

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA TIKUNGAN RAWAN  
KECELAKAAN LALU LINTAS**

**(Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat)**

**S K R I P S I**



**Rosi Hoirisma Zulka**

**M1C117017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL, KIMIA DAN LINGKUNGAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JAMBI**

**2023**

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika dikemudian hari terbukti tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi

Yang menyatakan,



Rosi Hoirisma Zulka

M1C117017

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA  
TIKUNGAN RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS  
(Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat)**

**S K R I P S I**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil



**Rosi Hoirisma Zulka  
M1C117017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL, KIMIA DAN LINGKUNGAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JAMBI**

**2023**

## PENGESAHAN

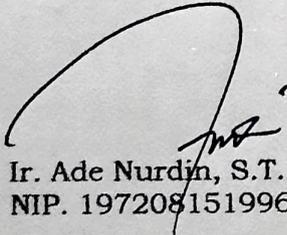
Skripsi dengan judul **EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA TIKUNGAN RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS (Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat)** yang disusun oleh **ROSI HOIRISMA ZULKA, NIM: M1C117017** telah di pertahankan di depan tim penguji.

### Susunan Tim Penguji:

Ketua : Ir. Ade Nurdin, S.T., M.T  
Sekretaris : Ir. Dyah Kumala Sari, S.T., M.T  
Anggota : 1. Ir. M. Nuklirullah, S.T., M.Eng  
2. Ir. Dila Oktarise Dwina, S.T., M.T  
3. Dr. Ir. Fetty Febriasti Bahar, S.T., M.T

### Disetujui:

Pembimbing Utama



Ir. Ade Nurdin, S.T., M.T  
NIP. 197208151996031001

Pembimbing Pendamping



Ir. Dyah Kumala Sari, S.T., M.T  
NIDTK. 201501112002

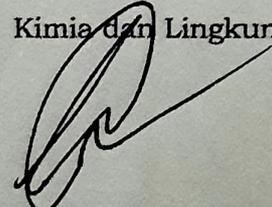
### Diketahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Drs. Jetri Marzal, M.Sc., D.I.T.  
NIP. 196806021993031004

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Kimia dan Lingkungan



Prof. Dr. Drs. M. Naswir, M.Si.  
NIP. 196605031991021001

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA  
TIKUNGAN RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS  
(Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat)**

**Rosi Hoirisma Zulka**

Dosen Pembimbing 1 : Ir. Ade Nurdin, S.T., M.T

Dosen Pembimbing 2 : Ir. Dyah Kumala Sari, S.T., M.T

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi  
Jl. Jambi - Ma. Bulian KM. 15 Mendalo Darat, Kab. Muaro Jambi, Jambi

Email: [rosihoirismazulka@gmail.com](mailto:rosihoirismazulka@gmail.com)

**ABSTRAK**

Muaro Jambi merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jambi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Ditlantas Polda Jambi pada tahun 2022. Dalam data yang diperoleh dari Ditlantas Polda Jambi pada tahun 2021 Polres Muaro Jambi mengalami kecelakaan lalu lintas sebanyak 238 kasus dengan kerugian Rp. 1.277.400.000. Penelitian evaluasi geometrik jalan dilakukan pada ruas Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat yang memiliki tikungan rawan kecelakaan lalu lintas ditandai dengan rambu atau peringatan rawan kecelakaan lalu lintas di dekat Bank BRI Mendalo Darat. Jalan Lintas Sumatra merupakan jalan raya yang menghubungkan jalan Kota Jambi menuju Muaro Jambi arah Mendalo Darat.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan evaluasi geometrik tikungan tersebut sehingga pengguna jalan dapat melintas dengan nyaman. Metode yang dilakukan ialah melakukan survei lokasi, pengumpulan data dan pengolahan data sehingga mendapatkan analisis yang relevan. Hasil penelitian yang telah didapat yaitu jenis tikungan *Spiral-Circle-Spiral* (SCS), dengan kecepatan kendaraan *existing* ialah ( $V$ ) = 38 km/jam dan superelevasi 2,85 %.

Berdasarkan standar Bina Marga tahun 1997 dengan medan datar  $V = 38$  km/jam dibawah dari rentang standar yang berlaku yaitu 70-120 km/jam dengan superelevasi 2,85 dibawah maksimum yaitu 10% maka kecepatan kendaraan *existing* dan superelevasi sesuai standar Bina Marga tahun 1997 yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Maka dapat disimpulkan bahwa geometrik jalan bukan faktor penyebab rawan kecelakaan lalu lintas pada Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat.

**Kata Kunci:** Geometrik Jalan, Tikungan, Rawan Kecelakaan Lalu Lintas.

## ABSTRACT

Muaro Jambi is one of the districts in Jambi Province. Based on data obtained from the Jambi Regional Police Traffic Directorate, in 2021 the Muaro Jambi Police had 238 traffic accidents with a loss of Rp. 1,277,400,000. Road geometric evaluation research was carried out on Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat which has traffic accident-prone bends marked with traffic accident-prone signs or warnings near Bank BRI Mendalo Darat. Jalan Lintas Sumatra is a highway that connects the Jambi City road to Muaro Jambi in the direction of Mendalo Darat.

The purpose of this study is to evaluate the geometric bend so that road users can pass comfortably. The method used is conducting site surveys, data collection and data processing so as to obtain relevant analysis. The research results that have been obtained are the Spiral-Circle-Spiral (SCS) bend type, with the existing vehicle speed being ( $V$ ) = 38 km/hour and 2.85% superelevation.

Based on the 1997 Highways standard with flat terrain  $V = 38$  km/hour below the applicable standard range of 70-120 km/hour with a superelevation of 2.85 below the maximum which is 10%, the existing vehicle speed and superelevation are in accordance with the 1997 Highways standards namely the Procedures for the Geometric Planning of Inter-City Roads. So it can be concluded that road geometry is not a factor causing traffic accidents on the Sumatra KM 11 Mendalo Darat Highway.

**Kata Kunci:** road geometry, Bend, prone to traffic accidents.

## RIWAYAT HIDUP



Rosi Hoirisma Zulka lahir di Pulau Temiang pada tanggal 11 Maret 1999 yang merupakan anak kedua dari lima orang bersaudara. Dilahirkan dari pasangan Bapak Hoirul Akmal, S.Pd., M.M dan Ibu Rismawati. Penulis memiliki kakak perempuan Rosa Hoirisma Zulka, adik perempuan Rose Hoirisma, adik laki-laki Raditya Hoiri dan Raffa Adlian Hoiri.

Penulis memulai masa pendidikan di TK Pratiwi pada tahun 2004 lalu melanjutkan ke pendidikan Sekolah dasar di SD Negeri 28/VIII Kabupaten Tebo pada tahun 2005 hingga 2011, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 7 Kabupaten Tebo pada tahun 2011 hingga 2014, dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kabupaten Tebo pada tahun 2014 hingga 2017. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri melalui jalur SBMPTN (Seleksi bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi pada tahun 2017.

Penulis mengakhiri masa studi di Universitas Jambi dengan melaksanakan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Islamic Center Tebo Ulu. Kemudian menyusun Tugas Akhir yang berjudul “**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA TIKUNGAN RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS (Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat)**”

## **PRAKATA**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat dan salam kita curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman kebodohan menuju jaman penuh ilmu seperti sekarang. Penulisan Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah mempermudah semua urusan.
2. Kepada ayah, alm ibu, alm kakak, adek-adek dan keluarga yang selalu mendukung.
3. Bapak Ir. Ade Nurdin, S.T., M.T sebagai pembimbing utama dan Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibuk Ir. Dyah Kumala Sari, S.T., M.T sebagai pembimbing pedamping.
5. Bapak Ir. M. Nuklirullah, S.T., M.Eng selaku selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Penguji.
6. Ibu Ir. Dila Oktarise Dwina, S.T., M.T, dan Ibuk Dr. Ir. Fetty Febriasti Bahar, S.T., M.T selaku dosen penguji.
7. Segenap dosen dilingkungan Program Studi Teknik Sipil.
8. Sahabat-sahabat saya di Tebo saat SMA Yeosanmiri yang membantu menyemangati saya yaitu Afrianti, Ratna Yusmita, Rini Sundari, Yesi Septia Ningsih dan Nurul Hidayah. Sahabat SMP saya yaitu Ica Monalisa dan Nana Suryani dan lainnya yang telah memberi saya semangat.
9. Sahabat-sahabat saya di Prodi Teknik Sipil yang membantu selama penelitian dan perkuliahan yaitu Fitria Melany, Ana Wahyuni, Melia Juniza, Ella Dwi Andira, dan Icha Yulya Mardianti.
10. Teman-teman angkatan 2017, adik-adik, kakak, dan abang senior Progran Studi Teknik Sipil Universitas Jambi.
11. Grup idol yang saya dengarkan dan membantu saya bersemangat akhir-akhir ini yaitu BTS. Khususnya Kim Seok Jin dengan lagu-lagu solonya yang sangat bagus.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki kekurangan. Segala saran maupun kritikan yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan. Penulis berharap Skripsi ini dapat membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi yang membaca.

Akhir kata, Penulis berharap semoga Laporan ini dapat memberikan sumbangan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jambi, 04 Oktober 2023

Penulis



**Rosi Hoirisma Zulka**

## DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN .....	i
PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Kecelakaan Lalu Lintas .....	6
2.2 Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas .....	6
2.3 Karakteristik Kecelakaan .....	10
2.3.1 Posisi tabrakan .....	11
2.3.2 Kejadian kecelakaan.....	11
2.4 Keselamatan Lalu Lintas Jalan .....	12
2.5 Inspeksi Keselamatan Jalan .....	13
2.6 Pengertian Jalan .....	15
2.7 Geometrik Jalan .....	15
2.8 Alinyemen Horizontal .....	16
2.8.1 Panjang bagian lurus .....	16
2.8.2 Tikungan .....	16
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	25
3.1 Metode Penelitian .....	25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.4 Tahapan Penelitian .....	26
3.5 Tahapan Analisis .....	27
3.6 Rencana Bagan Alir Penelitian .....	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1 Gambaran Umum Tikungan KM 11 Mendalo Darat .....	29
4.2 Perlengkapan Data .....	29
4.3 Perhitungan Alinyemen Horizontal .....	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	37
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
<b>2.1</b> Panjang Bagian Lurus Maksimum.....	16
<b>2.2</b> Kecepatan Rencana, VR, sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan .....	17
<b>2.3</b> Panjang Jari-jari Minimum (dibulatkan) .....	17
<b>2.4</b> Panjang Lengkung Peralihan (Ls) dan panjang pencapaian superelevasi (Le) untuk jalan 1 lajur - 2 lajur - 2 arah .....	18
<b>2.5</b> Jari-jari yang diizinkan tanpa superelevasi (lengkung peralihan) .....	19
<b>2.6</b> Jari-Jari Tikungan yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan .....	20
<b>4.1</b> Hasil Survei Kecepatan Kendaraan.....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<b>2.1</b> Komponen Tikungan <i>Full Circle</i> (FC).....	19
<b>2.2</b> Komponen Tikungan S-C-S.....	19
<b>2.3</b> Komponen Tikungan SS.....	22
<b>2.4</b> Metoda Pencapaian Superelevasi Pada Tikungan Tipe S-C-S (Contoh Untuk Tikungan Kanan).....	23
<b>2.5</b> Metoda Pencapaian Superelevasi Pada Tikungan Tipe S-C-S (Contoh Untuk Tikungan Kanan).....	23
<b>2.5</b> Metoda Pencapaian Superelevasi Pada Tikungan Tipe S-S (Contoh Untuk Tikungan Kanan).....	24
<b>3.1</b> Jalan Lintas Sumatra .....	25
<b>4.1</b> Tikungan jalan lintas sumatra KM 11 Mendalo Darat .....	28
<b>4.2</b> Sketsa Tikungan jalan lintas sumatra KM 11 Mendalo Darat.....	30
<b>4.3</b> Bentuk Tikungan KM 11 Mendalo Darat Hasil Perhitungan Standar Bina Marga .....	35
<b>4.4</b> Diagram Superelevasi <i>Existing</i> pada Tikungan KM 11 Mendalo Darat....	36

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecelakaan berasal dari kata dasar celaka. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia celaka adalah (selalu) mendapat kesulitan, kemalangan, kesusahan dan sebagainya; malang; sial, dan kecelakaan adalah kejadian (peristiwa) yang menyebabkan orang celaka. Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu permasalahan terbesar pada jalan di Indonesia. Setiap kecelakaan tentunya terdapat korban, baik itu korban luka atau bahkan korban jiwa.

Menurut undang-undang lalu lintas dan angkutan jalan (UU No.22 tahun 2009) bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Sedangkan keselamatan lalu lintas adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari resiko kecelakaan selama berlalu lintas. Kecelakaan lalu lintas umumnya sering terjadi pada tikungan di bandingkan jalan lurus.

