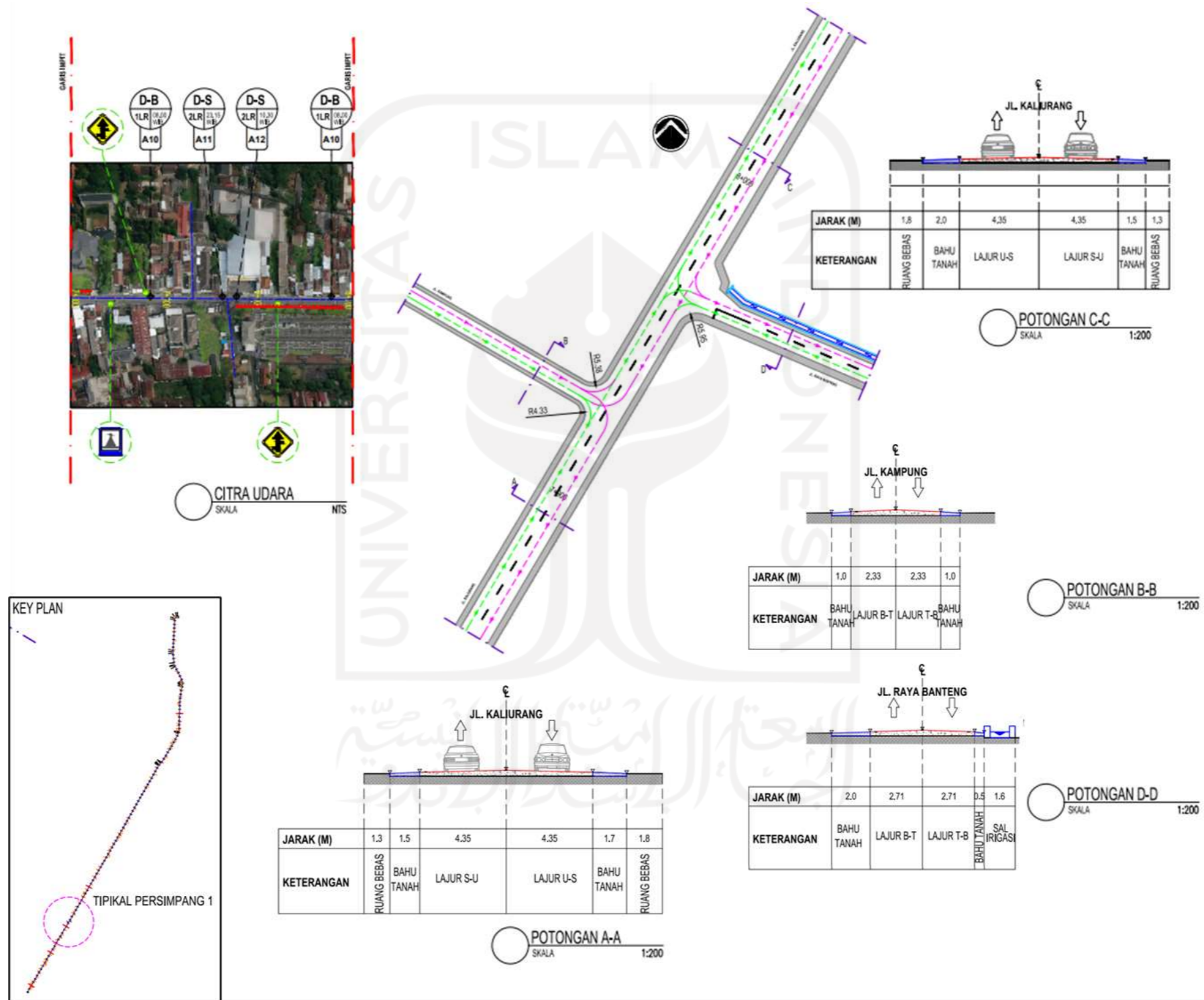


Gambar 5.43 Kondisi Eksisting Tipikal Simpang 3
 (Sumber: Analisis, 2021)

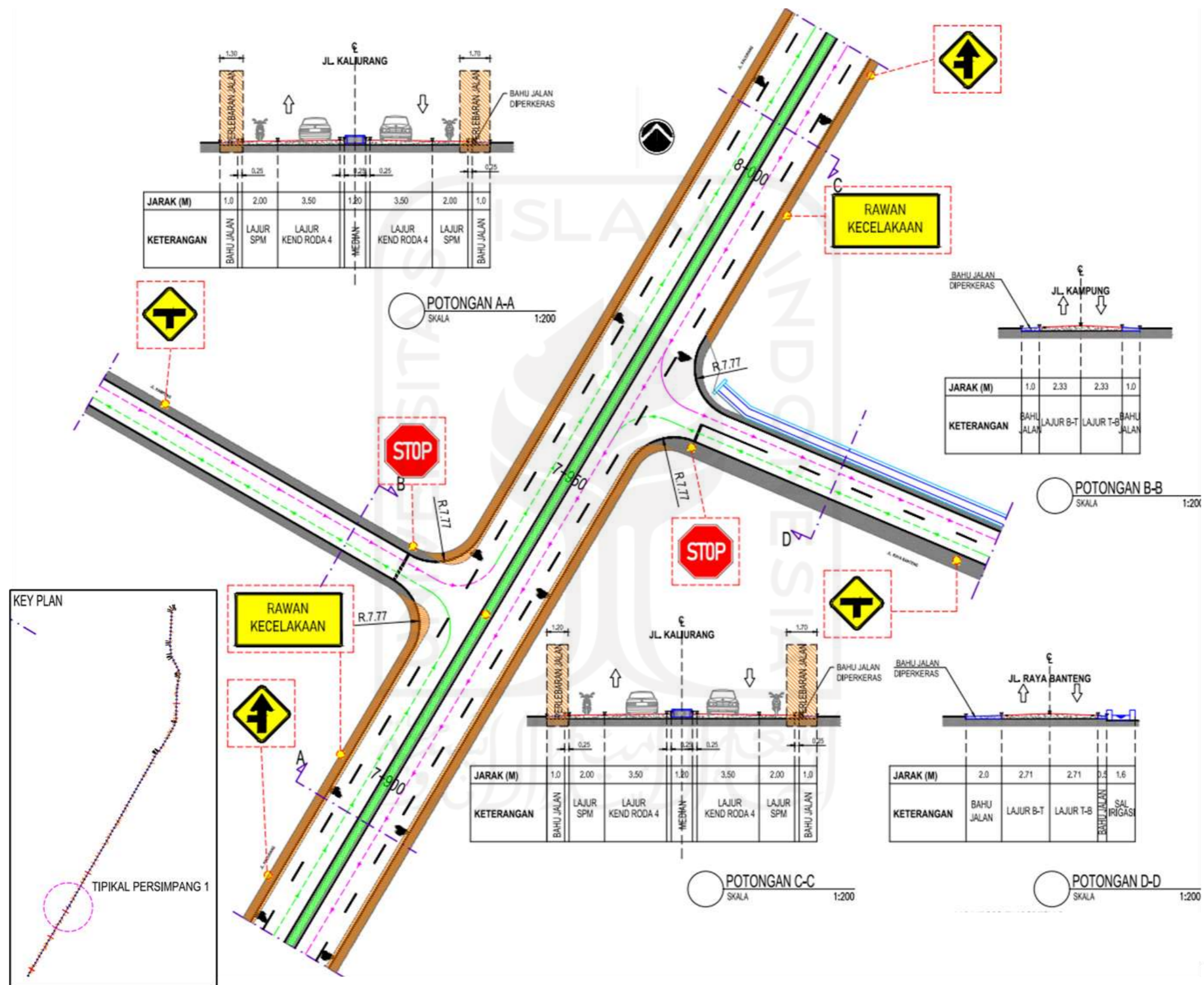


Gambar 5.44 Rencana Perancangan Tipikal Simpang 3
(Sumber: Analisis, 2021)

4. Simpang 4 lengan dengan lengan minor tidak berhadapan,
 Kondisi eksisting dan rencana perancangan Simpang 4 lengan dengan lengan minor tidak berhadapan disajikan berturut-turut pada Gambar 5.45 dan 5.46 berikut.



Gambar 5.45 Kondisi Eksisting Tipikal Simpang 4 Tidak Berhadapan
 (Sumber: Analisis, 2021)



Gambar 5.46 Rencana Perbaikan Tipikal Simpang 4 Tidak Berhadapan
(Sumber: Analisis, 2021)

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dan pengolahan data lapangan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Kaliuran terletak pada STA 6+000 – 7+000, 7+800 – 8+800, dan 9+000 – 14+200. Lokasi tersebut memiliki nilai Angka Ekuivalensi Kecelakaan berturut-turut sebesar 42, 41, dan 44,5 melebihi nilai Batas Kontrol Atas sebesar 39,91. Hasil evaluasi jumlah titik konflik menunjukkan lokasi tersebut memiliki paparan risiko tertinggi dengan jumlah titik konflik 610 titik pada 52 lokasi simpang. Hasil analisis keseragaman kecepatan menunjukkan bahwa lokasi rawan kecelakaan tersebut memiliki penilaian “tidak seragam” pada mayoritas segmen yang ditinjau baik dari arah U-S maupun S-U dengan beda kecepatan berturut - turut sebesar 19,90, 17,75, 21,67, 20,17, 21,66, 24,62, 18,79, 17,74, 19,22, 20,82, 23,52, 19,83, 19,14, dan 25,50 kph, selisih kecepatan tersebut masih diatas selisih kecepatan yang ditetapkan yaitu sebesar 16,7 kph. Selain itu, penempatan rambu pada lokasi tersebut memiliki nilai tidak tepat sebanyak 14 buah dari 29 rambu yang terpasang. Sementara, penilaian *hazard* menunjukkan adanya paparan bahaya *hazard* menerus yang cukup serius dilokasi tersebut seperti saluran drainase yang terbuka serta kondisi perbedaan tinggi bahu jalan dengan badan jalan dengan jumlah lokasi sebanyak.10 lokasi untuk *hazard* menerus dan 9 untuk *hazzard* setempat.
2. Strategi penanganan yang dapat dilakukan ialah dengan menerapkan sistem *self explaining*, *self enforcing*, dan *forgiving road* pada lokasi rawan kecelakaan. Strategi tersebut dapat berupa, gabungan pemasangan rambu dengan alat pengendali berbentuk fisik seperti *speed table*, penempatan *speed feedback*, pembuatan pulau lalu lintas, dan pembuatan lajur penyadap. Selain itu, dalam aplikasinya rambu perlu diharmonisasikan dengan instrumen penanganan lainnya seperti marka jalan dan bangunan fisik lainnya. Penambahan jumlah

lajur untuk mengurangi paparan risiko pengguna jalan memiliki manfaat yang banyak, namun realisasinya membutuhkan banyak anggaran. Fokus strategi penanganan lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Kaliurang dititik berakan pada sejumlah strategi sebagai berikut.

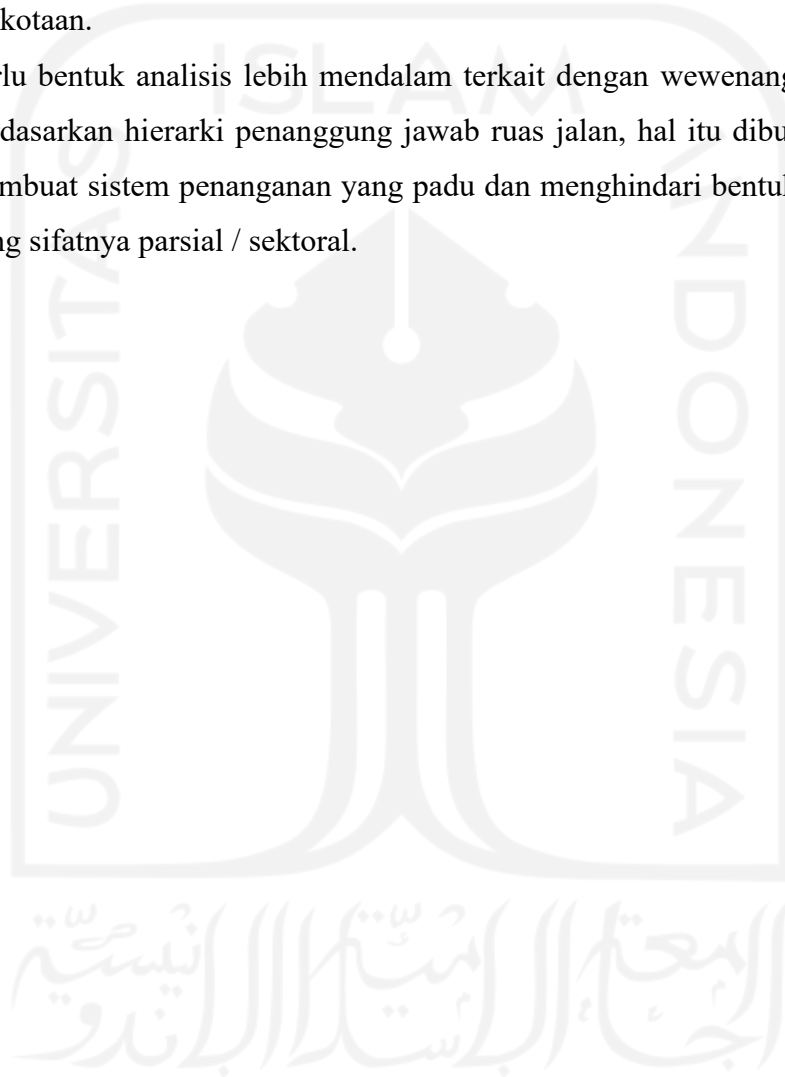
- a. Manajemen dan penyesuaian kecepatan,
 - b. Pengurangan jumlah titik konflik,
 - c. Menginformasikan dan menghilangkan *Hazard* sisi jalan
 - d. Perbaikan dan Penambahan Rambu,
 - e. Perbaikan dan Penambahan marka jalan,
 - f. Penggantian fasilitas perlengkapan jalan yang mengutamakan asas *forgiving road*, dan
 - g. Penanganan lokasi rawan kecelakaan berbasis pada pengguna jalan rentan
3. Desain penanganan lokasi rawan kecelakaan difokuskan pada lokasi rawan kecelakaan yang telah ditetapkan. Namun demikian, desain yang dibuat sangat bergantung pada kondisi eksisting yang ada. Bentuk desain penanganan setidaknya menjawab 4 jenis akumulasi permasalahan pada lokasi rawan kecelakaan seperti.
- a. Ruas jalan lurus dengan titik rawan kecelakaan tertinggi,
 - b. Ruas jalan lurus dengan titik *hazard* tertinggi,
 - b. Simpang 3 lengan dengan fungsi jalan minor dibawah kelas ruas jalan mayor, dan
 - c. Simpang 4 lengan dengan lengan minor tidak berhadapan.

6.2 Saran

Sebagai bahan masukan dalam pengembangan penelitian di kemudian hari, maka sebaiknya sebagai berikut.

1. Perlu analisis lebih lanjut mengenai tingkat efektifitas penanganan dengan pendekatan statistik maupun data historis kecelakaan.
2. Perlu adanya perbaikan struktur data kecelakaan, dengan menambahkan kordinat, kondisi jalan, penyebab kecelakaan dan lain-lain.

3. Penelitian selanjutnya perlu mempertimbangkan aspek *transport demand management*, sehingga penanganan tidak hanya sebatas pada perbaikan prasarana jalan.
4. Penyusunan penanganan di masa yang akan datang perlu mempertimbangkan alih fungsi jalan berdasarkan tipologi kawasan seperti perkotaan atau bukan perkotaan.
5. Perlu bentuk analisis lebih mendalam terkait dengan wewenang penanganan berdasarkan hierarki penanggung jawab ruas jalan, hal itu dibutuhkan untuk membuat sistem penanganan yang padu dan menghindari bentuk penanganan yang sifatnya parsial / sektoral.



DAFTAR PUSTAKA

- Austroroads. 2002. *Road Safety Audit: Second Edition*. Sydney.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2011. *Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Banks, H.J. 2002. *Introduction To Transportation Engineering*. McGraw-Hill. London.
- Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah. 2004. *Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. Jakarta.
- Dewanti. 1996. *Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Yogyakarta*. Media Teknik No. 3 XVIII No. ISSN 0216-3012. Yogyakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Penerbit Bina Marga. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2021. *Pedoman Desain Geometrik Jalan*. Penerbit Bina Marga. Jakarta.
- Effati, M. 2012. *Determining Roads Black Spots Using Spatial Information Systems and Multicriteria Decision Making Processes*. *Transportation Engineering*, 4: 349–363.
- EuroRAP. 2006. *Safer Roads Save Lives*. The monthly ezine for members across Europe Vol 5. (https://www.eurorap.org/wp-content/uploads/2015/04/safer_roads_may06. Diakses 18 Maret 2021).
- Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta. *Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 150/Kep/2012 tentang Penetapan Fungsi Jalan Kolektor 2 dan Kolektor 3 dalam Jaringan Jalan Primer*. Yogyakarta.
- Hoobs, F.D. 1979. *Traffic Planning And Engineering*. Pergamon Press. U.K.
- Indonesia. 2009. *Undang-Undang Nomor: UU 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Indonesia. 2004. *Undang-Undang Nomor: UU 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Jakarta
- Indonesia. 2018. *Speed and Crash Risk*. The International Transport Forum. Paris.

- Indonesia. 2017. *Rencana Induk Transportasi Yogyakarta*. Dinas Pehubungan Yogyakarta. Yogyakarta.
- Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Nomor: PP 34 Tahun 2006 tentang Jalan*. Jakarta.
- Indonesia. 2017. *Peraturan Pemerintah Nomor: PP 37 Tahun 2006 tentang Keselamatan Lalu Lintas Jalan*. Jakarta.
- Center for Transportation Research and Education Iowa State University. 2002. *Handbook of Simplified Practice for Traffic Studies*. Center for Transportation Research and Education Iowa State University. Iowa.
- Nilasari, A.M., Murdianasari, M., dan Pratiwi, Y.Y. 2016. *Upaya Penanggulangan Lokasi Rawan Kecelakaan pada Jalan Margonda, Kota Depok, Jawa Barat*. International Symposium of FSTPT 19th ch 6; 677-687. Yogyakarta.
- Mahmudah, N. 2019. *Teknik Jalan Raya: Perencanaan Geometrik Jalan*. LP3M UMY. Yogyakarta.
- Menteri Perhubungan. 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas*. Jakarta.
- Menteri Perhubungan. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 26 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Menteri Perhubungan. 2018. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 67 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan*. Jakarta.
- Menteri Perhubungan. 2018. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pengguna Jalan*. Jakarta.
- Menteri Perhubungan. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*. Jakarta.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Sleman. *Peraturan Daerah Nomor: 12 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031*. Sleman.

- Putra, S. 2013. *Pendekatan Kualitatif Untuk Audit Keselamatan Lalu Lintas Jalan*. Konferensi Regional Teknik Jalan Ke-12. DPP HPJI. Bandung.
- Rudrokasworo, dkk. 2009. *Upaya Penurunan Tingkat Fatalitas Titik Rawan Kecelakaan Di Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Transportasi Vol. 9 No. 2: 127-138. Jakarta.
- Stasinopoulos, P., dkk. 2008. *Whole System Design : An Integrated Approach to Sustainable Engineering*. Earthscan. London.
- Sugiyono. 2013. *Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sutandi, C., dan Santosa, W. 2014. *Integrated Road Safety Approach Towards Safer Road In Indonesia*. Jurnal Transportasi Vol. 14 No. 2 : 97-106. Bandung.
- Syetiawan, dkk. 2020. *Precise Topographic Mapping Using Direct Georeferencing In UAV*. The Fifth International Conferences of Indonesian Society for Remote Sensing.
- SWOV. 2007. *SWOV Fact sheet: Background of the five Sustainable Safety principles*. SWOV. Netherlands
- Transportation Research Board. 1998. *Managing Speed: Review of Current Practice For Setting and Enforcing Speed Limits*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Weijermars, W. dan Wegman, F. 2011. *Ten Years of Sustainable Safety in the Netherlands An Assessment*. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. Washington, D.C.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Data Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Sleman Tahun 2020-2021 (diolah)

No. Lap	Tgl	Kejadian	Lokasi Detail	Id_Laka	STA Terkoreksi	MD	LB	LR	Tipe Tabrakan	Kerugian
LP/14.05	22/10/2020	11.00 WIB	Jl. Kaliurang km 5,6 tepatnya Simpang 4 kentungan termasuk Ds Manggung Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta.	A1	6+000	-	-	1	SAMPING SAMPING	500,000
LP/14.05	13/05/2020	21.00 WIB	Jl. Kaliurang tepatnya barat simpang empat Kentungan Depok Sleman Yogyakarta.	A2	6+000	-	-	1	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05	04/03/2020	15.00 WIB	Jl. Kaliurang km 6 tepatnya depan Warung Mie Setan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta	A3	6+139	-	-	1	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05	12/07/2020	17.15 WIB	Jl. Kaliurang km 6 tepatnya depan Gg Pandega Sakti Manggung Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta	A4	6+139	-	-	1	TABRAK LARI	100,000
LP/14.05/22 4	09/02/2021	04.30 WIB	Jl. Kaliurang Km 6,2 tepatnya depan Superindo Dsn Sinduadi Mlati Sleman Yogyakarta	A5	6+275	-	-	2	LAKA TUNGGAL	500,000
LP/14.05	19/03/2020	11.00 WIB	Jl. Kaliurang km 6,5 tepatnya Warung Kerang Sang Raja Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta	A6	6+402	-	-	2	TABRAK LARI	1.000,000
LP/14.05	22/03/2020	21,30 WIB	Jl. Kaliurang Km 6,5 tepatnya depan toko plastik & kemasan ENAM PULUH dsn. Babadan Baru, Condongcatur, Depok, Sleman.	A7	6+578	-	-	1	LAKA TUNGGAL	300,000
LP/14.05	05/09/2020	18.30 WIB	Jl. Kaliurang km 6,7 tepatnya Simpang 3 Gang Timor timur termasuk Ds Kentungan Condongcatur Sleman Yogyakarta.	A8	6+805	-	-	1	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05/26	03/01/2021	02.30 WIB	Jl. Kaliurang km 7 tepatnya Depan Piza Panties termasuk Ds kayen Condongcatur Depok Sleman Yogyakarta.	A9	7+026	-	-	1	LAKA TUNGGAL	500,000

No. Lap	Tgl	Kejadian	Lokasi Detail	Id_Laka	STA Terkoreksi	MD	LB	LR	Tipe Tabrakan	Kerugian
LP/14.05	6/5/2020	08'00 WIB	Jl. Kaliurang Km.8 tepatnya depan Bank BTPN Dsn.,Ngabean kulon,Sinduharjo,Ngaglik,Sleman.	A10	7+879	-	-	1	DEPAN BELAKAN G	1.000,000
LP/14.05	25/11/2020	23.15 WIB	Jl. Kaliurang Km.8 tepatnya di simpang 3 PLN Banteng, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman.	A11	7+977	-	-	2	DEPAN SAMPING	2.000,000
LP/14.05	12/11/2020	10.30 WIB	Jl. Kaliurang tepatnya simpang tiga gandok dsn gandok sinduharjo Ngaglik, Sleman.	A12	7+977	-	-	2	DEPAN SAMPING	1.000,000
LP/14.05	01/07/2020	10.30 WIB	Jl. Kaliurang Tepatnya Depan Sate kambing muda, Dusun Ngabean, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman.	A13	8+082	-	-	2	DEPAN SAMPING	100,000
LP/14.05	14/10/2020	02.00 WIB	Jl. Kaliurang km 8 tepatnya Depan Gardu Listrik Banteng termasuk Ds Banteng Sariharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta.	A14	8+136	-	-	1	LAKA TUNGGAL	500,000
LP/14.05/23 5	14/02/2021	14.30 WIB	Jl. Kaliurang, tepatnya Disimpang 3 dayu, Dsn.Dayu Sinduharjo, Ngaglik, Sleman.	A15	8+221	-	-	1	DEPAN BELAKAN G	5.000,000
LP/14.05	18/07/2020	18.30 WIB	Jl. Kaliurang Km 8 tepatnya selatan POM Bensin Prujakan termasuk Dsn Tambakan, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	A16	8+332	-	-	1	LAKATUN GGAL	500,000
LP/14.05	10/09/2020	10.00 WIB	Jl. Kaliurang km 8 tepatnya Selatan Simpang 3 Ndayu termasuk Ds Prujakan Sinduharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta.	A17	8+561	-	-	1	TABRAK LARI	200,000
LP/14.05	07/08/2020	14.00 WIB	Jl. kaliurang km 9, tepatnya depan BALE Bebakaran Ds.Dayu Sinduharjo Ngaglik Sleman.	A18	9+026	-	-	2	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05/10 9	06/01/2021	03.00 WIB	Jl. Kaliurang Km tepatnya depan Bale Hinggil Dn. Gandok, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, Yoyakarta	A19	9+031	-	-	1	SAMPING SAMPING	1.000,000

