

TUGAS AKHIR

PENGARUH GEOMETRIK JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : VERINA EVIZA

NPM : 1710015211059



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **Pengaruh Geometrik Jalan Terhadap Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Peneliti menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasrizal Carlo, M. Sc., IPM, PA selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. H. Indra Farni, M.T., IPM dan Bapak Dr. Khadavi, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing, pengajar sekaligus pendidik bagi peneliti. Beliau banyak memberikan saran, arahan, motivasi dan kritik yang membangun selama penulisan Laporan Kerja Praktek ini.
4. Dosen-dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil.
5. Kedua orang tua atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti.
6. Kepada Nofantri Wulantika, Leo Ramadona, Kuntum Khaira Umma, Fanny Oksha Putri dan Nanda Mai Putri yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2017 yang selalu memberi motivasi, masukan dan dorongan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Akhir kata, peneliti menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik, saran serta masukan dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 18 Februari 2022

Verina Eviza

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH GEOMETRIK JALAN TERHADAP TINGKAT
KECELAKAAN LALU LINTAS

Oleh :

VERINA EVIZA

1710015211059



Disetujui oleh :

Pembimbing I

Ir. Indra Farni, M.T., IPM

Pembimbing II

Dr. Khadavi, S.T., M.T



Dekan FTSP

Prof. Dr. Ir. Nasfrysal Carlo, M.Sc

Ketua Prodi Teknik Sipil

Indra Khaidir, S.T., M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH GEOMETRIK JALAN TERHADAP TINGKAT
KECELAKAAN LALU LINTAS

Oleh :

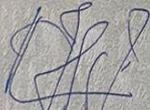
VERINA EVIZA

1710015211059



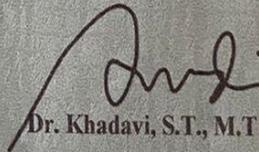
Disetujui oleh :

Pembimbing I



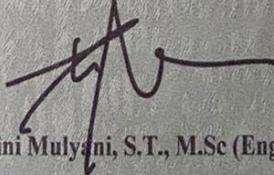
Ir. Indra Farni, M.T., IPM

Pembimbing II



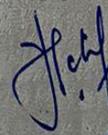
Dr. Khadavi, S.T., M.T

Penguji I



Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)

Penguji II



Yulcherlina, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama : Verina Eviza

Nomor Pokok Mahasiswa : 1710015211059

- 1) Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **PENGARUH GEOMETRIK JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS.** adalah : Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 18 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan

Verina Eviza

PENGARUH GEOMETRIK JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS

Verina Eviza¹⁾, Indra Farni²⁾, Khadavi³⁾

**Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta Padang**

**Email: evizaverina@gmail.com, indrafarni@bunghatta.ac.id
qhad_17@yahoo.com**

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas merupakan peringkat ketiga penyumbang korban meninggal dunia di Indonesia dan perlu dilakukan peninjauan terhadap perencanaan jalan untuk mengetahui penyebabnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui lokasi titik rawan kecelakaan, hubungan geometrik jalan dengan kecelakaan lalu lintas, dan hubungan derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan lalu lintas di ruas jalan Padang-Painan KM. 35 Barung Belantai, Kabupaten Pesisir Selatan. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan desain penelitian korelasional untuk mengetahui hubungan antara dua variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi daerah rawan kecelakaan yang terdapat pada lengkung horizontal satu dan dua, terdapat hubungan antara geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas, dan terdapat hubungan antara derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Padang-Painan KM. 35 Barung Belantai, Kabupaten Pesisir Selatan. Penelitian ini menyarankan kepada pemerintah untuk melakukan perbaikan terhadap aspek-aspek geometrik yang tidak memenuhi syarat dalam tata perencanaan geometri jalan antar kota, serta perlu pemeliharaan secara rutin terhadap bangunan struktur jalan, rambu-rambu lalu lintas, dan sarana pelengkap jalan lainnya.

Kata kunci : Kecelakaan lalu lintas, geometrik jalan, derajat kejenuhan

INFLUENCE OF ROAD GEOMETRIC RELATIONS WITH ACCIDENT RATES

Verina Eviza¹⁾, Indra Farni²⁾, Khadavi³⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University Padang

Email: evizaverina@gmail.com, indrafarni@bunghatta.ac.id
qhad_17@yahoo.com

Abstract

Traffic accidents are the third largest contributor to the death toll in Indonesia and a review of road planning is necessary to determine the cause. The purpose of this study was to determine the location of accident-prone points, the geometric relationship of the road with traffic accidents, and the relationship between the degree of saturation and the number of traffic accidents on the Padang-Painan road KM.35 Barung Belantai, Pesisir Selatan Regency. This research is quantitative with a correlational research design to determine the relationship between two variables. The results showed that the location of accident-prone areas found in horizontal curves one and two, there was a relationship between road geometry and the level of traffic accidents, and there was a relationship between the degree of saturation and the number of traffic accidents on the Padang-Painan road KM.35 Barung Belantai, Pesisir Selatan Regency. This study suggests to the government to make improvements to the geometric aspects that do not meet the requirements in the geometric planning of inter-city roads, as well as the need for routine maintenance of road structures, traffic signs, and other road complementary facilities.

Keywords : Traffic accidents, road geometry, degree of saturation

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR	ii
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR INSTITUSI	iv
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Jalan Antar Kota.....	6
2.2. Kecelakaan Lalu Lintas.....	6
2.3. Angka Kecelakaan Lalu Lintas	7
2.4. Daerah Rawan Kecelakaan	8
2.5. Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas	9
2.6. Geometrik Jalan	14
2.7. Jarak Pandang	18
2.8. Volume Lalu Lintas.....	25
2.9. Perlengkapan Jalan.....	31
2.10. Regresi Linear Polinomial.....	31
2.11. Penelitian Sejenis	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1. Desain Penelitian.....	39
3.2. Tahapan Penelitian	39
3.3. Alat atau Instrument Penelitian	40
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.5. Metode Pengumpulan Data	41

3.6.	Analisa Data.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1.	Data Kecelakaan.....	48
4.2.	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan	49
4.3.	Analisis Kecepatan.....	51
4.4.	Geometrik Jalan	52
4.5.	Volume Lalu Lintas.....	66
4.6.	Analisis <i>Accident Rate</i> (AR) / Angka Kecelakaan (AK)	68
4.7.	Hubungan derajat kejenuhan (V/C rasio) dengan <i>Accident Rate</i> (AR).....	69
4.8.	Pengamatan Penerangan dan Rambu-rambu Lalu Lintas	70
4.9.	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1.	Kesimpulan	73
5.2.	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Alir	40
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	41
Gambar 4. 1 Grafik Tingkat Keparahan Kecelakaan	49
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan EAN dan Jari-jari Tikungan (R).....	60
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan EAN dan Jarak Pandang Henti (Jh).....	62
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan EAN dengan Jarak Pandang Menyiap (Jd).....	64
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan EAN dan Derajat Kelengkungan.....	66
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Panjang Bagian Lurus Maksimum.....	14
Tabel 2. 2 Panjang Jari-jari Minimum	15
Tabel 2. 3 Kelandaian maksimum yang diizinkan.....	16
Tabel 2. 4 Panjang Kritis (m).....	17
Tabel 2. 5 E (m) untuk $J_h < L_t$, VR (km/jam) dan J_h (m)	20
Tabel 2. 6 E (m) untuk $J_h < L_t$, VR (km/jam) dan J_h (m), dimana $J_h - L_t = 25$ m ..	21
Tabel 2. 7 E (m) untuk $J_h < L_t$, VR (km/jam) dan J_h (m), dimana $J_h - L_t = 50$ m ..	22
Tabel 2. 8 Jarak Pandang Henti Minimum	23
Tabel 2. 9 Jarak Pandang Mendahului	24
Tabel 2. 10 Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan V	25
Tabel 2. 11 Nilai Equivalent kendaraan penumpang dua lajur dua arah	26
Tabel 2. 12 V_r , sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan.	27
Tabel 2. 13 Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota	28
Tabel 2. 14 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf)	29
Tabel 2. 15 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FCsp)	29
Tabel 2. 16 Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (F _{cw}).....	30
Tabel 3. 1 Data Geometrik Jalan	43
Tabel 3. 2 Data Hasil Survei Kecepatan Lalu Lintas.....	46
Tabel 4. 1 Data Kecelakaan Lalu Lintas	48
Tabel 4. 2 Jumlah kejadian kecelakaan di ruas jalan Barung Balantai	50
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan.....	52
Tabel 4. 4 Data Geometrik Jalan	53
Tabel 4. 5 Analisis Jari-jari Tikungan	53
Tabel 4. 6 Analisis Derajat Kelengkungan	54
Tabel 4. 7 Perhitungan Jarak Pandang dan Daerah Kebebasan Samping.....	55
Tabel 4. 8 Perhitungan Jarak Pandang Mendahului	57
Tabel 4. 9 Data hubungan antara EAN dan Jari-jari Tikungan	58
Tabel 4. 10 Perhitungan Regresi Linear	58
Tabel 4. 11 Data hubungan antara EAN dan Jarak Pandang Henti (J_h).....	60
Tabel 4. 12 Perhitungan Regresi Linear	61
Tabel 4. 13 Data hubungan antara EAN dan Jarak Pandang Menyiap (J_d).....	62

Tabel 4. 14 Perhitung Regresi Linear	63
Tabel 4. 15 Data hubungan antara EAN dan Derajat Kelengkungan (D).....	64
Tabel 4. 16 Perhitungan Regresi Linear	65
Tabel 4. 17 Volume Lalu Lintas tahun 2019-2020	66
Tabel 4. 18 Nilai VLHR dan VJR pada tahun 2019-2020.....	67
Tabel 4. 19 Nilai V/C rasio/derajat kejenuhan tahun 2019-2020	68
Tabel 4. 20 Angka Kecelakaan (AR) tahun 2016-2020.....	68
Tabel 4. 21 Data hubungan antara angka kecelakaan dengan derajat kejenuhan	69
Tabel 4. 22 Perbandingan Hasil Penelitian dan Penelitian Sejenis.....	71

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Jumlah kecelakaan
AR	= Angka kecelakaan berdasarkan kendaraan km perjalanan
C	= Kapasitas (smp/jam)
Co	= Kapasitas dasar (smp/jam)
D	= Derajat kelengkungan
E	= Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (m)
EANc	= Nilai EAN kritis
EANr	= Nilai EAN rata-rata
f	= koefisien gesekan antara ban dan muka jalan (0,45)
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisahan arah (jalan tak terbagi)
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan
i	= besarnya landai jalan (desimal)
Jd	= Jarak pandang mendahului
Jh	= Jarak pandang henti (m)
K	= Faktor volume lalu lintas jam sibuk
L	= Panjang ruas jalan (KM)
L	= Panjang lengkung vertikal (m)
LHRT	= Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan
m	= Jumlah Kecelakaan per jumlah kendaraan
R	= Jumlah segmen (°)
R	= Jari-jari tikungan (m)
T	= Waktu tempuh rata-rata (dt)
VJR	= Volume jam rencana (smp/jam)
VLHR	= Volume lalu lintas harian rata-rata (smp/hari)
Vr	= Kecepatan Rencana
Y	= Faktor penampilan kenyamanan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kecelakaan Lalu Lintas dapat diartikan sebagai suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda (UU No. 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009). Kecelakaan lalu lintas tentunya merupakan hal yang selalu ingin dihindari oleh setiap pengguna jalan. Akan tetapi, terkadang kecelakaan lalu lintas dapat terjadi secara tiba-tiba baik itu karena prasarana jalan yang buruk, maupun karena kelalaian dari pengguna jalan itu sendiri (Prasty dkk., 2021).