Dalam kecelakaan lalu lintas terdapat beberapa penyebab yang menjadi faktor utama seringnya terjadi kecelakaan. Menurut Direktorat Jendral Perhubungan Darat (2006) ada tiga faktor utama yang menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas yaitu faktor pemakai jalan (manusia), kendaraan, kondisi geometrik jalan dan lingkungan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan dijelaskan bahwa penyelenggaraan jalan yang konsepsional dan menyeluruh perlu melihat jalan sebagai suatu kesatuan sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat kegiatan. Dalam hubungan ini dikenal sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Pada setiap sistem jaringan jalan diadakan pengelompokan jalan menurut fungsi, status, dan kelas jalan. Pengelompokan jalan berdasarkan status memberikan kewenangan kepada Pemerintah untuk menyelenggarakan jalan yang mempunyai layanan nasional dan pemerintah daerah untuk menyelenggarakan jalan di wilayahnya sesuai dengan prinsip-prinsip otonomi daerah.

Menurut M Azmin Maulana, Komala Erwan, Eti Sulandari (2016), untuk mendapatkan jalan yang baik dan nyaman, sesuai dengan kelas jalan yang telah di tetapkan oleh pemerintah yaitu Direktorat Jendral Bina Marga maka perlu ditinjau aspek geometriknya sebagai dasar perencanaan untuk menentukan kecepatan rencana yang layak untuk jalan tersebut.

Muaro Jambi merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jambi. Muaro Jambi memiliki salah satu jalan yang rawan kecelakaan lalu lintas pada tikungan. Padatnya jalan satu lajur ini mengakibatkan rawan terjadinya kecelakaan yang memiliki tikungan yang sedikit tajam. Berdasarkan data yang diperoleh dari Ditlantas Polda Jambi pada tahun 2022. Dalam data yang diperoleh dari Ditlantas Polda Jambi pada tahun 2021 Polres Muaro Jambi mengalami kecelakaan lalu lintas sebanyak 238 kasus dengan kerugian Rp. 1.277.400.000.

Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat yang memiliki tikungan rawan kecelakaan lalu lintas ditandai dengan rambu atau peringatan rawan kecelakaan lalu lintas di dekat Bank BRI Mendalo Darat. Jalan Lintas Sumatra merupakan jalan raya yang menghubungkan jalan Kota Jambi menuju Muaro Jambi arah Mendalo Darat. Berdasarkan survei secara langsung kondisi jalan tikungan tersebut mendaki, memiliki garis marka yang utuh, lebar jalan 7 meter, dan memadai namun memiliki kemiringan yang sedikit curam sehingga menyebabkan kecelakaan lalu lintas.

Pada tahun 2021 salah satu kecelakaan lalu lintas pada tikungan tersebut berdasarkan jamberita.com pada tanggal 12 oktober terjadi kecelakaan yang di alami oleh salah satu mahasiswi unja yang bernama Riska Novita Sari M, 21 tahun asal Merangin dan meninggal di tempat pada tikungan tersebut. Kronologis kejadian bermula dari korban yang berjalan dari arah jambi menuju Muara Bulian, dengan mengambil jalan sebelah kiri dan di lajur kiri tersebut terdapat gulungan kabel WiFi yang terputus dan melintang di jalan sehingga kendaraan yang dikendarai korban terlilit kabel WiFi pada bagian setang sebelah kiri. Selanjutnya sepeda motor yamaha Soul BH 6073 PU terjatuh dan terlindas ban bagian kiri Mobil Nisan BA 9917 QD.

Berdasarkan penjelasan di atas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul Evaluasi Geometrik Jalan Pada Tikungan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana kondisi geometrik jalan pada tikungan berdasarkan standar geometrik jalan yang berlaku menggunakan metode Bina Marga tahun 1997 yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi geometrik jalan pada tikungan berdasarkan standar geometrik jalan yang berlaku menggunakan metode Bina Marga tahun 1997 yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya evaluasi ini adalah untuk mengetahui penyebab rawan kecelakaan berdasarkan geometrik pada tikungan serta dapat dijadikan informasi untuk instansi terkait.

### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian yang dilakukan diberikan batasan penelitian, agar penelitian lebih terarah dan tidak terlalu meluas. Batasan penelitian pada evaluasi geometrik jalan pada tikungan rawan kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan evaluasi geometrik pada tikungan, alinyemen vertikal tidak di perhitungkan.
2. Tipe kecelakaan lalu lintas pada tikungan tersebut tidak di perhitungkan.

### 1.6 Keaslian Penelitian

No	Penulis	Judul	Tujuan atau Saran Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Ryan Manggala	Studi Kasus Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Tikungan Tajam	Untuk mengetahui kesesuaian kondisi geometrik jalan pada tikungan yang ditinjau, mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas, mengetahui hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan, mengetahui faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas, memberikan rekomendasi pemecahan masalah untuk meminimalisir kecelakaan berdasarkan analisis faktor penyebab kecelakaan lalu lintas.	Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan melakukan analisis deskriptif.	Kondisi geometrik jalan pada tikungan yang ditinjau memiliki radius tikungan yang tidak memenuhi standar teknis. Faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas di tikungan adalah faktor kecepatan kendaraan.
2	Hendri Rahmat	Evaluasi Tikungan Pada STA 40+100 di Ruas Jalan Simpang Lago-Sekijang Mati	Evaluasi faktor-faktor penyebab kecelakaan berdasarkan geometrik jalan pada tikungan dengan menggunakan standar bina marga	Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif.	Hasil dari evaluasi yang telah dilakukan tidak terdapat satupun superelevasi yang sesuai dengan standar yang berlaku.

---

3	Robby	<p>Analisis Geometrik Jalan Raya pada Daerah Rawan Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Kasongan - Pundu Km 86,00 - Km 87,200)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengevaluasi bentuk geometrik jalan berdasarkan spesifikasi geometrik jalan luar kota.</li> <li>2. Mengetahui hubungan antara jarak pandang henti (Jh), jarak pandang mendahului (Jd), dan kebebasan samping.</li> </ol>	<p>Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan melakukan evaluasi pada tikungan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dari hubungan Kecepatan Eksisting (VEksisting), Jarak Pandang Henti (Jh), dan Kebebasan samping (E), ketersediaan daerah kebebasan samping tidak memenuhi.</li> <li>2. Dari hubungan Kecepatan Rencana (VRencana), Jarak Pandang Henti (Jh), dan Kebebasan samping (E), ketersediaan daerah kebebasan samping tidak memenuhi.</li> <li>3. Dari hubungan Kecepatan Eksisting (VEksisting), Jarak Pandang Mendahului (Jd), dan Kebebasan samping (E), jika kendaraan ingin mendahului, yang dibutuhkan sangat besar sehingga tidak diperbolehkan untuk mendahului pada tikungan.</li> <li>4. Dari hubungan Kecepatan Rencana (VRencana), Jarak Pandang Mendahului (Jd).</li> </ol>
---	-------	--	--	---	--

---

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut undang-undang lalu lintas dan angkutan jalan (UU No.22 tahun 2009) bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda.

Kecelakaan lalu lintas merupakan serangkaian kejadian yang pada akhirnya sesaat sebelum terjadi kecelakaan didahului oleh gagalnya pemakai jalan dalam mengantisipasi keadaan sekelilingnya, termasuk dirinya sendiri dan kecelakaan lalu lintas mengakibatkan terjadinya korban atau kerugian harta benda. Dalam peristiwa kecelakaan tidak ada unsur kesengajaan, sehingga apabila terdapat cukup bukti ada unsur kesengajaan maka peristiwa tersebut tidak dapat dianggap sebagai kasus kecelakaan (Haryono, 2013).

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2006), pengertian kecelakaan yang bersifat filosofis merumuskan kecelakaan sebagai suatu kejadian yang jarang, bersifat acak, melibatkan banyak faktor (multi-faktor), didahului oleh situasi ketika satu orang atau lebih melakukan kesalahan dalam mengantisipasi kondisi lingkungan.

### 2.2 Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2006), secara umum ada tiga faktor utama penyebab kecelakaan, yaitu manusia, kendaraan, serta jalan dan lingkungan. Ketiga faktor tersebut dapat berkombinasi dalam menyebabkan kecelakaan. Pengemudi yang mengantuk dapat bergabung dengan cuaca yang buruk, kondisi perkerasan yang rusak dan tergenang air, lingkungan sisi jalan yang berbahaya atau jarak pandang yang terbatas sehingga terjadi kecelakaan fatal. Menurut Hobbs (1979) mengelompokkan faktor-faktor penyebab kecelakaan menjadi tiga kelompok, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Faktor Pemakai Jalan (Manusia)

Pemakai jalan atau pengguna jalan merupakan seseorang yang menggunakan fasilitas jalan secara langsung ataupun tidak langsung. Pejalan kaki atau pemakai jalan yang lain sebagai salah satu unsur pengguna jalan dapat menjadi korban kecelakaan dan dapat pula menjadi penyebab kecelakaan. Pejalan kaki sangat mudah mengalami cedera serius atau kematian jika ditabrak oleh kendaraan bermotor.

Pelayanan terhadap pejalan kaki perlu mendapat perhatian yang optimal, yaitu dengan cara memisahkan antara kendaraan dan pejalan kaki, baik menurut ruang dan waktu, sehingga kendaraan dan pejalan kaki berada pada tempat yang aman (Warpani, 2001). Warpani, 2001 menyebutkan bahwa faktor manusia sebagai pengguna jalan dapat disimpulkan menjadi dua golongan yaitu sebagai berikut:

- a. Pengemudi, termasuk pengemudi kendaraan tak bermotor.
- b. Pejalan kaki, termasuk para pedagang asongan, pedagang kaki lima, dan lain-lain.

Faktor fisik dapat juga mempengaruhi pengemudi/pemakai jalan dalam mengendalikan kendaraan dan mengatasi masalah lalu lintas. Faktor fisik yang penting yaitu sebagai berikut:

- 1) Penglihatan

Dalam berkendara panca indera mata sangat mempengaruhi kehidupan bahkan saat mengemudikan kendaraan ataupun sedang berjalan.

- 2) Pendengaran

Pendengaran diperlukan untuk mengetahui peringatan-peringatan seperti bunyi klakson, sirine, peluit polisi dan lain sebagainya. Reaksi dalam mengemudi erat hubungannya dengan kondisi fisik manusia (*Human Phisycal Factor*), dari penerima rangsangan setelah melihat suatu tanda (rambu) sampai pengambilan tindakan tersebut terdiri dari:

- a) *Perception* atau pengamatan yaitu rangsangan pada panca indera meliputi penglihatan diteruskan oleh panca indera yang lain.
- b) *Identification* yaitu penelahaan atau pengidentifikasian dan pengertian terhadap rangsangan.
- c) *Emotion* atau *Judgement* yaitu proses pengambilan keputusan untuk menentukan reaksi yang sesuai.
- d) *Violation* atau reaksi yaitu pengambilan tindakan yang membutuhkan koordinasi dengan kendaraan.

Tingkah laku pribadi pengemudi di dalam arus lalu lintas adalah faktor yang menentukan karakteristik lalu lintas yang terjadi. Bertambahnya usia atau orang yang lebih tua akan lebih banyak mengalami kecelakaan karena reflek pengemudi menjadi lebih lambat dan kemampuan fisik tertentu akan menurun (Oglesby, 1988).

## 2. Kendaraan

Kendaraan adalah sarana angkutan yang dapat membantu manusia dalam mencapai tujuan yang di inginkan. Menurut pasal 1 dari Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi, sebagai peraturan pelaksana dari Undang-undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu. Kendaraan bermotor dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis, yaitu sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, mobil barang dan kendaraan khusus. Sebab-sebab kecelakaan yang disebabkan oleh faktor kendaraan antara lain sebagai berikut:

- a. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh perlengkapan kendaraan:
  - 1) Alat-alat rem tidak bekerja dengan baik.
  - 2) Alat-alat kemudi tidak bekerja dengan baik.
  - 3) Ban atau roda dalam kondisi buruk.
  - 4) Tidak ada kaca spion.
- b. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh penerangan kendaraan:
  - 1) Syarat lampu penerangan tidak terpenuhi.
  - 2) Menggunakan lampu yang menyilaukan.
  - 3) Lampu tanda rem tidak bekerja.
- c. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pengamanan kendaraan.
- d. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh mesin kendaraan
- e. Karena hal-hal lain dari kendaraan.
  - 1) Muatan kendaraan terlalu berat untuk truk dan lain-lain.
  - 2) Perawatan kendaraan yang kurang baik (persneling blong, kemudi patah dan lain-lain).

## 3. Jalan

Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh faktor jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut menurut Warpani,2001:

- a. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh perkerasan jalan:
  - 1) Lebar perkerasan yang tidak memenuhi syarat.
  - 2) Permukaan jalan yang licin dan bergelombang.
  - 3) Permukaan jalan yang berlubang.
- b. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh alinyemen jalan:
  - 1) Tikungan yang terlalu tajam.
  - 2) Tanjakan dan turunan yang terlalu curam.
- c. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pemeliharaan jalan:
  - 1) Jalan rusak.