No. Lap	Tgl	Kejadian	Lokasi Detail	Id_Laka	STA Terkoreksi	MD	LB	LR	Tipe Tabrakan	Kerugian
LP/14.05	06/12/2020	09.00 WIB	Jl. Kaliurang Km.9.3 tepatnya selatan Sp.3 Ngasem Sardonoharjo Ngaglik Sleman.	A20	9+423	-	-	1	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05	02/10/2020	02.00 WIB	Jl. Kaliurang Km 9.3 – Sp.3 Ngasem Sardonoharjo Ngaglik Sleman.	A21	9+609	-	-	1	DEPAN SAMPING	1.000,000
LP/14.05	29/10/2020	23.55 WIB	Jl. Kaliurang simp tiga ngasem sardonoharjo ngaglik slm	A22	9+609	-	-	2	DEPAN SAMPING	1.000,000
LP/14.05	02/10/2020	21.45 WIB	Jl. Kaliurang Km 9,5 tepatnya depan Mie Ayam Ojo Lali II Dsn. Gondangan, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	A23	9+726	1	-	1	DEPAN BELAKAN G	1.000,000
LP/14.05/280	23/02/2021	11.15 WIB	Jl. Kaliurang Km.10, tepatnya Depan SPBU Gondangan, Dsn. Gondangan, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman.	A24	9+983	-	-	1	PEJALAN KAKI	100,000
LP/14.05	19/05/2020	10,10 WIB	Jl. Kaliurang Km 10 Depan SPBU Gondangan Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman.	A25	9+983	-	-	1	DEPAN SAMPING	100,000
LP/14.05/203	29/01/2021	21.00 WIB	Jl. Kaliurang Km 10 tepatnya depan pasar Gentan termasuk Dsn Gentan Sinduharjo Ngaglik, Sleman Yogyakarta.	A26	10+561	1	-	-	PEJALAN KAKI	300,000
LP/14.05	22/06/2020	18'50 WIB	Jl. Kaliurang Km 10,5 sebelah utara Kantor Kelurahan Sinduharjo, Ngaglik, Sleman.	A27	10+681	-	-	2	DEPAN SAMPING	1.000,000
LP/14.05/176/	01/02/2021	10.00 WIB	Jl. Kaliurang Km.10,5 tepatnya depan lapangan Gadingan, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman.	A28	10+951	-	-	1	DEPAN BELAKAN G	1.000,000
LP/14.05	06/07/2020	23.45 WIB	Jl. Kaliurang tepatnya simpang tiga lapangan Gadingan Dsn. Gadingan Sinduharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta.	A29	11+081	1	-	-	DEPAN SAMPING	1.000,000
LP/14.05	17/11/2020	08.00 WIB	Jl. Kaliurang Km.10.9 Tepatnya depan RM BaleRoso Dsn. Gadingan Sinduharjo Ngaglik Sleman.	A30	11+131	-	-	1	TABRAK LARI	100,000

No. Lap	Tgl	Kejadian	Lokasi Detail	Id_Laka	STA Terkoreksi	MD	LB	LR	Tipe Tabrakan	Kerugian
LP/14.05	21/03/2020	22,35 WIB	Jl. Kaliurang Km 11 tepatnya di selatan WS Pedak Sinduharjo Ngaglik Sleman.	A31	11+377	-	-	2	TABRAK LARI	200,000
LP/14.05	21/04/2020	23.30 WIB	Jl. Kaliurang Km.11 tepatnya depan WS Pedak Dusun. Pedok, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman .	A32	11+377	1	-	2	DEPAN DEPAN	1.000,000
LP/14.05	19/10/2020	08.00 WIB	Jl. Kaliurang Km 13 utara Pom Bensin Pedak, termasuk Dsn Pedak, Sariharjo,Ngaglik,Sleman, Yogyakarta.	A33	11+631	-	-	1	LAKA TUNGGAL	300,000
LP/14.05	23/03/2020	20,00 WIB	Jl. Kaliurang km 12, tepatnya Depan warung SS Candi Sardonoarjo Ngaglik Sleman	A34	12+136	-	-	2	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05	28/02/2020	23,50 WIB	Jl. Kaliurang Km 12 tepatnya depan kedai kopi ganja Dsn Candi Sardonoarjo Ngaglik Sleman Sleman	A35	12+181	-	-	2	DEPAN DEPAN	500,000
LP/14.05	18/03/2020	05,15 WIB	Jl. Kaliurang Km.12 tepatnya depan bengkel Mitra Jaya Dsn. Candi karang Sardonoarjo Ngaglik Sleman	A36	12+191	1	-	-	DEPAN DEPAN	5.000,000
LP/14.05	21/08/2020	09.00 WIB	Jl. Kaliurang Km.12,5 Tepatnya Depan Pecel Pincuk Madiun Pak Ali, Dusun Candi Karang Rt.001 Rw.008 Sardonoarjo, Ngaglik, Sleman.	A37	12+451	-	-	2	PEJALAN KAKI	100,000
LP/14.05	02/04/2020	21.15 WIB	Jl. Kaliurang KM 12 ,5 tepatnya di Depan Alfa mart Dsn. Candikarang Sardonoarjo Ngaglik Sleman.	A38	12+641	-	-	2	TABRAK LARI	45,000
LP/14.05	25/12/2020	02.00 WIB	Jl. Kaliurang Km.12,5 tepatnya di Buk Bengkong Dsn Besi, Sardonoarjo, Ngaglik, Sleman.	A39	12+736	-	-	1	LAKA TUNGGAL	100,000
LP/14.05/19	03/01/2021	21.30 WIB	Jl. Kaliurang km.12.5 tepatnya didepan Indomaret Dsn.Candi Sardonoarjo ngaglik, Sleman.	A40	12+961	-	-	4	DEPAN SAMPING	1.000,000

No. Lap	Tgl	Kejadian	Lokasi Detail	Id_Laka	STA Terkoreksi	MD	LB	LR	Tipe Tabrakan	Kerugian
LP/14.05/140/	25/01/2021	00.30 WIB	Jl. Kaliurang Km.12,5 tepatnya Simpang Tiga Candisari depan Toko Besi BANTU REJO Sardonoarjo, Ngaglik, Sleman.	A41	12+981	-	-	1	TABRAK LARI	500,000
LP/14.05	15/07/2020	23.30 WIB	Jl. Kaliurang Km.13 tepatnya depan Alfamart Dsn.Candisari Sukoharjo Ngaglik Sleman.	A42	13+218	-	-	1	DEPAN SAMPING	2.000,000
LP/14.05	09/09/2020	09.30 WIB	Jl. Kaliurang Km 13 tepatnya Depan Soto Hollywood Ds.Nganggrung Sukoharjo Ngaglik Sleman.	A43	13+311	-	-	3	DEPAN BELAKANG	500,000
LP/14.05/53	04/01/2021	11.30 WIB	Jl. Kaliurang Km 13 Tepatnya Depan SPBU Ds Besi Sukoharjo Ngaglik Sleman Sleman.	A44	13+471	-	-	3	DEPAN SAMPING	500,000
LP/14.05/260/	21/02/2021	22.30 WIB	Jl. Kaliurang Km.13 , tepatnya Di depan Klinik AN-NISA Dsn.Nganggrung Sukoharjo, Ngaglik, Sleman.	A45	13+721	-	-	1	LAKA TUNGGAL	600,000
LP/14.05	27/04/2020	15.00 WIB	Jl. Kaliurang km 12 tepatnya Selatan Simpang empat Pamungkas termasuk Ds Nganggrung Sukoharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta.	A46	13+961	-	-	1	SAMPING SAMPING	500,000
LP/14.05	01/03/2020	21,30 WIB	Jl. Kaliurang tepatnya Simpang Empat Pamungkas Umbulmartani, Ngemplak, Sleman	A47	13+961	-	-	1	DEPAN SAMPING	700,000
LP/14.05	14/03/2020	16,00 WIB	Jl. Kaliurang Km 14 tepatnya Dsn. Tegal Manding, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman Yogyakarta.	A48	14+079	-	-	1	DEPAN BELAKANG	100,000
LP/14.05	10/03/2020	06,00 WIB	Jl. Kaliurang Km 15 tepatnya di depan kampus UII termasuk dsn degolan Umbulmartani Ngemplak Sleman.	A49	14+481	-	-	1	DEPAN SAMPING	300,000

No. Lap	Tgl	Kejadian	Lokasi Detail	Id_Laka	STA Terkoreksi	MD	LB	LR	Tipe Tabrakan	Kerugian
LP/14.05	25/09/2019	15.30 WIB	Jl. Kaliurang Km 14 tepatnya depan Olive Chicken Dsn. Lodadi Umbulmartani, Ngemplak, Sleman.	A50	14+531	-	-	1	LAKA TUNGGAL	300,000
LP/14.05/270	21/02/2021	16.00 WIB	Jl. Kaliurang Km 15 tepatnya di simpang 4 Degolan Umbulmartani Ngemplak Sleman.	A51	14+841	-	-	1	DEPAN SAMPING	300,000
LP/14.05	25/07/2020	16.30 WIB	Jl. Kaliurang Km 15,7 Tepatnya depan Hotel Lido Umbulmartani Ngemplak Sleman Sleman Yogyakarta .	A52	15+446	-	-	2	DEPAN SAMPING	300,000
LP/14.05	22/11/2020	16.00 WIB	Jl. Kaliurang km 16 Dsn. Kledokan Umbulmartani ,Ngemplak, Sleman tepatnya di selatan Mirota Batik Hamzah.	A53	16+101	-	-	1	LAKA TUNGGAL	200,000
LP/14.05	08/03/2020	18,05 WIB	Jl. Kaliurang tepatnya Depan Indomaret, Dsn. Kledokan Umbulmartani Ngemplak Sleman.	A54	16+421	-	-	3	DEPAN SAMPING	1.000,000

Lampiran 2 Data VLHR Jalan Kaliurang

Rekapitulasi Hasil Survei Perhitungan Lalu Lintas

Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan Dan Energi Sumber Daya Mineral Propinsi DIY

2017-2019

Tahun	Lama Waktu Survei (Jam)	Golongan (SMP Per Jam)									Jumlah Smp/Jam	LHR	Ket.
		1	2	3	4	5a	5b	6	7a	7c			
		Sepeda Motor, Sekuter, Sepeda Kumban g, dan Roda 3	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Opelet, Pick-Up-Opelet, Sub Urban, Combi dan Mini Bus	Pick Up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Semi Trailer			
2017	40	1.569	600	2	59	1	2	39	1	1	2.275	54.605	
2018	40	1.364	585	2	59	1	1	30	2	1	2.043	49.041	
2019	40	1.493	736	2	73	2	1	44	2	1	2.353	56.471	

Lampiran 3 *Form Survei Spot Speed (Rush Hour)*

Lokasi	: Seminari Tinggi Angin Mamiri							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	26	-	31	8	0,080	8	8%	28,5
2	31	-	36	32	0,320	40	40%	33,5
3	36	-	41	20	0,200	60	60%	38,5
4	41	-	46	21	0,210	81	81%	43,5
5	46	-	51	15	0,150	96	96%	48,5
6	51	-	56	2	0,020	98	98%	53,5
7	56	-	61	1	0,010	99	99%	58,5
8	61	-	66	1	0,010	100	100%	63,5

Lokasi	: Seminari Tinggi Angin Mamiri							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	28	-	32	6	0,059	6	6%	30
2	32	-	36	15	0,147	21	21%	34
3	36	-	40	26	0,255	47	46%	38
4	40	-	44	27	0,265	74	73%	42
5	44	-	48	13	0,127	87	85%	46
6	48	-	52	6	0,059	93	91%	50
7	52	-	56	6	0,059	99	97%	54
8	56	-	60	3	0,029	102	100%	58

Lokasi	: Wisma Jep							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	24	-	28	6	0,061	6	6%	26
2	28	-	32	16	0,162	22	22%	30
3	32	-	36	23	0,232	45	45%	34
4	36	-	40	17	0,172	62	63%	38
5	40	-	44	17	0,172	79	80%	42
6	44	-	48	15	0,152	94	95%	46
7	48	-	52	2	0,020	96	97%	50
8	52	-	56	3	0,030	99	100%	54

Lokasi	: Wisma Jep							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	20	-	26	4	0,040	4	4%	23
2	26	-	32	19	0,188	23	23%	29
3	32	-	38	29	0,287	52	51%	35
4	38	-	44	23	0,228	75	74%	41
5	44	-	50	12	0,119	87	86%	47
6	50	-	56	10	0,099	97	96%	53
7	56	-	62	3	0,030	100	99%	59
8	62	-	68	1	0,010	101	100%	65

Lokasi	: Ruko Candi							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	25	-	30	2	0,021	2	2%	27,5
2	30	-	35	16	0,167	18	19%	32,5
3	35	-	40	25	0,260	43	45%	37,5
4	40	-	45	24	0,250	67	70%	42,5
5	45	-	50	12	0,125	79	82%	47,5
6	50	-	55	8	0,083	87	91%	52,5
7	55	-	60	6	0,063	93	97%	57,5
8	60	-	65	3	0,031	96	100%	62,5

Lokasi	: Ruko Candi							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	23	-	28	1	0,010	1	1%	25,5
2	28	-	33	16	0,165	17	18%	30,5
3	33	-	38	22	0,227	39	40%	35,5
4	38	-	43	24	0,247	63	65%	40,5
5	43	-	48	19	0,196	82	85%	45,5
6	48	-	53	12	0,124	94	97%	50,5
7	53	-	58	2	0,021	96	99%	55,5
8	58	-	63	1	0,010	97	100%	60,5

Lokasi	: Yakum							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	20	-	26	10	0,100	10	10%	23
2	26	-	32	20	0,200	30	30%	29
3	32	-	38	25	0,250	55	55%	35
4	38	-	44	19	0,190	74	74%	41
5	44	-	50	18	0,180	92	92%	47
6	50	-	56	6	0,060	98	98%	53
7	56	-	62	1	0,010	99	99%	59
8	62	-	68	1	0,010	100	100%	65

Lokasi	: Yakum							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	20	-	25	8	0,082	8	8%	22,5
2	25	-	30	19	0,194	27	28%	27,5
3	30	-	35	16	0,163	43	44%	32,5
4	35	-	40	13	0,133	56	57%	37,5
5	40	-	45	17	0,173	73	74%	42,5
6	45	-	50	15	0,153	88	90%	47,5
7	50	-	55	8	0,082	96	98%	52,5
8	55	-	60	2	0,020	98	100%	57,5

Lokasi	: Mr. Blangkon							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	25	-	32	11	0,109	11	11%	28,5
2	32	-	39	17	0,168	28	28%	35,5
3	39	-	46	28	0,277	56	55%	42,5
4	46	-	53	23	0,228	79	78%	49,5
5	53	-	60	9	0,089	88	87%	56,5
6	60	-	67	7	0,069	95	94%	63,5
7	67	-	74	2	0,020	97	96%	70,5
8	74	-	81	4	0,040	101	100%	77,5

Lokasi	: Mr. Blangkon							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 15.00-17.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	22	-	29	6	0,058	6	6%	25,5
2	29	-	36	25	0,243	31	30%	32,5
3	36	-	43	26	0,252	57	55%	39,5
4	43	-	50	23	0,223	80	78%	46,5
5	50	-	57	16	0,155	96	93%	53,5
6	57	-	64	3	0,029	99	96%	60,5
7	64	-	71	3	0,029	102	99%	67,5
8	71	-	78	1	0,010	103	100%	74,5

Lampiran 4 Form Survei Spot Speed (Waktu lengang)

Lokasi	: Seminari Tinggi Angin Mamiri							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	22	-	27	1	0,010	1	1%	24,5
2	27	-	32	10	0,096	11	11%	29,5
3	32	-	37	17	0,163	28	27%	34,5
4	37	-	42	19	0,183	47	45%	39,5
5	42	-	47	20	0,192	67	64%	44,5
6	47	-	52	19	0,183	86	83%	49,5
7	52	-	57	11	0,106	97	93%	54,5
8	57	-	62	7	0,067	104	100%	59,5

Lokasi	: Seminari Tinggi Angin Mamiri							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	28	-	33	5	0,048	5	5%	30,5
2	33	-	38	15	0,144	20	19%	35,5
3	38	-	43	23	0,221	43	41%	40,5
4	43	-	48	20	0,192	63	61%	45,5
5	48	-	53	23	0,221	86	83%	50,5
6	53	-	58	12	0,115	98	94%	55,5
7	58	-	63	3	0,029	101	97%	60,5
8	63	-	68	3	0,029	104	100%	65,5

Lokasi	: Wisma Jep							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	20	-	26	6	0,059	6	6%	23
2	26	-	32	19	0,188	25	25%	29
3	32	-	38	27	0,267	52	51%	35
4	38	-	44	27	0,267	79	78%	41
5	44	-	50	10	0,099	89	88%	47
6	50	-	56	6	0,059	95	94%	53
7	56	-	62	4	0,040	99	98%	59
8	62	-	68	2	0,020	101	100%	65

Lokasi	: Wisma Jep							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	22	-	27	4	0,038	4	4%	24,5
2	27	-	32	6	0,058	10	10%	29,5
3	32	-	37	18	0,173	28	27%	34,5
4	37	-	42	30	0,288	58	56%	39,5
5	42	-	47	24	0,231	82	79%	44,5
6	47	-	52	14	0,135	96	92%	49,5
7	52	-	57	7	0,067	103	99%	54,5
8	57	-	62	1	0,010	104	100%	59,5

Lokasi	: Ruko Candi							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	20	-	26	0	0,000	0	0%	23
2	26	-	32	6	0,059	6	6%	29
3	32	-	38	14	0,139	20	20%	35
4	38	-	44	32	0,317	52	51%	41
5	44	-	50	17	0,168	69	68%	47
6	50	-	56	15	0,149	84	83%	53
7	56	-	62	15	0,149	99	98%	59
8	62	-	68	2	0,020	101	100%	65

Lokasi	: Ruko Candi							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	27	-	32	2	0,020	2	2%	29,5
2	32	-	37	7	0,069	9	9%	34,5
3	37	-	42	17	0,167	26	25%	39,5
4	42	-	47	25	0,245	51	50%	44,5
5	47	-	52	25	0,245	76	75%	49,5
6	52	-	57	17	0,167	93	91%	54,5
7	57	-	62	8	0,078	101	99%	59,5
8	62	-	67	1	0,010	102	100%	64,5










Lokasi	: Yakum							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	20	-	26	7	0,071	7	7%	23
2	26	-	32	11	0,111	18	18%	29
3	32	-	38	23	0,232	41	41%	35
4	38	-	44	27	0,273	68	69%	41
5	44	-	50	16	0,162	84	85%	47
6	50	-	56	8	0,081	92	93%	53
7	56	-	62	7	0,071	99	100%	59
8	62	-	68	0	0,000	99	100%	65











Lokasi	: Yakum							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	21	-	28	10	0,104	10	10%	24,5
2	28	-	35	22	0,229	32	33%	31,5
3	35	-	42	28	0,292	60	63%	38,5
4	42	-	49	16	0,167	76	79%	45,5
5	49	-	56	10	0,104	86	90%	52,5
6	56	-	63	4	0,042	90	94%	59,5
7	63	-	70	2	0,021	92	96%	66,5
8	70	-	77	4	0,042	96	100%	73,5










Lokasi	: Mr. Blangkon							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: S-U							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	22	-	30	7	0,069	7	7%	26
2	30	-	38	13	0,127	20	20%	34
3	38	-	46	21	0,206	41	40%	42
4	46	-	54	30	0,294	71	70%	50
5	54	-	62	19	0,186	90	88%	58
6	62	-	70	8	0,078	98	96%	66
7	70	-	78	3	0,029	101	99%	74
8	78	-	86	1	0,010	102	100%	82

Lokasi	: Mr. Blangkon							
Tanggal	: 20 April 2021							
Pukul	: 13.00-15.00							
Arah	: U-S							
Jarak	: 20 m							
Satuan	: Kph							
Cuaca	: Cerah							
No	Kecepatan			Frekuensi	Frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	Frek. Kum. Relatif	Nilai tengah
1	24	-	31	2	0,020	2	2%	27,5
2	31	-	38	7	0,071	9	9%	34,5
3	38	-	45	28	0,283	37	37%	41,5
4	45	-	52	33	0,333	70	71%	48,5
5	52	-	59	15	0,152	85	86%	55,5
6	59	-	66	8	0,081	93	94%	62,5
7	66	-	73	3	0,030	96	97%	69,5
8	73	-	80	3	0,030	99	100%	76,5

Lampiran 5 *Form* Survei Ketersediaan Rambu Lalu Lintas Jenis Peringatan, Larangan. dan Petunjuk (Selatan-Utara)

Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
A1	1		6+039	2,4	0,6		Cukup Baik	Jelas
A2	2		6+540	2,5	0,8x0,8	51,1	Baik	Jelas
A4	4		6+727	2,4	0,8x0,8	54,2	Baik	Jelas
A5	5		6+850	2	0,8x0,8	20	Baik	Jelas
A6	6		7+370	2,1	0,8x0,8	83	Cukup Baik	Cukup Jelas
A7	7		7+218	2,5	0,8x0,8	48,4	Baik	Jelas
A8	8		7+322	2,4	0,8x0,8	46,3	Baik	Jelas
A9	9		7+322	1,6	0,8x0,8	30	Cukup Baik	Cukup Jelas
A10	10		7+685	2,4	0,8x0,8	36,1	Baik	Jelas










Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
A11	11		7+700	2,4	0,6	0	Baik	Jelas
A12	12		7+712	2,3	0,8x0,8	50,5	Baik	Kurang Jelas
A13	13		7+875	2,4	0,8x0,8	46,3	Baik	Jelas
A14	14		8+155	2	0,8x0,8	15	Baik	Jelas
A15	15		8+207	2,5	0,5x0,6	126,4	Cukup Baik	Jelas
A16	16		8+495	2,4	0,8x0,8	65,3	Baik	Kurang Jelas
A17	17		8+530	2,4	0,8x0,8	50,3	Baik	Jelas
B1	1		8+973	2,4	0,8x0,8	66,1	Cukup Baik	Jelas
B2	2		9+572	2,2	0,8x0,8	30,5	Baik	Jelas
C1	1		9+912	2	0,8x0,8	17,4	Baik	Jelas

Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
C2	2		9+912	2,4	0,5x0,6	33,3	Baik	Jelas
C3	3		10+078	2,4	0,8x0,8	84,2	Baik	Kurang Jelas
C4	4		10+107	2,5	0,8x0,8	19,8	Baik	Jelas
C5	5		10+150	1,9	0,8x0,8	27,3	Baik	Jelas
C6	6		10+414	2,4	0,8x0,8	109,1	Baik	Jelas
C7	7		10+498	2,5	0,8x0,8	66	Baik	Jelas
C8	8		11+290	2,4	0,8x0,8	81,4	Baik	Jelas
C9	9		11+495	2,5	0,5x0,6	95,7	Baik	Jelas
C10	10		12+590	2,4	0,8x0,8	41,3	Baik	Cukup Jelas
C11	11		12+671	2	0,8x0,8	0	Baik	Jelas

Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
C12	12		12+690	2,4	0,8x0,8	28,7	Baik	Cukup Jelas
D1	1		13+051	2,5	0,5x0,6	478,3	Cukup Baik	Jelas
D2	2		13+136	2,4	0,8x0,8	46,9	Baik	Jelas
D3	3		13+213	2,4	0,8x0,8	15	Baik	Jelas
D4	4		13+390	2,6	0,8x0,8	49,5	Baik	Jelas
D5	5		13+546	1,9	0,8x0,8	100	Baik	Jelas
D6	6		13+575	2,4	0,8x0,8	10	Baik	Jelas
D7	7		13+872	2,6	0,8x0,8	71	Baik	Jelas
E1	1		14+751	2,17	0,8x0,8	63,4	Baik	Jelas
E2	2		14+911	2,5	0,8x0,8	111,5	Baik	Jelas


Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
E3	3		15+200	2,6	0,8x0,8	165	Rusak	Jelas
E4	4		15+367	2,4	0,8x0,8	55	Baik	Jelas
E5	5		15+760	2	0,5x0,6	100	Baik	Jelas
E6	6		16+362	2,5	0,8x0,8	26,3	Cukup Baik	Jelas
E7	7		16+490	2,5	0,5x0,6	53,3	Baik	Jelas
E8	8		16+518	2,1	0,5x0,6	64,2	Baik	Jelas
E9	9		16+536	2,4	0,8x0,8	101,9	Cukup Baik	Jelas
E10	10		16+605	1,8	0,8x0,8	28,9	Baik	Cukup Jelas
E11	11		16+610	2,6	0,5x0,6	103,4	Baik	Jelas
E12	12		16+642	2,4	0,6		Cukup Baik	Jelas

Lampiran 6 *Form* Survei Ketersediaan Rambu Lalu Lintas Jenis Peringatan, Larangan. dan Petunjuk (Utara-Selatan)


Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
E1	1		16+777	2,4	0,8x0,8	41	Baik	Jelas
E2	2		16+707	2,4	0,8x0,8	55	Baik	Jelas
E3	3		16+655	2,4	0,8x0,8		Baik	Jelas
E4	4		16+637	2,2	0,5x0,6	59	Baik	Jelas
E5	5		16+630	2,4	0,8x0,8	45	Baik	Jelas
E6	6		16+612	2,4	0,8x0,8	32	Baik	Jelas
E7	7		16+500	2,4	0,8x0,8	31	Baik	Cukup Jelas
E8	8		15+667	2,4	0,8x0,8	130	Baik	Cukup Jelas
E9	9		15+100	2,4	0,8x0,8	89,6	Baik	Jelas

Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
E10	10		14+920	2,4	0,8x0,8	85,2	Baik	Cukup Jelas
E11	11		14+326	2,4	0,8x0,8		Baik	Cukup Jelas
E12	12		14+069	2,4	0,5x0,6	100	Baik	Jelas
D1	1		13+748	2,4	0,6x0,6	56,9	Baik	Jelas
D2	2		13+625	2,4	0,6x0,6		Baik	Cukup Jelas
D3	3		13+476	2,4	0,6x0,6	28,8	Baik	Jelas
D4	4		13+270	2,4	0,6x0,6	30,3	Baik	Jelas
D5	5		13+240	2,4	0,6x0,6	51,7	Baik	Jelas
D6	6		13+041	1,85	0,6x0,6	69,8	Baik	Jelas
C1	1		12+823	2,5	0,6x0,6	104	Baik	Cukup Jelas

Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
C2	2		12+823	200	0,6	104	Baik	Cukup Jelas
C3	3		12+664	2,5	0,8x0,8	71,7	Baik	Jelas
C4	4		12+175	2,4	0,8x0,8		Baik	Jelas
C5	5		11+765	2,4	0,8x0,8	100	Baik	Jelas
C6	6		11+475	2,4	0,8x0,8	100	Baik	Jelas
C7	7		10+695	2,4	0,8x0,8		Baik	Cukup Jelas
C8	8		10+646	2,4	0,8x0,8		Baik	Jelas
C9	9		10+255	2,7	0,8x0,8	76,2	Baik	Cukup Jelas
C10	10		10+235	2,7	0,8x0,8	54,9	Baik	Cukup Jelas
C11	11		10+125	2,1	0,6	77,5	Baik	Jelas


Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
C12	12		10+031	1,3	0,5x0,6	66,8	Baik	Cukup Jelas
C13	13		9+720	1,7	0,6x0,6	79	Baik	Cukup Jelas
C14	14		9+690	1,6	0,6x0,6	59	Baik	Cukup Jelas
B1	1		8+668	1,6	0,6x0,6	68,2	Baik	Cukup Jelas
B2	2		8+653	1,6	0,6x0,6	68,2	Cukup Baik	Cukup Jelas
B3	3		8+596	2,5	0,8x0,8	23,8	Cukup Baik	Cukup Jelas
A1	1		8+495	280	0,5x0,6	73,2	Baik	Cukup Jelas
A2	2		8+213	1,67	0,6x0,6	17,2	Baik	Cukup Jelas
A3	3		8+020	2,5	0,6x0,6	54,6	Rusak	Kurang Jelas
A4	4		7+831	1,9	0,5x0,6	500	Baik	Cukup Jelas


Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
A5	5		7+781	2,5	0,8x0,8	23,8	Baik	Jelas
A6	6		7+769	2,4	0,8x0,8		Baik	Jelas
A7	7		7+452	2,5	0,8x0,8	79,3	Baik	Jelas
A8	8		7+362	2,5	0,8x0,8	86,5	Baik	Jelas
A9	9		7+215	2,5	0,6x0,6	70	Cukup Baik	Jelas
A10	10		7+215	2,4	0,8x0,8	70	Baik	Jelas
A11	11		7+205	2,4	0,8x0,8	119	Baik	Jelas
A12	12		6+710	2,5	0,8x0,8	40	Baik	Cukup Jelas
A13	13		6+455	2,5	0,8x0,8	24	Baik	Jelas
A14	14		6+182	1,3	0,6x0,6	43	Cukup Baik	Cukup Jelas











Kode	No	Foto	STA	Hasil Ukur (m)			Kondisi	Visibilitas
				Tinggi Rambu	Lebar Daun	Jarak		
A15	15		6+076	2,7	0,8x0,8	78,5	Baik	Jelas













Lampiran 7 *Form* Survei Ketersediaan Marka Jalan Jenis Garis Membujur











No	Foto	STA	Kondisi	No	Foto	STA	Kondisi
1		6+000	Pudar	11		7+000	Pudar
2		6+100	Pudar	12		7+100	Pudar
3		6+200	Pudar	13		7+200	Pudar
4		6+300	Pudar	14		7+300	Pudar
5		6+400	Tidak Terlihat	15		7+400	Pudar
6		6+500	Tidak Terlihat	16		7+500	Pudar
7		6+600	Tidak Terlihat	17		7+600	Pudar
8		6+700	Tidak Terlihat	18		7+700	Pudar
9		6+800	Tidak Terlihat	19		7+800	Pudar
10		6+900	Pudar	20		7+900	Pudar











No	Foto	STA	Kondisi
21		8+000	Pudar
22		8+100	Pudar
23		8+200	Pudar
24		8+300	Pudar
25		8+400	Tidak Terlihat
26		8+500	Tidak Terlihat
27		8+600	Pudar
28		8+700	Pudar
29		8+800	Pudar
30		8+900	Pudar

No	Foto	STA	Kondisi
31		9+000	Pudar
32		9+100	Pudar
33		9+200	Pudar
34		9+300	Jelas
35		9+400	Jelas
36		9+500	Jelas
37		9+600	Jelas
38		9+700	Jelas
39		9+800	Jelas
40		9+900	Pudar









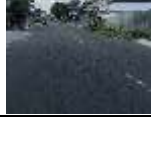
No	Foto	STA	Kondisi
41		10+000	Pudar
42		10+100	o
43		10+200	o
44		10+300	Tidak Terlihat
45		10+400	o
46		10+500	Pudar
47		10+600	Tidak Terlihat
48		10+700	Pudar
49		10+800	Pudar
50		10+900	Pudar










No	Foto	STA	Kondisi
51		11+000	Pudar
52		11+100	Pudar
53		11+200	Tidak Terlihat
54		11+300	Tidak Terlihat
55		11+400	Pudar
56		11+500	Jelas
57		11+600	Jelas
58		11+700	Jelas
59		11+800	Jelas
60		11+900	Jelas

No	Foto	STA	Kondisi
61		12+000	Jelas
62		12+100	Jelas
63		12+200	Jelas
64		12+300	Jelas
65		12+400	Jelas
66		12+500	Jelas
67		12+600	Jelas
68		12+700	Jelas
69		12+800	Jelas
70		12+900	Jelas

















No	Foto	STA	Kondisi
71		13+000	Jelas
72		13+100	Tidak Terlihat
73		13+200	Tidak Terlihat
74		13+300	Tidak Terlihat
75		13+400	Tidak Terlihat
76		13+500	Tidak Terlihat
77		13+600	Tidak Terlihat
78		13+700	Tidak Terlihat
79		13+800	Tidak Terlihat
80		13+900	Tidak Terlihat

No	Foto	STA	Kondisi
81		14+000	Tidak Terlihat
82		14+100	Tidak Terlihat
83		14+200	Tidak Terlihat
84		14+300	Tidak Terlihat
85		14+400	Tidak Terlihat
86		14+500	Tidak Terlihat
87		14+600	Tidak Terlihat
88		14+700	Tidak Terlihat
89		14+800	Tidak Terlihat
90		14+900	Tidak Terlihat










No	Foto	STA	Kondisi
91		15+000	Tidak Terlihat
92		15+100	Tidak Terlihat
93		15+200	Tidak Terlihat
94		15+300	Tidak Terlihat
95		15+400	Tidak Terlihat
96		15+500	Tidak Terlihat
97		15+600	Pudar
98		15+700	Pudar
99		15+800	Pudar
100		15+900	Pudar

No	Foto	STA	Kondisi
101		16+000	Pudar
102		16+100	Pudar
103		16+200	Pudar
104		16+300	Pudar
105		16+400	Pudar
106		16+500	Pudar
107		16+600	Pudar
108		16+700	Pudar
109		16+800	Tidak Terlihat








Lampiran 8 *Form* Survei Ketersediaan Marka Jalan Jenis Garis Melintang

No	Foto	STA	Kondisi	No	Foto	STA	Kondisi
1		6+040	Pudar	9		10+345	Pudar
2		6+460	Tidak Terlihat	10		11+155	Pudar
3		8+360	Pudar	11		12+750	Pudar
4		8+360	Tidak Terlihat	12		12+750	Pudar
5		9+420	Jelas	13		16+420	Pudar
6		9+420	Tidak Terlihat	14		16+440	Pudar
7		9+700	Pudar	15		16+550	Pudar
8		9+980	Jelas	16		16+600	Tidak Terlihat




Lampiran 9 *Form* Survei Ketersediaan Perlengkapan Jalan (Selatan- Utara)





Kode	No	Foto	STA	Penempatan	Kondisi
A1	1		6+000	Tepat	Baik
A2	2		6+000	Tepat	Baik
A3	3		6+030	Tepat	Baik
A4	4		6+070	Tepat	Baik
A5	5		6+776	Tepat	Baik
A6	6		6+600	Tepat	Baik
A7	7		7+274	Tepat	Baik
A8	8		7+375	Tepat	Cukup Baik
A9	9		7+450	Tepat	Baik
A10	10		7+900	Tepat	Baik



Kode	No	Foto	STA	Penempatan	Kondisi
A11	11		8+200	Tepat	Baik
A12	12		8+375	Tepat	Baik
B1	1		8+650	Tepat	Baik
B2	2		9+050	Tepat	Baik
B3	3		9+620	Tepat	Baik
C1	1		9+640	Tepat	Baik
C2	2		10+100	Tepat	Baik
C3	3		11+850	Tepat	Baik
C5	5		12+560	Tepat	Baik
C6	6		12+960	Tepat	Baik

Kode	No	Foto	STA	Penempatan	Kondisi
D1	1		12+960	Tepat	Cukup Baik
D2	2		13+800	Tepat	Baik
E1	1		13+950	Tepat	Baik
E2	2		14+822	Tepat	Cukup Baik
E3	3		14+450	Tepat	Baik
E4	4		15+340	Tepat	Baik
E5	5		16+520	Tepat	Baik

Lampiran 10 *Form* Survei Ketersediaan Perlengkapan Jalan (Utara-Selatan)

Kode	No	Foto	STA	Penempatan	Kondisi
E1	1		16+770	Tepat	Baik
E2	2		16+400	Tepat	Baik
E3	3		16+500	Tepat	Baik
E4	4		14+823	Tepat	Baik
D1	1		13+770	Tepat	Baik
D2	2		13+670	Tepat	Baik
C1	1		12+840	Tepat	Baik
C2	2		12+780	Tepat	Baik
C3	3		12+650	Tepat	Baik
C4	4		12+600	Tepat	Cukup Baik

Kode	No	Foto	STA	Penempatan	Kondisi
C5	5		12+600	Tepat	Cukup Baik
C6	6		11+000	Tepat	Cukup Baik
C7	7		10+900	Tepat	Cukup Baik
C8	8		10+500	Tepat	Cukup Baik
C9	9		10+450	Tepat	Baik
C10	10		10+400	Tepat	Cukup Baik
B1	1		9+120	Tepat	Baik
B2	2		9+080	Tepat	Baik
B3	3		8+700	Tepat	Baik
A1	1		8+030	Tepat	Baik

Kode	No	Foto	STA	Penempatan	Kondisi
A2	2		7+700	Tepat	Baik
A3	3		8+140	Tepat	Rusak





Lampiran 11 *Form* Survei Identifikasi Hazard (Selatan-Utara)

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
A1	1		6+040	Setempat	Berbahaya
A2	2		6+080	Setempat	Sangat Berbahaya
A3	3		7+450	Menerus	Sangat Berbahaya
A4	4		7+600	Menerus	Sangat Berbahaya
A5	5		7+800	Menerus	Sangat Berbahaya
A6	6		7+835	Setempat	Sangat Berbahaya
A7	7		8+530	Setempat	Berbahaya
A8	8		8+500	Setempat	Berbahaya
A9	9		8+515	Menerus	Sangat Berbahaya
B1	1		8+915	Menerus	Sangat Berbahaya

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
B2	2		8+938	Setempat	Berbahaya
B3	3		9+125	Menerus	Sangat Berbahaya
B4	4		9+226	Menerus	Sangat Berbahaya
B5	5		10+290	Setempat	Berbahaya
C1	1		11+000	Setempat	Berbahaya
C2	2		11+165	Menerus	Sangat Berbahaya
C3	3		11+290	Menerus	Sangat Berbahaya
C4	4		11+290	Setempat	Berbahaya
C5	5		11+385	Menerus	Sangat Berbahaya
C6	6		11+500	Setempat	Sangat Berbahaya

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
C7	7		11+960	Menerus	Sangat Berbahaya
C8	8		13+213	Setempat	Berbahaya
D1	1		12+970	Menerus	Sangat Berbahaya
E1	1		15+070	Menerus	Sangat Berbahaya
E2	2		15+180	Menerus	Sangat Berbahaya
E3	3		15+200	Setempat	Berbahaya
E4	4		15+220	Setempat	Berbahaya
E5	5		15+400	Menerus	Berbahaya
E6	6		15+580	Menerus	Sangat Berbahaya
E7	7		15+760	Setempat	Berbahaya

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
E8	8		16+000	Menerus	Berbahaya
E9	9		16+300	Menerus	Tingkat Bahaya










Lampiran 12 *Form* Survei Identifikasi Hazard (Utara-Selatan)

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
E1	1		16+800	Setempat	Berbahaya
E2	2		16+800	Setempat	Berbahaya
E3	3		16+420	Setempat	Berbahaya
E4	4		15+666	Setempat	Berbahaya
E5	5		15+470	Setempat	Berbahaya
E6	6		15+470	Menerus	Sangat Berbahaya
E7	7		14+800	Setempat	Cukup Berbahaya
E8	8		14+750	Menerus	Sangat Berbahaya
E9	9		14+500	Setempat	Cukup Berbahaya
E10	10		14+170	Setempat	Cukup Berbahaya

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
E11	11		14+100	Setempat	Berbahaya
E12	12		14+070	Setempat	Cukup Berbahaya
D1	1		13+620	Setempat	Berbahaya
D2	2		13+550	Setempat	Cukup Berbahaya
D3	3		13+452	Setempat	Berbahaya
C1	1		11+800	Menerus	Sangat Berbahaya
C2	2		11+700	Menerus	Sangat Berbahaya
C3	3		11+000	Menerus	Sangat Berbahaya
C4	4		10+750	Menerus	Sangat Berbahaya
C5	5		10+500	Setempat	Cukup Berbahaya

Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
C6	6		10+370	Setempat	Cukup Berbahaya
C7	7		10+370	Setempat	Berbahaya
C8	8		10+330	Menerus	Sangat Berbahaya
C9	9		10+020	Setempat	Berbahaya
C10	10		9+900	Setempat	Berbahaya
C11	11		9+675	Setempat	Berbahaya
B1	1		9+290	Setempat	Berbahaya
B2	2		9+275	Setempat	Berbahaya
B3	3		9+220	Setempat	Berbahaya
B4	4		9+200	Menerus	Sangat Berbahaya

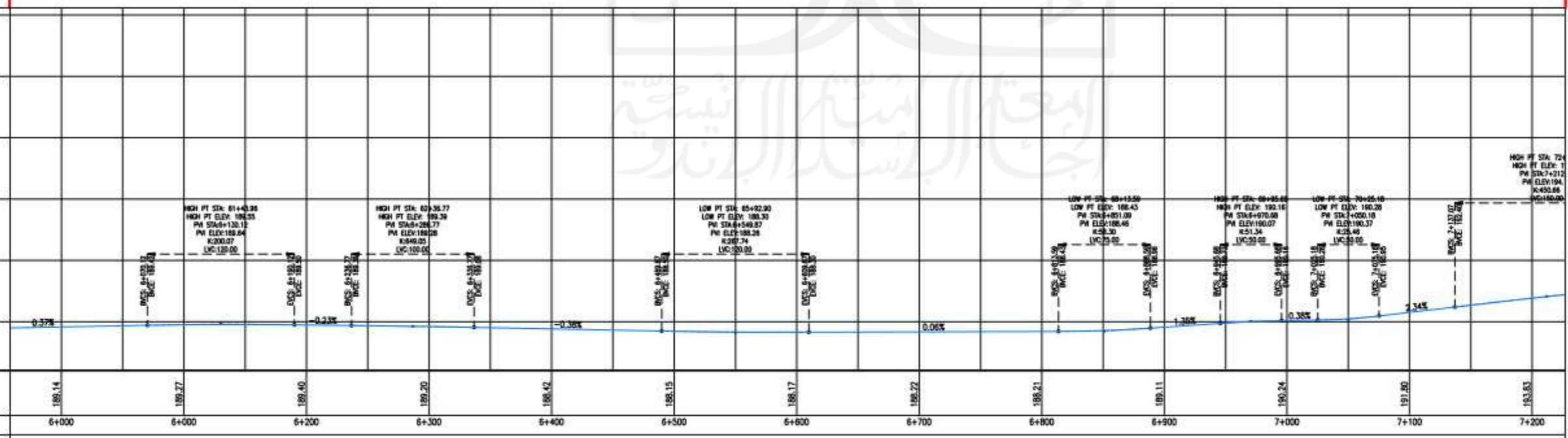
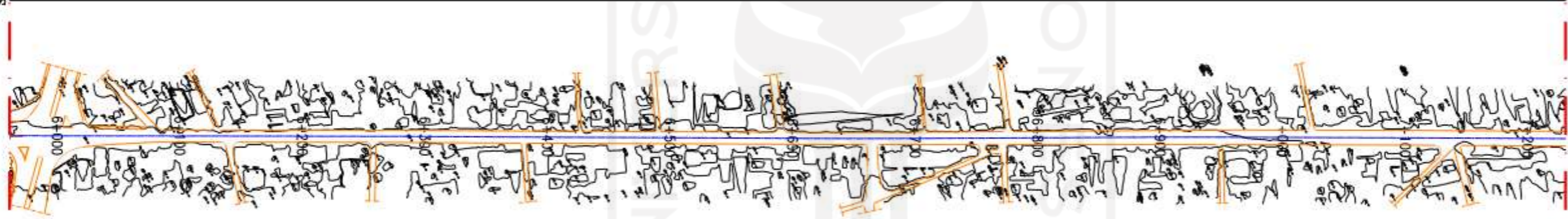
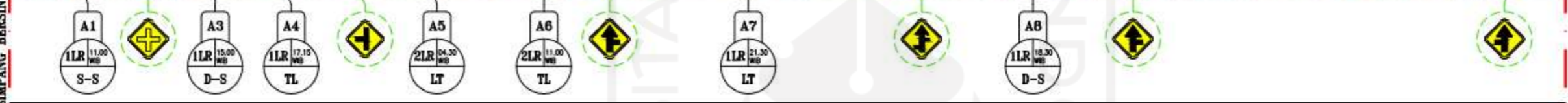
Kode	No	Foto	STA	Jenis	Tingkat Ancaman
B5	5		9+100	Setempat	Berbahaya
B6	6		8+950	Menerus	Sangat Berbahaya
A1	1		8+150	Menerus	Cukup Berbahaya
A2	2		7+600	Setempat	Berbahaya
A3	3		7+430	Menerus	Sangat Berbahaya
A4	4		8+800	Setempat	Berbahaya
A5	5		6+300	Setempat	Berbahaya

Lampiran 13 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Kaliurang STA 6+000 – 16+800



GARIS IMPI

GARIS IMPI



Station	6+000	6+200	6+400	6+600	6+800	7+000	7+200
Superelevation	188.14	188.27	188.40	188.52	188.64	188.77	188.89
Horizontal Geometry	L=312.25m	L=300.00m	L=300.00m	L=300.00m	L=300.00m	L=300.00m	L=300.00m

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIJURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Prodi Teknik Sipil
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia

LEGENDA

- AI - KODE OLAH DATA KECELAKAAN
- MD 13.00 - WAKTU KEJADHAN
- D-D - TINGKAT FATALITAS KORBAN
- D-D - TINGKAT FATALITAS
- D-D - DEPAN-DEPAN
- D-B - DEPAN-BELAKANG
- D-S - DEPAN-SAMPING
- S-S - SAMPIING-SAMPING
- LT - LAKA TUNGGAL
- PK - PEJALAN KAKI
- TL - TABRAK LARI
- MD - MENINGGAL DUNIA
- LB - LUKA BERAT
- LR - LUKA RINGAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

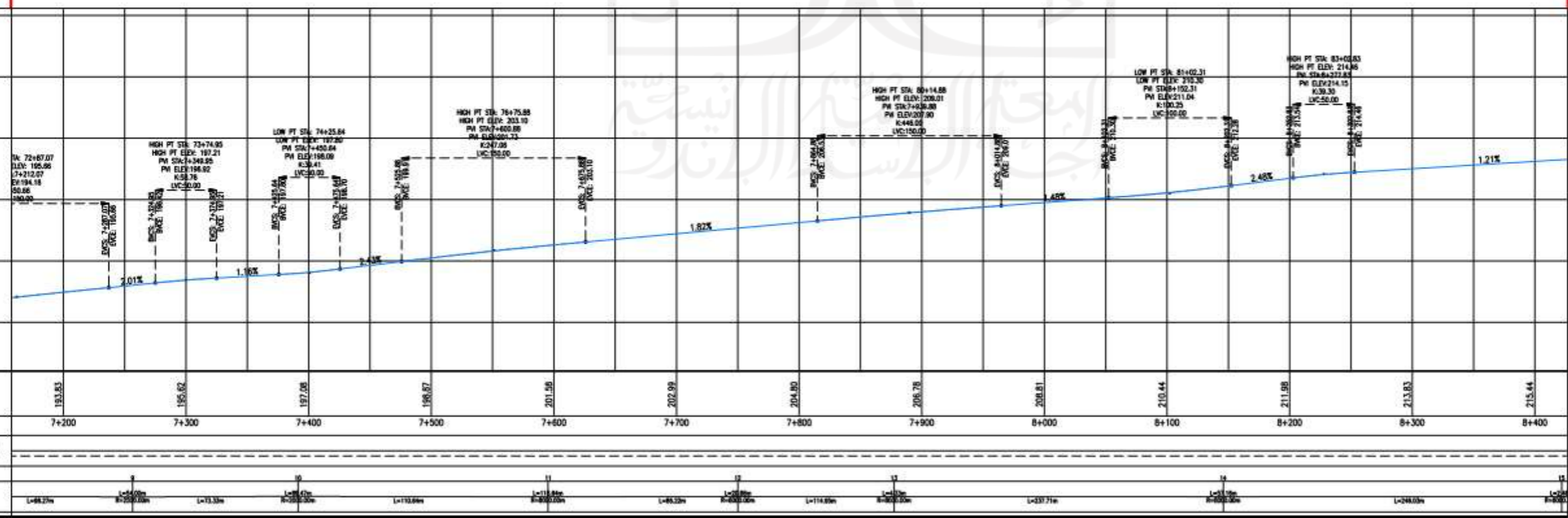
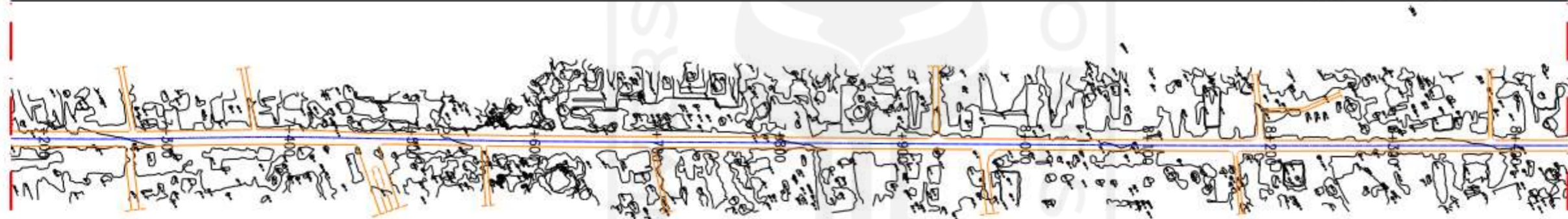
JUDUL GAMBAR	SKALA
LONG PROFILE & MOSAIC JALAN KALIJURANG STA 6+000 - 7+200	H = 1:40.000 V = 5:1

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
 2. CITRA SAS PLANET, 2021
 3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

GARIS IMPIT

GARIS IMPIT



PENELITIAN
STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA
A1 - KODE OLAH DATA KECELAKAAN
MD 13.00 - WAKTU KEJADIAN
D-D - TIBE TABRAKAN