Kecelakaan lalu lintas di jalan raya merupakan penyebab angka kematian terbesar di dunia. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2018, tercatat bahwa terdapat 1.35 juta orang tewas yang diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas diseluruh dunia setiap tahunnya. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat satu orang kehilangan nyawa dalam kurun waktu 24 detik setiap hari di seluruh dunia (Ade, 2021).

Jumlah kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini dibuktikan dengan tercatatnya Indonesia sebagai negara yang menduduki peringkat ketiga dalam jumlah korban meninggal dunia terbanyak yang disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas. Peningkatan angka kecelakaan ini seiring dengan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat (Fisu, 2019). Kepolisian Republik Indonesia (POLRI) juga mencatat bahwa terdapat 98.419 kecelakaan pada tahun 2017. Anak, pejalan kaki, pengendara sepeda dan orang tua merupakan kelompok yang paling rentan mengalami kecelakaan lalu lintas di jalan raya dibandingkan dengan pengguna jalan lainnya (Fisu, 2019).

Faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas diantaranya adalah faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan (Fridayanti & Prasetyanto, 2019). Diantara faktor yang ada, faktor jalan sangat erat kaitannya dengan kecelakaan lalu lintas. Hal ini disebabkan karena jika tidak ada jalan, maka lalu lintas tidak akan bisa terlaksana. Jalan merupakan aset

yang sangat penting dan merupakan salah satu fasilitas infrastruktur transportasi bagi suatu wilayah. Oleh karena itu, prasarana jalan harus dikelola sebaik mungkin agar kondisinya tetap bagus dan kinerjanya dapat dipertahankan sehingga dapat memberikan layanan kebutuhan sesuai masa layannya. Jalan raya yang sudah terencana dengan baik akan dapat memberikan keselamatan yang lebih baik pula, sehingga akan meminimalisir terjadinya kecelakaan dalam berlalu lintas (Artiani, 2016).

Salah satu bentuk perencanaan jalan yang dilakukan adalah perencanaan geometrik. Perencanaan geometrik jalan adalah bagian dari perencanaan jalan yang terpusat pada perencanaan bentuk fisik. Geometrik jalan yaitu suatu bangun jalan raya yang menggambarkan bentuk/ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang berkaitan dengan bentuk fisik jalan (Iskandar, 2016). Perencanaan ini dilakukan untuk memenuhi fungsi dasar dari jalan, yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan mempermudah mobilisasi dari suatu tempat ke tempat lainnya. Perencanaan geometrik harus dimulai dari proses pengukuran yang tepat dengan menggunakan alat ukur yang terpercaya dengan hasil yang akurat. Dengan adanya perencanaan geometrik jalan yang baik, maka nantinya akan menghasilkan penampang jalan yang mengutamakan keselamatan dan kenyamanan untuk pengguna jalan dalam berkendara (Iskandar, 2016).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Perdana (2019) tentang pengaruh geometrik dan kelengkapan rambu lalu lintas terhadap kecelakaan pada 3 tikungan didapatkan hasil yang berbeda-beda. Pada tikungan 1 aspek yang tidak memenuhi syarat adalah jari-jari tikungan, kebebasan samping, dan kelandaian, pada tikungan 2 aspek yang tidak memenuhi syarat adalah kebebasan samping, dan pada tikungan 3 aspek yang tidak memenuhi syarat adalah aspek kelandaian. Sedangkan pada penelitian Samsudin (2019) tentang faktor penyebab kecelakaan pada ruas jalan Ir. H. Alala Kota Kendari ditinjau dari prasarana dan geometrik jalan didapatkan hasil bahwa jarak pandang dengan kecepatan eksisting pada masing-masing kaki simpang pada titik kecelakaan tidak sesuai dengan standar minimum dari jarak pandang yang sesuai dengan kecepatan eksisting.

Faktor lingkungan juga merupakan penyebab terjadinya sebuah kecelakaan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diberbagai negara didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara kondisi lalu lintas dengan angka kecelakaan. Kondisi lalu lintas ini dapat dilihat dari derajat kejenuhan jalan atau (v/c) rasio (Tahir, 2019). Menurut Prasetyo pada tahun 2013, kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh derajat kejenuhan (v/c) dalam rasio jika berada pada rentang yang tinggi ataupun rendah. Sedangkan menurut Peprizal pada tahun 2014, semakin rendah nilai v/c rasio maka angka kecelakaan semakin tinggi dan apabila semakin tinggi nilai v/c rasio maka angka kecelakaan akan semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan pada masing-masing daerah tidak selalu sama dan menunjukkan hasil yang berbeda-beda.

Keselamatan jalan harus dipandang secara komprehensif dari semua aspek perencanaan dan pekerjaan pembuatan suatu jalan. Oleh karena itu, perlu adanya peninjauan ulang geometrik jalan dan derajat kejenuhan jalan pada daerah rawan kecelakaan. Berbagai penelitian tentang pengaruh geometrik terhadap kecelakaan telah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, namun menghasilkan kesimpulan yang berbeda dari masing-masing penelitian. Tidak hanya itu, hubungan derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan juga tidak selalu sama disetiap daerah. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk mengetahui lebih jauh hubungan geometrik dan derajat kejenuhan terhadap kecelakaan beserta karakteristiknya yang terjadi di salah satu daerah di Kabupaten Pesisir Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas meliputi :

1. Dimanakah lokasi daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) di ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat.?
2. Bagaimana hubungan antara kondisi geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan Padang-Painan KM 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat?
3. Apakah terdapat hubungan/pola kecenderungan pengaruh derajat kejenuhan terhadap angka kecelakaan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui lokasi daerah rawan kecelakaan (*black spot*) di ruas jalan Padang-Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat.
2. Untuk mengetahui adakah hubungan antara geometrik jalan dengan kecelakaan yang terjadi, dilihat dari :
 - a) Analisa jari-jari tikungan.
 - b) Analisa jarak pandang.
 - c) Analisa derajat kelengkungan.
3. Mengetahui hubungan antara derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan

1.4. Ruang Lingkup

Pada penelitian ini permasalahan yang dibahas akan dibatasi pada :

1. Masalah kecelakaan menjadi kajian studi yang terjadi pada ruas jalan Padang-Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat.
2. Penelitian dan analisa dibatasi pada faktor geometrik (jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, jarak pandang, dan daerah kebebasan samping), volume lalu lintas dengan data LHR tanpa adanya analisis pertambahan dan penurunan jumlah kendaraan, serta kapasitas jalan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang seberapa berpengaruh geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan yang terjadi.

1.6. Sistematika Penulisan Laporan

Penulisan laporan ini terdiri dari beberapa bab yang didalamnya juga terdapat beberapa sub bab, adapun isi dari setiap bab adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang uairan yang menggambarkan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kecelakaan lalu lintas dan geometrik jalan raya.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi tentang metode yang dipakai mulai dari pengumpulan data, pengambilan data, analisa jari- jari tikungan, kecepatan rata-rata dan serta analisa data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengumpulan data kecelakaan lalu lintas, geometrik jalan, volume lalu lintas, angka kecelakaan, dan hubungan derajat kejenuhan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil data kecelakaan lalu lintas dan geometrik jalan yang telah didapat serta saran-saran yang didapat dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jalan Antar Kota

Jalan antar kota adalah jalan yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusidengan ciri-ciri tanpa perkembangan yang menerus pada sisi mana pun termasuk desa, rawa, hutan, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen, misalnya rumah makan, pabrik, atau perkampungan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

Tipe-tipe jalan antar kota adalah ssebagai berikut :

- 1) Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD).
- 2) Jalan empat lajur dua arah:
 - a) Tak terbagi (yaitu tanpa median) (4/2UD)
 - b) Terbagi (yaitu dengan median) (4/2D)
- 3) Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2D).

Klasifikasi medan jalan berdasarkan fungsi jalan

- 1) Jalan Arteri
- 2) Jalan Kolektor
- 3) Jalan Lokal

2.2. Kecelakaan Lalu Lintas

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 dan/atau kerugian harta benda (UU No. 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009).

Kecelakaan lalu lintas menyebabkan sekitar 1.25 juta orang meninggal setiap tahunnya. Kecelakaan lalu lintas juga menjadi penyebab utama kematian di kalangan anak muda, berusia 15–29 tahun. 90% dari kematian di dunia di jalan-jalan terjadi pada negara berpenghasilan rendah dan menengah, meskipun negara-negara ini memiliki sekitar setengah dari kendaraan di dunia. Separuhnya dari mereka yang meninggal di jalan di dunia adalah pengguna jalan yang berisiko seperti: pejalan kaki, pengendara sepeda dan pengendara sepeda motor. Jika tanpa tindakan, kecelakaan Lalu Lintas di jalan diperkirakan akan naik menjadi penyebab utama 7

kematian pada tahun 2030 (WHO, *Road Traffic Injuries*, 2015) dalam (Setyowati dkk., 2018).

Menurut (UU No. 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009) Kecelakaan lalu lintas digolongkan atas beberapa macam yaitu :

- 1) Kecelakaan lalu lintas ringan
- 2) Kecelakaan lalu lintas sedang
- 3) Kecelakaan lalu lintas berat

2.3. Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor: 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalulintas, kecelakaan lalulintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Korban kecelakaan lalu lintas dapat berupa korban mati, korban luka berat dan korban luka ringan.

Angka kecelakaan (*accident rate*) biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kecelakaan pada satuan ruas jalan.

2.3.1. Angka Kecelakaan Lalu Lintas Perkilometer

Adalah jumlah kecelakaan perkilometer dengan menggunakan Pers. 2.1.

$$AR = \frac{A}{L} \tag{2.1}$$

Keterangan :

AR = Angka kecelakaan total per kilometer setiap tahun.

A = Jumlah total dari kecelakaan yang terjadi setiap tahun.

L = Panjang dari bagian jalan yang dikontrol dalam kilometer.

2.3.2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Perkilometer Perjalanan.

Adalah angka keterlibatan kecelakaan kendaraan perkilometer dengan menggunakan Pers. 2.2.

$$AR = \frac{A \times 100.000.000}{360 \times AADT \times T \times L} \quad 2.2$$

Keterangan :

AR = Angka kecelakaan berdasarkan kendaraan km perjalanan.