- 2) Perbaiki jalan yang menyebabkan kerikil dan debu berserakan.
- d. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh penerangan jalan:
  - 1) Tidak adanya lampu penerangan jalan pada malam hari.
  - 2) Lampu penerangan jalan yang rusak dan tidak diganti.
- e. Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh rambu-rambu lalu lintas:
  - 1) Rambu ditempatkan pada tempat yang tidak sesuai.
  - 2) Rambu lalu lintas yang ada kurang atau rusak.
  - 3) Penempatan rambu yang membahayakan pengguna jalan.

#### 4. Lingkungan

Lingkungan jalan yang kurang atau tidak memadai dapat mengakibatkan ketidaknyamanan pengemudi, sehingga kemampuan dalam mengendalikan kendaraan menurun. Lingkungan yang berada di sekitar jalan, misalnya yaitu daerah permukiman, peternakan, pembakaran ladang dan jerami dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, khususnya untuk jalan dengan kecelakaan pada kendaraan tinggi. Ada empat faktor dari kondisi lingkungan yang mempengaruhi kelakuan manusia sehingga berpotensi menimbulkan terjadinya kecelakaan lalu lintas, yaitu:

- a. Penggunaan tanah dan aktivitasnya, daerah ramai, lengang, dimana secara reflek pengemudi akan mengurangi kecepatan atau sebaliknya.
- b. Cuaca, udara dan kemungkinan-kemungkinan yang terlihat misalnya pada saat kabut, asap tebal, hujan lebat sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi jarak pandang pengemudi.
- c. Fasilitas yang ada pada jaringan jalan, adanya rambu-rambu lalu lintas, lampu lalu lintas dan marka lalu lintas.
- d. Arus dan sifat lalu lintas, jumlah, macam dan komposisi kendaraan akan sangat mempengaruhi kecepatan perjalanan.

Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh faktor lingkungan dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh faktor alam:
  - a) Jalan licin dan berair akibat hujan.
  - b) Adanya angin yang bertiup dari samping kendaraan.
  - c) Adanya kabut tebal di jalan.
  - d) Adanya perpindahan waktu dari siang ke malam hari (Twilight Time), dimana pada saat ini banyak pengemudi yang kurang dapat menyesuaikan diri dengan keadaan alam.
- 2) Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh faktor lain:
  - a) Oli/minyak yang tumpah di jalan.
  - b) Hewan yang berkeliaran di jalan.

- c) Kebiasaan dan mentalitas yang buruk dari semua pemakai jalan dan rendahnya kesadaran akan tertib berlalu lintas di jalan.

Kecelakaan lalu lintas dapat digolongkan yaitu sebagai berikut (Mainolo, 2017):

1. Kecelakaan lalu lintas ringan  
Kecelakaan lalu lintas ringan merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan atau barang.
2. Kecelakaan lalu lintas sedang  
Kecelakaan lalu lintas sedang merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan atau barang.
3. Kecelakaan lalu lintas berat  
Kecelakaan lalu lintas berat merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat.

### **2.3 Karakteristik Kecelakaan**

Menurut Ikroom (2014), karakteristik kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis tabrakan yang terjadi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. *Head - on Collision* (Tabrak depan-depan)  
*Head - on Collision* adalah jenis tabrakan dimana tabrakan terjadi antara dua kendaraan dari arah yang berlawanan. Kecelakaan ini terjadi karena kendaraan yang mau menyalip gagal kembali ke jalurnya atau karena jarak pandang yang tidak mencukupi di daerah tikungan.
2. *Run off Road Collision* (Tabrak samping-samping)  
*Run off Road Collision* adalah jenis tabrakan dimana tabrakan terjadi hanya pada satu kendaraan yang keluar dari jalan dan menabrak sesuatu, hal ini dapat terjadi ketika pengemudi kehilangan kontrol atau salah menilai tikungan, atau mencoba untuk menghindari tabrakan dengan pengguna jalan lain atau binatang.
3. *Rear - end Collision* (Tabrak depan-belakang)  
*Rear-end Collision* adalah jenis tabrakan dimana tabrakan terjadi dari dua atau lebih kendaraan dimana kendaraan menabrak kendaraan di depannya, biasanya disebabkan karena kendaraan di depan berhenti tiba-tiba. Jenis kecelakaan ini juga dapat menyebabkan kecelakaan beruntun dimana melibatkan lebih dari dua kendaraan.
4. *Side Collision* (Tabrak depan-Samping)  
*Side Collision* adalah jenis tabrakan dimana terjadi antara dua kendaraan secara bersampingan dengan arah yang sama. Tabrakan ini sering terjadi di

persimpangan, di tempat parkir atau ketika kendaraan menabrak dari samping suatu objek tetap.

5. *Rollover* (Terguling)

*Rollover* adalah jenis tabrakan dimana kendaraan terjungkir balik, biasanya terjadi pada kendaraan dengan profil yang lebih tinggi seperti truk. Kecelakaan rollover berhubungan langsung dengan stabilitas kendaraan. Stabilitas ini dipengaruhi oleh hubungan antara pusat gravitasi dan lebar trek (jarak antara roda kiri dan kanan). Pusat gravitasi yang tinggi dan trek yang lebar dapat membuat kendaraan tidak stabil di tikungan dengan kecepatan yang tinggi atau perubahan arah belokan yang tajam dan mendadak. Airbags maupun sabuk pengaman kurang efektif.

### 2.3.1 Posisi tabrakan

Menurut Swari (2013) kecelakaan dapat terjadi dalam berbagai posisi tabrakan, diantaranya yaitu sebagai berikut:

- a. Tabrakan pada saat menyalip (*Side Swipe*)
- b. Tabrakan depan dengan samping (*Right Angle*)
- c. Tabrakan depan dengan belakang (*Rear End*)
- d. Tabrakan depan dengan depan (*Head On*)
- e. Tabrakan dengan pejalan kaki (Pedestrian)
- f. Tabrak lari (*Hit and Run*)
- g. Tabrakan diluar kendali (*Out Of Control*)

### 2.3.2 Kejadian kecelakaan

Menurut Suparma (1995) dalam Mainolo (2017) kejadian-kejadian kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

1. Black Spot

Menspesifikasi lokasi-lokasi kejadian kecelakaan yang biasanya berhubungan langsung dengan geometrik jalan, persimpangan, tikungan atau perbukitan.

2. Black Site

Menspesifikasi dari panjang jalan yang mempunyai frekuensi kecelakaan tinggi.

3. Black Area

Mengelompokkan daerah-daerah dimana sering terjadi kecelakaan.

## **2.4 Keselamatan Lalu Lintas Jalan**

Keselamatan berasal dari kata dasar selamat. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia selamat adalah terbebas, terhindar dari bahaya, malapetaka, bencana; tidak kurang suatu apapun; tidak mendapat gangguan; kerusakan; sehat; tercapai maksud; tidak gagal; doa yang mengandung harapan supaya sejahtera; beruntung; pemberian salam mudah-mudahan dalam keadaan baik; kebahagiaan.

Keselamatan dapat juga berarti suatu keadaan aman, dalam suatu kondisi yang aman secara fisik, sosial, spiritual, finansial, politis, emosional, pekerjaan, psikologis, ataupun pendidikan dan terhindar dari ancaman terhadap faktor-faktor tersebut. Untuk mencapai hal ini, dapat dilakukan perlindungan terhadap suatu kejadian yang memungkinkan terjadinya kerugian ekonomi atau kesehatan.

Jalan adalah 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 umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum (Peraturan Pemerintah No.34 Tahun 2006 tentang Jalan).

Keselamatan jalan raya merupakan suatu bagian yang tak terpisahkan dari konsep transportasi berkelanjutan yang menekankan pada prinsip transportasi yang aman, nyaman, cepat, bersih (mengurangi polusi/pencemaran udara) dan dapat diakses oleh semua orang dan kalangan, baik oleh para penyandang cacat, anak-anak, ibu-ibu maupun para lanjut usia (Soejachmoen, 2004).

Keselamatan jalan adalah upaya dalam penanggulangan kecelakaan yang terjadi di jalan raya yang tidak hanya disebabkan oleh faktor kondisi kendaraan maupun pengemudi, namun disebabkan pula oleh banyak faktor lain (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2006). Faktor-faktor lain tersebut meliputi kondisi alam, desain ruas jalan (alinyemen vertikal atau horizontal), jarak pandang kendaraan, kondisi perkerasan, kelengkapan rambu atau petunjuk jalan, pengaruh budaya dan pendidikan masyarakat sekitar jalan, dan peraturan atau kebijakan tingkat lokal yang berlaku dapat secara tidak langsung memicu terjadinya kecelakaan di jalan raya. Permasalahan keselamatan jalan bukan hanya merupakan permasalahan transportasi saja tetapi sudah merupakan permasalahan sosial ekonomi kemasyarakatan (Dalono, dkk, 2012).

Perbaikan dan peningkatan keselamatan jalan dapat dilakukan dengan memperhatikan tiga aspek penting (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2007) yaitu:

1. Pencegahan kecelakaan (*active safety*) dengan cara meminimalkan peluang dan dampak terjadinya kecelakaan;
2. Pencegahan luka (*passive safety*) dengan cara memakai helm atau sabuk keselamatan ketika berkendara; dan
3. Penanganan korban (*emergency services*) yang dilakukan secepat mungkin supaya korban dapat segera ditangani.

Tujuan dari keselamatan lalu lintas jalan raya adalah untuk menekan angka kecelakaan lalu lintas. Hal ini karena dengan rendahnya angka kecelakaan lalu lintas maka kesejahteraan dan keselamatan bagi mereka di jalan raya semakin terjamin (Soejachmoen, 2004). Sedangkan fungsi keselamatan jalan raya adalah untuk menciptakan ketertiban lalu lintas agar setiap orang yang melakukan kegiatan atau aktivitas di jalan raya dapat berjalan dengan aman (Soejachmoen, 2004). Menurut Andi Rachma (2004) peningkatan keselamatan jalan raya sangat bergantung kepada ketersediaan fasilitas jalan. Jalan raya yang baik adalah jalan raya yang terencana dan dapat memberikan tingkat keselamatan lalu lintas yang lebih baik, kesalahan penilaian menjadi lebih kecil, tidak ada konsentrasi kendaraan suatu saat atau tidak terjadi kesalahan persepsi di jalan dan dengan demikian terjadinya kecelakaan dapat dihindari dengan lebih banyak ruang dan waktu dalam perancangan (Patti, 2007).

## **2.5 Inspeksi Keselamatan Jalan**

Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ) merupakan suatu proses kontrol keselamatan secara periodik pada jalan-jalan yang dioperasikan. IKJ dilakukan untuk mengidentifikasi resiko-resiko dan defisiensi keselamatan dan mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak perlu. Inspeksi keselamatan perlu dilakukan secara rutin dan berulang dengan jumlah inspeksi lapangan yang cukup untuk mempertahankan tingkat keselamatan infrastruktur jalan yang diperiksa.

IKJ akan memberikan manfaat menghasilkan upaya penanganan jangka pendek yang murah, yang dapat berdampak positif cukup kuat bagi keselamatan jalan. Pekerjaan dengan biaya murah dapat dilaksanakan dalam pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan rehabilitasi (Damar Sayekti, 2009).

Pada Inspeksi Keselamatan Jalan menurut (Basuki, 2016) dalam Bimbingan Teknis Inspeksi Bidang Keselamatan LLAJ Tahun 2016 di Jambi, definisi, tujuan serta manfaat dari inspeksi keselamatan jalan yaitu inspeksi

keselamatan jalan merupakan pemeriksaan sistematis dari jalan atau segmen jalan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan dan kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan. Inspeksi keselamatan jalan sendiri pada dasarnya merupakan bagian dari audit keselamatan jalan (AKJ).

Tujuan dari pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan adalah untuk mengevaluasi tingkat keselamatan infrastruktur jalan beserta bangunan pelengkap dengan mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan, dan memberikan usulan-usulan penanganannya. Manfaat dari pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan adalah sebagai berikut:

1. Mencegah / mengurangi jumlah kecelakaan dan tingkat fatalitasnya
2. Mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan
3. Mengurangi kerugian aspek finansial akibat kecelakaan di jalan

Adapun juga dalam Bimbingan Teknis Inspeksi Bidang Keselamatan LLAJ Tahun 2016 di Jambi menurut (Basuki, 2016), lingkup pemeriksaan inspeksi keselamatan jalan bertujuan untuk memeriksa:

- a. defisiensi standar geometri jalan secara keseluruhan
- b. defisiensi desain akses / persimpangan
- c. defisiensi kondisi fisik permukaan jalan
- d. defisiensi bangunan pelengkap jalan
- e. defisiensi drainase jalan
- f. defisiensi lansekap jalan
- g. defisiensi marka jalan

Infrastruktur jalan yang berkeselamatan mengandung prinsip yaitu berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2007:

- 1) *Communication, self explaining* dan *self enforcing*

Jalan yang dirancang dengan tingkat keselamatan yang tinggi dan mampu mengkomunikasikan marka, rambu dan sinyal kepada pengguna jalan dan jalan yang berkeselamatan harus mampu berfungsi secara optimal walaupun tanpa bantuan penegak hukum.