TIBE TABRAKAN:
D-D = DEPAN-DEPAN
D-B = DEPAN-BELAKANG
D-S = DEPAN-SAMPING
S-S = SAMPING-SAMPING
LT = LAKA TUNGGAL
PK = PEJALAN KAKI
TL = TABRAK LAR
TINGKAT FATALITAS:
MD = MENINGGAL DUNIA
LB = LUKA BERAT
LR = LUKA RINGAN

SUMBER:
PO T-09-2004-B
PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

DIGAMBAR
ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING
PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

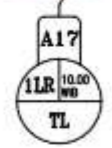
JUDUL GAMBAR: LONG PROFILE & MOSAIC JALAN KALIURANG STA 7+200 - 8+400
SKALA: H = 1:40.000, V = 5:1

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

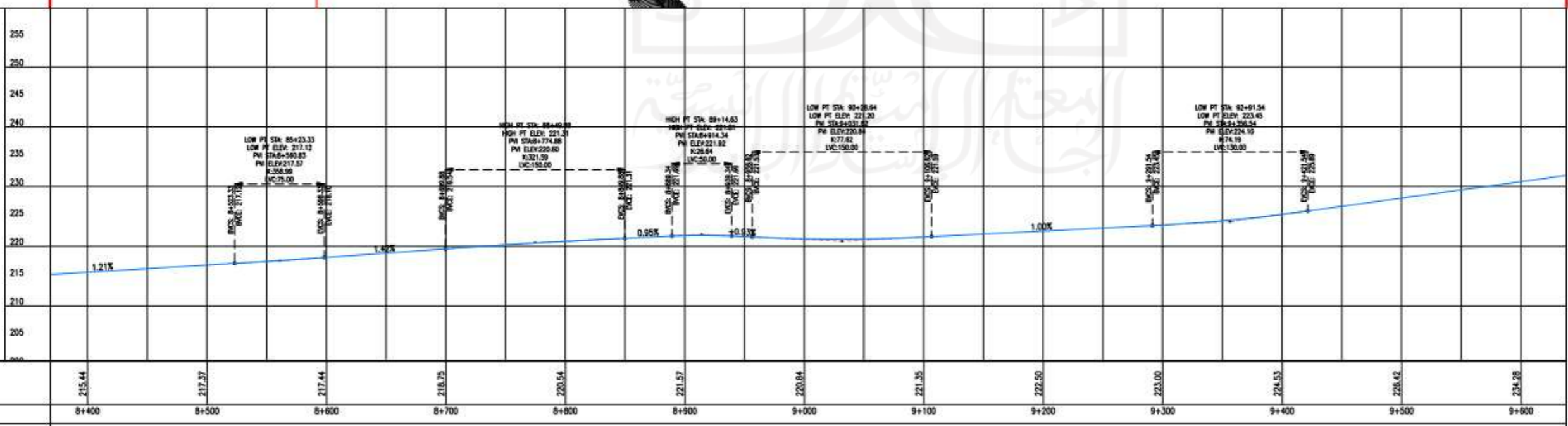
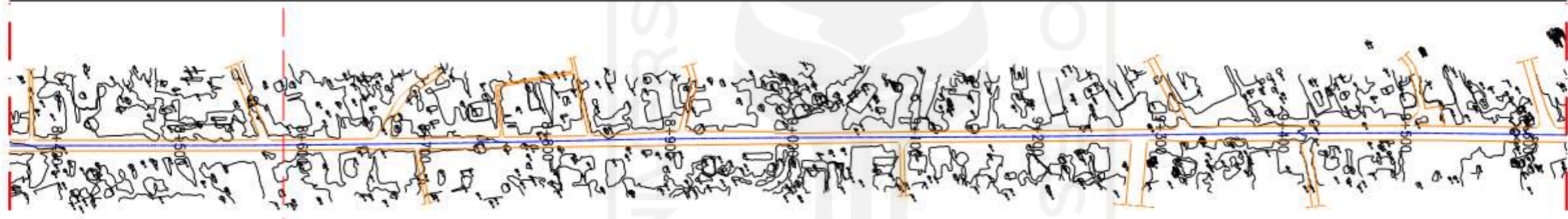
SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

GARIS IMPIT

GARIS IMPIT



SIMPANG BERSINYAL JL. DAMAI



STATION	8+400	8+500	8+600	8+700	8+800	8+900	9+000	9+100	9+200	9+300	9+400	9+500	9+600
ELEVATION	215.44	217.37	217.44	218.75	220.54	221.57	220.84	221.35	222.50	223.00	224.53	226.42	234.28
SUPERELEVATION													
HORIZONTAL GEOMETRY	L=100.00m	L=100.00m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m	L=87.81m

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

- AI - KODE OLAH DATA KECELAKAAN
- MD 13.00 - WAKTU KEJADIAN
- D-D - DEPAN-DEPAN
- D-B - DEPAN-BELAKANG
- D-S - DEPAN-SAMPING
- S-S - SAMPING-SAMPING
- LT - LUKA TUNGGAL
- PK - PEJALAN KAKI
- TL - TABRAK LARI
- MD - MENINGGAL DUNIA
- LB - LUKA BERAT
- LR - LUKA RINGAN

- RAMBU JALAN
- LAMPU APIL
- HAZARD SETEMPAT
- HAZARD MENERUS

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR	SKALA
LONG PROFILE & MOSAIC JALAN KALIURANG STA 8+400 - 9+600	H = 1:40.000 V = 5:1

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAKS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

PENELITIAN
 STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
 KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 -
 KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
 PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
 SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 البرجاء الإسلامية
 PRODI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

 AI --- KODE OLAH DATA KECELAKAAN
 MD 13.00 --- WAKTU KEJADIAN
 D-D --- TINGKAT FATALITAS KORBAN
 D-D --- TIPE TABRAKAN

TIPE TABRAKAN:
 D-D = DEPAN-DEPAN
 D-B = DEPAN-BELAKANG
 D-S = DEPAN-SAMPING
 S-S = SAMPING-SAMPING
 LT = LAKA TUNGGAL
 PK = PEJALAN KAKI
 TL = TABRAKAN LARI

TINGKAT FATALITAS:
 MD = MENINGGAL DUNIA
 LB = LUKA BERAT
 LR = LUKA RINGAN

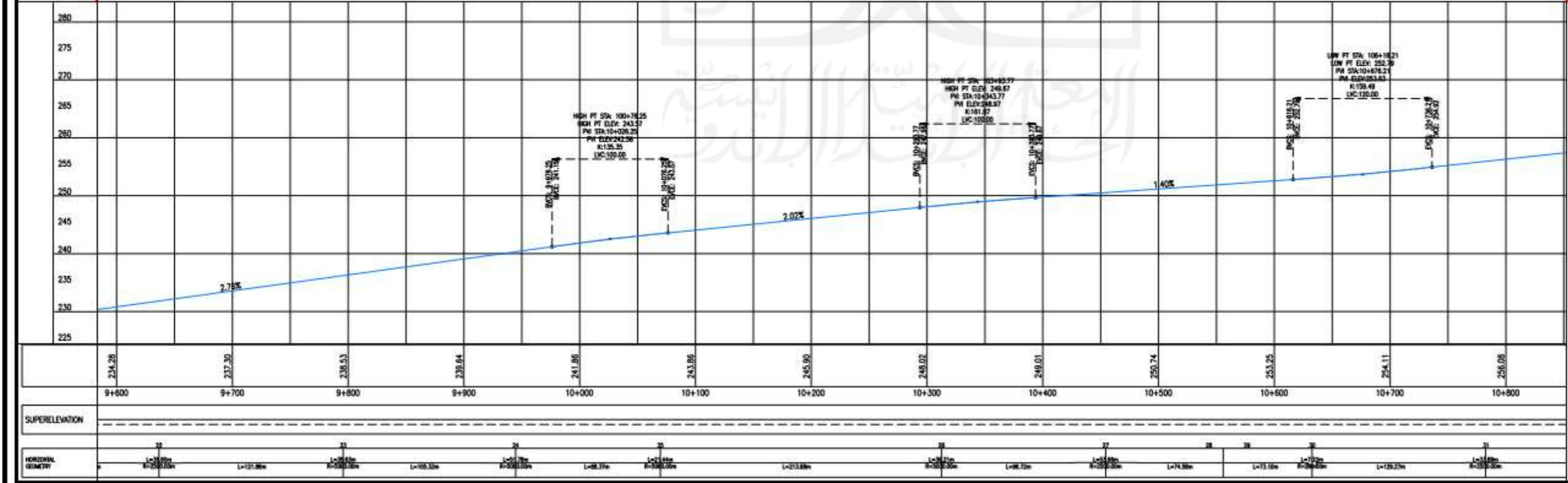
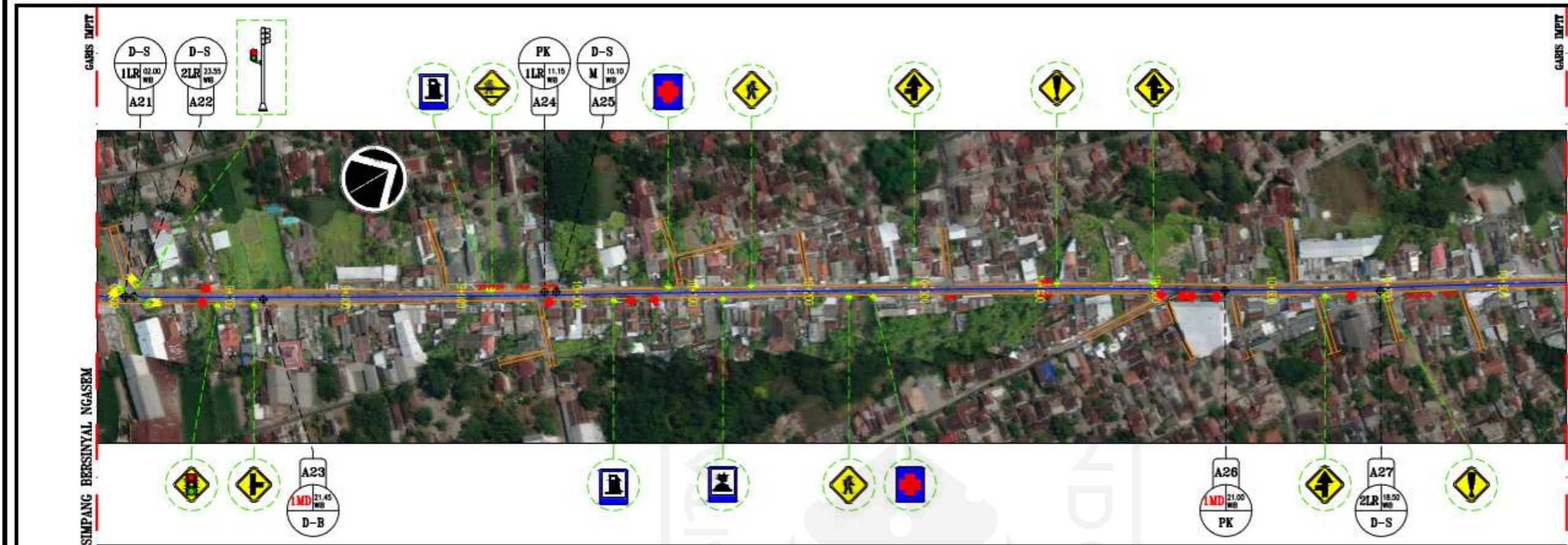
SUMBER:
 PD T-09-2004-B
 PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

= RAMBU JALAN
 = LAMPU APIL
 = HAZARD SETEMPAT
 = HAZARD MENERUS

DIGAMBAR
 ARDIANSYAH HIMAWAN
 14511032
 DOSEN PEMBIMBING
 PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR		SKALA
LONG PROFILE & MOSAIC JALAN KALIURANG STA 9+600 - 10+800		H = 1:40.000 V = 5:1
JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
 2. CITRA SAKS PLANET, 2021
 3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 -
KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM



الجامعة الإسلامية
INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

- AI --- KODE OLAH DATA KECELAKAAN
 TINGKAT FATALITAS KORBAN --- MD 13.00 --- BENTUK KEJADHAN
 TIPE TABRAKAN --- D-D
- TIPE TABRAKAN:
 D-D = DEPAN-DEPAN
 D-B = DEPAN-BELAKANG
 D-S = DEPAN-SAMPING
 S-S = SAMPING-SAMPING
 LT = LAKA TUNGGAL
 PK = PEJALAN KAKI
 TL = TABRAK LAHAR
- TINGKAT FATALITAS:
 MD = MENINGGAL DUNIA
 LB = LUKA BERAT
 LR = LUKA RINGAN
- SUMBER:
 PD T-09-2004-B
 PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI
- = RAMBU JALAN
 - = LAMPU APIL
 - = HAZARD SETEMPAT
 - ▲▲▲ = HAZARD MENERUS

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

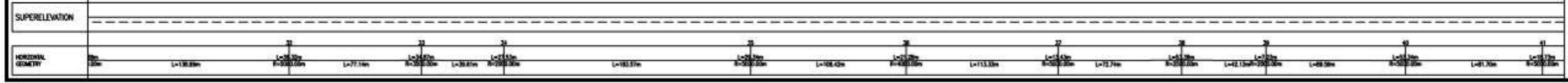
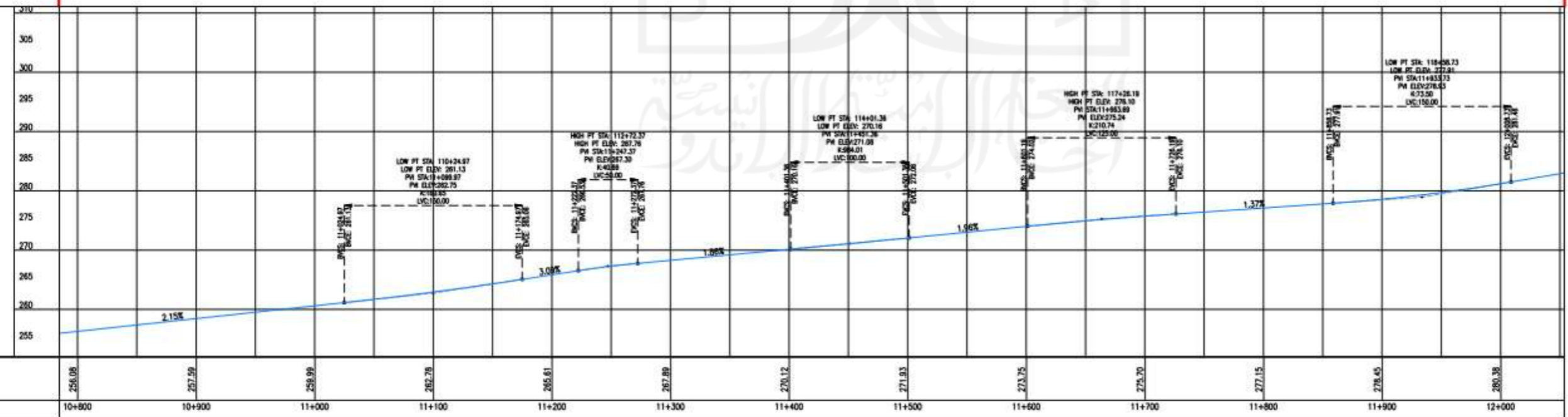
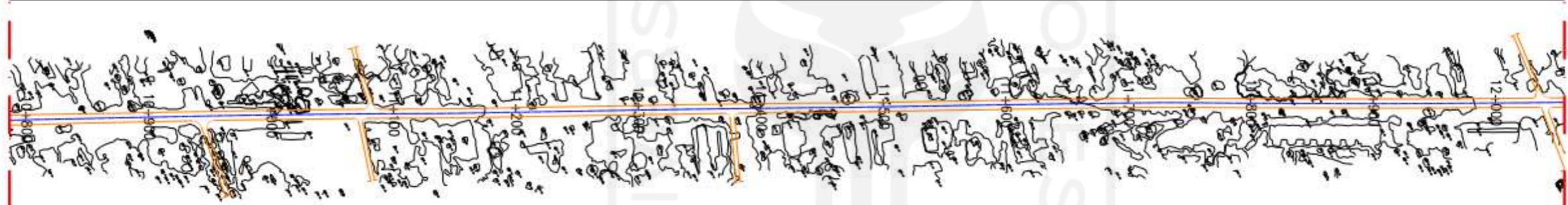
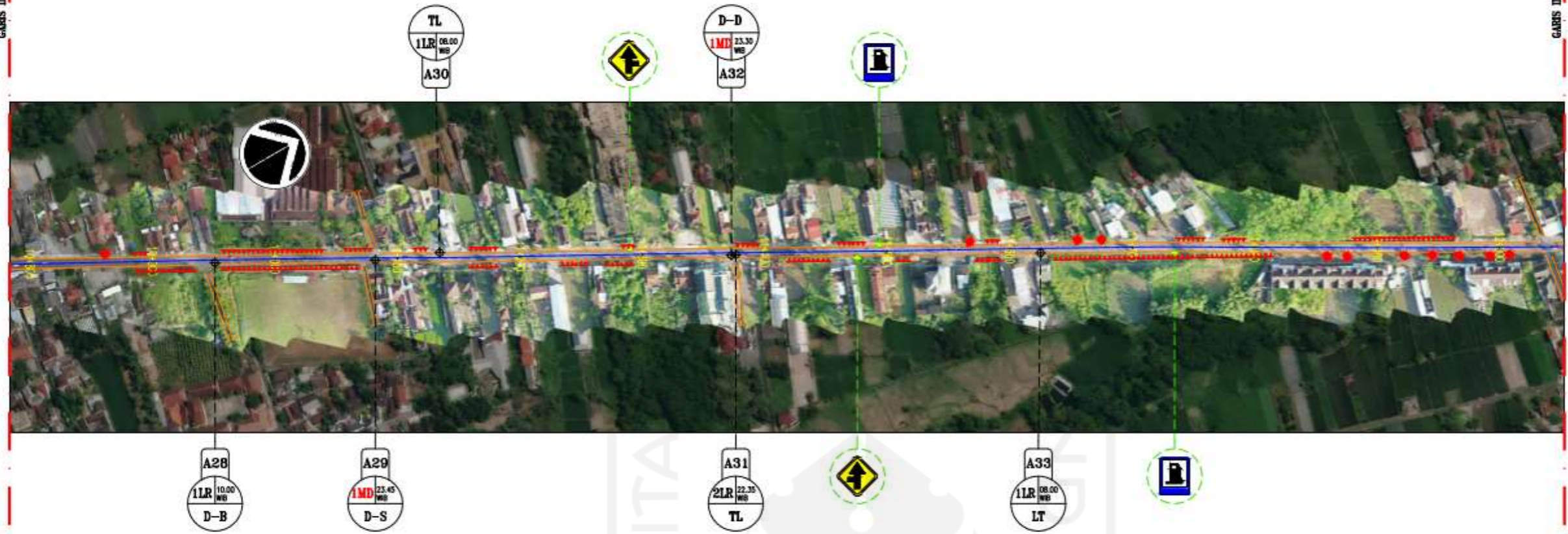
JUDUL GAMBAR	SKALA
LONG PROFILE & MOSAIC JALAN KALIURANG STA 10+800 - 12+000	H = 1:40.00 V = 5:1

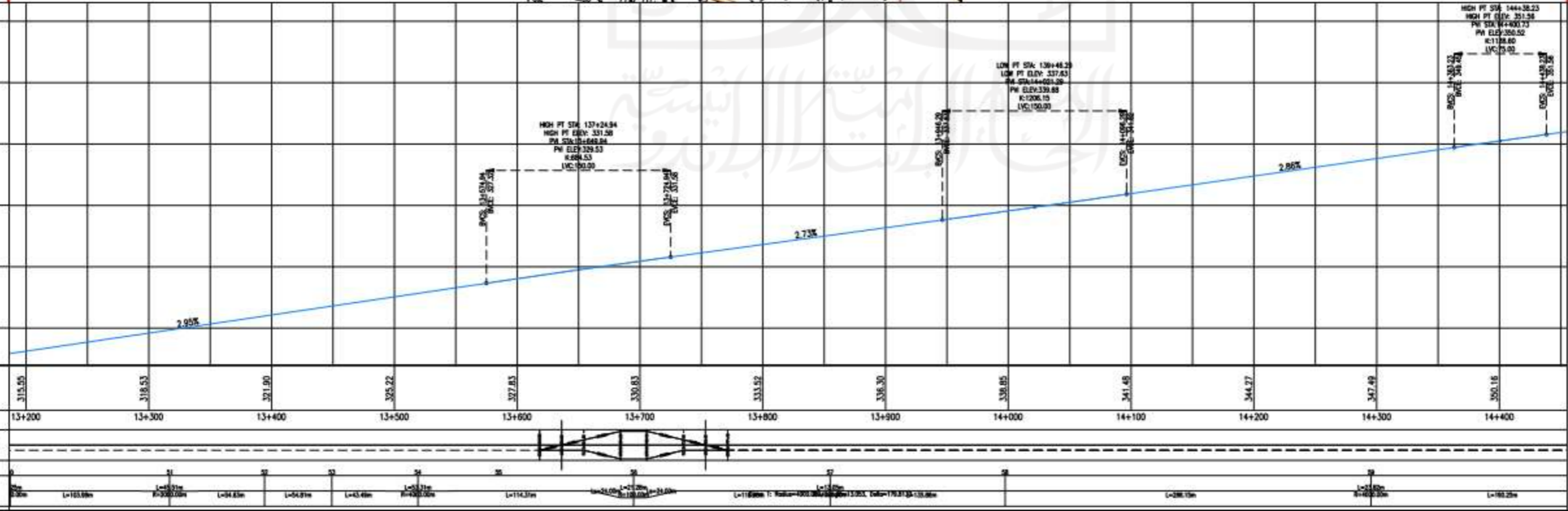
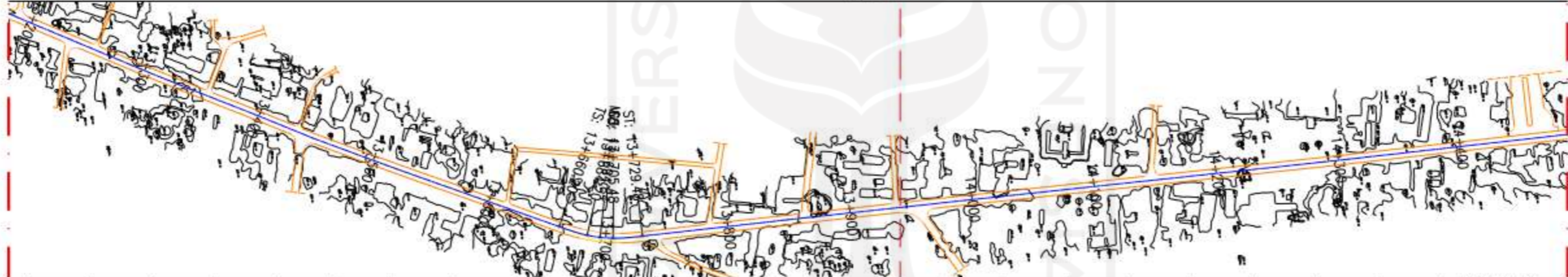
JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
 2. CITRA SAK PLANET, 2021
 3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

GARIS IMPIT

GARIS IMPIT





PENELITIAN
STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIJURANG KM 6,2 -
KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

AI	KODE OLAH DATA KECELAKAAN
MD 13.00	WAKTU KEJADWAH
D-D	TIPe TABRAKAN

D-D	DEPAN-DEPAN	MD	MENINGGAL DUNIA
D-B	DEPAN-BELAKANG	LB	LUKA BERAT
D-S	DEPAN-SAMPING	LR	LUKA RINGAN
S-S	SAMPING-SAMPING		
LT	LAKA TUNGGAL		
PK	PEJALAN KAKI		
TL	TABRAK LARI		

SUMBER:
PD T-09-2004-B
PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

- RAMBU JALAN
- LAMPU APIL
- HAZARD SETEMPAT
- HAZARD MEHERUS

DIGAMBAR
ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING
PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR
LONG PROFILE & MOSAIC
JALAN KALIJURANG
STA 13+200 - 14+400