A = Jumlah total kecelakaan

T = Waktu periode pengamatan

LHRT = Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan

L = Panjang ruas jalan (km)

2.4. Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan dapat diidentifikasi dari seluk beluk kejadian kecelakaan dengan mengelompokkan kejadiankejadian kecelakaan (Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998; Herupriawan, 2005) dalam (Sugiyanto dkk., 2014), yang mana kelompok-kelompok kecelakaan tersebut terdiri dari:

- 1) *Black spot* adalah menspesifikasikan lokasi-lokasi kejadian kecelakaan yang biasanya berhubungan langsung dengan geometrik jalan.
- 2) *Black site* adalah menspesifikasikan dari panjangnya jalan yang mempunyai frekuensi kecelakaan tinggi.
- 3) *Black area* adalah mengelompokkan daerah daerah yang sering terjadi kecelakaan,

Berdasarkan EAN dapat dibuat prioritas penanganan kecelakaan untuk suatu lokasi tertentu (*black spot*) pada suatu ruas jalan tertentu. Identifikasi daerah rawan kecelakaan berdasarkan EAN, (Soemitro, 2005) menggunakan skala:

- 1) Meninggal Dunia (MD) = 12
- 2) Luka Berat (LB) = 6
- 3) Luka Ringan (LR) = 3

Sehingga didapatkan rumus : $EAN = 12 MD + 6 LB + 3 LR$

Suatu daerah dinyatakan daerah rawan kecelakaan (*black spot*) jika nilai EAN melebihi nilai EAN kritis, yang dapat dihitung dengan :

$$EANc = EANr + 0.75 \sqrt{\left(\frac{EANr}{m}\right) - (0.5 - m)} \quad 2.3$$

$$EANr = \frac{\Sigma EAN}{R}$$

Keterangan :

EANc = Nilai EAN kritis.

EANr = Nilai EAN rata-rata.

m = Jumlah kecelakaan per jumlah kendaraan.

R = Jumlah segmen jalan.

2.5. Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti sikap pengguna jalan yang tidak berhati-hati, kondisi jalan yang rusak, kondisi kendaraan yang tidak baik, dan cuaca yang buruk. Oleh karena itu, faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dikelompokkan menjadi faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan seperti berikut (Fridayanti & Prasetyanto, 2019) :

1) Faktor Manusia

a) Pengemudi

Upaya untuk menghindari kecelakaan lalu lintas tergantung pada kemampuan pengemudi dalam mengambil keputusan untuk mengantisipasi konflik lalu lintas yang akan dihadapinya, tergantung tingkat kemahirannya, alur berpikirnya, dan kesehatan jasmaninya. Oleh karena itu, untuk dapat menjadi pengemudi yang menghindari kecelakaan, setiap orang harus siap secara fisik dan mental dalam berkendara (Wijayana, 2018).

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas pada pengemudi diantaranya yaitu pengemudi dalam keadaan lengah saat berkendara, mengantuk, mabuk atau sedang dalam pengaruh minuman beralkohol, lelah, tidak terampil dalam berkendara, tidak tertib dalam berkendara, dan menggunakan kecepatan tinggi saat berkendara. Inilah beberapa faktor yang perlu diperhatikan saat seseorang ingin

mengemudikan kendaraannya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan lalu lintas (Marsaid dkk., 2013).

b) Pejalan kaki

Menurut World Health Organization, 45% dari seluruh kematian akibat kecelakaan lalu lintas terjadi pada pejalan kaki yaitu sebanyak 22%. Sedangkan di Indonesia kematian akibat kecelakaan lalu lintas yang dialami pejalan kaki mencapai angka 21,1%. Cedera yang paling sering dialami oleh pejalan kaki saat mengalami kecelakaan lalu lintas yaitu cedera pada kepala sebanyak 64% dan pada ekstremitas bawah sebanyak 52% (Indriani & Yulianti, 2015). Kecelakaan lalu lintas banyak terjadi pada pejalan kaki dengan persentasi hampir 90 persen dari semua korban kecelakaan lain (Djaja dkk., 2016).

Untuk mengurangi atau menghindari terjadinya kecelakaan lalu lintas, maka diperlukan suatu pengendalian bagi para pejalan kaki (*pedestrian controle*) yaitu sebagai berikut (Fadly, 2017) :

1. Tempat khusus bagi para pejalan kaki (*side walk*).
2. Tempat penyeberangan jalan (*cross walk*).
3. Tanda atau rambu – rambu bagi para pejalan kaki (*pedestrian signal*).
4. Penghalang bagi para pejalan kaki (*pedestrian barriers*).
5. Daerah aman dan diperlukan (*safety zones dan island*).
6. Persilangan tidak sebidang di bawah jalan (*pedestrian tunnels*) dan di atas jalan (*overpass*)

2) Faktor Kendaraan

Faktor kendaraan merupakan faktor yang berkontribusi paling kecil dalam penyebab kecelakaan lalu lintas. Faktor kendaraan merupakan faktor yang berasal dari kendaraan itu sendiri, baik dari kondisi rem kendaraan, ban kendaraan, lampu kendaraan, dan lain sebagainya. Beberapa penyebab yang membuat kendaraan dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut (Marsaid dkk., 2013):

a) Rem Tidak Berfungsi

Rem merupakan komponen penting dari kendaraan yang memiliki fungsi untuk memperlambat laju atau menghentikan kendaraan. Rem yang tidak berfungsi dapat beresiko menyebabkan kecelakaan lalu lintas bahkan dapat

menyebabkan kematian. Hal ini terjadi karena rem yang tidak berfungsi membuat pengemudi tidak dapat mengendalikan kendaraannya sehingga dapat menabrak apa saja yang ada didepannya yang pada akhirnya menimbulkan kecelakaan lalu lintas.

b) Ban Pecah

Ban pecah merupakan kerusakan ban yang terjadi secara tiba-tiba yang dapat disebabkan oleh ban yang tertusuk paku, batu tajam, atau benda lain yang dapat melubangi ban. Ban pecah biasanya terjadi ketika pengemudi sedang berkendara dengan kecepatan tinggi. Pada saat kondisi mengebut, panas yang ditimbulkan oleh gesekan antara ban dan jalan dapat membuat kondisi ban semakin tipis dan pada akhirnya ban menjadi pecah. Kendaraan yang mengalami ban pecah akan menjadi sulit dikendalikan sehingga beresiko tinggi terjadi kecelakaan dan faktor kecepatan turut berpengaruh terhadap tingkat keparahan kecelakaan tersebut.

c) Kendaraan Selip

Kecelakaan yang terjadi karena selip seringkali berhubungan dengan pengereman dan kondisi jalan. Mengerem dengan keras dan mendadak akan menyebabkan selip karena perpindahan berat kendaraan secara mendadak dapat menyebabkan roda depan mengunci. Kondisi jalan dalam keadaan basah dan licin juga berpengaruh terhadap kejadian selip. Hal ini terjadi karena ban akan kekurangan kemampuan menapak pada jalan basah atau permukaan yang licin.

d) Lampu Kendaraan Tidak Menyala

Kecelakaan yang disebabkan oleh lampu kendaraan tidak menyala seringkali terjadi di malam hari. Hal ini dikarenakan kondisi cahaya di malam hari sangat minim dan hanya mengandalkan lampu jalan atau lampu kendaraan saat berkendara. Lampu kendaraan yang tidak menyala dapat disebabkan karena pengemudi yang lupa menyalakan lampu kendaraan, atau disebabkan oleh kendaraan yang tidak dilengkapi dengan lampu penerangan seperti yang seharusnya. Kecelakaan juga dapat disebabkan karena lampu indikator penunjuk arah tidak menyala saat berbelok. Hal ini dapat menyebabkan

kendaraan yang berada dibelakang tidak mengetahui bahwa kendaraan didepannya akan berbelok dan kemudian terjadilah kecelakaan.

3) Faktor Jalan

Faktor jalan sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dipantau dari perencanaan jalan itu sendiri. Salah satu bentuk perencanaan jalan yang dilakukan adalah perencanaan geometrik. Desain geometrik yang tidak memenuhi syarat sangat beresiko menimbulkan terjadinya kecelakaan, seperti tikungan yang terlalu tajam dan kondisi lapis perkerasan jalan yang tidak memenuhi syarat (Eva, 2018).

Hubungan antara lebar jalan, kelengkungan dan jarak pandang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap terjadinya kecelakaan. Seringkali lebih sensitif untuk mempertimbangkan faktor-faktor ini bersama-sama, karena mereka dapat memiliki dampak psikologis pada pengemudi dan memengaruhi pilihan kecepatan mereka. Misalnya, pelebaran jalur jalan yang sempit dan rutenya buruk akan mengurangi kecelakaan jika kecepatan tetap sama setelah perbaikan jalan. Namun, karena rasa aman umumnya meningkatkan kecepatan, tingkat kecelakaan meningkat. Ada juga kecenderungan peningkatan tingkat kecelakaan dari restorasi over-height dan restorasi perkerasan yang dilakukan sendiri. Untuk alasan keamanan, disarankan untuk mengevaluasi kemungkinan situasi kecepatan setelah setiap perbaikan jalan dan memeriksa apakah lebar jalur, jarak pandang, dan permukaan jalan semuanya memuaskan untuk meningkatkan perkiraan kecepatan (Fadly, 2017).

Pemilihan bahan pelapis jalan yang sesuai dengan persyaratan lalu lintas dan menghindari kecelakaan terpeleset dan jatuh sama pentingnya dengan pemilihan untuk tujuan konstruksi. Tempas dengan permukaan dengan tepi koefisien gaya rendah beberapa kali lebih rentan terhadap kecelakaan slip dibandingkan lokasi serupa lainnya dengan nilai tinggi. Hal ini penting ketika pengereman atau menikung sering terjadi, seperti di bundaran di tikungan dan ketika mendekati halte bus, persimpangan dan landai, di mana permukaan jalan yang sesuai harus disediakan (Fadly, 2017).

4) Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan dapat berupa pengaruh cuaca yang tidak menguntungkan, kondisi lingkungan jalan, penyeberang jalan, lampu penerangan jalan dan lain

sebagainya. Beberapa faktor lingkungan yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut (Marsaid dkk., 2013) :

a) Jalan berlubang

Jalan berlubang merupakan faktor yang beresiko menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang dapat menyebabkan kejadian meninggal dunia. Kecelakaan akibat jalan berlubang seringkali disebabkan oleh pengendara yang berusaha menghindari lubang tersebut, namun melakukan kesalahan dalam penilaian, sehingga justru menyebabkan kecelakaan. Banyak jalan berlubang yang memiliki diameter dan kedalaman yang cukup besar. Hal ini akan beresiko menyebabkan kendaraan sepeda motor kehilangan keseimbangan ketika melewatinya, dan jika pengendara tidak terampil dalam menguasai keadaan, maka sepeda motor dapat oleng dan terjatuh.

b) Jalan Rusak

Jalan yang rusak juga dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Berbeda dengan jalan berlubang, jalan rusak adalah kondisi jalan dimana permukaan jalan tidak mulus yang disebabkan oleh jalan yang belum diaspal, jalan yang terdapat bebatuan, kerikil, atau material lainnya yang berada dipermukaan jalan yang dapat mengganggu ketika berkendara. Jalan rusak juga termasuk kedalam jalan yang sudah diaspal namun mengalami kerusakan. Hal ini dapat menyebabkan pengendara sulit mengendarai, mengendalikan, dan menyeimbangkan kendaraan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan.

c) Hujan

Cuaca yang buruk seperti hujan juga dapat mempengaruhi kelancaran dalam berlalu lintas. Dalam kondisi hujan pandangan pengendara sangat terbatas, sehingga sering terjadi kesalahan dalam melakukanantisipasi. Hujan juga mempengaruhi kerja kendaraan seperti jarak pengereman menjadi lebih jauh, jalan menjadi lebih licin, dan jarak pandang menjadi lebih pendek.

d) Jalan Licin

Jalan yang licin dapat disebabkan oleh air hujan, atau penyebab lain seperti tumpahan oli kendaran pada permukaan jalan. Ban yang permukaannya sudah halus dan tipis ketika bertemu dengan jalan yang licin tidak akan

menimbulkan gaya gesek antara ban dan jalan, sehingga beresiko tinggi untuk tergelincir dan terjadi kecelakaan.