- 2) *Forgiving road*

Kondisi jalan yang mampu mengurangi dampak atau tingkat fatalitas pengguna jalan ketika terjadi kecelakaan. Prinsip kedua ini mengakui bahwa situasi dan kondisi berbahaya tetap mungkin terjadi sebagai akibat kegagalan sistem manusia.

## **2.6 Pengertian Jalan**

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada 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 mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat (Oglesby C.H., dan Hicks R.G., 1990).

Untuk perencanaan jalan raya yang baik, bentuk geometriknya harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga jalan yang bersangkutan dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada lalu lintas sesuai dengan fungsinya, sebab tujuan akhir dari perencanaan geometrik ini adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan ratio tingkat penggunaan biaya juga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan (Oglesby C.H., dan Hicks R.G., 1990).

## **2.7 Geometrik Jalan**

Geometrik jalan ialah suatu bangun yang menggambarkan jalan, yang meliputi tentang penampang melintang, penampang memanjang, maupun aspek lain yang berkaitan dengan bentuk fisik dari jalan.

Standar perencanaan adalah ketentuan yang memberikan batasan-batasan dan metode perhitungan agar dihasilkan produk yang memenuhi persyaratan. Standar perencanaan geometrik untuk ruas jalan di Indonesia biasanya menggunakan peraturan resmi yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga tentang perencanaan geometrik jalan raya. Peraturan yang dipakai adalah "Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota" yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga dengan terbitan resmi No.038T/BM/1997.

## 2.8 Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah kumpulan titik-titik yang membentuk garis (lurus atau lengkung) sebagai sumbu atau as jalan pada bidang horizontal. Rencana alinemen horizontal jalan di dalam peta perencanaan juga disebut rencana trase jalan (Suwardo dan Iman Haryanto, 2018).

Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama “situasi jalan” atau “trase jalan”. Alinyemen horizontal terdiri dari garis – garis lurus yang dihubungkan dengan garis – garis lengkung, garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja (Sukirman S., 1999).

Alinyemen horizontal umumnya terdiri atas dua jenis bagian jalan, yaitu bagian lurus dan bagian lengkung atau umum disebut dengan tikungan. Bagian yang sangat kritis pada alinyemen horizontal adalah bagian tikungan, di mana terdapat gaya yang melempar kendaraan-kendaraan yang disebut gaya sentrifugal. Gaya sentrifugal ini mendorong kendaraan secara radial keluar jalur.

### 2.8.1 Panjang bagian lurus

Dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pemakai jalan, ditinjau dari segi kelelahan pengemudi, maka panjang maksimum bagian jalan yang lurus harus ditempuh dalam waktu tidak lebih dari 2,5 menit (sesuai  $V_R$ ).

**Tabel 2.1** Panjang Bagian Lurus Maksimum

Fungsi Jalan	Panjang Bagian Lurus Maksimum ( m )		
	Datar	Bukit	Gunung
Arteri	3000	2500	2000
kolektor	2000	1750	1500

(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

### 2.8.2 Tikungan

Perencanaan tikungan agar dapat memberikan keamanan dan kenyamanan perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut berdasarkan pedoman Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997):

#### 1. Jari-jari tikungan minimum

Bila kendaraan melintasi suatu tikungan dengan suatu kecepatan tertentu, kendaraan akan menerima gaya sentrifugal yang akan mengurangi kenyamanan pengendara. Gaya ini dapat di imbangi dengan menyediakan suatu kemiringan melintang jalan atau super elevasi yang bertujuan untuk memperoleh komponen gaya berat yang dapat mengelimitir gaya sentrifugal tersebut.

$$R_{\min} = \frac{V_R^2}{127(e_{\max} + f_{\max})} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$R_{\min}$  = Jari-jari tikungan minimum (m)

$V_R^2$  = Kecepatan kendaraan (km/jam)

$e_{\max}$  = Super eleveasi maksimum (%)

$f_{\max}$  = Koefisien gesekan maksimum untuk perkerasan aspal ( $f = 0,14-0,24$ )

Untuk  $V_R < 80$  km/jam,  $f_{\max} = -0,00065 \times V_R + 0,192$

Untuk  $V_R > 80$  km/jam,  $f_{\max} = -0,00125 \times V_R + 0,240$

**Tabel 2.2** Kecepatan Rencana,  $V_R$ , sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan

Fungsi	Kecepatan Rencana, $V_R$ (Km/jam)		
	Datar	Bukit	Penggunungan
Arteri	70-120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

Berdasarkan Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas Bina Marga No.001/T/BNKT/1990. Jumlah sampel kendaraan yang perlu diukur kecepatannya dianjurkan sekitar sekurang-kurangnya 5 kendaraan. Dianjurkan untuk menggunakan lembar survai lapangan yang lain untuk arah perjalanan yang berbeda. Kolom total dapat digunakan untuk mendapatkan kecepatan total dari semua kendaraan. Kecepatan kendaraan setempat hendaknya dilakukan pada saat udara yang baik dengan kondisi lalu-lintas normal.

**Tabel 2.5** dapat dipakai untuk menetapkan  $R_{\min}$  dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- Untuk memenuhi kenyamanan, sebaiknya tidak digunakan  $R_{\min}$ . Pemilihan  $R_{\min}$  atau tikungan dengan  $e_{\max}$  untuk satu tikungan kurang memberikan kenyamanan. Di samping itu, kecepatan kendaraan menikung bervariasi. Dengan demikian penggunaan  $R_{\min}$  hanya untuk yang sulit dan keterbatasan dana, sehingga disarankan digunakan  $R$  yang lebih besar dari pada  $R_{\min}$ .
- Pada tikungan dengan  $R$  yang panjang dapat digunakan  $R_{\min}$  untuk tikungan tanpa superelevasi.

**Tabel 2.3** Panjang Jari-jari Minimum (dibulatkan)

$V_R$ (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
$R_{\min}$	600	370	210	110	80	50	30	15

(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

## 2. Lengkung Peralihan

Lengkung peralihan adalah lengkung yang disisipkan di antara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan berjari-jari tetap  $R$ ; berfungsi mengantisipasi perubahan alinyemen jalan dari bentuk lurus ( $R$  tak terhingga) sampai bagian lengkung jalan berjari-jari tetap  $R$  sehingga gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan saat berjalan di tikungan berubah secara berangsur-angsur, baik ketika kendaraan mendekati tikungan maupun meninggalkan tikungan.  $L_s$  ditentukan dari 3 rumus di bawah ini dan diambil nilai yang terbesar:

- a. Berdasarkan waktu tempuh maksimum di lengkung peralihan,

$$L_s = \frac{V_R}{3,6} T \quad (2.2)$$

Keterangan:

$T$  = waktu tempuh pada lengkung peralihan, ditetapkan 3 detik.

$V_R$  = kecepatan rencana (km/jam)

- b. Berdasarkan rumus modifikasi shortt,

$$L_s = 0,022 \frac{V_R^3}{R_c C} - 2,727 \frac{V_R e}{C} \quad (2.3)$$

- c. Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kendaraan,

$$L_s = \frac{(e_m - e_n) V_R}{3,6 r_e} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$V_R$  = kecepatan rencana (km/jam)

$e_m$  = super elevasi maksimum

$e_n$  = super elevasi normal

$r_e$  = tingkat pencapaian perubahan kemiringan melintang jalan (m/m/detik)

Untuk  $V_R < 70$  km/jam,  $r_{e-max} = 0,035$  m/m/detik

Untuk  $V_R > 80$  km/jam,  $r_{e-max} = 0,025$  m/m/detik

**Tabel 2.4** Panjang Lengkung Peralihan ( $L_s$ ) dan panjang pencapaian superelevasi ( $L_e$ ) untuk jalan 1 lajur - 2 lajur - 2 arah

$V_R$ (km/jam)	Superelevasi $e$ (%)									
	2		4		6		8		10	
	$L_s$	$L_e$	$L_s$	$L_e$	$L_s$	$L_e$	$L_s$	$L_e$	$L_s$	$L_e$
20										
30										
40	10	20	15	25	15	25	25	30	35	40
50	15	25	20	30	20	30	39	40	40	50
60	15	30	20	35	25	40	35	50	50	60
70	20	35	25	40	30	45	40	55	60	70
80	30	55	40	60	45	70	65	90	90	120

90	30	60	40	70	50	80	70	100	10	130
100	35	65	45	80	55	90	80	110	0	145
110	40	75	50	85	60	100	90	120	11	-
120	40	80	55	90	70	110	95	135	0	-
									-	
									-	

(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

**Tabel 2.5** Jari-jari yang diizinkan tanpa superelevasi (lengkung peralihan)

Kecepatan Rencana – Vr (Km/jam)	R (m)
60	700
80	1250
100	2000
120	5000

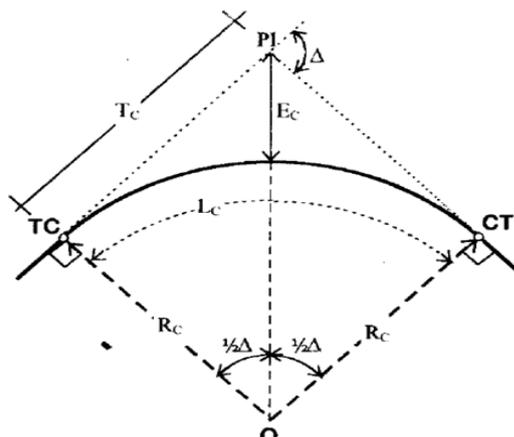
(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

### 3. Jenis-jenis tikungan

Menurut Dirjen Bina Marga (1997), standar bentuk tikungan terdiri tiga bentuk secara umum, yaitu:

#### a. Full Full Circle (FC)

Full circle (FC) adalah tikungan yang berbentuk busur lingkaran secara penuh. Tikungan ini memiliki satu titik pusat lingkaran dengan jari – jari yang seragam. Tikungan FC hanya digunakan untuk R (jari – jari tikungan) yang besar agar tidak terjadi patahan, karena dengan R kecil maka diperlukan super elevasi yang besar. Tikungan FC ini tidak memerlukan lengkung peralihan dan hanya berbentuk busur lingkaran saja.



**Gambar 2.1** Komponen Tikungan Full Circle (FC)

(Sumber: Shirley L. Hendarsin, Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya)

Keterangan:

$\Delta$  = sudut tikungan

O = titik pusat lingkaran

Tc = panjang tangen jarak dari TC ke PI atau PI ke CT

$R_c$  = jari-jari lingkaran  
 $L_c$  = panjang busur lingkaran  
 $E_c$  = jarak luar dari PI ke busur lingkaran

Pada tikungan yang tajam, dimana radius lengkung kecil dan superelevasi yang dibutuhkan besar, lengkung dengan bentuk busur lingkaran akan menyebabkan perubahan kemiringan melintang yang besar dan menyebabkan timbulnya kesan patah pada tepi perkerasan sebelah luar (Hamirhan Saodang, 2004: 81). Karena bagian lengkung peralihan itu sendiri tidak ada, maka jari-jari tikungan yang tidak memerlukan lengkung peralihan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.6** Jari-Jari Tikungan yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan

VR (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Rmin (m)	2500	1500	900	500	350	250	130	60

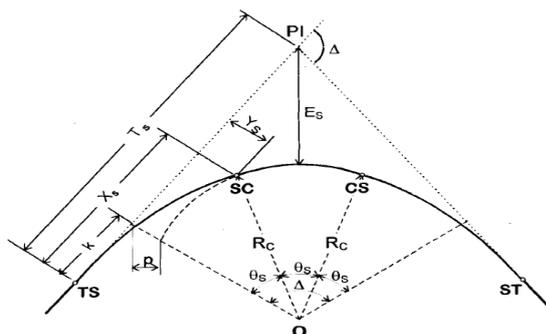
(Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

Berdasarkan Bina Marga tahun 1997 dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned}
 T_c &= R_c \tan \frac{1}{2} \Delta \\
 E_c &= T_c \tan \frac{1}{4} \Delta \\
 L_c &= \frac{\Delta \cdot 2 \cdot \pi \cdot R_c}{360^\circ} \\
 p &= \frac{L_s^2}{24 \times R_c}
 \end{aligned}
 \tag{2.5}$$

b. *Spiral – Circle – Spiral* (SCS)

*Spiral – Circle – Spiral* (SCS) adalah tikungan yang terdiri dari satu lengkung lingkaran dan dua lengkung spiral atau lengkung peralihan. Tikungan ini dimaksudkan jika tidak bisa digunakan jenis FC karena ruang untuk kendaraan berbelok tidak terlalu besar atau sedang, maka alternatif kedua menggunakan tikungan jenis ini, karena pada tikungan ini menggunakan lengkung peralihan pada saat masuk tikungan, kemudian busur lingkaran di puncak tikungan dan diakhiri lagi dengan lengkung peralihan saat kendaraan keluar tikungan.