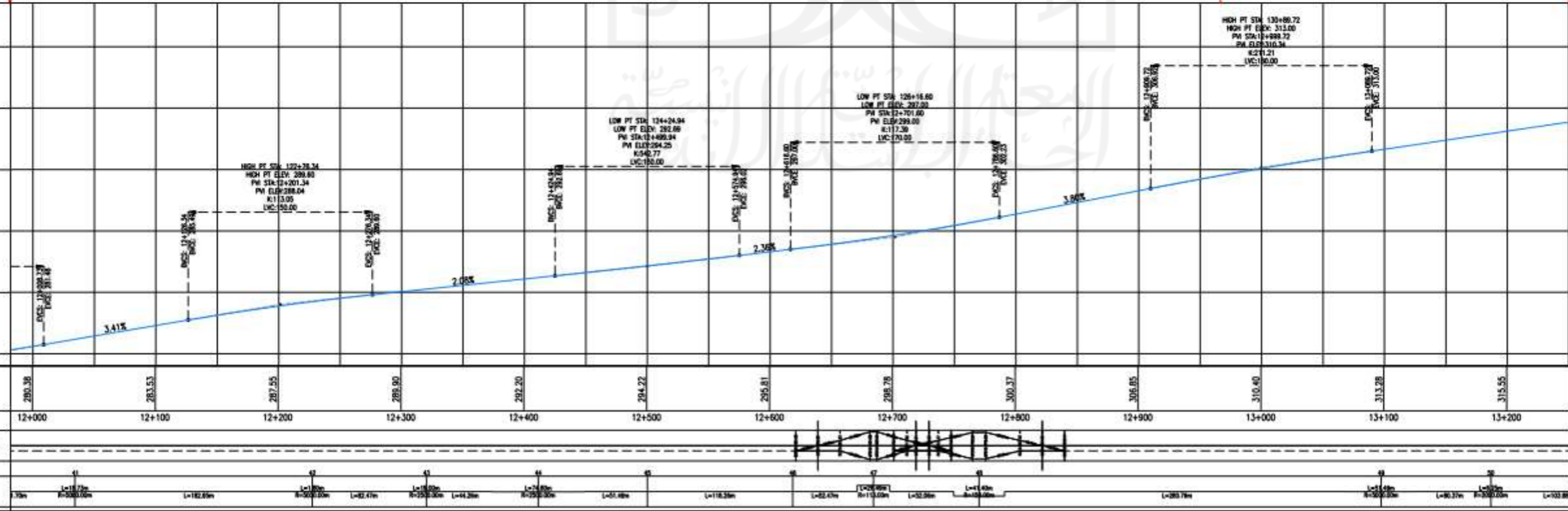
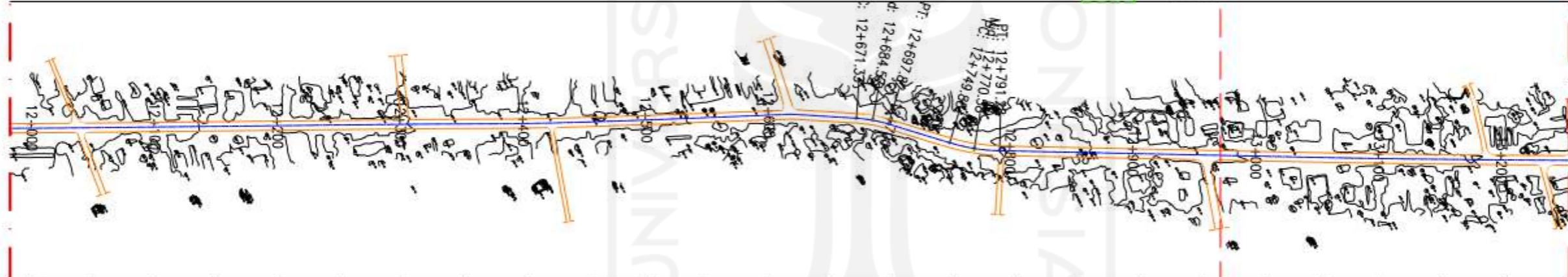
SKALA
H = 1:40.000
V = 5:1

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

GARIS IMPIT

GARIS IMPIT



PENELITIAN
STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 -
KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA
A1 - KODE DAH DATA KECELAKAAN
MD 13.00 - MINUTU KEJADHAN
D-D - TIBE TABRAKAN

TIBE TABRAKAN:
D-D = DEPAN-DEPAN
D-B = DEPAN-BELAKANG
D-S = DEPAN-SAMPING
S-S = SAMPING-SAMPING
LT = LAKA TUNGGAL
PK = PEJALAN KAKI
TL = TABRAK LARI

TINGKAT FATALITAS:
MD = MENINGGAL DUNIA
LB = LUKA BERAT
LR = LUKA RINGAN

SUMBER:
PD T-09-2004-B
PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

RAMBU JALAN
LAMPU APIL
HAZARD SETEMPAT
HAZARD MENERUS

DIGAMBAR
ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING
PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR: LONG PROFILE & MOSAIC JALAN KALIURANG
SKALA: H = 1:40.000, V = 5:1
STA 12+000 - 13+200

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

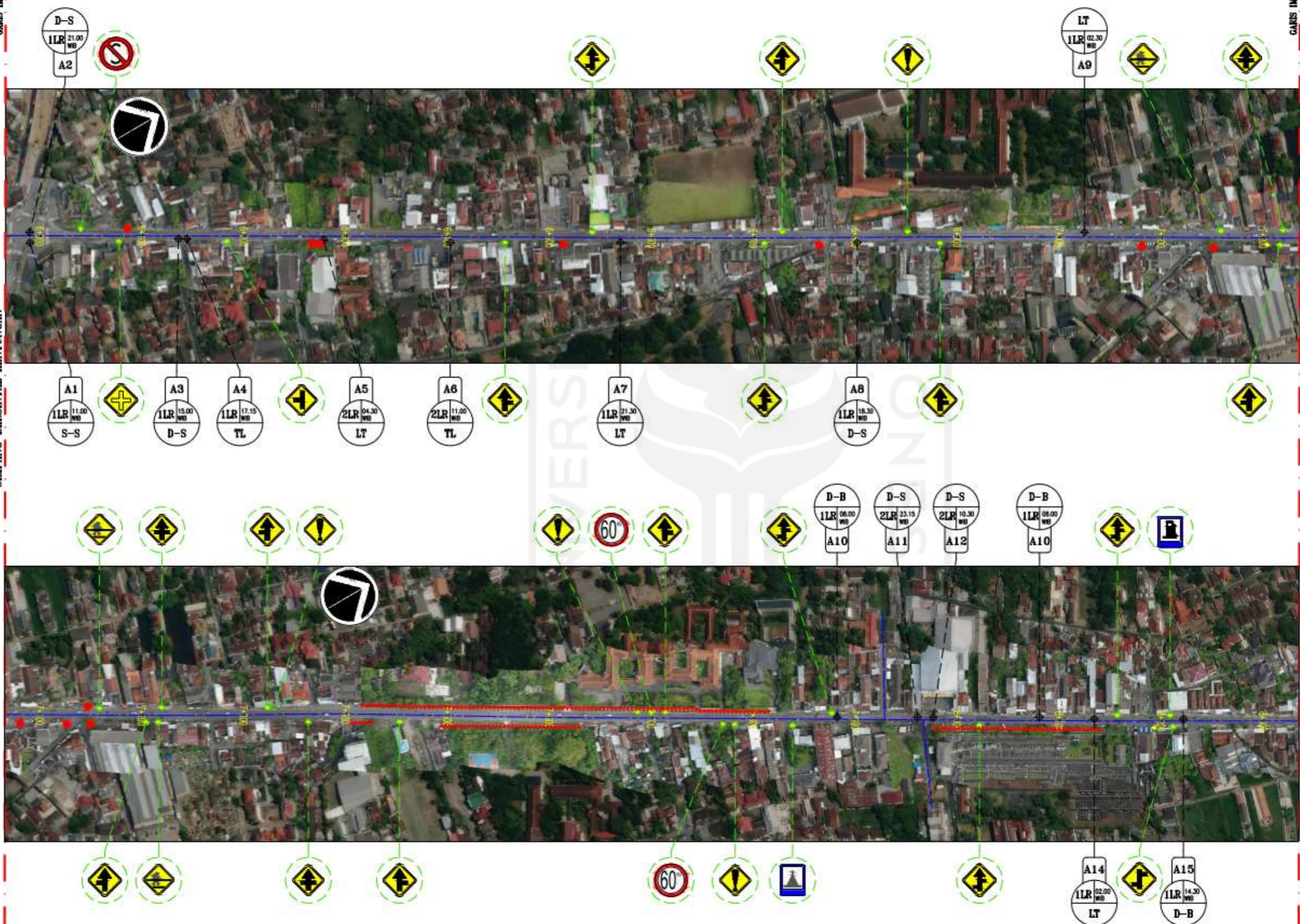
Lampiran 14 Rencana Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan



GARIS INPT

SIMPANG BERSINYAL KENTUNGAN

GARIS INPT



PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

A1 — KODE OLAH DATA KECELAKAAN
 TINGKAT FAKULTAS KORBAN — MD 13,00 — WAKTU KEJADIAN
 TPE TABRAKAN — D-D

TPE TABRAKAN:
 D-D = DEPAN-DEPAN
 D-B = DEPAN-BELAKANG
 D-S = DEPAN-SAMPING
 S-S = SAMPING-SAMPING
 LT = LAKA TUNGGAL
 PK = PEJALAN KIRI
 TL = TABRAK LARI

TINGKAT FAKULTAS:
 MD = MENINGGAL DUMA
 LB = LUKA BERAT
 LR = LUKA RINGAN

SUMBER:
 PD T-09-2004-B
 PEMANGGIAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

- = RAMBU JALAN
- = LAMPU APIL
- = HAZARD SETEMPAT
- = HAZARD MENERUS

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

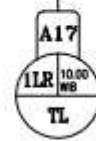
PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR	SKALA
KONDISI EKSTINGSI RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+570	NTS
JUNJAH LEMBAR	KODE GAMBAR
00	EKS-JK
	HALAMAN
	01

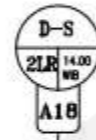
SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
 2. CITRA SAS PLANET, 2021
 3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

GARIS IMPIT

GARIS IMPIT



SIMPANG
BERSINYAL
JL. DAMAI



PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 –
KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

TINGKAT FATALITAS KORBAN
TPE TABRAKAN

TINGKAT FATALITAS:
MD = MENINGGAL DUMA
LB = LUKA BERAT
LR = LUKA RINGAN

TPE TABRAKAN:
D-D = DEPAN-DEPAN
D-B = DEPAN-BELAKANG
D-S = DEPAN-SAMPING
S-S = SAMPING-SAMPING
LT = LUKA TUNGGAL
PK = PEJALAN KAKI
TL = TABRAK LARI

SUMBER:
PO T-09-2004-B
PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

- = RAMBU JALAN
- = LAMPU APIL
- = HAZARD SETEMPAT
- ▲▲▲ = HAZARD MENERIS

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR	SKALA	
KONDISI EKSTING RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 – 8+570	NTS	
JUNILAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	02

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

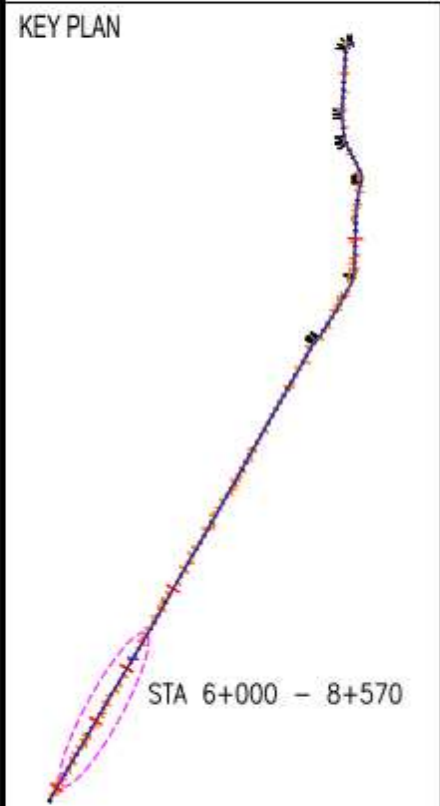
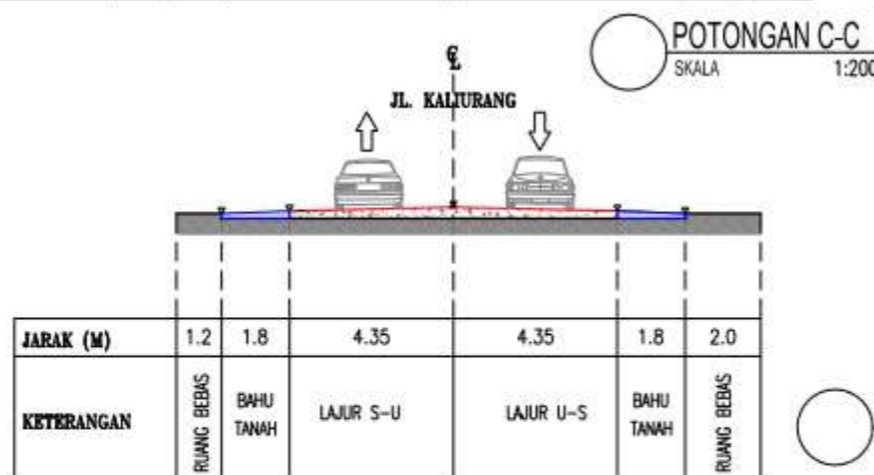
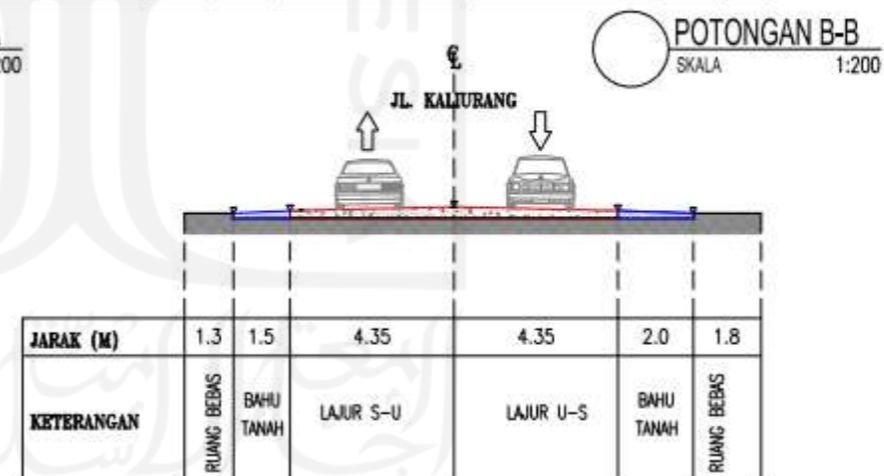
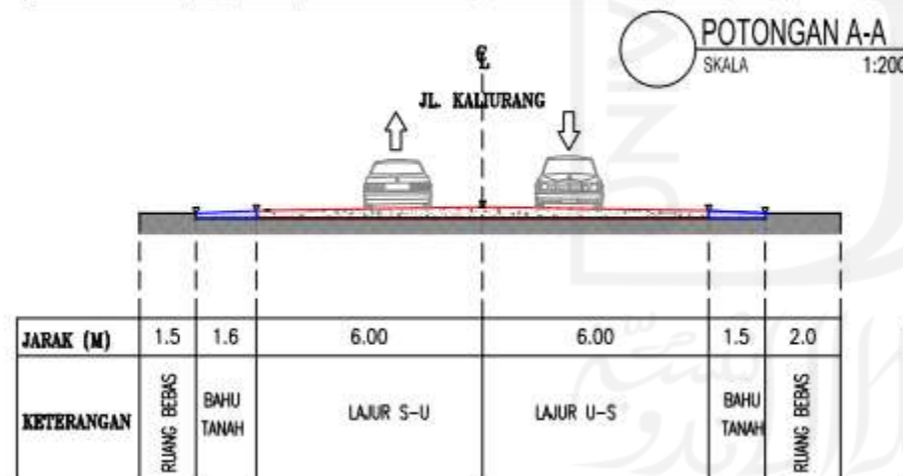
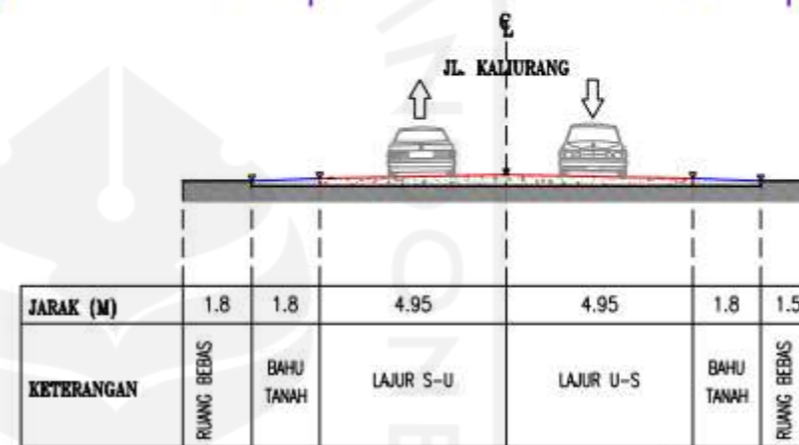
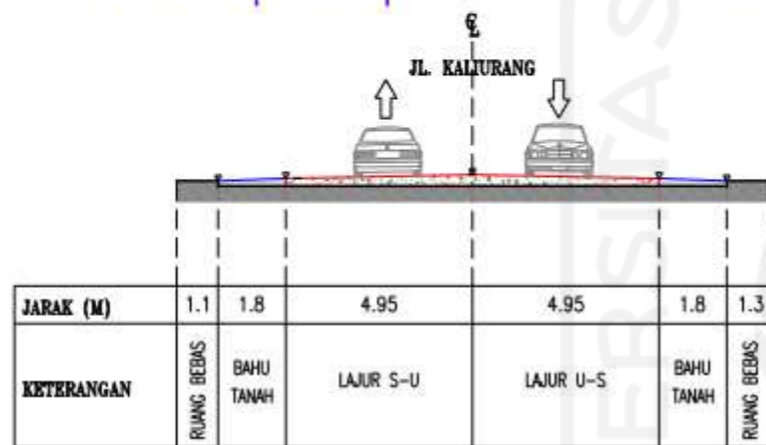
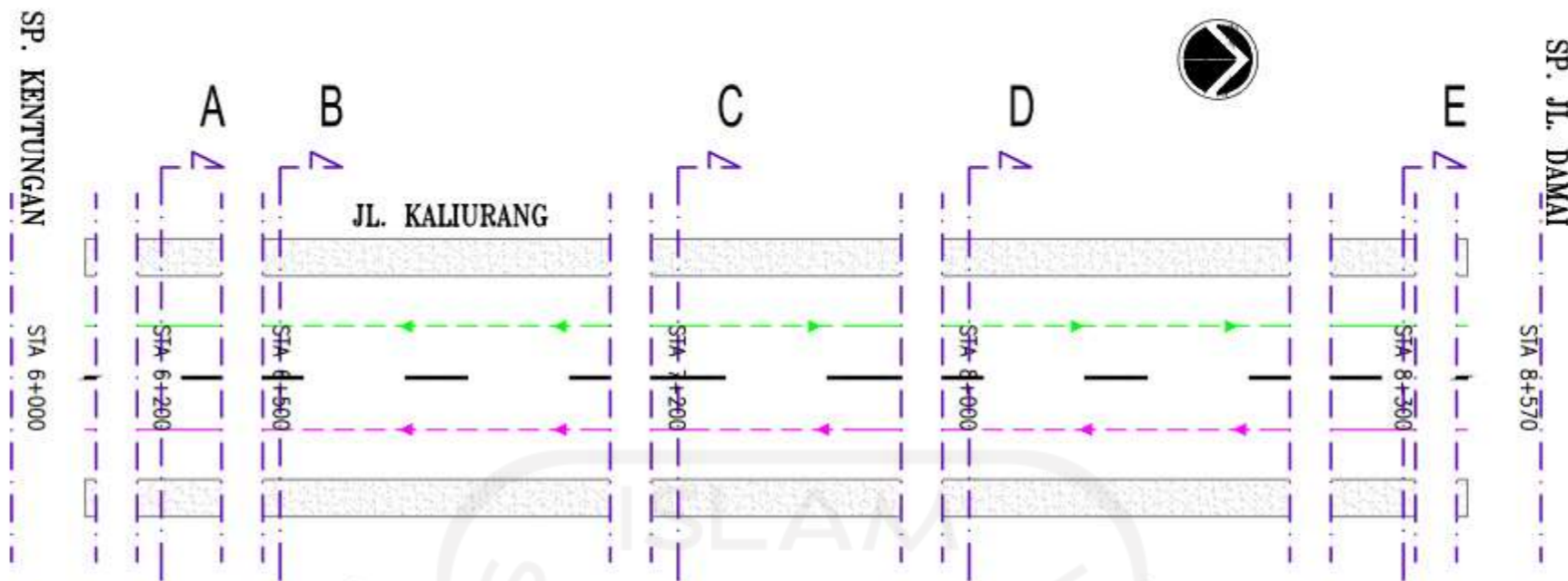
DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR	SKALA
KONDISI EKSTING RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200	1:300

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



KONDISI EKSTING RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200
SKALA 1:300

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

= KEBUTUHAN LAHAN TAMBAHAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

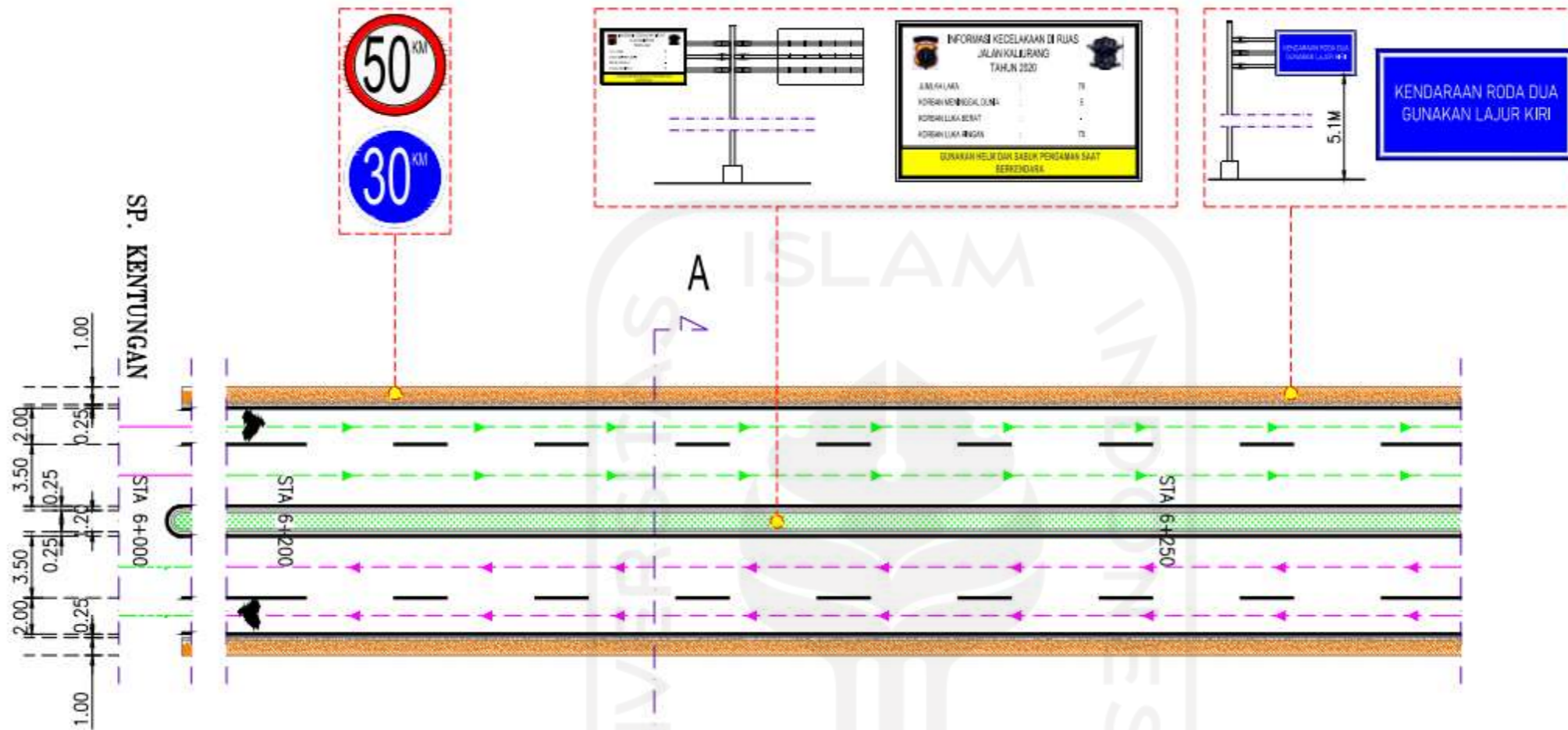
DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