2.6. Geometrik Jalan

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) Geometrik Jalan Terdiri dari :

2.5.1. Alinemen Horizontal

Alinemen horizontal terdiri dari bagian lurus yang dihubungkan dengan bagian lengkung (disebut juga tikungan), yang dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan rencana (V_r). Untuk keselamatan pemakai jalan, jarak pandang dan daerah bebas samping jalan harus diperhitungkan.

Tabel 2. 1 Panjang Bagian Lurus Maksimum

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

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

Alinemen horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1) Superelevasi

Superelevasi adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan V_r . Selain superelevasi, untuk mengimbangi gaya sentrifugal pada tikungan diperlukan juga gaya gesek antara permukaan jalan dengan ban.

2) Derajat Kelengkungan

Dalam desain alinemen, ketajaman lengkungan biasanya dinyatakan dengan istilah sudut kelengkungan (*degree of curve*), yaitu sudut pusat yang dibentuk oleh lengkungan sepanjang 100 ft. Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari, dan hubungannya dinyatakan dengan persamaan 2.3 dan 2.4.

$$D = \frac{25}{2\mu R} \times 360^\circ \quad 2.4$$

$$D = \frac{1432,4}{R} \quad 2.5$$

Keterangan :

D = Derajat Kelengkungan (°)

R = Jari-jari Tikungan (m)

3) Jari-jari tikungan

Jari-jari tikungan adalah harga-harga batas dari ketajaman suatu tikungan untuk suatu kecepatan rencana V_r . Analisis perhitungan jari-jari tikungan secara teoritis terhadap kondisi dilapangan dinyatakan dengan Pers. 2.6

$$L_c = \frac{\Delta c \times 2\pi \times R_c}{360^\circ} \quad 2.6$$

Keterangan :

L_c = Nilai panjang tikungan

Δ = Sudut tikungan

R_c = Jari-jari tikungan (sesuai kondisi lapangan).

Tabel 2. 2 Panjang Jari-jari Minimum

VR (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jari jari Minimum, R_{min} (m)	600	370	210	110	80	50	30	15

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

4) Lengkung Peralihan

Lengkung peralihan adalah lengkung yang disisipkan di antara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan berjari jari tetap R berfungsi mengantisipasi perubahan alinemen 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.

Supaya perubahan gaya sentrifugal dan kemiringan berubah secara teratur maka perlu panjang spiral sedemikian rupa sehingga menjamin keamanan dan kenyamanan. Bentuk bagian lengkung peralihan pada lengkung horizontal dapat berupa :

- a) *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*
- b) *full Circle (fC)*
- c) *Spiral-Spiral (SS)*

2.5.2. Alinemen Vertikal

Alinyemen Vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan atau proyeksi garis sumbu jalan pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan. Bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung. Alinemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal.

1) Landai Maksimum

Ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai nol (datar). Kelandaian maksimum dimaksudkan untuk memungkinkan kendaraan bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti. Kelandaian maksimum didasarkan pada kecepatan truk yang bermuatan penuh yang mampu bergerak dengan penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh kecepatan semula tanpa harus menggunakan gigi rendah.

Tabel 2. 3 Kelandaian maksimum yang diizinkan

VR(km/Jam)	120	110	100	80	60	50	40	< 40
Kelandaian Maksimal (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Selain kelandaian maksimum, yang juga perlu diperhatikan adalah panjang kritis. Panjang kritis yaitu panjang landai maksimum yang harus disediakan agar kendaraan dapat mempertahankan kecepatannya sedemikian sehingga penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh Vr. Lama perjalanan tersebut ditetapkan tidak lebih dari satu menit.

Tabel 2. 4 Panjang Kritis (m)

Kecepatan pada awal tanjakan km/jam	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
80	630	460	360	270	230	230	200
60	320	210	160	120	110	90	80

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

2) Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal harus disediakan pada setiap lokasi yang mengalami perubahan kelandaian dengan tujuan :

- a) Mengurangi goncangan akibat perubahan kelandaian
- b) Menyediakan jarak pandang henti

3) Lajur Pendakian

Lajur pendakian dimaksudkan untuk menampung truk-truk yang bermuatan berat atau kendaraan lain yang berjalan lebih lambat dari kendaraan kendaraan lain pada umumnya, agar kendaraan kendaraan lain dapat mendahului kendaraan lambat tersebut tanpa harus berpindah lajur atau menggunakan lajur arah berlawanan.

Lajur pendakian harus disediakan pada ruas jalan yang mempunyai kelandaian yang besar, menerus, dan volume lalu lintasnya relatif padat. Lebar lajur pendakian sama dengan lebar lajur rencana dengan jarak minimum antara dua lajur pendakian yaitu 1,5 km. Penempatan lajur pendakian harus dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- a) Disediakan pada jalan arteri atau kolektor.
- b) Apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR > 15.000 SMP/hari, dan persentase truk > 15%.

Lebar lajur pendakian sama dengan lebar lajur rencana. Lajur pendakian dimulai 30 meter dari awal perubahan kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter dan berakhir 50 meter sesudah puncak kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter. Jarak minimum antara 2 lajur pendakian adalah 1.5 km.

2.5.3. Koordinasi Alinemen

Untuk menghasilkan bentuk jalan yang baik sehingga memudahkan pengemudi dalam mengemudikan kendaraan dengan aman dan nyaman, bentuk keseragaman alinyemen vertikal, alinyemen horizontal dan penampang jalan diharapkan dapat memberikan kesan atau arah. Pengemudi mengetahui bentuk jalan di depannya sehingga pengemudi dapat mengambil keputusan. Prakiraan ke depan.

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997 koordinasi alinemen vertikal dan horizontal harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- a) Alinyemen horizontal sebaiknya berimpit dengan alinemen vertikal dan secara ideal alinemen horizontal lebih panjang sedikit melingkupi alinemen vertikal.
- b) Tikungan yang tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas lengkung vertikal cembung harus dihindarkan.
- c) Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.
- d) Dua atau lebih Lengkung Vertikal dalam suatu lengkung horizontal harus dihindarkan. Tikungan yang tajam diantara dua bagian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.

2.7. Jarak Pandang

Jarak Pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Manfaat jarak pandang (Sukirman, 1997) adalah sebagai berikut :

- 1) Menghindari terjadinya tabrakan yang dapat membahayakan kendaraan dan manusia akibat adanya benda yang berukuran cukup besar, kendaraan yang sedang berhenti, pejalan kaki ataupun hewan pada lajur jalan raya.
- 2) Memberi kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan lebih rendah dengan menggunakan lajur disebelahnya.
- 3) Menambah efisiensi jalan tersebut, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.

Pada saat mengemudi kendaraan dengan kecepatan tertentu, diperlukan jarak pandang yang baik, terutama saat kendaraan berbelok atau berbelok. Keadaan ini sering terganggu oleh bangunan (rumah), pohon, hutan kayu dan perkebunan, tebing galian, dan sebagainya. Untuk menjaga keselamatan pengguna jalan, panjang jarak berhenti minimum harus dipenuhi sepanjang tikungan mendatar. Oleh karena itu, ada jarak minimum antara sumbu jalur dalam dan rintangan (E).

Bila jarak kebebasan pandang sama atau lebih kecil dari lengkung horizontal ($J_h < L_t$), maka menggunakan rumus :

$$E = R \left\{ 1 - \cos \left(\frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right) \right\} \quad 2.7$$

Keterangan :

E = Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).

ϕ = Setengah sudut pusat lengkung sepanjang L_t .

J_h = Jarak pandang (meter).

L_t = Panjang busur lingkaran.

R = Jari-jari tikungan.

Bila jarak kebebasan pandang lebih besar dari lengkung horizontal ($J_h > L_t$), maka menggunakan rumus :

$$E = R \left\{ 1 - \cos \left(\frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right) \right\} - \frac{1}{2} (J_h - L_t) \sin \left(\frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right) \quad 2.8$$

Keterangan :

E = Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).

J_h = Jarak pandang (meter).

L_t = Panjang busur lingkaran.

R = Jari-jari tikungan.

Jika nilai J_h lebih kecil dari nilai L_t maka nilai ketetapan E dalam satuan meter menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2. 5 E (m) untuk $J_h < L_t$, V_R (km/jam) dan J_h (m)

R (m)	$V_R=20$	30	40	50	60	80	100	120
	$J_h=16$	27	40	55	75	120	175	250
5000								1.6
3000								2.6
2000							1.9	3.9
1500							2.6	5.2
1200						1.5	3.2	6.5
1000						1.8	3.8	7.8
800						2.2	4.8	9.7
600						3.0	6.4	13.0
500						3.6	7.6	15.5
400					1.8	4.5	9.5	$R_{min} = 500$
300					2.3	6.0	$R_{min} = 350$	
250				1.5	2.8	7.2		
200				1.9	3.5	$R_{min} = 210$		
175				2.2	4.0			
150				2.5	4.7			
130			1.5	2.9	5.4			
120			1.7	3.1	5.8			
110			1.8	3.4	$R_{min} = 115$			
100			2.0	3.8				
90			2.2	4.2				
80			2.5	4.7				
70		1.5	2.8	$R_{min} = 80$				
60		1.8	3.3					
50		2.3	3.9					
40		3.0	$R_{min} = 50$					
30		$R_{min} = 30$						
20	1.6							
15	2.1							
	$R_{min} = 15$							

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Kemudian jika nilai J_h lebih besar dari nilai L_t maka nilai ketetapan E dalam satuan meter menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) dapat dilihat pada Tabel 2.6

Tabel 2. 6 E (m) untuk $J_h < L_t$, V_R (km/jam) dan J_h (m), dimana $J_h - L_t = 25$ m

R (m)	$V_R = 20$	30	40	50	60	80	100	120
	$J_h = 16$	27	40	55	75	120	175	250
6000								1.6
5000								1.9
3000							1.6	3.1
2000							2.5	4.7
1500						1.5	3.3	6.2
1200						2.1	4.1	7.8
1000						2.5	4.9	9.4
800					1.5	3.2	6.1	11.7
600					2.0	4.2	8.2	15.6
500					2.3	5.1	9.8	18.6
400				1.8	2.9	6.4	12.2	$R_{min} = 500$
300			1.5	2.4	3.9	8.5	$R_{min} = 350$	
250			1.8	2.9	4.7	10.1		
200			2.2	3.6	5.8	$R_{min} = 210$		
175		1.5	2.6	4.1	6.7			
150		1.7	3.0	4.8	7.8			
130		2.0	3.5	5.5	8.9			
120		2.2	3.7	6.0	9.7			
110		2.4	4.1	6.5	$R_{min} = 115$			
100		2.6	4.5	7.2				
90	1.5	2.9	5.0	7.9				
80	1.6	3.2	5.6	8.9				
70	1.9	3.7	6.4	$R_{min} = 80$				
60	2.2	4.3	7.4					
50	2.6	5.1	8.8					
40	3.3	6.4	$R_{min} = 50$					
30	4.4	$R_{min} = 30$						
20	6.4							
15	8.4							
	$R_{min} = 15$							

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Kemudian jika nilai J_h lebih besar dari nilai L_t maka nilai ketetapan E dalam satuan meter menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2. 7 E (m) untuk $J_h < L_t$, V_R (km/jam) dan J_h (m), dimana $J_h - L_t = 50$ m