**Gambar 2.2** Komponen Tikungan S-C-S

(Sumber: Shirley L. Hendarsin, *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*)

Rumus yang digunakan dalam perhitungan tikungan S-C-S menurut Bina Marga tahun 1997 dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \theta_s &= \frac{90}{\pi} \times \frac{L_s}{R_c} \\
 L_c &= \frac{\Delta - 2 \times \theta_s}{180} \times \pi \times R_c \\
 P &= \frac{L_s^2}{24 \times R_c} \\
 X_s &= L_s \times \left(1 - \frac{L_s^2}{40 \times R_c^2}\right) \\
 Y_s &= \frac{L_s^2}{6 \times R_c} \\
 P &= \frac{L_s^2}{6 \times R_c} - R_c \times (1 - \cos \theta_s) \\
 K &= L_s - \frac{L_s^3}{40 \times R_c^2} - R_c \times \sin \theta_s \\
 T_s &= (R_c + P) \tan \left(\frac{\Delta}{2}\right) + K \\
 E_s &= (R_c + P) \sec \left(\frac{\Delta}{2}\right) - R_c \\
 L_{tot} &= L_c + 2(L_s)
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Jika diperoleh  $L_c < 25$  m, maka sebaiknya tidak digunakan lengkung SCS tetapi digunakan lengkung SS, yaitu lengkung yang terdiri dari dua lengkung spiral.

Keterangan:

$X_s$  = Absis titik SC pada garis tangen, jarak dari titik TS ke SC (jarak lurus lengkung peralihan)

$Y_s$  = Ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis tangen, jarak tegak lurus ke titik SC pada lengkung

$L_s$  = Panjang lengkung peralihan (panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST)

$L_c$  = Panjang busur lingkaran (panjang dari titik SC ke CS)

$T_s$  = Panjang tangen dari titik P1 ke titik TS atau ke titik ST

TS = Titik dari tangen ke spiral

SC = Titik dari spiral ke lingkaran

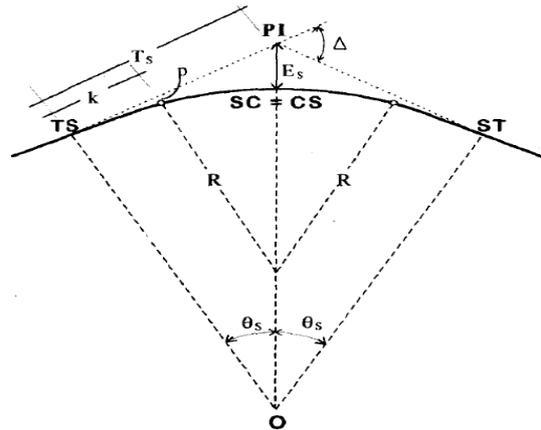
$E_s$  = Jarak dari P1 ke busur lingkaran

$\theta_s$  = Sudut lengkung spiral

$R_c$  = Jari-jari lingkaran  
 $P$  = Pergeseran tangen terhadap spiral  
 $k$  = Absis dari  $p$  pada garis tangen spiral

c. *Spiral – Spiral* ( S – S )

*Spiral – Spiral* ( S – S ) adalah tikungan yang terdiri atas dua lengkung spiral atau lengkung peralihan saja. Lengkung horizontal berbentuk spiral-spiral adalah lengkung tanpa busur lingkaran, sehingga titik  $Sc$  berimpit dengan titik  $Cs$ . Panjang busur lingkaran  $L_c = 0$ , dan  $\Delta = 1/2\beta$ .



**Gambar 2.3** Komponen Tikungan SS  
(Sumber: Shirley L. Hendarsin, *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*)

$$\begin{aligned}
 \theta_s &= \frac{1}{2} \Delta, \\
 L_{tot} &= 2 L_s \\
 L_s &= \frac{\theta_s \cdot \pi \cdot R}{90} \text{ (meter)} \\
 L_c &= \frac{\Delta - 2 \times \theta_s}{180} \times \pi \times R_c \\
 p &= \frac{L_s^2}{6 R} - R (1 - \cos \theta_s) \\
 k &= L_s - \frac{L_s^3}{40 R^3} - R \cdot \sin \theta_s \\
 T_s &= R + p \cdot \tan \frac{\Delta}{2} \\
 E_s &= R + p \cdot \sec \frac{\Delta}{2} - R \tag{2.7}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$\theta_s$  = Sudut lengkung spiral

$L_s$  = Panjang lengkung peralihan (panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST)

$P$  = Pergeseran tangen terhadap spiral

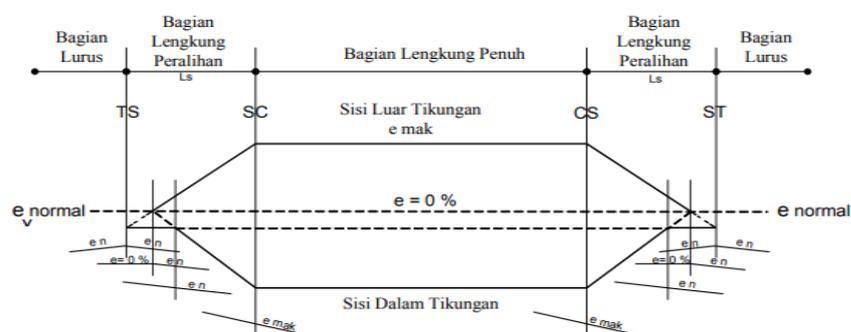
$k$  = Absis dari  $p$  pada garis tangen spiral

$T_s$  = Panjang tangen dari titik P1 ke titik TS atau ke titik ST

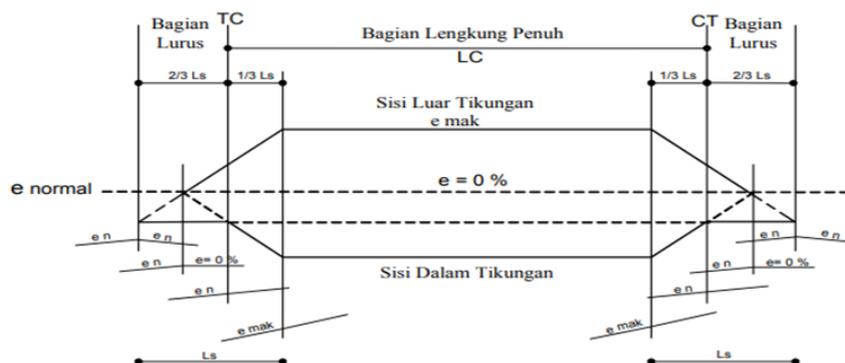
$E_s$  = Jarak dari P1 ke busur lingkaran

#### 4. Superelevasi (Kemiringan)

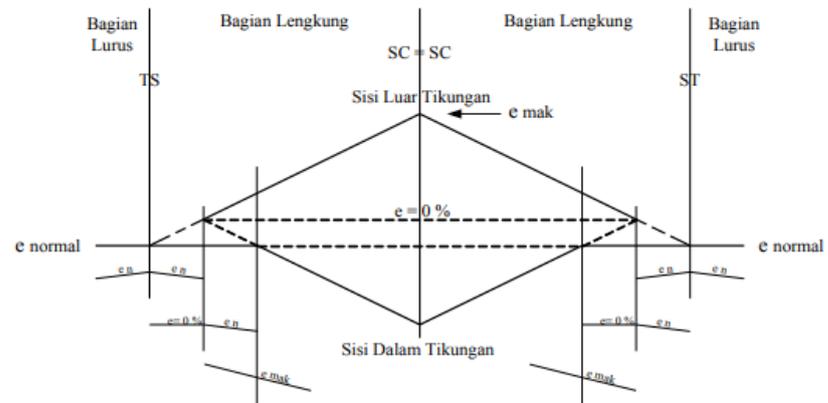
Superelevasi adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan  $V_R$ . Nilai superelevasi maksimum di tetapkan 10% pada Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Bina Marga tahun 1997. Beberapa hal yang membatasi superelevasi maksimum pada suatu jalan raya yaitu keadaan cuaca, keadaan medan, keadaan lingkungan dan Komposisi jenis kendaraan dari arus lalu lintas. Berikut adalah gambar metoda pencapaian superelevasi pada berbagai jenis tikungan, yaitu:



**Gambar 2.4** Metoda Pencapaian Superelevasi Pada Tikungan Tipe S-C-S (Contoh Untuk Tikungan Kanan)  
(Sumber: Bina marga, 1997)



**Gambar 2.5** Metoda Pencapaian Superelevasi Pada Tikungan Tipe Fc Dengan Lengkung Peralihan Fiktif  
(Sumber: Bina Marga, 1997)



**Gambar 2.6** Metode Pencapaian Superelavasi Pada Tikungan Tipe S-S  
(Contoh Untuk Tikungan Ke Kanan)  
(Sumber: Bina Marga, 1997)

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah berupa observasi secara langsung pada objek lapangan yang akan diteliti yaitu berdasarkan data kondisi geometrik jalan tikungan di lapangan. Selanjutnya melakukan pengumpulan beberapa data yang didapatkan di lapangan dan melakukan analisis data berdasarkan data yang diperoleh dan menyesuaikan data tersebut ke pada standar yang berlaku yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota dengan menggunakan metode Bina Marga tahun 1997.

#### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan yang memiliki tikungan rawan kecelakaan lalu lintas yang memiliki rambu atau peringatan rawan kecelakaan lalu lintas pada tikungan tersebut. Jalan yang memiliki tikungan rawan kecelakaan yaitu Jalan Lintas Sumatra Mendalo Darat KM 11.

Waktu yang akan digunakan untuk melakukan penelitian evaluasi geometrik jalan pada tikungan tersebut yaitu pada akhir pekan. Berikut kondisi tikungan jalan yang akan di tinjau pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1** Jalan Lintas Sumatra  
(Sumber: Google Maps, 2022)

#### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap dalam menentukan penyelesaian masalah secara ilmiah. Hal ini tentunya didasari dengan teori dan peranan instansi yang terkait. Dalam melakukan evaluasi geometrik jalan pada tikungan rawan kecelakaan lalu lintas (Studi kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo darat) terdapat beberapa data yang diperlukan yaitu data primer.

Data primer dilakukan untuk memperoleh data yang terkait yang didapatkan secara langsung pada objek penelitian dan selanjutnya akan digunakan dalam proses analisis. Metode survei data primer yang digunakan yaitu menggunakan teknik observasi lapangan. Melakukan survei geometrik jalan, survei ini dilakukan dengan mengamati kondisi fisik, mengambil data kecepatan kendaraan yang melintasi tikungan, superelevasi *existing* tikungan, dan dimensi jalan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sebagai bahan perhitungan untuk mengevaluasi geometrik jalan pada tikungan rawan kecelakaan lalu lintas.

### **3.4 Tahapan Penelitian**

Prosedur penelitian ini adalah tahap-tahap yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan-tahapan di dalam penelitian ini secara garis besar meliputi:

1. Penuangan ide atau gagasan yang selanjutnya dituangkan ke dalam bentuk latar belakang, rumusan masalah, manfaat, dan batasan masalah.
2. Melakukan pengkajian atau studi pustaka yang berhubungan dengan penelitian dan rumus-rumus yang akan digunakan untuk kelengkapan pengetahuan tentang penelitian tersebut.
3. Melakukan survei lapangan untuk mendapatkan data kecepatan kendaraan yang melintasi tikungan. Dilakukan dengan cara menghitung kecepatan kendaraan dari awal titik tikungan yang di lihat 1 kelompok hingga titik akhir tikungan yang dihitung dengan menggunakan *stopwatch* pada semua jenis kendaraan yang lewat. Kecepatan kendaraan setempat hendaknya dilakukan pada saat udara yang baik dengan kondisi lalu-lintas normal. Dengan karakteristik kecepatan kendaraan setiap kendaraan di anggap sama. Survei lapangan dilakukan pada hari sabtu tanggal 12 November 2022 pukul 09.00-11.00 sekurang-kurangnya 5 sample sesuai dengan Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas No. 001/T/BNKT/1990.
4. Melakukan survei lapangan untuk mendapatkan data superelevasi tikungan. Dilakukan dengan cara menggunakan alat selang waterpass yang telah di isi air direntangkan pada lebar jalan yang disejajarkan dari beda tinggi terendah dan tertinggi sehingga air pada selang tersebut sejajar. Survei lapangan pada hari Minggu 19 Maret 2023 pukul 10.00 dengan menggunakan alat selang Waterpass dan meteran.