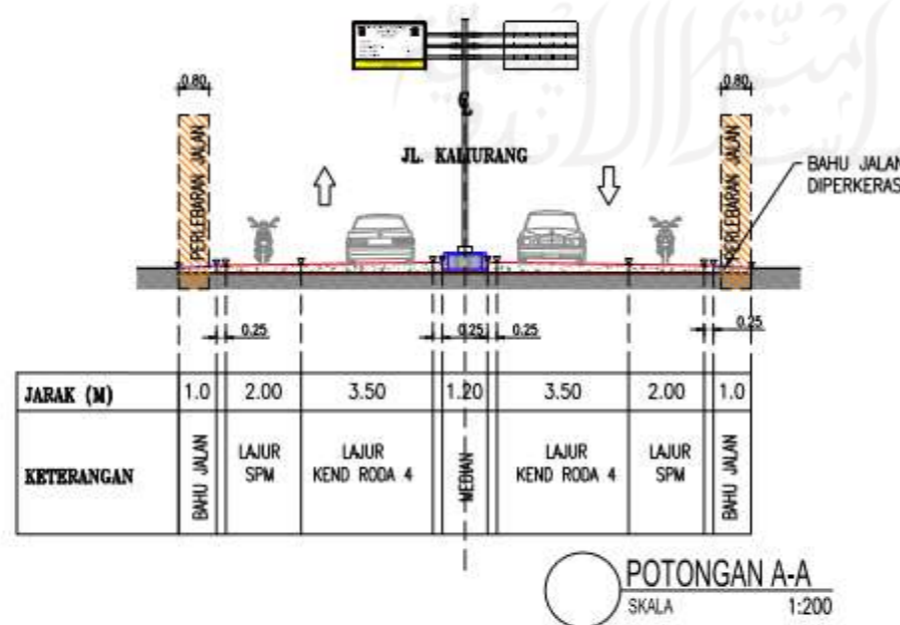
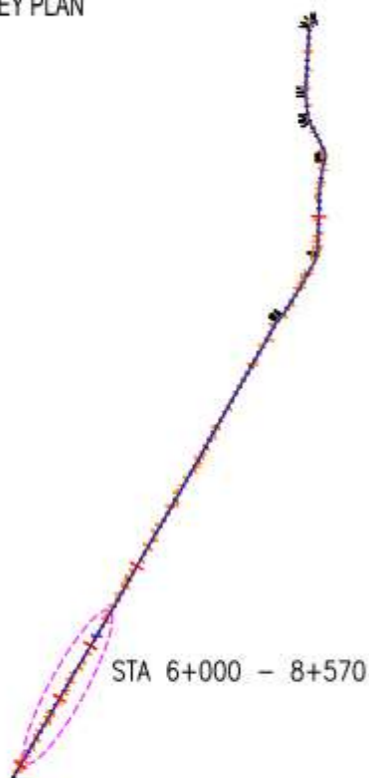
JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (1)	1:300

JUNJAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



KEY PLAN



RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (1)
SKALA 1:300

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

= KEBURUHAN LAMPAU TAMBAHAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

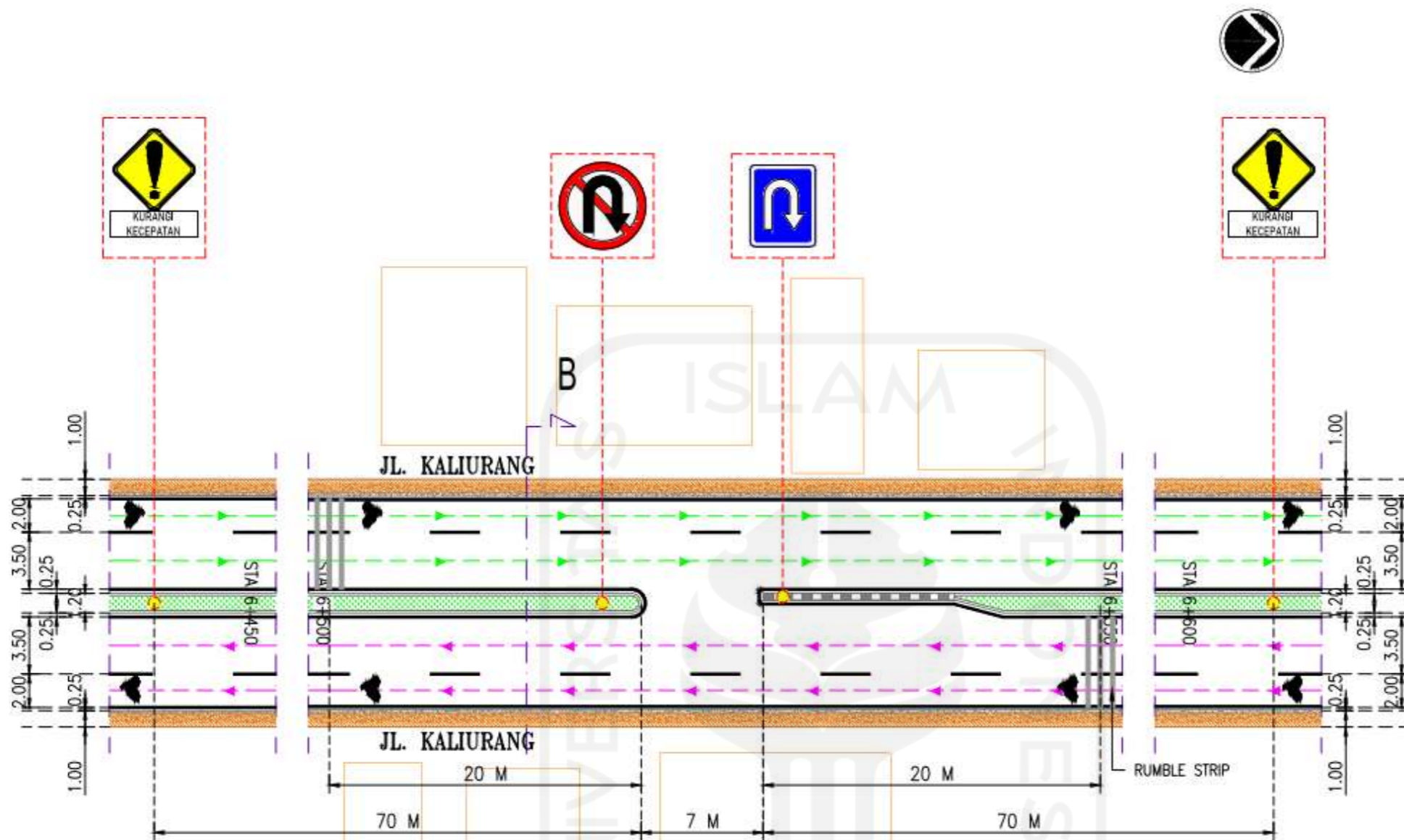
DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (2)	1:300

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAG PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



KEY PLAN



JARAK (M)	1.0	2.00	3.50	1.20	3.50	2.00	1.0
KETERANGAN	BAHU JALAN	LAJUR SPM	LAJUR KEND RODA 4	MEDIAN	LAJUR KEND RODA 4	LAJUR SPM	BAHU JALAN

POTONGAN B-B
SKALA 1:200

RENCANA PENANGANAN RUAS
JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (2)
SKALA 1:300

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



الجامعة الإسلامية
 PRODI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

= KEBUTUHAN LAJUR TAMBAHAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
 14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR SKALA

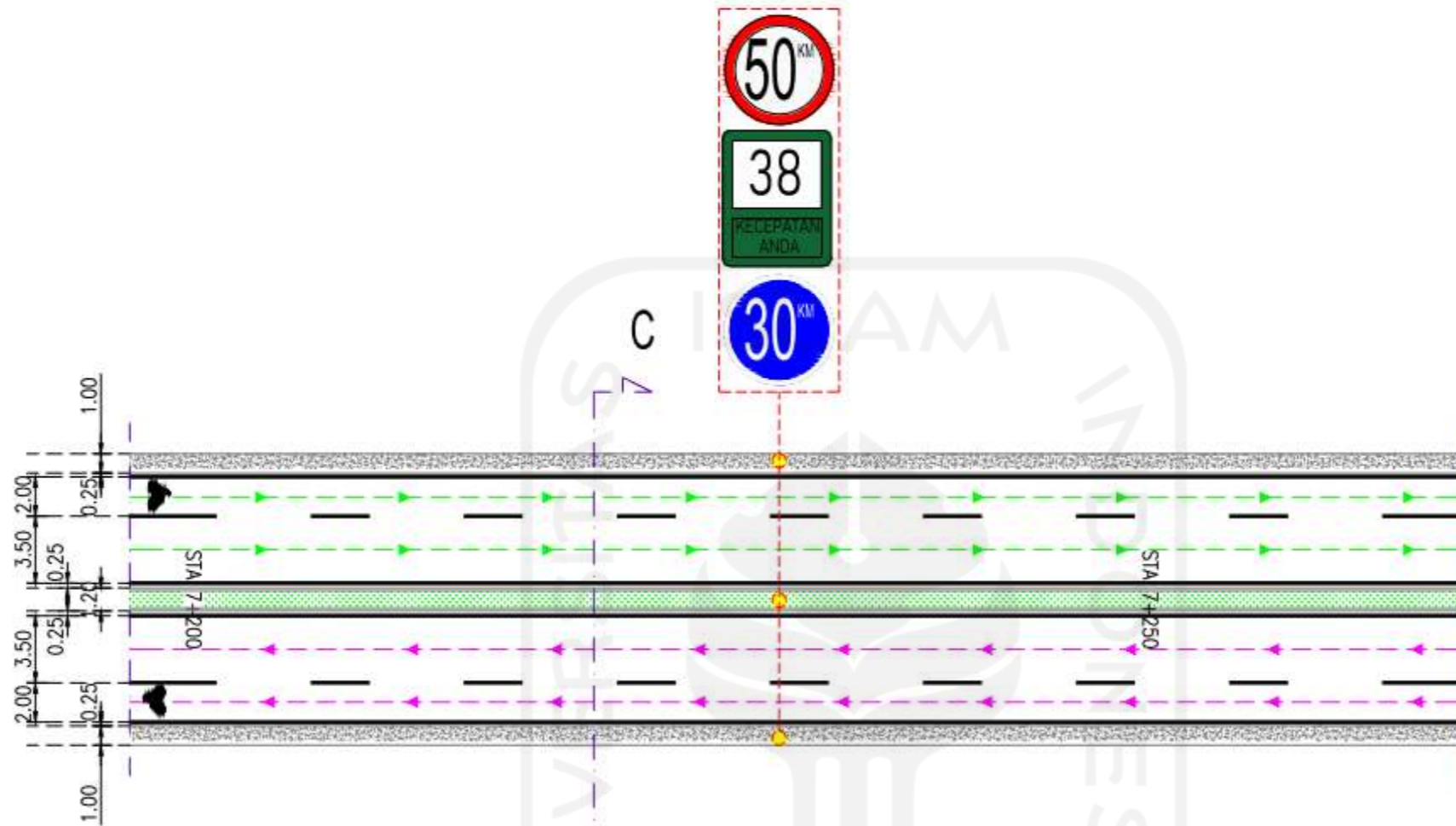
RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (3)

1:300

JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

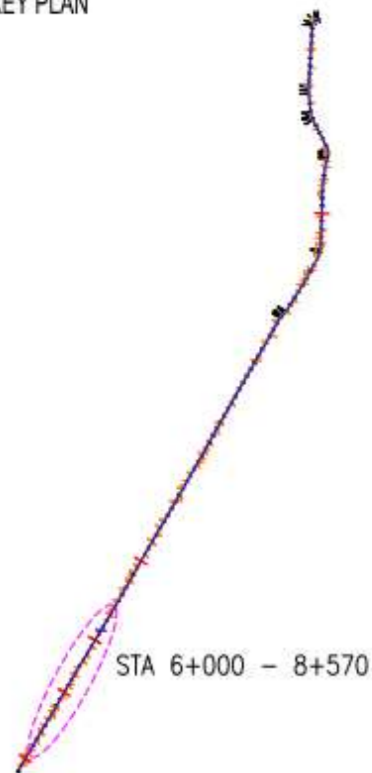
00 EKS-JK 01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
 2. CITRA SAS PLANET, 2021
 3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



C

KEY PLAN



JARAK (M)	1.0	2.00	3.50	1.20	3.50	2.00	1.0
KETERANGAN	BAHU JALAN	LAJUR SPM	LAJUR KEND RODA 4	MEDIAN	LAJUR KEND RODA 4	LAJUR SPM	BAHU JALAN

POTONGAN C-C
 SKALA 1:200

RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (3)
 SKALA 1:300



الجامعة الإسلامية
INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

= KEBUTUHAN LAHAN TAMBAHAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR

RENCANA PENANGANAN RUAS
JALAN KALIURANG
STA 6+000 – 8+200 (3)

SKALA

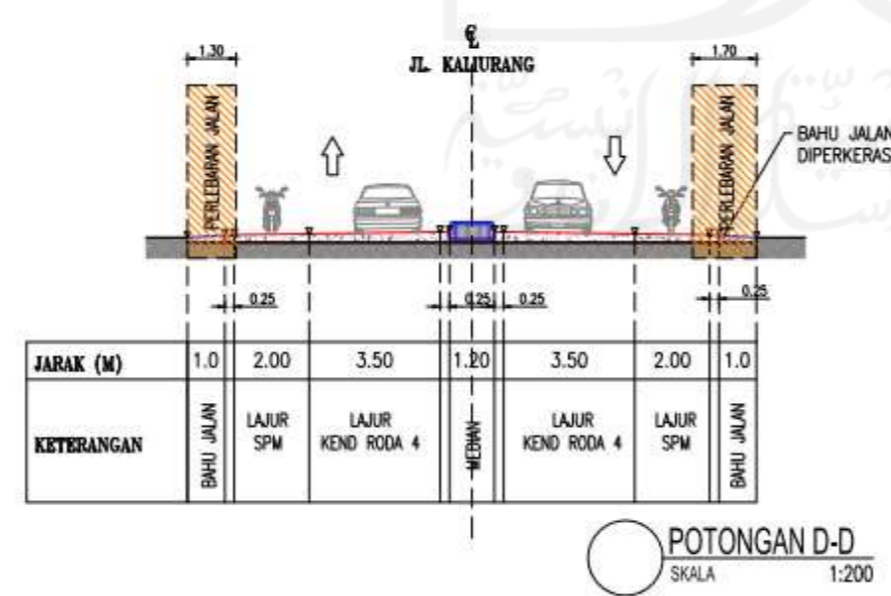
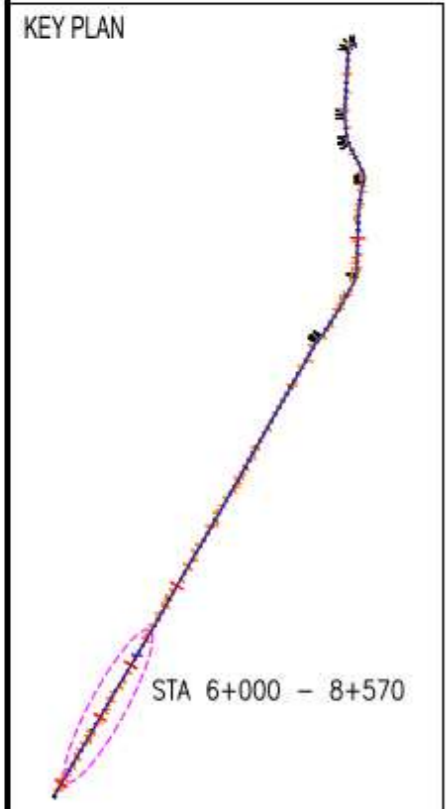
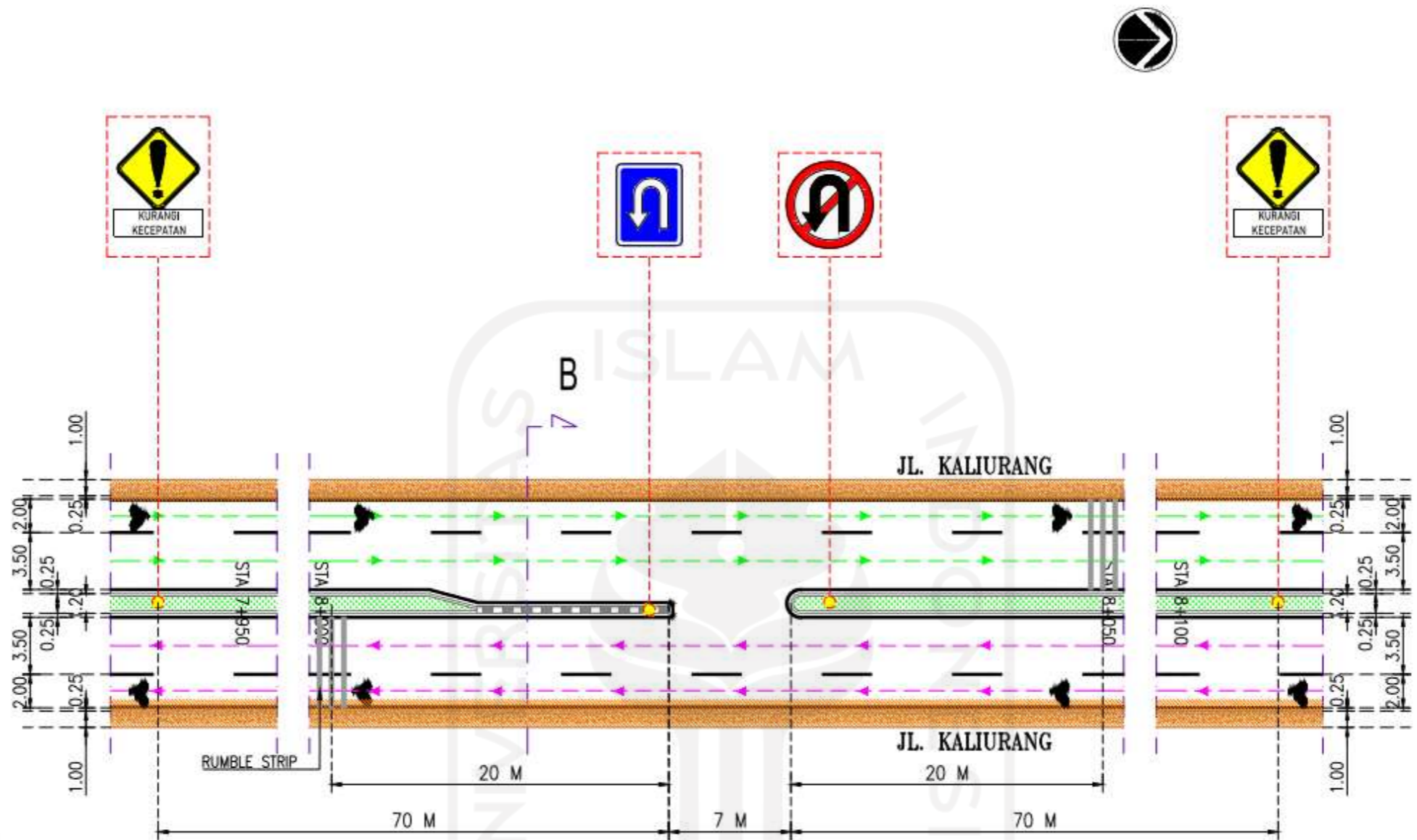
JUMLAH LEMBAR

KODE GAMBAR

HALAMAN

00 EKS-JK 01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



RENCANA PENANGANAN RUAS
JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (3)
SKALA 1:300

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

= KEBUTUHAN LAHAN TAMBAHAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

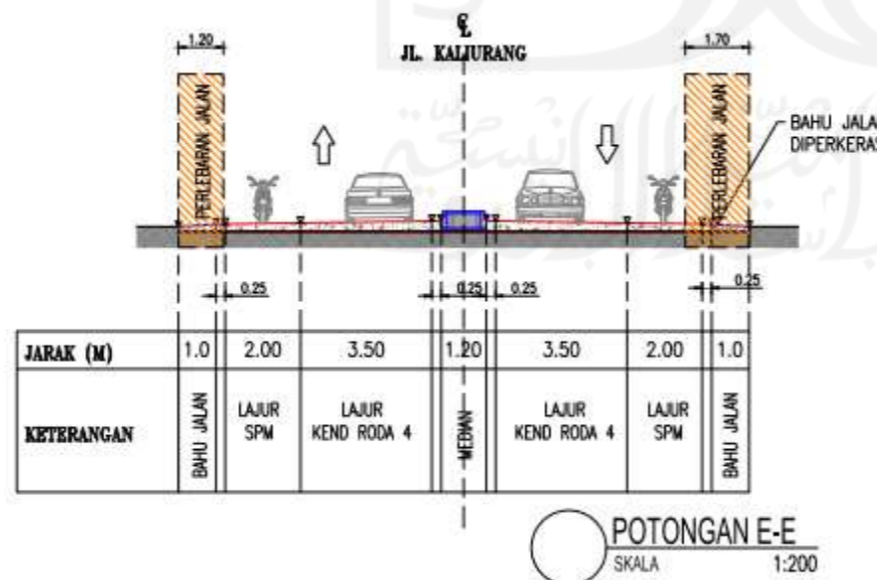
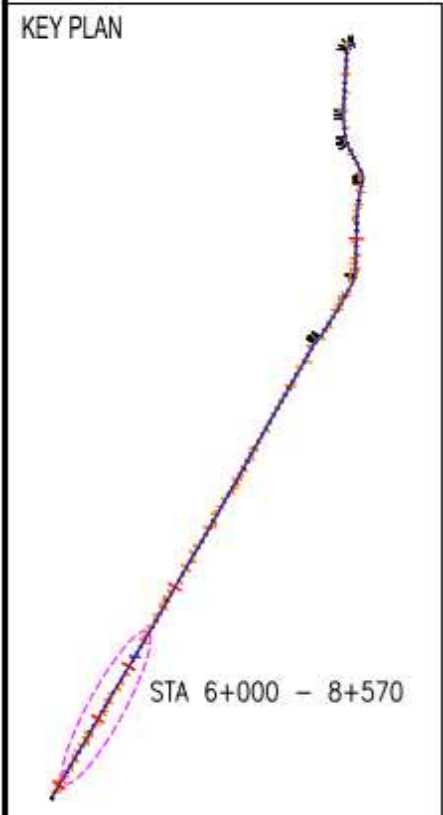
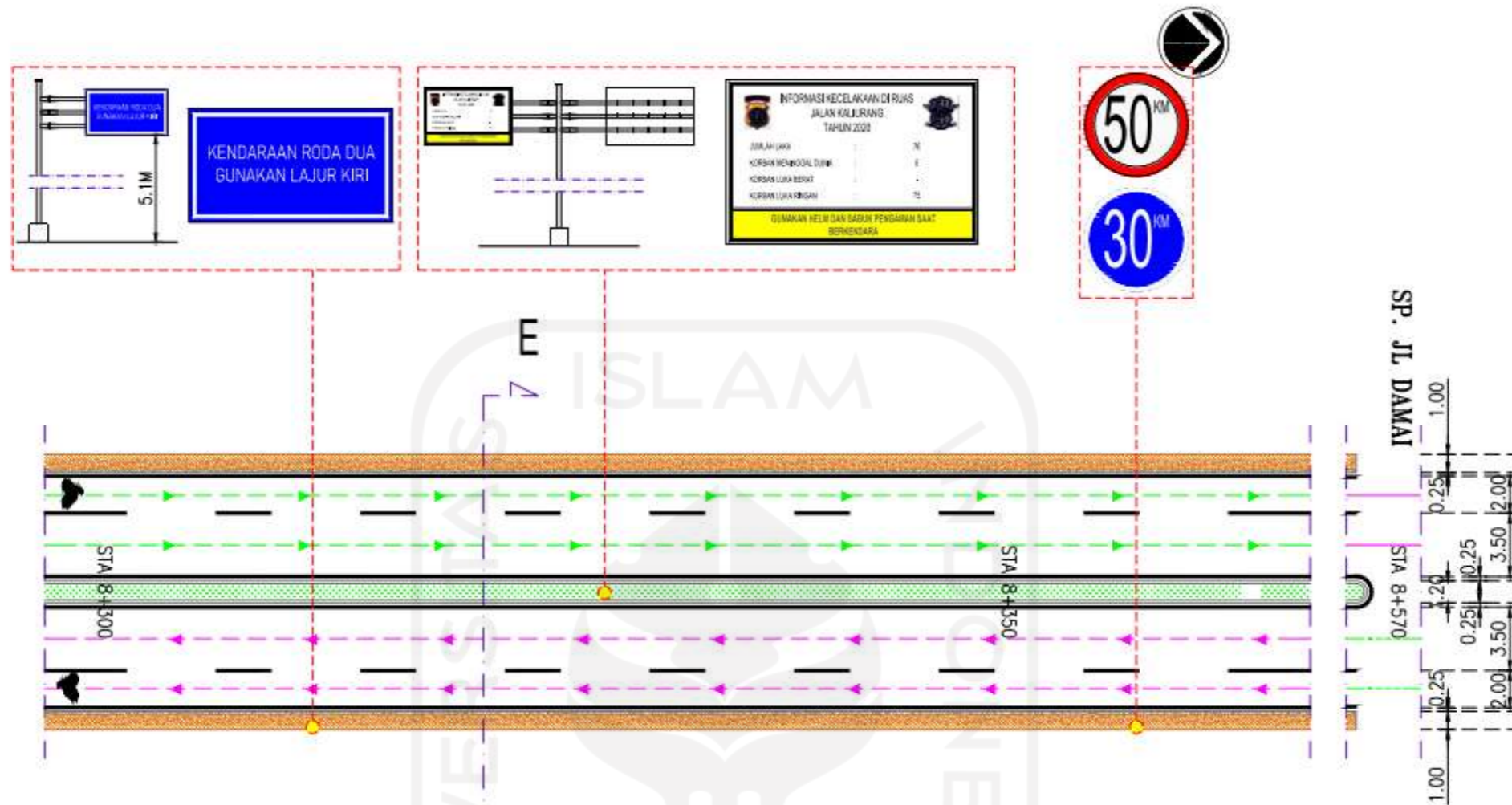
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (3) 1:300

JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

00 EKS-JK 01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



RENCANA PENANGANAN RUAS JALAN KALIURANG STA 6+000 - 8+200 (3) SKALA 1:300

GARIS IMPIT

GARIS IMPIT



GARIS IMPIT

GARIS IMPIT



SIMPANG BERSINYAL NGASEM

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 –
KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM



الجامعة الإسلامية
INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

TINGKAT FATALITAS KORBAN
TPE TABRAKAN

AI ← KODE OLAH DATA KECELAKAAN
MD 13.00 ← WAKTU KEJADIAN
D-D ← DEPAN-DEPAN
D-B ← DEPAN-BELAKANG
D-S ← DEPAN-SAMPING
S-S ← SAMPING-SAMPING
LT ← LAKA TUNGGAL
PK ← PEJALAN KARI
TL ← TABRAK LARI

TINGKAT FATALITAS:
MD ← MENINGGAL DUNIA
LB ← LUKA BERAT
LR ← LUKA RINGAN

SUMBER:
PD T-09-2004-B
PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN, DIMODIFIKASI

- = RAMBU JALAN
- = LAMPU APIL
- = HAZARD SETEMPAT
- ▲▲▲ = HAZARD MENERUS

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR		SKALA
KONDISI EKSTING RUAS JALAN KALIURANG STA 8+570 – 12+950		NTS
JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR SKALA

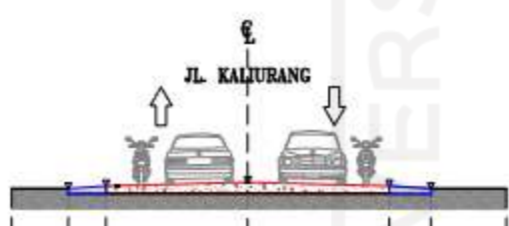
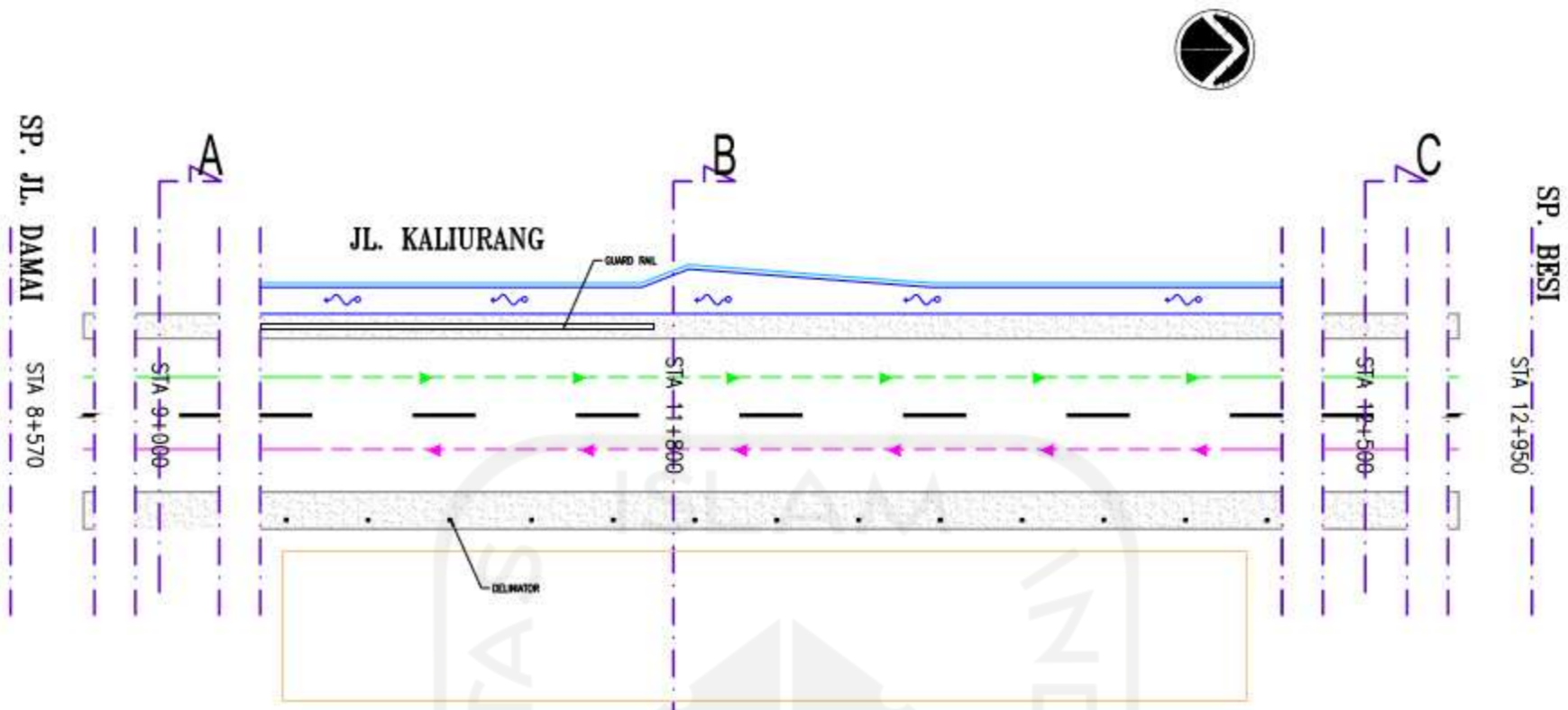
KONDISI EKSTING RUAS
JALAN KALIURANG
STA 8+570 - 12+950

1:300

JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

00 EKS-JK 01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAG PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



JARAK (M)	1.5	1.0	3.75	3.75	1.1	2.0
KETERANGAN	RUANG BEBAS	BAHU TANAH	LAJUR S-U	LAJUR U-S	BAHU TANAH	RUANG BEBAS



JARAK (M)	1.2	1.0	3.75	3.75	1.2	-
KETERANGAN	SAL. IRIGASI	BAHU TANAH	LAJUR S-U	LAJUR U-S	BAHU TANAH	SAWAH

POTONGAN A-A
SKALA 1:200

POTONGAN B-B
SKALA 1:200

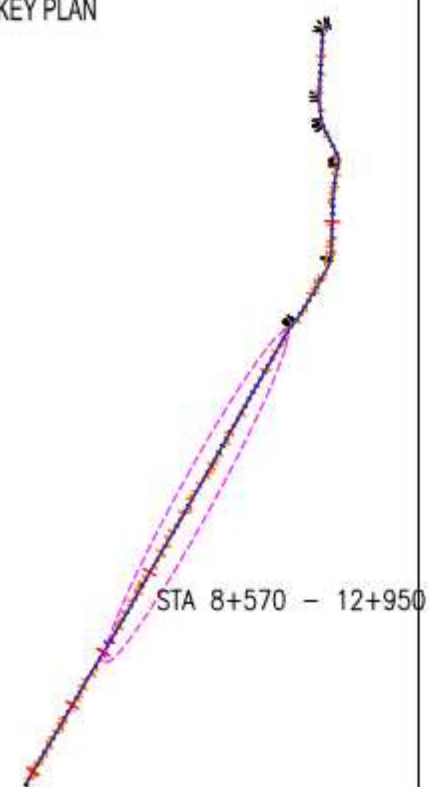


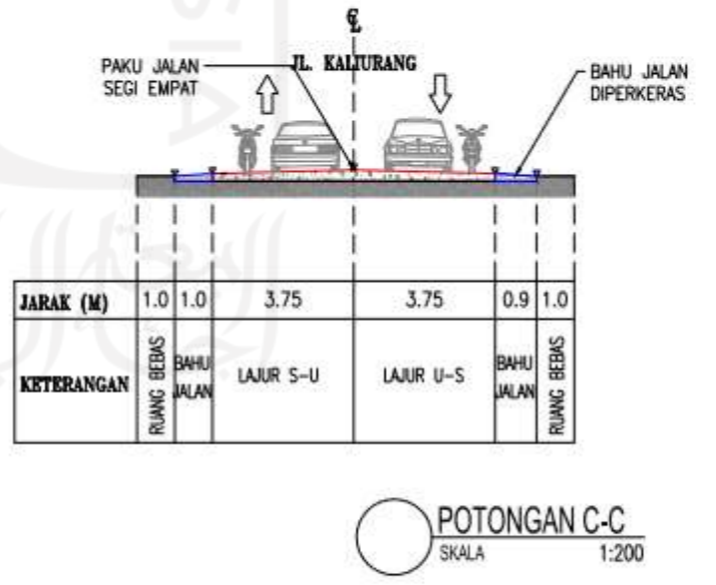
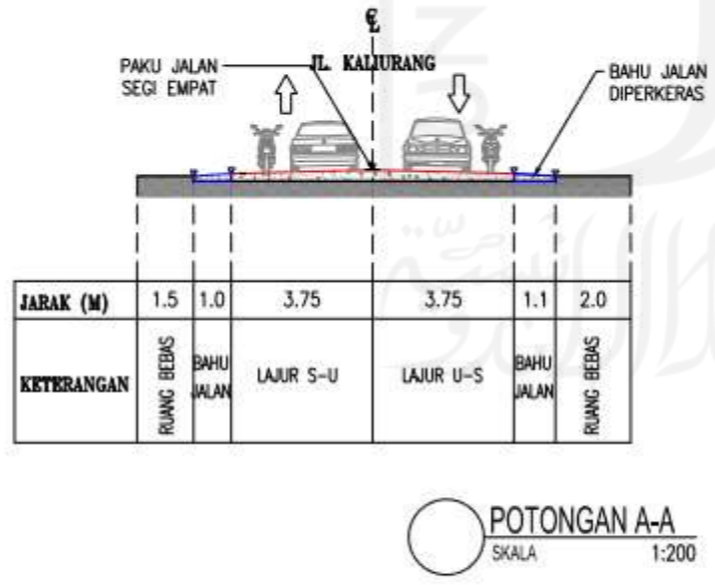
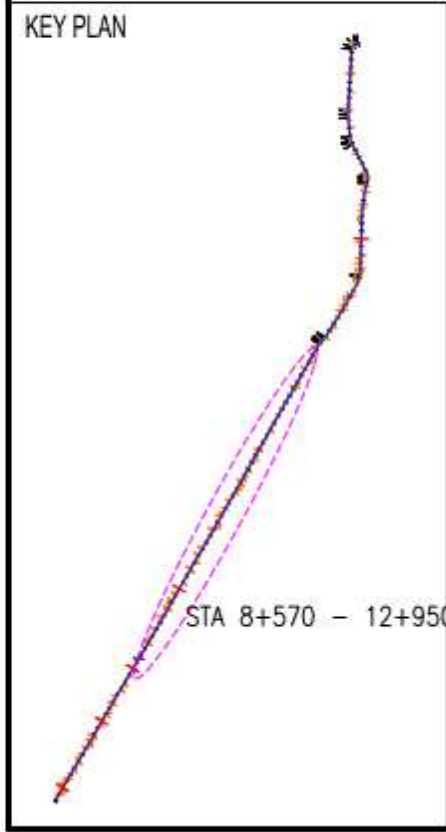
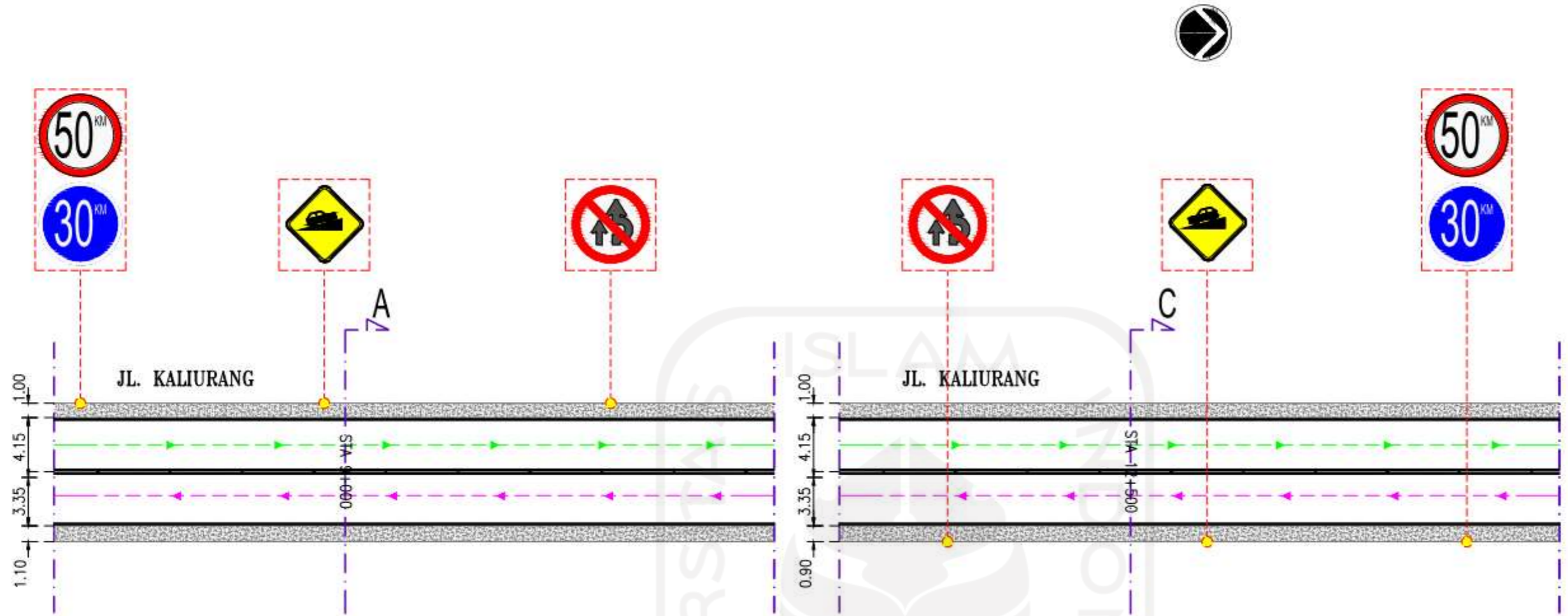
JARAK (M)	1.0	1.0	3.75	3.75	0.9	1.0
KETERANGAN	RUANG BEBAS	BAHU TANAH	LAJUR S-U	LAJUR U-S	BAHU TANAH	RUANG BEBAS

POTONGAN E-E
SKALA 1:200

KONDISI EKSTING RUAS
JALAN KALIURANG STA 8+570 - 12+950
SKALA 1:300

KEY PLAN





RENCANA PENANGANAN
JALAN KALIURANG STA 8+570 - 12+950
SKALA 1:300

PENELITIAN
STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN
KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 -
KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE
PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC
SYSTEM



LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA PENANGANAN JALAN KALIURANG STA 8+570 - 12+950	1:300

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 – KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

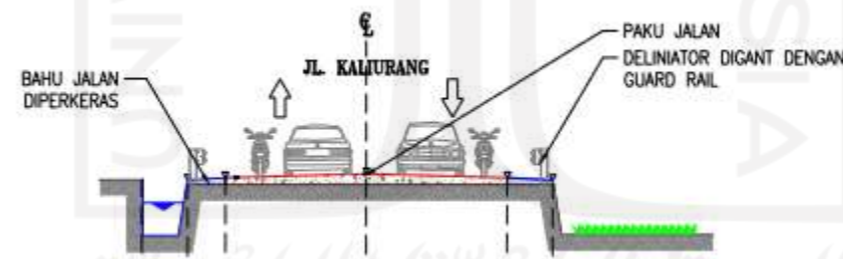
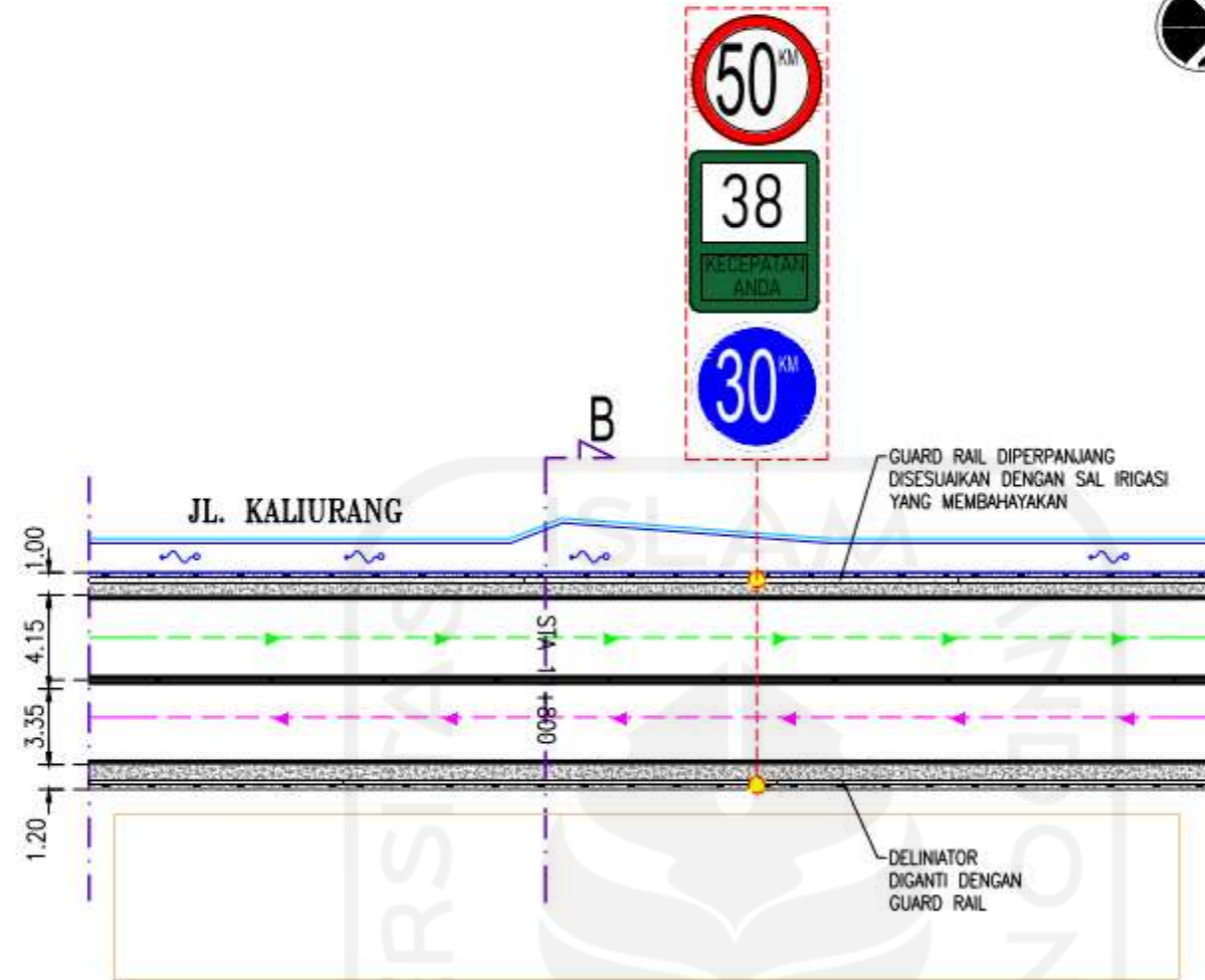
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA PENANGANAN JALAN KALIURANG STA 8+570 – 12+950 1:300

JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

00 EKS-JK 01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



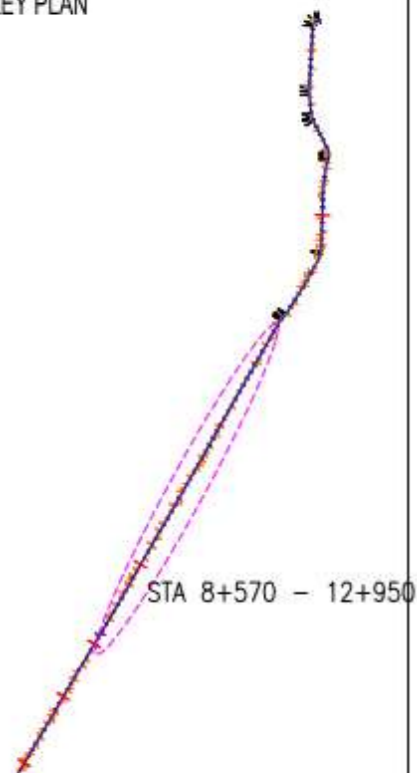
JARAK (M)	1.2	1.0	3.75	3.75	1.2	-
KETERANGAN	SAL IRIGASI	BAHU JALAN	LAJUR S-U	LAJUR U-S	BAHU JALAN	SAWAH

POTONGAN A-A
SKALA 1:200

POTONGAN C-C
SKALA 1:200

RENCANA PENANGANAN
JALAN KALIURANG STA 8+570 - 12+950
SKALA 1:300

KEY PLAN



PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 – KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