R (m)	$V_R = 20$	30	40	50	60	80	100	120
	$J_h = 16$	27	40	55	75	120	175	250
6000								1.8
5000								2.2
3000							2.0	3.6
2000						1.6	3.0	5.5
1500						2.2	4.0	7.3
1200						2.7	5.0	9.1
1000					1.6	3.3	6.0	10.9
800					2.1	4.1	7.5	13.6
600				1.8	2.7	5.5	10.0	18.1
500				2.1	3.3	6.6	12.0	21.7
400			1.7	2.7	4.1	8.2	15.0	$R_{min} = 500$
300			2.3	3.5	5.5	10.9	$R_{min} = 350$	
250		1.7	2.8	4.3	6.5	13.1		
200		2.1	3.5	5.3	8.2	$R_{min} = 210$		
175		2.4	4.0	6.1	9.3			
150	1.5	2.9	4.7	7.1	10.8			
130	1.8	3.3	5.4	8.1	12.5			
120	1.9	3.6	5.8	8.8	13.5			
110	2.1	3.9	6.3	9.6	$R_{min} = 115$			
100	2.3	4.3	7.0	10.5				
90	2.6	4.7	7.7	11.7				
80	2.9	5.3	8.7	13.1				
70	3.3	6.1	9.9	$R_{min} = 80$				
60	3.9	7.1						
50	4.6	8.5	$R_{min} = 50$					
40	5.8	10.5						
30	7.6	13.9						
20	11.3	$R_{min} = 30$						
15	14.8							
	$R_{min} = 15$							

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) jarak pandang dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Jarak Pandang Henti (J_h)

Jarak pandang henti adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depan. Oleh karena itu setiap titik di sepanjang jalan harus memenuhi J_h . Jarak pandang henti terdiri dari dua elemen jarak yaitu :

- a) Jarak tanggap (J_{ht}) adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak rem.
- b) Jarak pengereman (J_{hr}) adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

Jarak pandang henti (dalam satuan meter), dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$J_h = 0.694 V_r + \frac{V_r^2}{f} \quad 2.9$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Keterangan :

V = Kecepatan rencana (km/jam)

f = Koefisien gesekan antar ban dan muka jalan aspal ditetapkan 0,45

+ = Untuk pendakian

- = Untuk penurunan

Kemudian jarak pandang henti minimum menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) telah ditetapkan pada Tabel 2.8

Tabel 2. 8 Jarak Pandang Henti Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
J_h min	250	175	120	75	55	40	27	16

2) Jarak Padang Mendahului (Jd)

Jarak padang mendahului adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain di depannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke lajur semula. Daerah mendahului ini harus disebar disepanjang jalan dengan jumlah panjang minimum 30% dari panjang total ruas jalan tersebut.

Jarak pandang mendahului dalam satuan meter dapat ditentukan dengan :

$$Jd = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \quad 2.10$$

$$t_1 = 2,12 + 0,026 \times V$$

$$a = 2,052 + 0,0036 \times V$$

$$t^2 = 6,56 + 0,048 \times V$$

$$d_1 = 0,278 \times t_1 \left(V - m + \frac{a \times t_1}{2} \right)$$

$$d_2 = 0,278 \times V \times t^2$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \times d_2$$

Keterangan :

d_1 : Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap

d_2 : Jarak yang ditempuh selama mendahului hingga kembali ke lajur awal (m)

d_3 : Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai (3-100 m)

d_4 : Jarak tempuh kendaraan yang datang dari arah berlawanan (m)

t_1 : Waktu reaksi

a : Percepatan kendaraan

t^2 : Waktu kendaraan menyiap berada pada lajur kanan

Tabel 2. 9 Jarak Pandang Mendahului

V_R (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jd (m)	800	670	550	350	250	200	150	100

2.8. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah sejumlah kendaraan (atau mobil penumpang) yang melalui suatu titik tiap satuan waktu (Alamsyah, 2008) dalam (Laning dkk., 2016). Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur yaitu Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) yang dinyatakan dalam smp/hari.

Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudikan kendaraannya pada kecepatan yang lebih tinggi, padahal kondisi jalan belum tentu memungkinkan.

Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur yaitu Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) yang dinyatakan dalam smp/hari. Karena VLHR merupakan volume lalu lintas dalam satu hari, maka untuk menghitung volume lalu lintas dalam satu jam dengan rumus :

$$VJR = VLHR \times \frac{K}{F} \quad 2.11$$

Keterangan :

VJR = Volume Jam Rencana (smp/jam).

VLHR = Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (smp/hari).

K = Faktor Volume lalu lintas jam sibuk

F = Faktor variasi tingkat lalu lintas perseperempat jam dalam satu jam

Tabel 2. 10 Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata

VLHR	FAKTOR-K (%)	FAKTOR-F (%)
> 5000	4 – 6	0.9 – 1
30.000 – 50.000	6 – 8	0.8 – 1
10.000 – 30.000	6 – 8	0.8 – 1
5.000 – 10.000	8 – 10	0.6 – 0.8
1.000 – 5.000	10 – 12	0.6 - 0.8
< 1.000	12 – 16	> 0.6

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Kemudian untuk memperoleh nilai V/C rasio, maka volume lalu lintas dikalikan nilai *equivalent* sesuai jenis kendaraan. Berdasarkan MKJI 1997 nilai *equivalent* kendaraan penumpang dua lajur dua arah untuk beberapa jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.10

Tabel 2. 11 Nilai Equivalent kendaraan penumpang dua lajur dua arah

Jenis Topografi Jalan	Arus Total (kend/jam)	emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar Perkerasan Jalan (m)		
< 6 m	6-8 m	> 8 m					
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,5	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,3	2,5	0,6	0,5	0,4
Perbukitan	0	1,8	1,8	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,4	5	1	0,8	0,5
	1100	2	2	4	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Pegunungan	0	3,5	3,5	6	0,6	0,4	0,2
	450	3	3	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	1,9	4	0,5	0,4	0,3

2.7.1. Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh. Biasanya dinyatakan dalam km/jam. Umumnya kecepatan yang dipilih pengemudi lebih rendah dari kemampuan kecepatan kendaraan. Kecepatan yang aman dapat diukur berdasarkan kemampuan untuk menyadari dan mengatasi situasi yang dapat mengakibatkan kecelakaan.

1) Kecepatan Rencana (V_r)

Kecepatan rencana adalah kecepatan maksimum yang aman dan dapat dipertahankan di sepanjang bagian tertentu pada jalan raya tersebut jika kondisi yang beragam tersebut menguntungkan dan terjaga oleh keistimewaan perencanaan jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

Tabel 2. 12 Kecepatan Rencana, VR, sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan.

Fungsi	Kecepatan Rencana, VR , Km/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 – 120	60 – 80	40 – 70
Kolektor	60 – 90	50 – 60	30 – 50
Lokal	40 – 70	30 – 50	20 – 30

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

2) Kecepatan Rata-rata

Kecepatan rata-rata diperoleh membagi panjang segmen yang dilalui suatu jenis kendaraan dengan waktu yang dibutuhkan untuk melewati segmen tersebut. Kecepatan rata-rata dari suatu kendaraan dapat dihitung dengan rumus :

$$V = \frac{L}{T} \quad 2.12$$

Keterangan :

V = Kecepatan rata-rata kendaraan (m/dt atau dikonversikan menjadi km/jam).

L = Panjang segmen.

T = Waktu tempuh rata-rata (dt).

2.7.2. Kapasitas Jalan

Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang suatu penampang jalan pada jalur jalan selama 1 jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu (Sukirman, 1997).

Kapasitas jalan adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan pada kondisi tertentu, dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Kapasitas jalan dipengaruhi oleh kapasitas dasar, lebar jalan, pemisahan arah dan hambatan

samping. Penentuan kapasitas jalan pada jalan luar kota dapat dihitung dengan rumus :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \quad 2.13$$

Sumber : (MKJI, 1997)

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam).

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan.

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi).

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

$$V/C = \frac{VJR}{C}$$

Keterangan :

V/C = Derajat kejenuhan

VJR = Volume jam rencana (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

1) Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar dipengaruhi oleh tipe alinemen dasar jalan luar kota.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Tabel 2. 13 Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Empat Lajur Terbagi (smp/jam/lajur)	Kapasitas dasar Total Kedua Arah Empat Lajur Takterbagi (smp/jam/lajur)	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Dua Lajur Tak Terbagi
Datar	1900	1700	3100
Bukit	1850	1650	3000
Gunung	1800	1600	2900

Sumber : (MKJI, 1997)

2) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{sf}).

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping didasarkan pada lajur efektif bahu W_s, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. 14 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf)			
		Lebar Bahu Efektif Ws (M)			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2
4/2 D	VL	0.99	1.00	1.01	1.03
	L	0.96	0.97	0.99	1.01
	M	0.93	0.95	0.96	0.99
	H	0.90	0.92	0.95	0.97
	VH	0.88	0.90	0.93	0.96
2/2 UD 4/2 UD	VL	0.97	0.99	1.00	1.02
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.88	0.91	0.94	0.98
	H	0.84	0.87	0.91	0.95
	VH	0.83	0.83	0.88	0.93

Sumber : (MKJI 1997)

Keterangan :

VL = Sangat rendah

L = Rendah

M = Sedang

H = Tinggi

VH = Sangat Tinggi

3) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FCsp).

Faktor penyesuaian ini hanya dilakukan pada jalan tak terbagi. Faktor pemisahan arah untuk jalan dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. 15 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FCsp)

Pemisah Arah SP % - %		50 – 50	55 – 45	60 – 40	65 – 35	70 – 30
FCsP	Dua Lajur 2/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
	Empat Lajur 4/2	1.00	0.975	0.95	0.925	0.90

Sumber : (MKJI, 1997)

4) Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (F_{cw})

Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas tergantung lebar efektif jalur lalu lintas (W_c), faktor penyesuaian tersebut (F_{cw}) dapat dilihat dalam Tabel 2.15.

Tabel 2. 16 Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (F_{cw})

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (W_c) (m)	F_{cw}
Empat lajur terbagi dan enam lajur terbagi	Perlajur	
	3	0,91
	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,03
Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	3	0,91
	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,03
Dua lajur tak terbagi	Total Kedua Arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
11	1,27	

2.7.3. Tingkat Pelayanan Jalan

(Sukirman, 1997) tingkat pelayanan jalan dibagi atas 6 aspek yaitu :

- 1) Tingkat Pelayanan A, dengan ciri-ciri :
 - a) Arus lalu lintas bebas tanpa hadapan.
 - b) Volume dan kepadatan lalu lintas rendah.
 - c) Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.
- 2) Tingkat Pelayanan B, dengan ciri-ciri :
 - a) Arus lalu lintas stabil
 - b) Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi
- 3) Tingkat Pelayanan C, dengan ciri-ciri :

- a) Arus lalu lintas masih stabil
 - b) Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.
- 4) Tingkat Pelayanan D, dengan ciri-ciri :
- a) Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil
 - b) Volume kira-kira sama dengan kapasitas
 - c) Sering terjadi kemaetan
- 5) Tingkat Pelayanan E, dengan ciri-ciri :
- a) Arus lalu lintas sudah tidak stabil
 - b) Volume kira-kira sama dengan kapasitas
 - c) Sering terjadi kemacetan
- 6) Tingkat Pelayanan A, dengan ciri-ciri :
- a) Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah
 - b) Sering kali terjadi kemacetan

2.9. Perlengkapan Jalan

Menurut (UU No. 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009) untuk keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan perlu dilengkapi dengan :

- 1) Rambu Lalu Lintas
- 2) Marka Jalan
- 3) Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
- 4) Alat penerangan Jalan
- 5) Alat pengendali dan pengaman Pengguna Jalan
- 6) Alat pengawasan dan pengamanan Jalan
- 7) Fasilitas untuk sepeda, Pejalan Kaki, dan penyandang cacat dan
- 8) Fasilitas pendukung kegiatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang berada di Jalan dan di luar badan Jalan.