5. Menentukan sudut tikungan. Dilakukan dengan cara membuat peta topografi terlebih dahulu dengan 3 aplikasi yaitu Google Earth Pro, Global Mapper dan Argis, lalu melakukan penentuan sudut tikungan.
6. Melakukan perhitungan kecepatan kendaraan *existing*, melakukan perhitungan sudut tikungan, menentukan jenis tikungan, perhitungan jari-jari tikungan minimum, melakukan perhitungan lengkung peralihan, dan superelevasi.
7. Data-data yang telah didapatkan dari lapangan selanjutnya dilakukan kesesuaian geometrik jalan pada tikungan terhadap standar teknis yang berlaku.
8. Melakukan evaluasi berdasarkan kesesuaian data lapangan dengan standar yang berlaku yaitu Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No 038/TBM/1997.
9. Hasil analisis tersebut di gunakan sebagai pembuatan kesimpulan dan kemungkinan saran-saran yang berhubungan dengan penelitian ini.

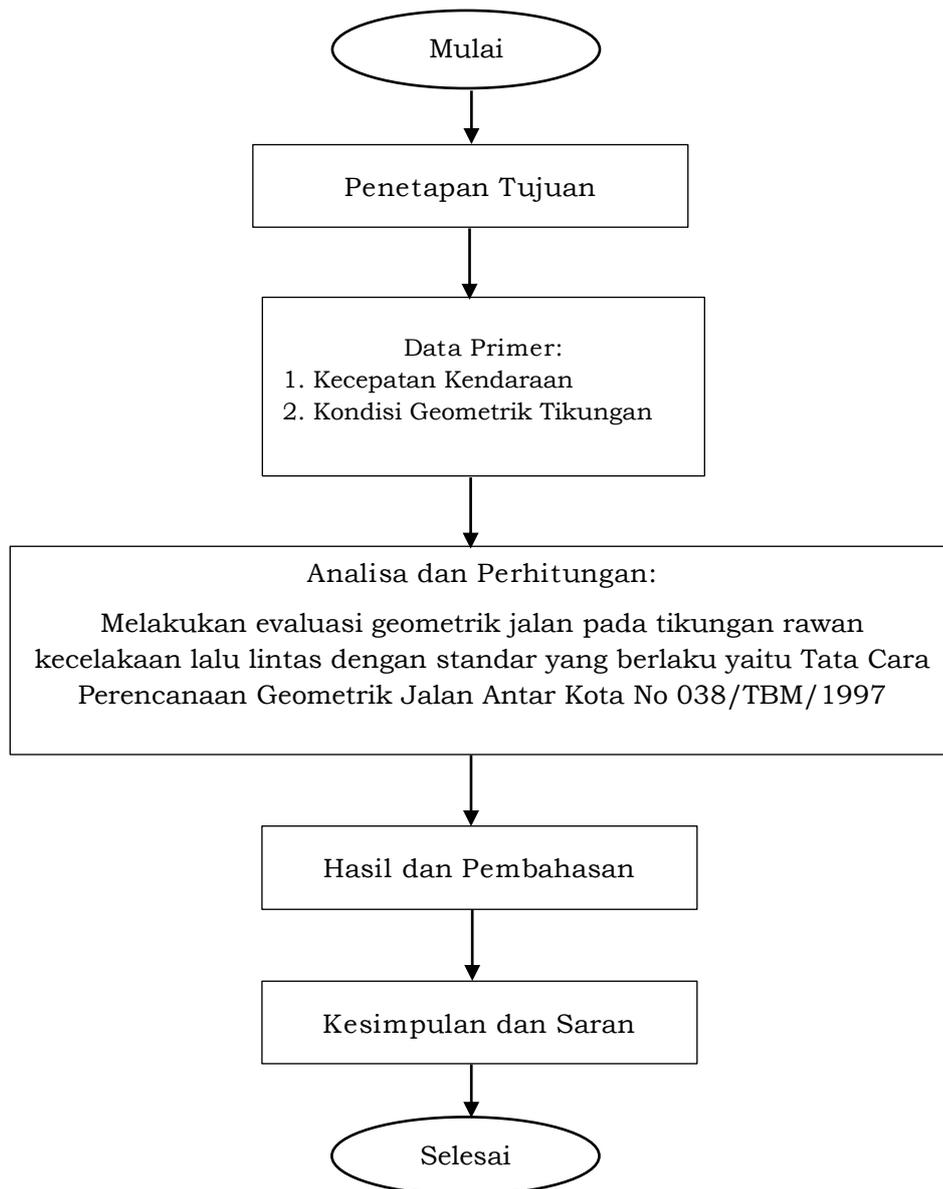
### **3.5 Tahapan Analisis**

Apabila data-data yang diperlukan telah diperoleh, maka dilakukan evaluasi geometrik jalan pada tikungan rawan kecelakaan lalu lintas. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jenis pada tikungan di lapangan.
2. Melakukan perhitungan kecepatan kendaraan *existing*.
3. Melakukan perhitungan jari-jari tikungan minimum.
4. Menghitung lengkung peralihan.
5. Melakukan perhitungan superelevasi.
6. Melakukan evaluasi data lapangan dengan standar yang berlaku yaitu Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No 038/TBM/1997.
7. Menarik kesimpulan berdasarkan evaluasi geometrik jalan pada tikungan rawan kecelakaan lalu lintas.
8. Memberikan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

### 3.6 Rencana Bagan Alir Penelitian

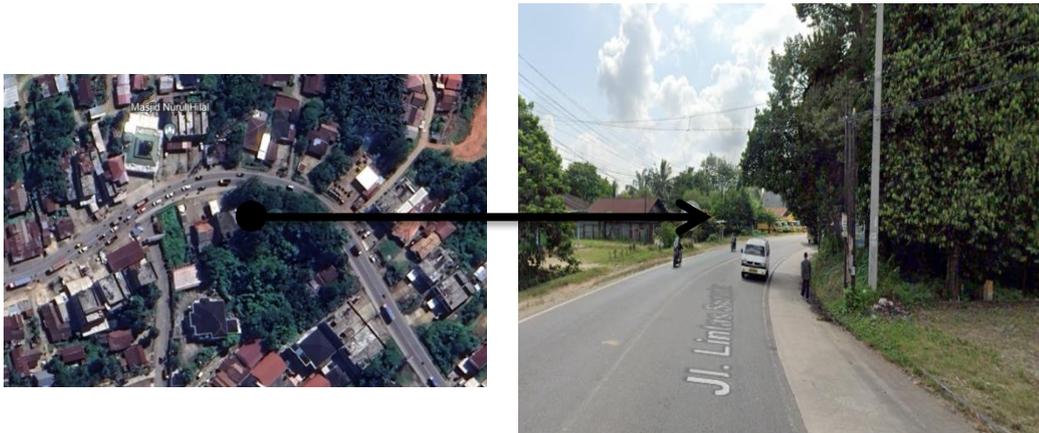
Rencana bagan alir penelitian sebagai proses menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Evaluasi Geometrik Jalan Pada Tikungan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat) yaitu sebagai berikut:



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Tikungan KM 11 Mendalo Darat

Tikungan jalan lintas sumatra KM 11 Mendalo Darat memiliki dimensi jalan 7 m dengan garis marka yang utuh. Tikungan tersebut rawan kecelakaan lalu lintas yang di tandai dengan rambu atau peringatan rawan kecelakaan lalu lintas. Tikungan ini merupakan akses menuju ke jalan Kota Jambi menuju Muaro Jambi. Berikut gambaran umum tikungan KM 11 Mendalo darat yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



**Gambar 4.1** Tikungan Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat  
(Sumber: Google Earth Pro, 2023)

### 4.2 Perlengkapan Data

Berdasarkan pengambilan data-data di lapangan dan data lainnya yang telah dilakukan didapat hasil survei sebagai berikut:

#### 1. Kecepatan Kendaraan *Existing*

Data kecepatan kendaraan yang melintasi tikungan untuk dapat menghitung jari-jari tikungan minimum dilakukan pada hari sabtu tanggal 12 November 2022 jam 09.00 WIB – 11.00 WIB sesuai dengan Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990. Berdasarkan Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas Bina Marga tahun 1990 bahwa jumlah sampel kendaraan yang perlu diukur kecepatannya dianjurkan sekitar sekurang-kurangnya 5 kendaraan. Berdasarkan penelitian terdahulu Hendri Rahmat (2016) tentang kecepatan kendaraan, dikatakan bahwa pengambilan sample lebih baik dilakukan yaitu minimum 20 sample dengan jarak  $\pm 50$  meter.

Pada **Tabel 4.1** merupakan data sample yang di ambil untuk menentukan kecepatan kendaraan pada tikungan. Untuk hasil survei yang lebih lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

**Tabel 4.1** Hasil Survei Kecepatan Kendaraan

WAKTU	SAMPEL	JARAK (m)	Arah Mendalo Darat- Simpang Rimbo		Arah Simpang Rimbo- Mendalo Darat	
			WAKTU (s)	KECEPATAN(m/s)	WAKTU (s)	KECEPATAN( m/s)
09.00- 09.15	1	200	16	45	24	30
	2	200	21	34	23	31
	3	200	18	40	30	24
	4	200	20	36	15	48
	5	200	16	45	26	27
09.15- 09.30	1	200	09	80	15	48
	2	200	18	40	18	40
	3	200	18	40	21	34
	4	200	15	48	24	30
	5	200	17	42	23	31

(Sumber: Perhitungan 2023)

Berdasarkan hasil survei dengan 20 sampel pada perhitungan yang telah dilakukan kecepatan rata-rata kendaraan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$U_s = 3,6 \left[ \frac{X}{\frac{1}{n} \sum_{L=1}^n t} \right]$$

Keterangan:

$U_s$  = Kecepatan Rata-rata Kendaraan (km/jam)

$X$  = Panjang ruas jalan (m)

$t$  = Waktu Tempuh Kendaraan (detik)

$n$  = Jumlah sampel yang diamati

$$\begin{aligned} U_s &= 3,6 \left[ \frac{X}{\frac{1}{n} \sum_{L=1}^n t} \right] \\ &= 3,6 \left[ \frac{200}{\frac{1}{20} (24+23+30+15+26+15+18+21+24+23+16+21+18+21+20+16+09+18+18+15+17)} \right] \\ &= 38 \text{ Km/Jam} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan kecepatan kendaraan *existing* ( $V$ ) sebesar 38 Km/Jam, berdasarkan standar bina marga yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997. Pada **Tabel 2.4** tentang kecepatan rencana dengan fungsi jalan arteri yaitu 70-120 Km/Jam, kecepatan kendaraan *existing* yang telah didapat dibawah dari rentang maka kecepatan tersebut sesuai dengan standar yang berlaku.

## 2. Kondisi Geometrik Tikungan

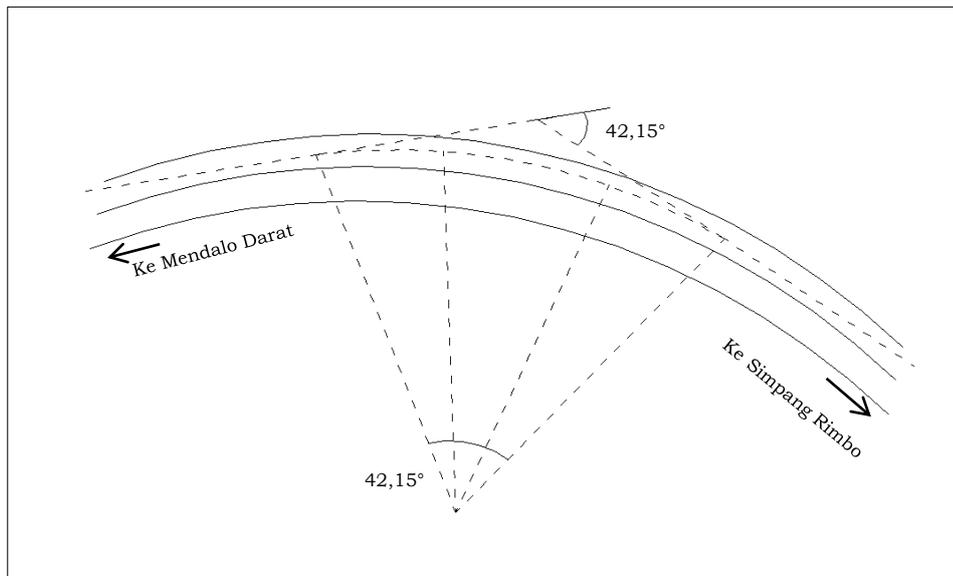
Kondisi geometrik tikungan dilakukan untuk mengambil data superelevasi *existing* serta sudut tikungan dan data dimensi tikungan lalu melakukan perhitungan alinyemen horizontal sesuai dengan standar bina marga yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997.

### a. Superelevasi

Survei lapangan untuk mendapatkan data superelevasi tikungan dilakukan pada hari Minggu 19 Maret 2023 pukul 10.00 dengan menggunakan alat selang Waterpass dan meteran.