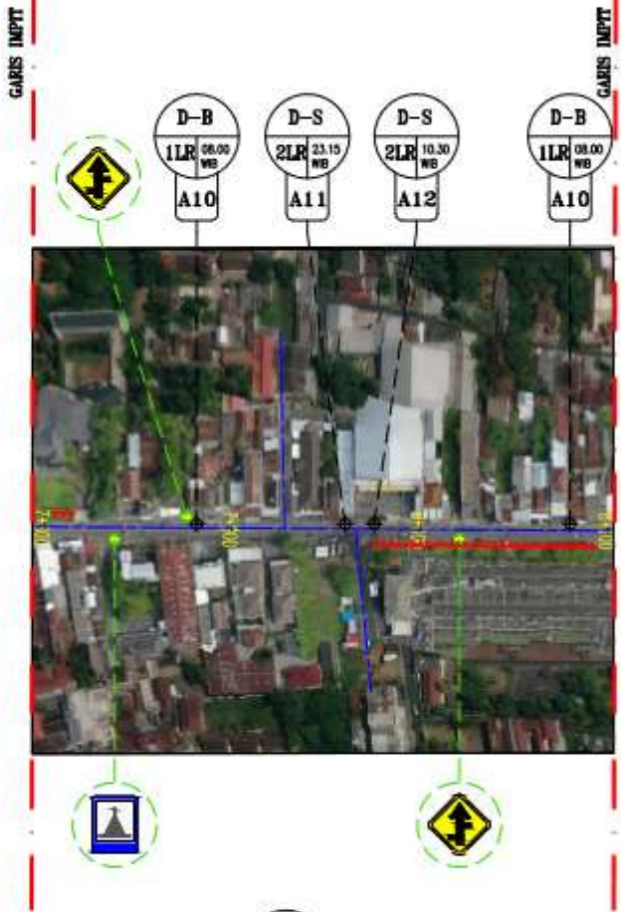
JUDUL GAMBAR SKALA

KONDISI EKSTING TIPIKAL SIMPANG 4 TIDAK BERHADAPAN 1:1000

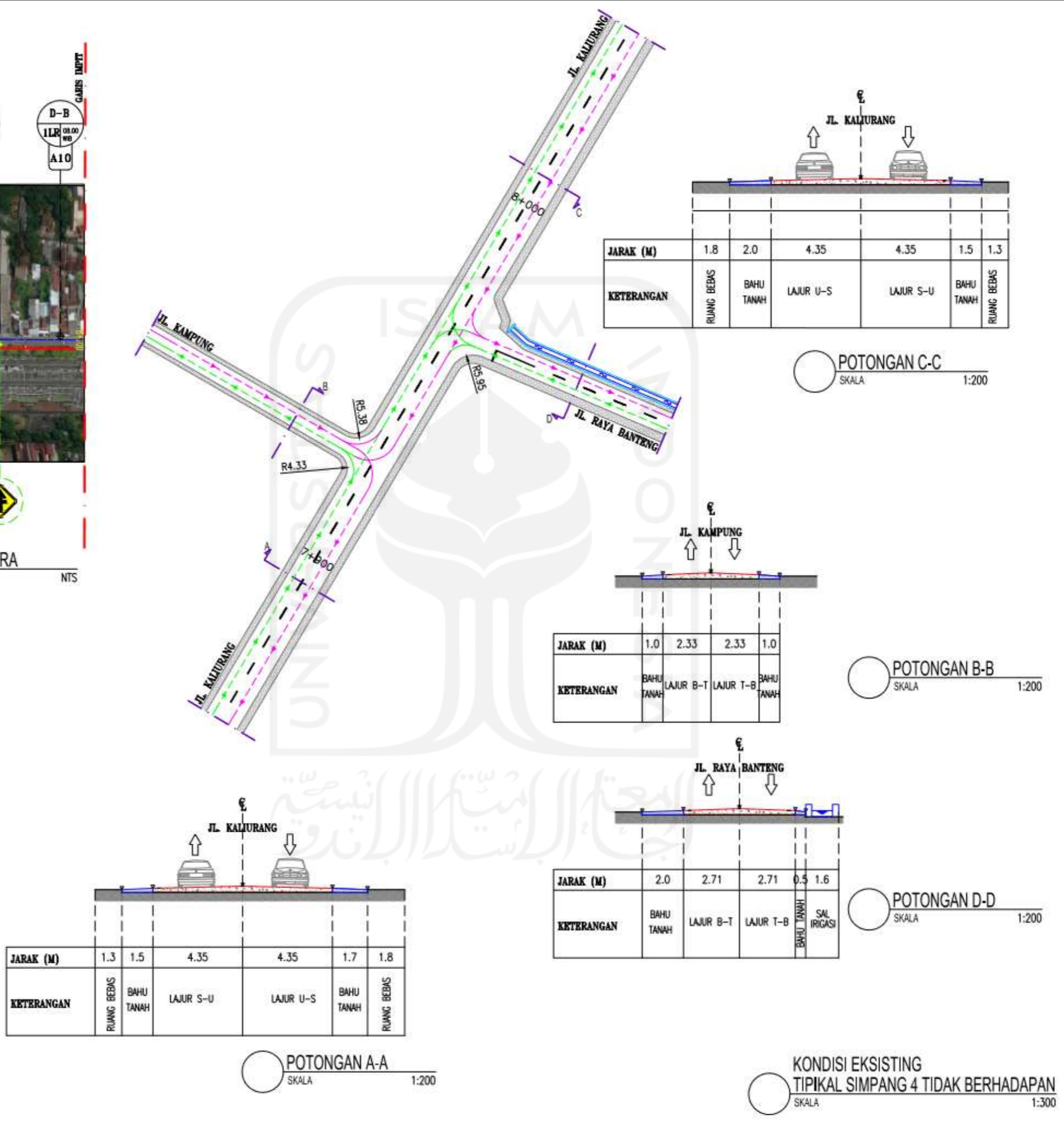
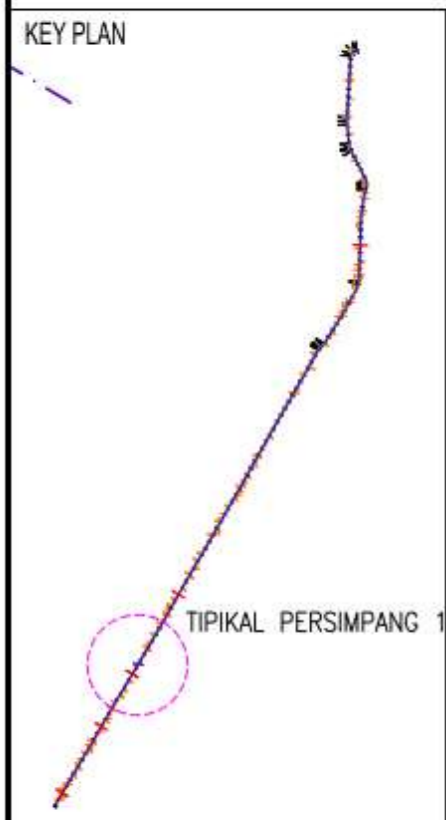
JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

00 EKS-JK 01

SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SAS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



CITRA UDARA
SKALA NTS



KONDISI EKSTING TIPIKAL SIMPANG 4 TIDAK BERHADAPAN
SKALA 1:300

PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

= KEBUTUHAN LAMPAU TAMBAHAN

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

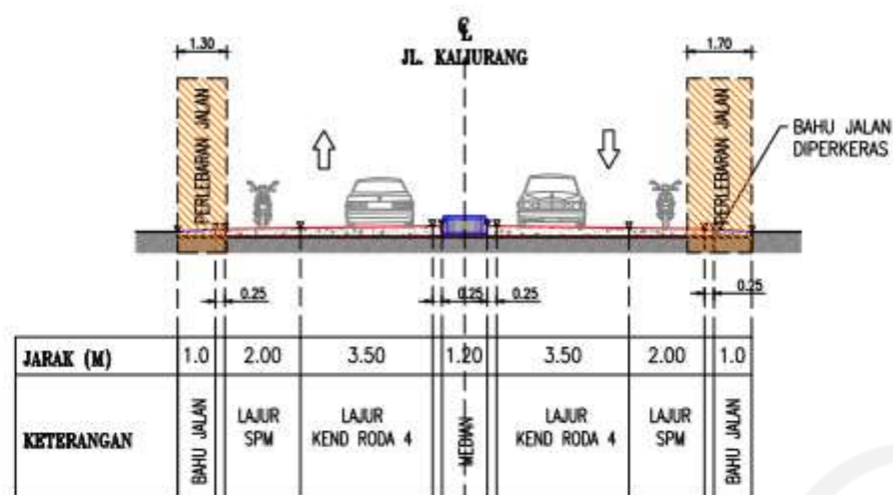
PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR

RENCANA PENANGANAN TIPIKAL SIMPANG 4 TIDAK BERHADAPAN

JUMLAH LEMBAR	KODE GAMBAR	HALAMAN
00	EKS-JK	01

SUMBER DATA: 1. SURVEY PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



POTONGAN A-A
SKALA 1:200



POTONGAN B-B
SKALA 1:200

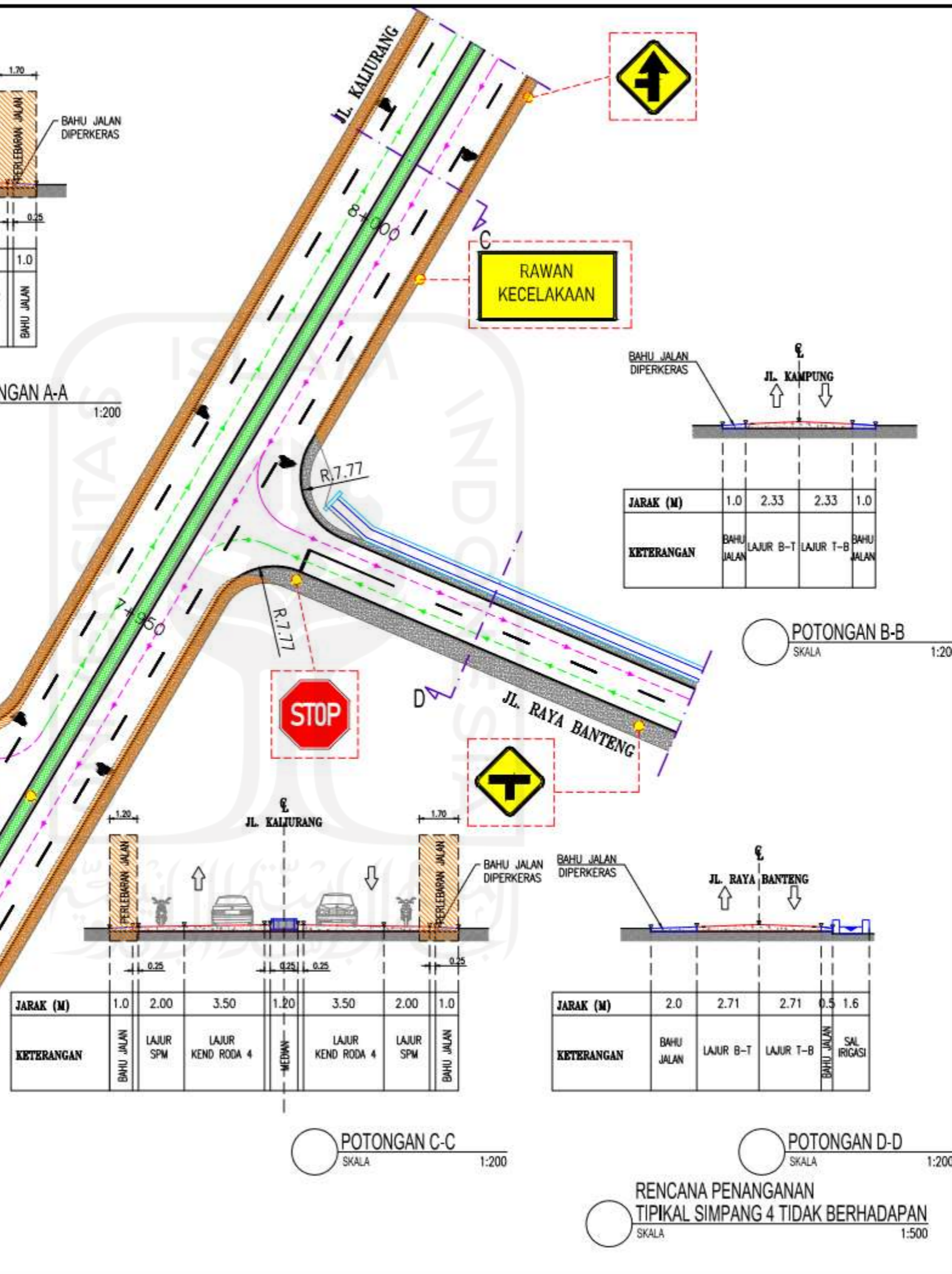
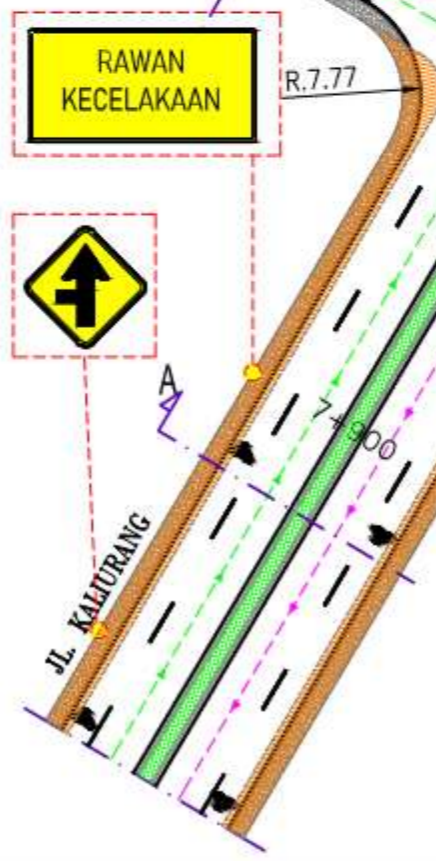
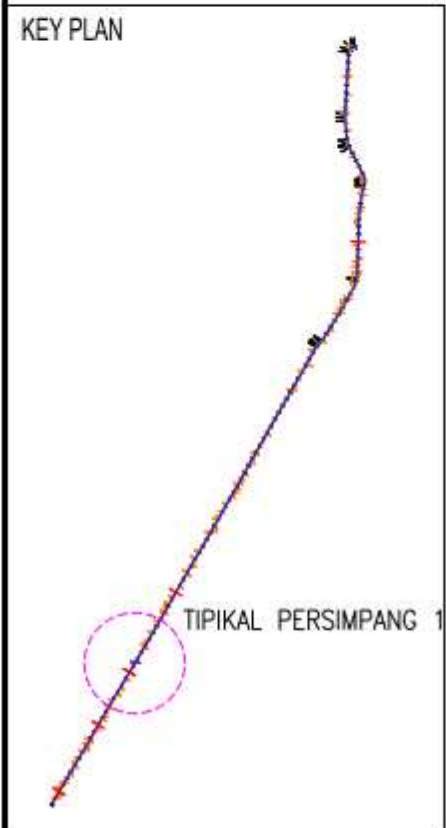


POTONGAN C-C
SKALA 1:200



POTONGAN D-D
SKALA 1:200

RENCANA PENANGANAN TIPIKAL SIMPANG 4 TIDAK BERHADAPAN
SKALA 1:500



PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 – KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



الجامعة الإسلامية
INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

JUDUL GAMBAR SKALA

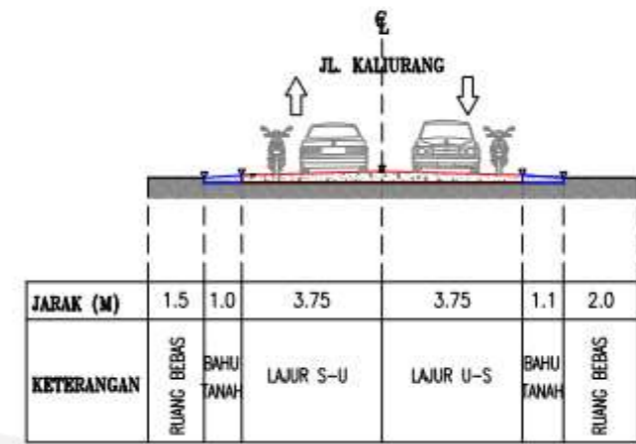
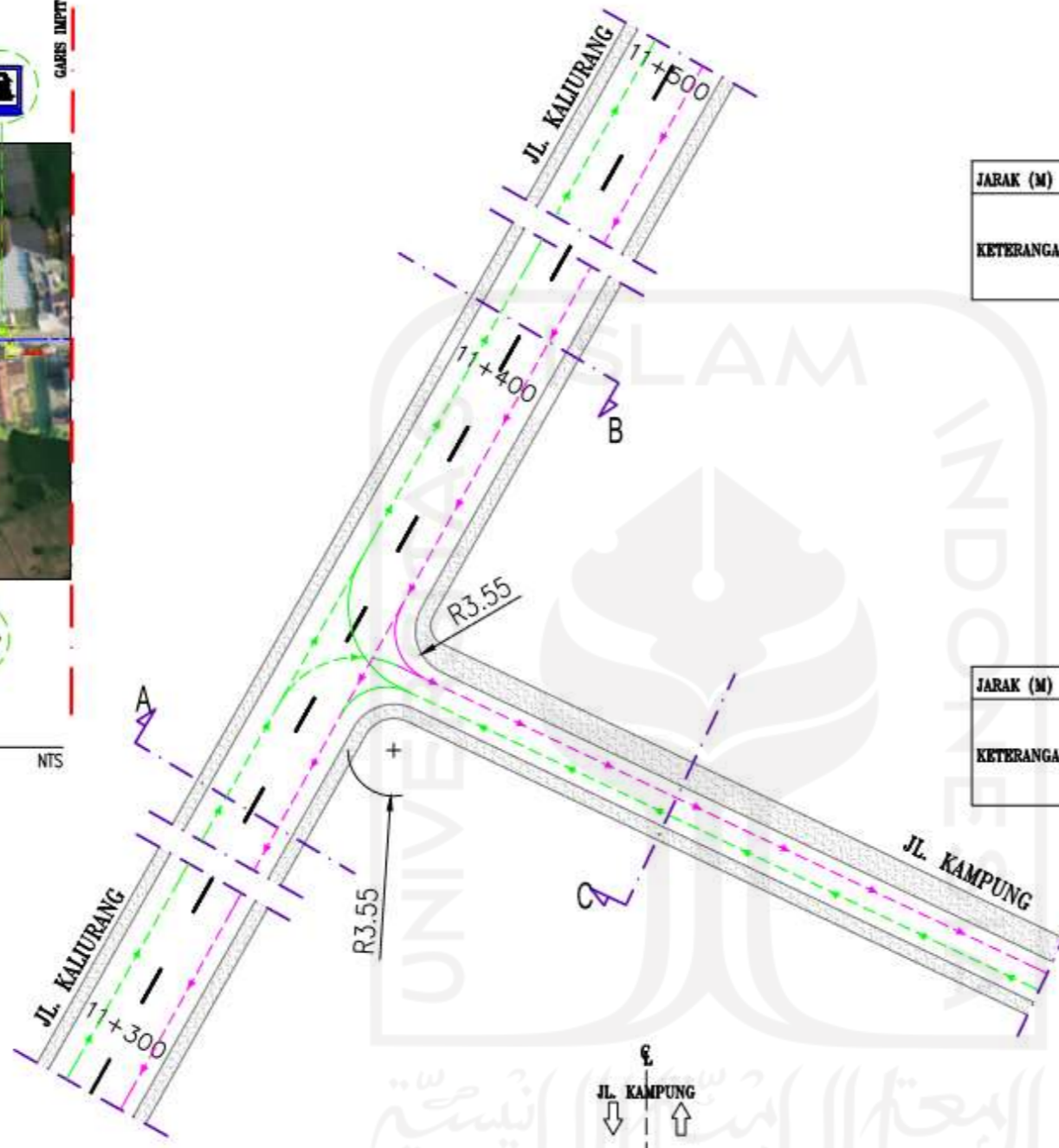
KONDISI EKSTING
TIPIKAL SIMPANG 3

1:500

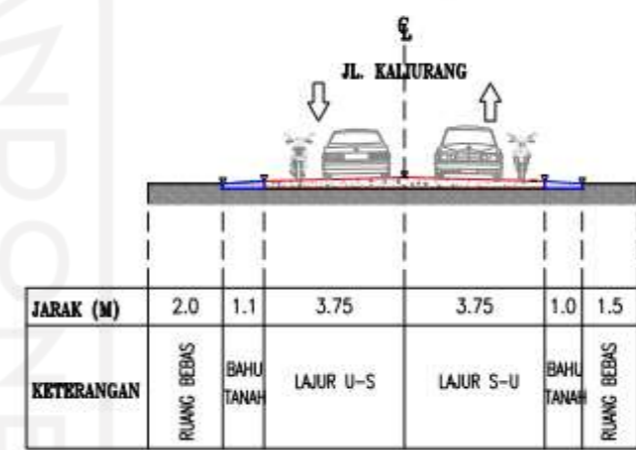
JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

00 EKS-JK 01

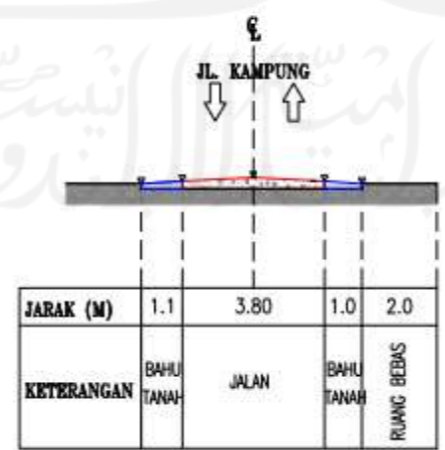
SUMBER DATA: 1. SURVEI PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



POTONGAN A-A
SKALA 1:200

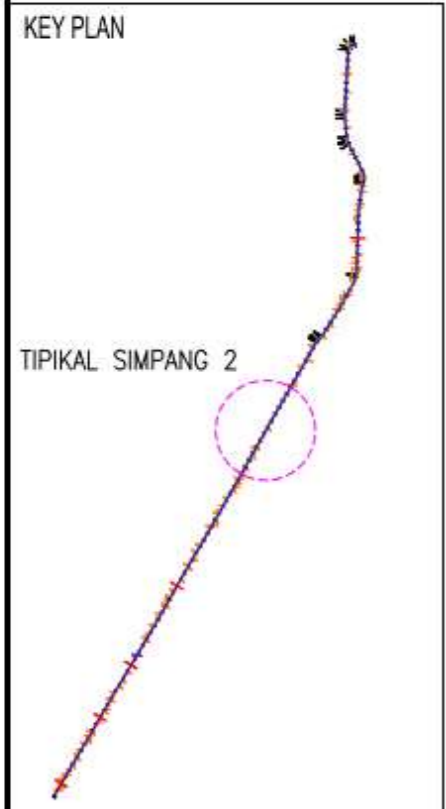


POTONGAN B-B
SKALA 1:200



POTONGAN C-C
SKALA 1:200

KONDISI EKSTING
TIPIKAL SIMPANG 3
SKALA 1:300



PENELITIAN

STRATEGI PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN KALIURANG KM 6,2 - KM 17,00 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN FIVE PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE SAFE TRAFFIC SYSTEM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEGENDA

DIGAMBAR

ARDIANSYAH HIMAWAN
14511032

DOSEN PEMBIMBING

PRIMA JUANITA ROMADHONA, S.T., M.Sc.

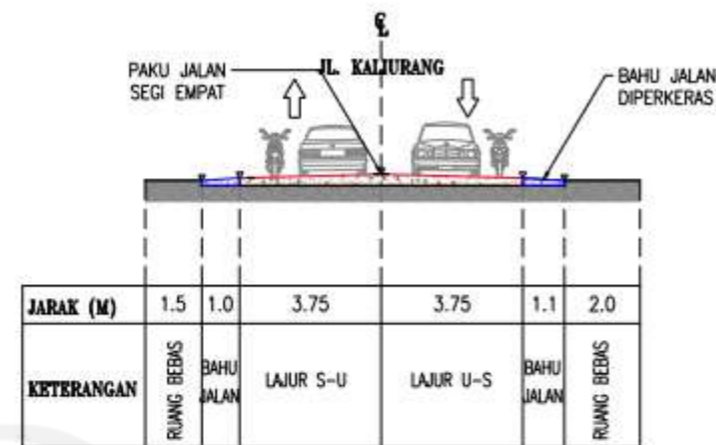
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA PENANGANAN TIPIKAL SIMPANG 3 1:500

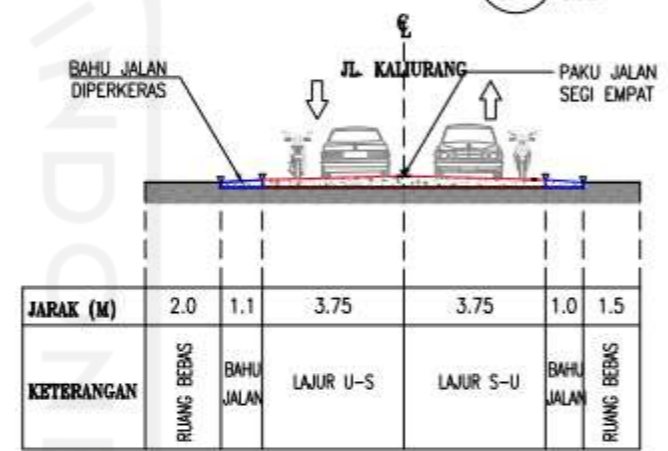
JUMLAH LEMBAR KODE GAMBAR HALAMAN

00 EKS-JK 01

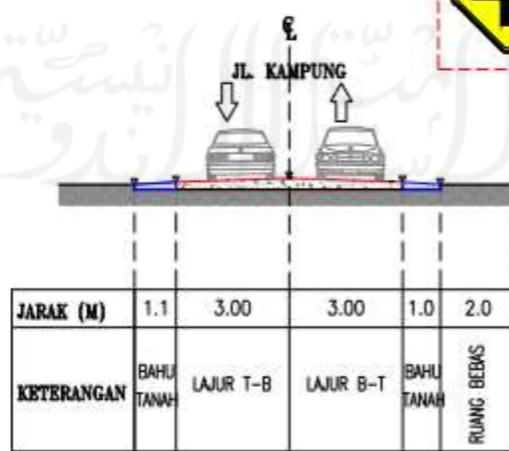
SUMBER DATA: 1. SURVEY PRIMER, 2021
2. CITRA SRS PLANET, 2021
3. DATA KECELAKAAN POLRES SLEMAN, 2021



POTONGAN A-A
SKALA 1:200



POTONGAN B-B
SKALA 1:200



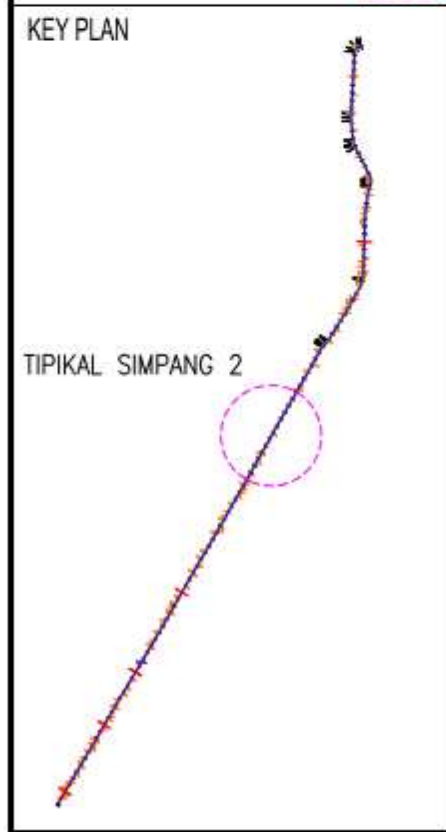
POTONGAN B-B
SKALA 1:200

RENCANA PENANGANAN TIPIKAL SIMPANG 3
SKALA 1:300



CITRA UDARA
SKALA NTS

RAWAN KECELAKAAN



KEY PLAN

TIPIKAL SIMPANG 2