2.10. Regresi Linear Polinomial

Analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan satu variabel *dependent* (terikat) dengan satu atau lebih variabel *independent* (variabel

penjelas/bebas), dengan tujuan untuk mengestimasi dan memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel *dependent* berdasarkan nilai variabel *independent* yang diketahui. Pusat perhatian adalah pada upaya menjelaskan dan mengevaluasi hubungan antara suatu variabel dengan satu atau lebih variabel *independent*.

Analisis korelasi adalah cara analisis data yang menunjukkan ada tidaknya pengaruh variabel-variabel yang kita amati, yaitu antara variabel bebas dan variabel terikat nya. Analisis regresi adalah cara analisis data yang menunjukkan seberapa besar pengaruh variabel-variabel tersebut. Untuk mencari nilai korelasi dapat dilihat pada Pers. 2.14.

$$y = bx + a \tag{2.14}$$

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y}{n} - \frac{b \Sigma x}{n}$$

$$r = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{(n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) \times (n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$R = r^2$$

Keterangan :

y = Variabel yang diprediksi

a = Konstanta

b = Koefisien Regresi

x = Variabel pendukung

R = koefisien determinan

Rentang koefisien korelasi adalah :

0.00 – 0.20 : Hubungan yang sangat kecil dan bisa diabaikan

0.21 – 0.40 : Hubungan yang kecil (tidak erat)

0.41 – 0.70 : Hubungan yang cukup erat

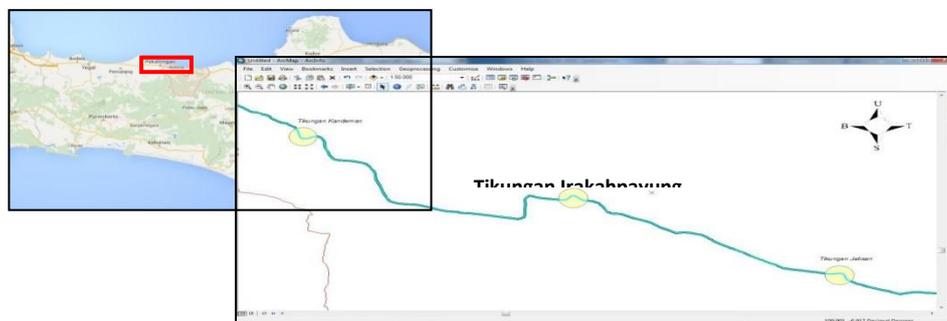
0.71 – 0.90 : Hubungan yang erat

0.91 – 1.00 : Hubungan yang erat

Dalam statistik, regresi merupakan salah satu peralatan yang populer digunakan, baik pada ilmu-ilmu sosial maupun ilmu-ilmu eksak. Karenanya, *software-software* statistik umumnya memiliki fasilitas untuk pendugaan dan analisis regresi ini. Misalnya, SPSS, Minitab, LISREL, Eviews, STATA, dan lainnya. Program *Microsoft Excel* juga memiliki fasilitas perhitungan regresi ini. Analisis- analisisnya juga relatif lengkap. Oleh karenanya, tidak ada salahnya kita juga bisa menggunakan fasilitas ini. Selain prosedurnya lebih gampang, Program *Microsoft Excel* umumnya terdapat di hampir semua komputer, sebagai bagian dari *Microsoft Office*.

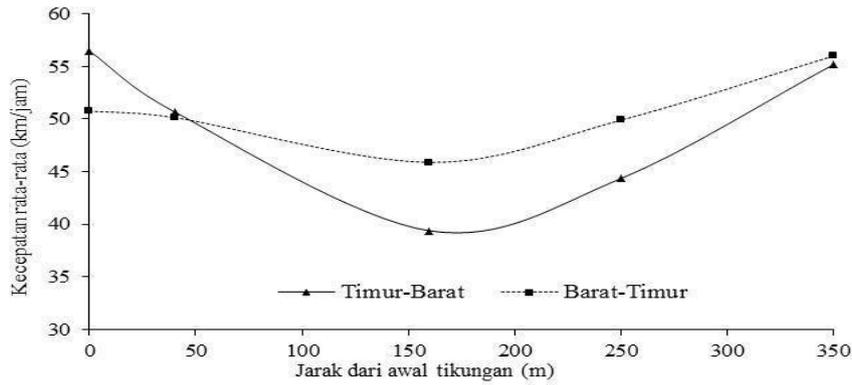
2.11. Penelitian Sejenis

Pada penelitian (Purwanto dkk., 2015) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas, perilaku pengemudi di tikungan tajam serta mengkaji ulang desain geometrik pada beberapa tikungan tajam. Lokasi penelitian ini didasarkan pada pertimbangan terhadap lokasi rawan kecelakaan di wilayah utara Jawa, yaitu pada Tikungan Jatisari, Tikungan Jrahkapyung dan Tikungan Kandem, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah.

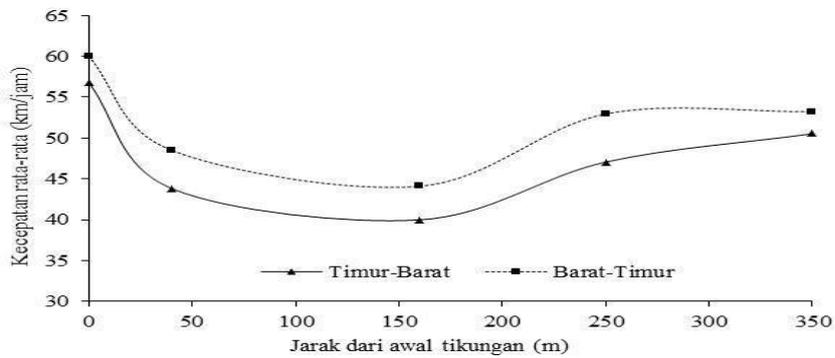


Gambar 1. Tikungan yang dikaji

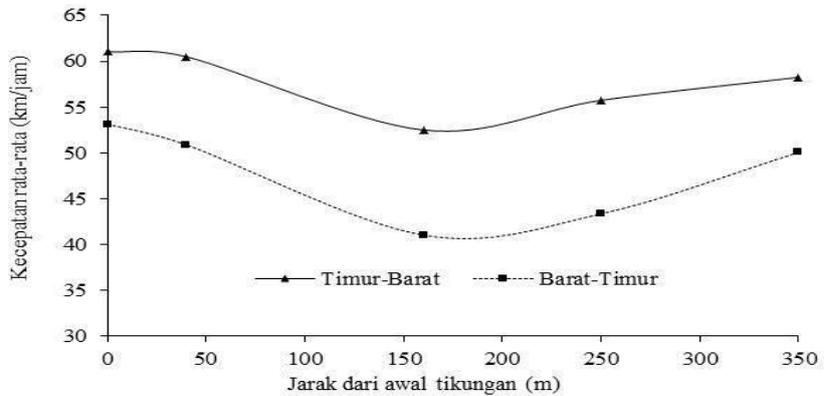
Dalam penelitian perilaku pengemudi difokuskan pada bagaimana cara mereka berkendara, yang dapat diidentifikasi melalui nilai kecepatan yang diperoleh melalui survei langsung dilapangan.



a. Perubahan Kecepatan pada Tikungan Jatisari



b. Perubahan Kecepatan pada Tikungan Jrahpayung



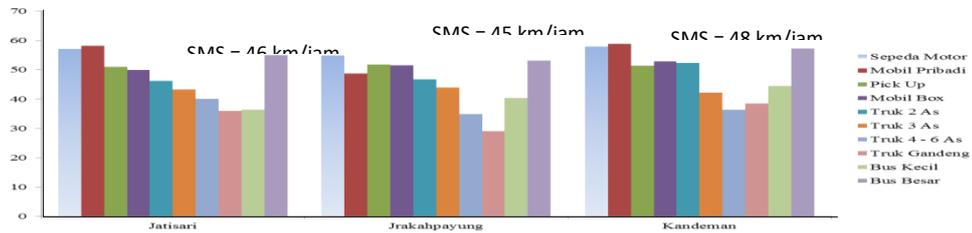
c. Perubahan Kecepatan pada Tikungan Kadem

Gambar 2. Perubahan Kecepatan pada Tikungan yang ditinjau

Pada gambar 4 menjelaskan bahwa secara umum kecepatan akan menurun saat memasuki tikungan, dan akan terus menurun hingga mencapai puncak tikungan, lalu perlahan-lahan naik setelah melewati puncak tikungan. Sehingga saat keluar tikungan kecepatan sudah mendekati kecepatan awal memasuki tikungan.

Kajian ulang desain geometrik dilakukan untuk membandingkan kondisi dilapangan dengan kondisi standar yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina

Marga. Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa pada dasarnya, ketiga tikungan telah memenuhi batas minimal, kecuali aspek yang terpenting, yaitu radius.



Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Gambar 3. Nilai SMS per jenis kendaraan

Hubungan antara kecepatan dan kondisi geometrik terhadap kecelakaan lalu lintas di tikungan dianalisis dengan metode *cross tabulation* dan regresi. *Cross tabulation* antara kecepatan kendaraan dan radius tikungan diperlihatkan dalam Tabel 2, selanjutnya data tersebut diuji korelasinya (Tabel 3).

Tabel 1. Perbandingan nilai geometrik antara hasil pengamatan dan pengukuran dengan standar teknis yang berlaku

Aspek	Satuan	Standar teknis*)	Hasil pengamatan dan pengukuran		
			Jatisari	Jrahapayung	Kandeman
Kecepatan rencana	km/jam	70 - 120	60	60	60
Kecepatan rata-rata (SMS)	km/jam	-	46,25	44,61	48,05
Radius tikungan minimum (untuk $V_r = 60$ km/jam)	Meter	110	90	75	100
Superelevasi maksimum	Persen	10	7	7,2	6,7
Lebar lajur jalan ideal	Meter	3,5	3,75	3,75	3,75
Lebar bahu jalan minimum	Meter	2	2,25	2,25	1,3
Lebar median minimum	Meter	2	1,3	1,1	2,2
Lebar trotoar minimum	Meter	1,5	1,55	1,7	1,55

*) tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota no. 038/TBM/1997

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 2. *Cross tabulation* antara kecepatan kendaraan dan radius tikungan

Radius (m)	Rata-rata kecepatan (km/jam)				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
75	55,97	49,42	42,70	48,41	55,20
90	56,36	50,52	42,63	47,69	55,64
100	56,13	52,39	46,65	53,43	55,81

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 3. Korelasi antara kecepatan kendaraan dengan radius tikungan

Variabel	Kecepatan (km/jam)	Radius (m)
Kecepatan	1	
Radius	0,88134	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 3. menunjukkan korelasi antara kecepatan kendaraan dengan radius tikungan sebesar 0,88134 dimana memiliki arti bahwa hubungan antara kecepatan kendaraan memiliki korelasi yang kuat karena memiliki nilai korelasi lebih dari 0,5. Hubungan kecepatan dengan radius tikungan membentuk persamaan: Kecepatan = 0,095 Radius + 42,889, dengan R^2 sebesar 0,720. Persamaan ini menunjukkan bahwa semakin besar radius tikungan, kecepatan akan semakin tinggi.