### b. Sudut tikungan

Membuat peta topografi terlebih dahulu dengan 3 aplikasi yaitu Google Earth Pro, Global Mapper dan Argis. Sketsa tikungan jalan Lintas Sumatera KM 11 Mendalo Darat yang dapat dilihat pada **Gambar 4.2** berikut.



**Gambar 4.2** Sketsa Tikungan jalan lintas sumatra KM 11 Mendalo Darat

Dengan perhitungan sebagai berikut berdasarkan peta topografi yang dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

$$\begin{aligned} \alpha &= \text{arc tg } \frac{(X)}{(Y)} \\ &= \text{arc tg } \frac{(338000)}{(8018)} \\ &= 42,15^\circ \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil survei lapangan kondisi geometrik jalan pada tikungan didapat hasil sebagai berikut:

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| 1) Jenis medan      | = Datar      |
| 2) Kelas jalan      | = Arteri     |
| 3) Panjang Maksimum | = 3000 meter |
| 4) Lebar jalan      | = 7 meter    |
| 5) Bahu Jalan       | = 1 meter    |

### 4.3 Perhitungan Alinyemen Horizontal

Perhitungan alinyemen horizontal pada tikungan jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat dilakukan dengan metode Bina Marga tahun 1997. Sehingga adapun perhitungan alinyemen sesuai standar Bina Marga pada tikungan KM 11 Mendalo Darat ialah sebagai berikut:

#### 1. Jenis tikungan

Berdasarkan teori dan survei lapangan yang telah dilakukan didapatkan indikasi awal bahwa jenis tikungan pada tikungan jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat adalah *Spiral-Circle-Spiral* (SCS). Langkah-langkah yang perlu dilakukan terlebih dahulu ialah sebagai berikut:

##### a. Jari-jari tikungan minimum

Dalam menentukan jari-jari tikungan minimum dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:

Diketahui:

$$V_R = 80 \text{ Km/Jam}$$

Pada **Tabel 2.4** tentang kecepatan rencana dengan fungsi jalan arteri yaitu 70-120 Km/Jam, maka diambil  $V_R = 80 \text{ Km/Jam}$ .

Berdasarkan standar Bina Marga 1997 untuk mencari nilai  $f_{\max}$  yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} f_{\max} &= -0,00065 \times V_R + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 80 + 0,192 \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} R_{\min} &= \frac{V_R^2}{127(e_{\max} + f_{\max})} \\ &= \frac{80^2}{127(0,1 + 0,14)} \\ &= 209,973 \approx 210 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dengan } R_c &= R_{\min} \text{ dengan peralihan} \\ &= 210 \text{ m} + 100 \text{ m} \\ &= 310 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan standar Bina Marga pada **Tabel 2.5** Kecepatan Kendaraan ( $V_R$ ) 80 Km/Jam memiliki  $R_{\min}$  yaitu 210 m.

b. Lengkung peralihan

Dalam menentukan lengkung peralihan pada suatu tikungan berdasarkan standar Bina Marga ada 3 (tiga) metode ialah sebagai berikut:

1) Berdasarkan waktu tempuh maksimum (3 detik)

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{V_R}{3.6} T \\ &= \frac{80}{3.6} \times 3 \\ &= 66,67 \text{ m} \end{aligned}$$

2) Berdasarkan rumus modifikasi *shortt*

$$\begin{aligned} L_s &= 0,022 \frac{V_R^3}{R_c C} - 2,727 \frac{V_R e_n}{C} \\ &= 0,022 \frac{80^3}{90 \times 0,4} - 2,727 \frac{80 \times 0,02}{0,4} \\ &= 36,30 \text{ m} \end{aligned}$$

3) Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kendaraan

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{(e_m - e_n) V_R}{3,6 r_e} \\ &= \frac{(0,1 - 0,02)}{3,6 \times 0,035} \times 80 \\ &= 71,11 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan dari ketiga hasil perhitungan tersebut sehingga menurut standar Bina Marga diambil nilai lengkung peralihan ( $L_s$ ) yang paling besar yaitu  $71,11 \approx 71$  m.

Dalam menentukan apakah jenis tikungan tersebut *Spiral-Circle-Spiral* (SCS) berdasarkan standar Bina Marga yang dapat dicek sebagai berikut:

a. *Full Circle* (FC)

$$\begin{aligned} T_c &= R_c \tan \frac{1}{2} \Delta \\ &= 310 \tan \frac{1}{2} 42,25^\circ \\ &= 119,774 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_c &= T_c \tan \frac{1}{4} \Delta \\ &= 119,774 \tan \frac{1}{4} 42,25^\circ \\ &= 22,333 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_c &= \frac{\Delta \cdot \pi \cdot R_c}{360^\circ} \\ &= \frac{42,15^\circ \cdot \pi \cdot 310}{360^\circ} \\ &= 228,054 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{L_s^2}{24 \times R_c} \\
 &= \frac{71^2}{24 \times 310} = 0,677 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Syarat:

$$\begin{aligned}
 L_c &< 25 \\
 228,054 &< 25 && \text{Tidak OK} \\
 P &< 0,25 \\
 0,696 &< 0,25 && \text{Tidak OK}
 \end{aligned}$$

Sehingga berdasarkan pengecekan tikungan tersebut bukan termasuk dalam jenis tikungan FC.

b. *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*

$$\begin{aligned}
 \theta_s &= \frac{90}{\pi} \times \frac{L_s}{R_c} \\
 &= \frac{90}{\pi} \times \frac{71}{310} \\
 &= 6,56^\circ \text{ atau } 6^\circ 33' 40''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_c &= \frac{\Delta - 2 \times \theta_s}{180^\circ} \times \pi \times R_c \\
 &= \frac{42,15^\circ - 2 \times 6,56^\circ}{180^\circ} \times \pi \times 310 \\
 &= 157,067 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{L_s^2}{24 \times R_c} \\
 &= \frac{71^2}{24 \times 310} = 0,677 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Syarat:

$$\begin{aligned}
 L_c &> 25 \\
 157,067 &> 25 && \text{OK} \\
 P &> 0,25 \\
 0,696 &> 0,25 && \text{OK}
 \end{aligned}$$

Sehingga berdasarkan pengecekan tikungan tersebut termasuk dalam jenis tikungan SCS.

c. *Sipral- Sipral (SS)*

$$\begin{aligned}
 L_c &= \frac{\Delta - 2 \times \theta_s}{180^\circ} \times \pi \times R_c \\
 &= \frac{42,15^\circ - 2 \times 6,56^\circ}{180^\circ} \times \pi \times 310 \\
 &= 157,067 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Syarat:

$$\begin{aligned}
 L_c &> 25 \\
 157,067 &> 25 && \text{Tidak OK}
 \end{aligned}$$

Sehingga berdasarkan pengecekan tikungan tersebut bukan termasuk dalam jenis tikungan SS.

Berdasarkan perhitungan dan pengecekan tikungan KM 11 Mendalo Darat diketahui menggunakan tikungan jenis S-C-S, dengan  $R_c = 310$  m dan  $L_s = 71$  m, maka:

$$\begin{aligned} X_s &= L_s \times \left(1 - \frac{L_s^2}{40 \times R_c^2}\right) \\ &= 71 \times \left(1 - \frac{71^2}{40 \times 310^2}\right) \\ &= 70,906 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_s &= \frac{L_s^2}{6 \times R_c} \\ &= \frac{71^2}{6 \times 310} \\ &= 2,710 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{L_s^2}{6 \times R_c} - R_c \times (1 - \cos \phi_s) \\ &= \frac{71^2}{6 \times 310} - 310 \times (1 - \cos 6,56^\circ) \\ &= 0,680 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= L_s - \frac{L_s^3}{40 \times R_c^2} - R_c \times \sin \phi_s \\ &= 71 - \frac{71^3}{40 \times 310^2} - 310 \times \sin 6,56^\circ \\ &= 35,491 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_s &= (R_c + P) \tan x (0,5) \times \Delta + K \\ &= (310 + 0,680) \tan x (0,5) \times (42,25^\circ) + 35,491 \\ &= 150,041 \text{ m} \end{aligned}$$

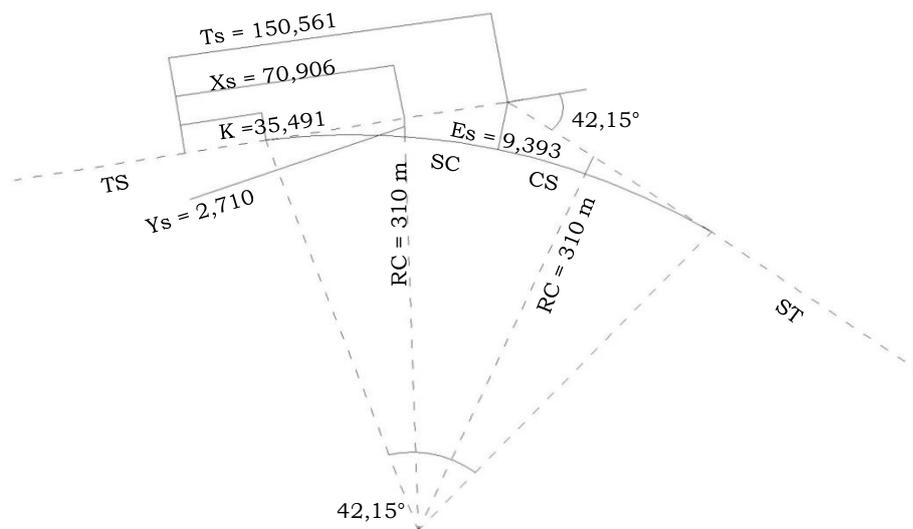
$$\begin{aligned} E_s &= (R_c + P) \sec x (0,5) \times \Delta - R_c \\ &= (310 + 0,680) \sec x (0,5) \times (42,25^\circ) - 310 \\ &= 9,393 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{tot} &= L_c + 2 (L_s) \\ &= 157,608 + 2 (71) \\ &= 299,608 \text{ m} \end{aligned}$$

Syarat:

$$\begin{aligned} L &< 2T_s \\ 157,392 &< 301,122 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Sehingga bentuk tikungan SCS sesuai dengan hitungan di atas berdasarkan standar Bina Marga ialah sebagai berikut:

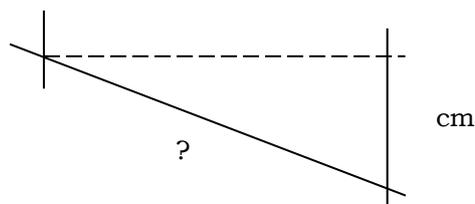


**Gambar 4.3** Bentuk Tikungan KM 11 Mendalo Darat Hasil Perhitungan Standar Bina Marga

Berdasarkan perhitungan data yang telah dilakukan jenis tikungan SCS pada lapangan sesuai dengan standar bina marga yang berlaku yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997.

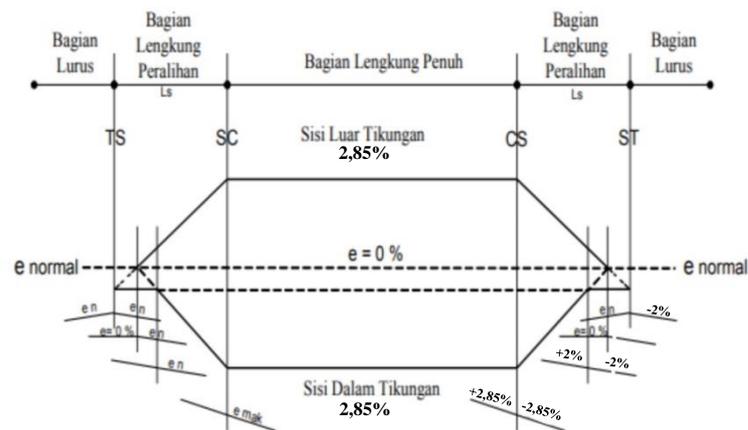
## 2. Superelevasi

Perhitungan superelevasi dilakukan langsung pada lapangan yang dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:



$$\begin{aligned}
 K &= \frac{\text{Beda Tinggi}}{\text{Jarak}} \\
 &= \frac{70-50}{700} \times 100\% \\
 &= \frac{20}{700} \times 100\% \\
 &= 2,85 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kemiringan atau superelevasi yang telah didapatkan maka diagram superelevasi dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



**Gambar 4.4** Diagram Superelevasi *Existing* pada Tikungan KM 11 Mendalo Darat

Berdasarkan standar Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 maksimum 10% dengan superelevasi normal 2% sehingga berdasarkan hasil survei superelevasi *existing* pada tikungan yang ditinjau dan dari diagram superelevasi yang telah di buat, superelevasi tikungan yang ditinjau sesuai dengan perhitungan standar Bina Marga sehingga tidak menjadi salah satu penyebab seringnya terjadi kecelakaan lalu lintas pada tikungan tersebut.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian Evaluasi Geometrik Jalan pada Tikungan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi kasus: Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat) yaitu berdasarkan hasil perhitungan data kecepatan kendaraan yang berada dilapangan didapat jenis tikungan *Spiral-Circle-Spiral* (SCS), dengan kecepatan kendaraan *existing* ialah ( $V$ ) = 38 km/jam dan superelevasi 2,85 %. Berdasarkan standar Bina Marga tahun 1997 dengan medan datar  $V = 38$  km/jam dibawah dari rentang standar yang berlaku yaitu 70-120 km/jam dengan superelevasi 2,85 dibawah maksimum yaitu 10% maka kecepatan kendaraan *existing* dan superelevasi sesuai standar Bina Marga.

Kondisi geometrik jalan pada tikungan tersebut memenuhi standar Bina Marga yaitu Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997 dalam perencanaan Geometrik Jalan Raya pada tikungan sehingga geometrik jalan pada tikungan tersebut tidak menjadi salah satu penyebab seringnya terjadi kecelakaan lalu lintas pada tikungan Jalan Lintas Sumatra KM 11 Mendalo Darat.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan, pembahasan, evaluasi serta kesimpulan, maka dapat disarankan untuk penelitian berikutnya yaitu melakukan analisis faktor penyebab kecelakaan di tikungan rawan kecelakaan lalu lintas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No 038/TBM/1997. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tentang Rambu Lalu lintas. Jakarta.
- Anonimus, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- PPRI No 34. 2006. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2006 Tentang Jalan. Nusa Media Jakarta. Jakarta
- Oglesby C.H., dan Hicks R.G., 1990, Teknik Jalan Raya, Erlangga, Jakarta.
- Sukirman S., 1999, Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Edisi Ketiga, Nova. Bandung.
- Rahmat, Hendri dan Lubis, Fadrizal. 2016. Evaluasi Tikungan pada STA 40+100 di Ruas Jalan Simpang Lago - Sekijang Mati. Jurnal Teknik Sipil Siklus, Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru.
- Hadisnefil. Lubis, Fadrizal dan Saleh, Alfian. 2021. Evaluasi Geometrik Tikungan STA 3 + 641 Pada Ruas Jalan Simpang Beringin – Meredan dengan Metode Bina Marga. Jurnal Teknik Sipil Siklus, Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru.
- Manggala, Ryan. J Angga, Jeffry. Purwanto, Djoko dan I Kusuma, Amelia. 2015. Studi Kasus Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas pada Tikungan Tajam. Jurnal Karya Teknik Sipil, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Robby. Riani, Desi dan Widiyatmiko, Rachmatdani. 2017. Analisis Geometrik Jalan Raya pada Daerah Rawan Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Kasongan – Pundu KM 86,00 – KM 87,200). Jurnal Teknika, Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Pamungkas, N.S. 2011. Analisis Karakteristik Kecelakaan dan Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan pada Jalan Bebas Hambatan. Jurnal Teknis. Politeknik Negeri Semarang. Semarang.
- Manurung. Jeffry Rio H, 2012. Hubungan Faktor-Faktor Penyebab Dan Akibat Kecelakaan lalu Lintas Pada Pengendara Sepeda Motor Di Kota Medan Tahun 2008-2010, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sumarsono, Agus. Pramesti, Florentina Pungi dan Sarwono, Djoko. 2010. Model Kecelakaan Lalu Lintas Di Tikungan Karena Pengaruh Konsistensi Alinyemen Horizontal Dalam Desain Geometrik Jalan Raya. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Kurniawan, Febri dan Sudarno. 2018. Analisis Geometrik Pada Tikungan Ruas Jalan Raya Magelang-Kopeng Dan Jalan Raya Soekarno-Hatta (Pertigaan Canguk). Jurnal Untidar. Universitas Tidar. Magelang.
- Lubis, Marwan. Rangkuti, Nuril Mahda dan Ardan, Moelky. 2019. Evaluasi Geometrik Jalan Pada Tikungan Laowomaru. Universitas Islam Sumatera Utara. Medan.

# **LAMPIRAN 1**

*(Form Survey)*

**PERHITUNGAN KECEPATAN KENDARAAN**

Nama Jalan :  
Arah :

Hari/Tanggal :  
Surveyor :

WAKTU	SAMPEL	JARAK (m)	WAKTU (s)	KECEPATAN (m/s)
09.00-09.15				
09.15-09.30				
09.30-09.45				
09.45-10.00				

10.00-10.15				
10.15-10.30				
10.30-10.45				
10.45-11.00				

# **LAMPIRAN 2**

**(Hasil Survei)**

**PERHITUNGAN KECEPATAN KENDARAAN**

Nama Jalan : Jalan Lintas Sumatra KM 11  
Arah : Mendalo Darat – Simpang Rimbo

Hari/Tanggal : 12 November 2022  
Surveyor : Fitria Melany dan Hendra Saputra

WAKTU	SAMPEL	JARAK (m)	WAKTU (s)	KECEPATAN (m/s)
09.00-09.15	1	200	16	45
	2	200	21	34
	3	200	18	40
	4	200	20	36
	5	200	16	45
09.15-09.30	1	200	09	80
	2	200	18	40
	3	200	18	40
	4	200	15	48
	5	200	17	42
09.30-09.45	1	200	14	51
	2	200	23	31
	3	200	14	51
	4	200	21	34
	5	200	21	34
09.45-10.00	1	200	20	36
	2	200	21	34

	3	200	19	37
	4	200	17	42
	5	200	24	30
10.00-10.15	1	200	21	34
	2	200	22	32
	3	200	20	36
	4	200	33	21
	5	200	16	45
10.15-10.30	1	200	11	65
	2	200	18	40
	3	200	26	27
	4	200	15	48
	5	200	12	60
10.30-10.45	1	200	20	36
	2	200	23	31
	3	200	25	28
	4	200	20	36
	5	200	16	45
10.45-11.00	1	200	23	31
	2	200	23	31
	3	200	21	34
	4	200	20	36
	5	200	17	42

**PERHITUNGAN KECEPATAN KENDARAAN**

Nama Jalan : Jalan Lintas Sumatra KM 11  
Arah : Simpang Rimbo – Mendalo Darat

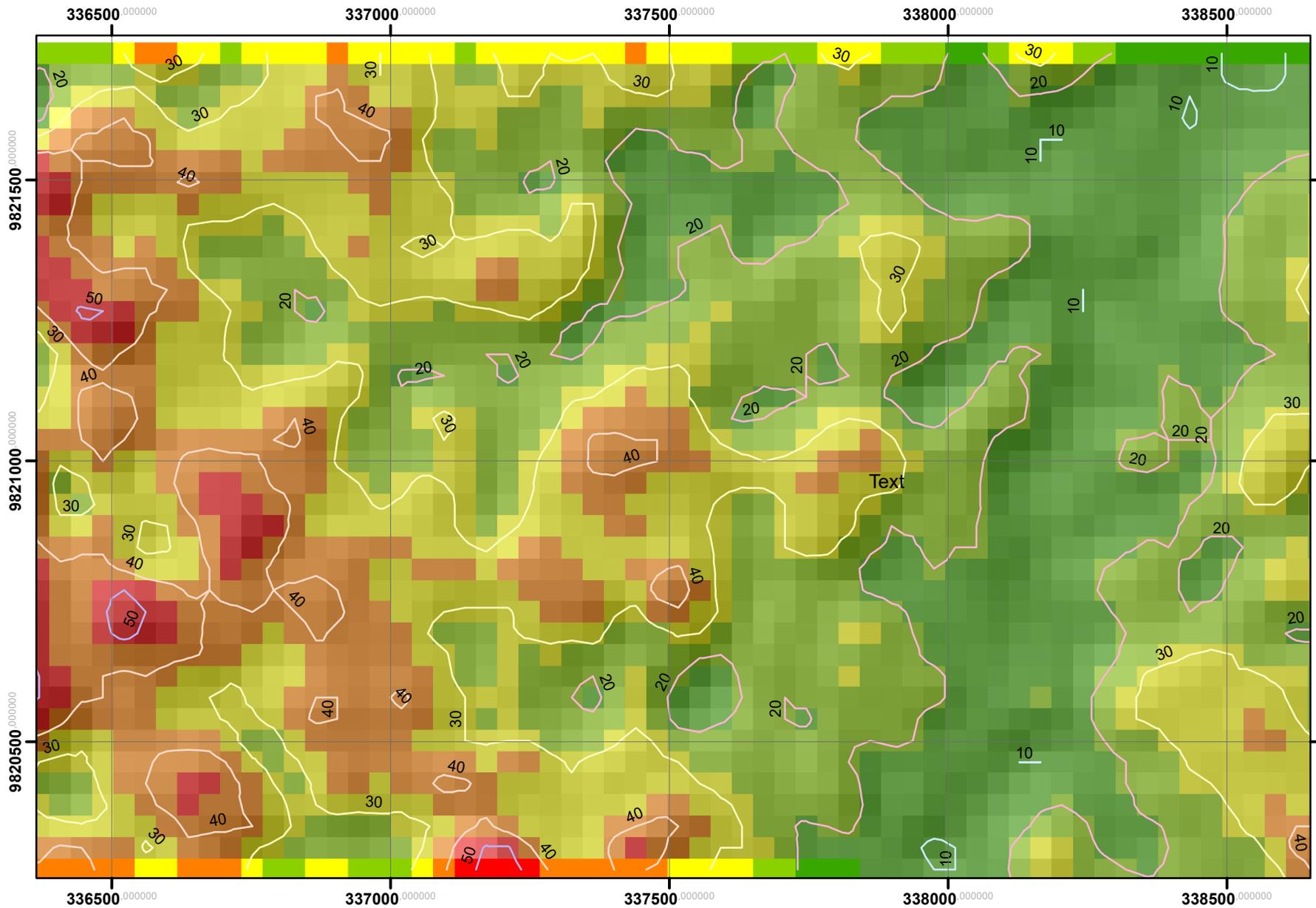
Hari/Tanggal : 12 November 2022  
Surveyor : Wilson Romulus.S dan Engriza Gino.S

WAKTU	SAMPEL	JARAK (m)	WAKTU (s)	KECEPATAN (m/s)
09.00-09.15	1	200	24	30
	2	200	23	31
	3	200	30	24
	4	200	15	48
	5	200	26	27
09.15-09.30	1	200	15	48
	2	200	18	40
	3	200	21	34
	4	200	24	30
	5	200	23	31
09.30-09.45	1	200	17	42
	2	200	21	34
	3	200	21	34
	4	200	24	30
	5	200	15	48
09.45-10.00	1	200	14	51
	2	200	24	30

	3	200	25	28
	4	200	11	65
	5	200	14	51
10.00-10.15	1	200	12	60
	2	200	16	45
	3	200	17	42
	4	200	19	37
	5	200	13	55
10.15-10.30	1	200	14	51
	2	200	21	34
	3	200	12	60
	4	200	10	72
	5	200	13	55
10.30-10.45	1	200	13	55
	2	200	17	42
	3	200	17	42
	4	200	13	55
	5	200	12	60
10.45-11.00	1	200	18	40
	2	200	20	36
	3	200	22	32
	4	200	25	28
	5	200	23	31

# **LAMPIRAN 3**

**(Peta Topografi)**



**PETA TOPOGRAFI**

**TIKUNGAN JALAN  
LINTAS SUMATRA KM 11  
MENDALO DARAT**

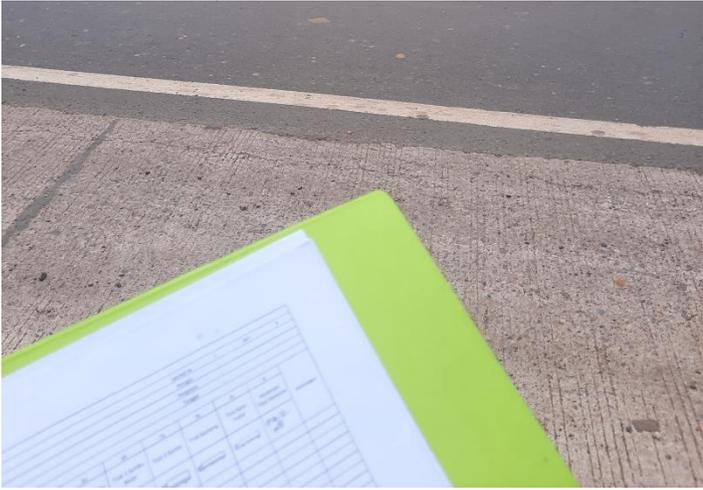
0,04509 0,18 0,27 0,36  
Kilometers

**KETERANGAN**

- 7 - 19,94117647
- 19,94117648 - 27,94117647
- 27,94117648 - 35,94117647
- 35,94117648 - 44,88235294
- 44,88235295 - 67

# **LAMPIRAN 4**

**(Dokumentasi)**

No	Jenis	Hari Survei	Gambar
1	Kecepatan Kendaraan	Sabtu, 12 November 2022	
			
2	Kondisi Geometrik Jalan	Minggu, 19 Maret 2023	