Tabel 4. *Cross tabulation* antara jumlah kecelakaan, radius tikungan dan kecepatan kendaraan

Jumlah kecelakaan	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
36	90	49,865
49	75	50,021
50	100	52,652

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 5. Korelasi antara jumlah kecelakaan, radius tikungan dan kecepatan kendaraan

Variabel	Jumlah kecelakaan	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
Jumlah Kecelakaan	1		
Radius	-0,05088	1	
Kecepatan	0,595181	0,77227	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kecepatan memiliki korelasi yang cukup tinggi dengan kecelakaan maupun radius, sementara radius memiliki korelasi yang rendah terhadap kecelakaan. Dari sini dapat disimpulkan bahwa yang lebih berperan terhadap tingginya jumlah kecelakaan adalah kecepatan.

Tabel 6. *Cross tabulation* antara EAN, radius tikungan, dan kecepatan kendaraan

EAN	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
291	90	49,865
268	75	50,021
356	100	52,652

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 7. Korelasi antara EAN, radius tikungan, dan kecepatan kendaraan

	EAN	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
EAN	1		
Radius	0,927233	1	
Kecepatan	0,953983	0,77227	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Dari hasil korelasi diketahui bahwa radius tikungan dan kecepatan memiliki korelasi yang tinggi dengan fatalitas kecelakaan (EAN). Dapat disimpulkan bahwa kecepatan dan radius tikungan memiliki peran penting terhadap tingginya fatalitas kecelakaan yang terjadi.

Karena radius dan kecepatan memiliki korelasi yang tinggi terhadap fatalitas kecelakaan, ditambah dengan korelasi antara keduanya yang juga tinggi, maka radius dan kecepatan tidak dapat digunakan secara bersama-sama dalam persamaan regresi. Hasil analisis regresi diperlihatkan pada Tabel 8

Tabel 8. Model hubungan antara EAN, radius tikungan, dan kecepatan kendaraan

Variabel	Persamaan	R²
EAN dan radius	$EAN = 3,363 \text{ Radius} + 7,921$	0,860
EAN dan kecepatan	$EAN = 0,028 \text{ Kecepatan} - 1108,689$	0,910

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 9. Rekapitulasi faktor penyebab kecelakaan

No	Analisis	Faktor penyebab kecelakaan berdasarkan hasil analisis
1	Karakteristik kecelakaan lalulintas	1. Faktor manusia 2. Faktor kecepatan kendaraan
2	Evaluasi kondisi geometrik tikungan	1. Faktor radius tikungan 2. Faktor kecepatan kendaraan
3	Model hubungan faktor penyebab kecelakaan	1. Faktor kecepatan kendaraan 2. Faktor radius tikungan

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan maka dapat disimpulkan hasil bahwa Faktor penyebab kecelakaan yang paling dominan di tikungan tajam berdasarkan tinjauan adalah manusia dan jalan. Faktor manusia yaitu melalui kecepatan tinggi, sementara faktor jalan terutama berupa radius tikungan yang kurang sesuai. Hasil kaji ulang geometrik tikungan menunjukkan bahwa dari ketiga tikungan tajam yang ditinjau, radius tikungan tidak ada yang memenuhi

standar teknis ($\leq R_{min}$), yang menjadikan faktor geometrik sebagai faktor penyebab kecelakaan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

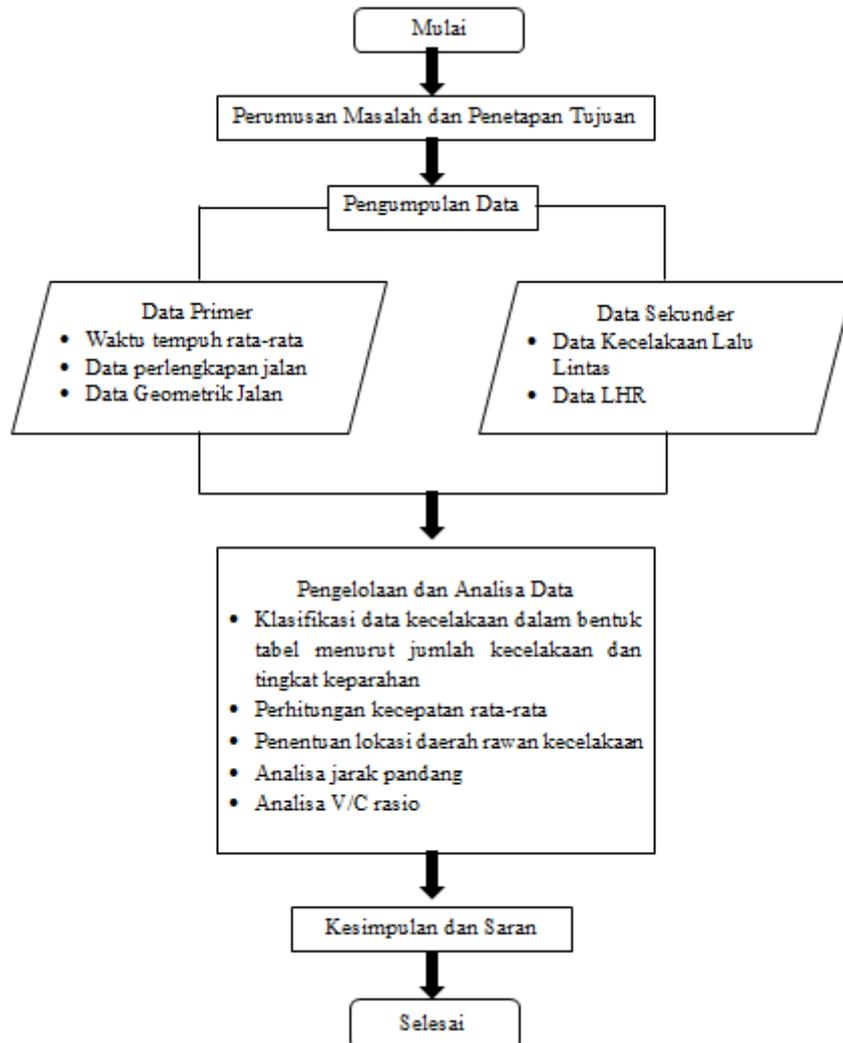
3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan desain penelitian yaitu penelitian korelasional. Penelitian korelasional adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui hubungan dan tingkat hubungan antara dua variabel atau lebih yang dapat dikuantitatifkan dengan menggunakan instrumen (Paramita dkk., 2021). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas.

3.2. Tahapan Penelitian

Setelah menentukan perumusan masalah dan penetapan tujuan dari penelitian, hal pertama yang harus dilakukan yaitu mengumpulkan beberapa literatur yang berkaitan dengan topik pembahasan, pengumpulan literatur bertujuan agar mendapatkan data-data pembandingan yang nantinya akan dapat dijadikan sebagai solusi atau gambaran dalam penyelesaian permasalahan sesuai dengan lokasi yang ditentukan. Pada penelitian ini dibutuhkan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data waktu tempuh rata-rata, data perlengkapan jalan dan juga data geometrik jalan. Sedangkan untuk data sekunder yang dibutuhkan berupa data kecelakaan lalu lintas dan juga data lalu lintas harian rata-rata.

Setelah dilakukannya pengambilan data, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan dan analisa terhadap data yang di peroleh baik berupa data sekunder maupun berupa data primer, meliputi pengklasifikasian data kecelakaan sesuai dengan jumlah kecelakaan dan tingkat keparahan, perhitungan kecepatan kendaraan, penentuan daerah rawan kecelakaan, analisa jarak pandang dan analisa V/C rasio. Setelah dilakukan analisis data maka nanti akan di peroleh hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Dari hasil penelitian tersebut nantinya akan dapat dilihat kesimpulan apakah terdapat pengaruh geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas. Untuk lebih jelasnya, langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk bagan alir pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Bagan Alir

3.3. Alat atau Instrument Penelitian

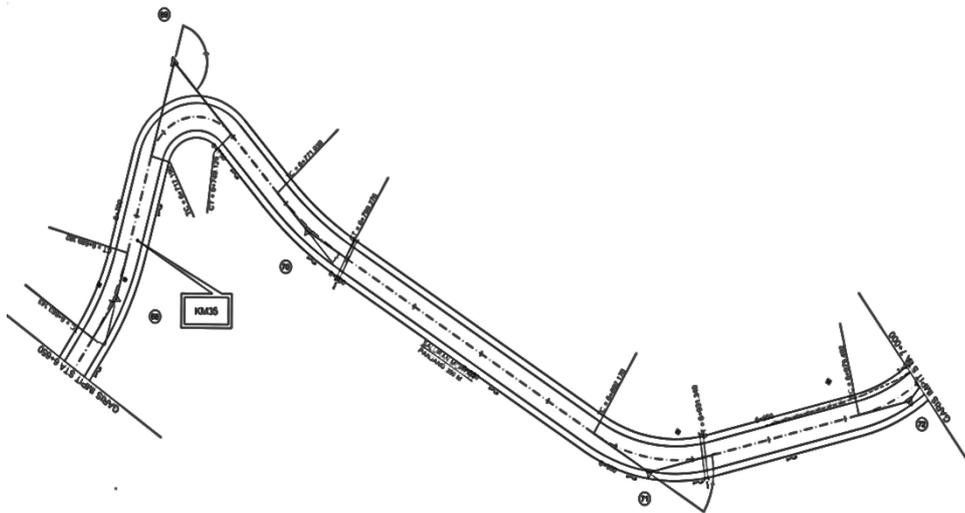
Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian (Notoadmodjo, 2018). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Alat untuk pengukuran : meteran gulung untuk mengukur panjang jalan dan lebar badan jalan, bahu jalan dan juga lokasi penelitian.
- b. Stopwatch untuk survey kecepatan sesaat

- c. Kamera foto untuk pengambilan gambar dan lokasi lalu-lintas di lokasi penelitian
- d. Pulpen dan kertas untuk mencatat hasil survey.

3.4. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Oktober 2021–19 Oktober 2021. Penelitian dilakukan pada pukul 08.00 WIB–11.00 WIB untuk pagi hari dan pukul 15.00 WIB–18.00 WIB untuk sore hari.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

3.5. Metode Pengumpulan Data

Menurut metode (Haflid dkk., 2021) pengumpulan data yang tersedia sebagai berikut :

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian. Adapun data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data geometrik jalan dan fasilitas jalan. Data ini memiliki fungsi sebagai petunjuk agar lebih mudah untuk mengetahui kondisi jalan pada lokasi penelitian.
2. Data kecepatan kendaraan, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi kecepatan operasional yang ada pada ruas jalan yang sedang diteliti

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait. Dalam hal ini terdapat beberapa data yang diperoleh dari instansi terkait diantaranya :

1. Data kecelakaan lalu lintas yang berumber dari Resor Kepolisian Pesisir Selatan, data ini bertujuan untuk mengathui seberapa banyak kecelakaan lalu lintas yang terjadi termasuk dengan tingkat keparahannya.
2. Data Volume Lalu Lintas (LHR) yang memiliki fungsi sebagai penentu kapasitas pada ruas jalan yang sedang diteliti.

c. Langkah–langkah Pengumpulan Data

1. Survei Awal

- a) Peneliti mengurus surat izin pengambilan data penelitian dari Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
- b) Peneliti memberikan permohonan izin pengambilan data tugas akhir ke Satuan Lalu Lintas Polres Pesisir Selatan dan Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Sumatera Barat
- c) Setelah mendapatkan persetujuan, peneliti bisa mendapatkan data yang berkaitan dengan Kecelakaan Lalu lintas dan juga LHR

2. Penelitian

- a) Peneliti melakukan pengukuran terhadap geometrik jalan yaitu tipe jalan, panjang segmen jalan, lebar jalur, lebar bahu, median, tipe alinemen, marka jalan dan trotoar. Pengukuran bahu dan badan jalan dilakukan pada pagi hari agar kondisi jalan sepi sehingga memudahkan dalam melakukan pengukuran.
- b) Peneliti melakukan pengambilan data untuk waktu kecepatan kendaraan pada lokasi penelitian dengan cara menyiapkan peralatan seperti *stop watch* dan alat tulis. Kemudian menempatkan surveyor pada titik awal dan titik akhir lokasi survey untuk mendapatkan waktu tempuh kendaraan. Surveyor yang berada di titik awal tikungan akan memberi kode tentang kendaraan yang akan menjadi acuan, lalu surveyor yang berada di titik akhir akan mulai mengambil waktu tempuh kendaraan sampai kendaraan tersebut keluar dari tikungan.

- c) Peneliti melakukan survey perlengkapan jalan berupa perlengkapan keamanan yang terpasang disepanjang ruas lokasi penelitian. Perlengkapan keamanan yang ditinjau berupa rambu-rambu lalu lintas, marka jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas, alat pengawasan dan pengamanan jalan, serta fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.
- d) Setelah semua data didapatkan peneliti melanjutkan dengan melakukan pengolahan data.

3.6. Analisa Data

3.6.1 Data Geometrik Jalan

Data yang diperoleh berupa jari-jari tikungan, lebar perkerasan, serta panjang jalan lokasi penelitian. Adapun data geometrik hasil survei yang ada di ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Data Geometrik Jalan

a. Tipe Jalan	2/2 UD
b. Panjang Segmen Jalan	3500 m
c. Lebar Jalur	6 m
d. Lebar Bahu	Tidak Ada
e. Median	Tidak Ada
f. Tipe Alinemen	Bukit
g. Marka Jalan	Ada
h. Trotoar	Tidak Ada

3.6.2 Analisis Jari-jari Tikungan

Analisis jari-jari tikungan (R) dilakukan dengan menggunakan 3 sumber. Sumber pertama peneliti menggunakan bantuan situs pemerintah untuk mendapatkan data peta jalan sesuai dengan data yang ada di ruas jalan Padang-Painan KM 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Sumber kedua dengan *convert* data tersebut menggunakan *Autocad Map*. Sumber ketiga dengan Analisis jari-jari tikungan dengan bantuan *Autocad 2010*.

3.6.3 Analisis Menentukan Nilai Δ Dan Lc

Analisis menentukan Δ dan Lc dari sumber data Ina Geoportal dan mengconvert data tersebut menggunakan program *Autocad Map* kemudian memindahkan data tersebut ke aplikasi *Autocad* :

a) Menentukan Δ

1. Menarik garis lurus dalam setiap lengkungan, sehingga membentuk sudut.
2. Mengukur sudut yang dibentuk dengan menggunakan *tool angular*.
3. Klik garis pertama dan kedua, kemudian akan muncul besarnya sudut yang dibentuk (Δ).

b) Menentukan Lc

1. Menentukan titik awal dan akhir tikungan yang membentuk lengkungan.
2. Dengan menggunakan *tool polyline*, klik dari awal tikungan, tikungan sampai akhir tikungan sehingga membentuk lengkung.
3. Klik lengkungan yang dibentuk *polyline* tersebut, kemudian klik kanan pilih *properties* dan akan muncul nilai *length*.
4. Nilai *length* tersebut kemudian dengan skala gambar yang hasilnya merupakan nilai Lc.

Berikut data awal dan analisis perhitungan jari-jari tikungan dengan $V_r = 30$ km/jam dengan nilai $R_{min} = 80$ m untuk tikungan 1, $V_r = 20$ km/jam dengan nilai $R_{min} = 15$ m untuk tikungan 2, $V_r = 30$ km/jam dengan nilai $R_{min} = 100$ m untuk tikungan 3 dan $V_r = 40$ km/jam dengan nilai $R_{min} = 50$ m untuk tikungan 4, secara teoritis terhadap kondisi dilapangan, dengan menggunakan Pers. 2.5.

$$a. PI_1 : \Delta = 19^\circ$$

$$L_c = 26,239 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{\Delta \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$26,239 = \frac{19^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 79,1285 \text{ m} < R_{min} = 80 \text{ m (Tidak Memenuhi Syarat)}$$

$$\text{b. PI}_2 : \Delta = 122^\circ$$

$$L_c = 31,933 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{\Delta \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$31,933 = \frac{122^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 14,9969 \text{ m} \leq R_{min} = 15 \text{ m (Memenuhi Syarat)}$$

$$\text{c. PI}_3 : \Delta = 16^\circ$$

$$L_c = 28,237 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{\Delta \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$28,237 = \frac{16^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 101,1163 \text{ m} > R_{min} = 100 \text{ m (Memenuhi Syarat)}$$

$$\text{d. PI}_3 : \Delta = 45^\circ$$

$$L_c = 39,169 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{\Delta \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$39,169 = \frac{45^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 49,8715 \text{ m} \leq R_{min} = 50 \text{ m (Memenuhi Syarat)}$$

3.6.4 Survei Kecepatan Rata-rata

Survei kecepatan dilakukan dengan cara menghitung jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu. Survei dilakukan pada setiap tikungan. Survei dilakukan pada empat jenis klasifikasi kendaraan yaitu :

- a. Sepeda Motor
- b. Mobil Pribadi
- c. Truck
- d. Pick Up

Selanjutnya data hasil survei kecepatan pada ruas Jalan Padang–Painan KM 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat, yang telah dianalisa dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Data Hasil Survei Kecepatan Lalu Lintas

No	Lokasi	Kecepatan Rata-rata V (km/jam)	Kecepatan Rencana V _r (km/jam)	Keterangan
1	Lengkung Horizontal 1	32,37	30	Tidak Sesuai V _r
2	Lengkung Horizontal 2	24,58	20	Tidak Sesuai V _r
3	Lengkung Horizontal 3	50,82	30	Tidak Sesuai V _r
4	Lengkung Horizontal 4	46,41	40	Tidak Sesuai V _r

3.6.5 Survei Perlengkapan Jalan

Survei perlengkapan jalan dilakukan dengan pengamatan langsung. Survei perlengkapan jalan berupa perlengkapan keamanan yang terpasang sepanjang ruas Jalan Padang–Painan KM 35 (rambu–rambu, marka jalan dan lain–lain). Adapun data hasil survei sepanjang ruas Jalan Padang-Painan KM 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat ialah :

- a. Rambu-rambu
- b. Marka jalan.
- c. Alat pemberi isyarat lalu lintas.
- d. Alat pengendali dan alat pengaman jalan.
- e. Alat pengawasan dan pengamanan jalan.
- f. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

3.6.6 Analisis Menentukan Hubungan Geometrik Dan Tingkat Kecelakaan

Tahapan analisis untuk mengetahui hubungan geometrik dengan tingkat kecelakaan yaitu :

- a. Menghitung kecepatan rata-rata (V).
- b. Menghitung derajat kelengkungan (D).
- c. Analisis jari-jari tikungan (R).
- d. Analisis jarak pandang (J_h) dan daerah kebebasan pandang (E).

3.6.7 Analisis Fungsi (V/C) Rasio Dan Angka Kecelakaan

Pada tahapan analisis fungsi (V/C) rasio terhadap angka kecelakaan yaitu :

- a. Analisis volume lalu lintas.
- b. Analisis kapasitas jalan.

- c. Menghitung nilai (V/C) rasio per tahun yaitu perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan.
- d. Menghitung nilai angka kecelakaan (AK)/ *Accident Rate* (AR) per tahun.
- e. Membuat grafik hubungan antara angka kecelakaan dengan (V/C) rasio.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

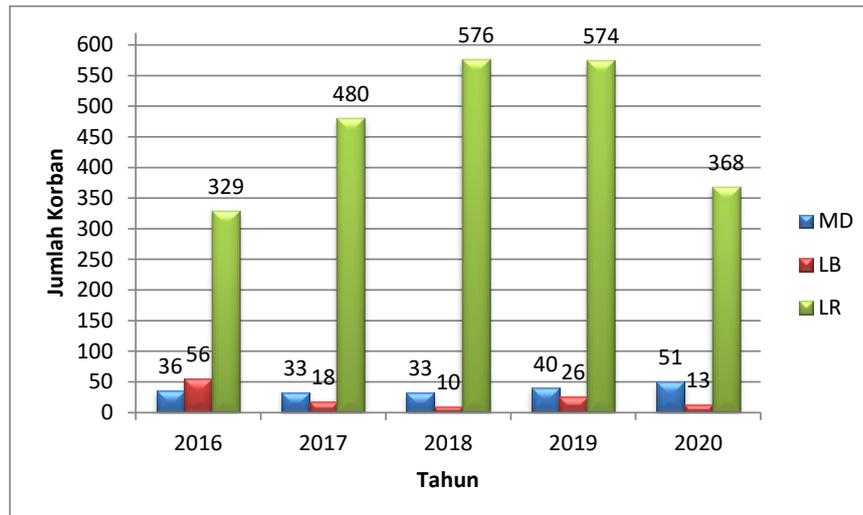
4.1. Data Kecelakaan

Data kecelakaan diperoleh dari Kepolisian Resor Pesisir Selatan mulai dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020. Data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh yaitu data kecelakaan yang terjadi di daerah ruas Jalan Padang–Painan yang hanya tercatat dalam jumlah kecelakaan, dan tingkat keparahan tanpa adanya faktor penyebab kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan data yang diperoleh kejadian kecelakaan yang terjadi antara tahun 2016 sampai dengan tahun 2020 tercatat 1351 kejadian kecelakaan dengan rincian seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Kecelakaan Lalu Lintas

No	Tahun	Jumlah Laka	Korban Kejadian			Persentase Kecelakaan
			MD	LB	LR	
1	2016	51	5	3	98	22,67
2	2017	52	11	16	59	23,11
3	2018	44	6	1	51	19,56
4	2019	48	2	2	89	21,33
5	2020	30	6	1	57	13,33
Jumlah		225	30	23	354	100,00

Tabel 4.1 menunjukkan data kecelakaan lalu lintas yang dapat dibedakan menurut keparahan yang diderita korban, seperti Meninggal Dunia (MD), Luka Berat (LB) dan Luka Ringan (LR). Jumlah kecelakaan dari tahun 2016-2020 yaitu sebanyak 1351 kasus kecelakaan. Kecelakaan terbanyak terjadi pada tahun 2019 dengan jumlah kecelakaan sebanyak 350 kasus dengan korban meninggal dunia sebanyak 40 orang, korban luka berat sebanyak 26 orang, dan korban dengan luka ringan sebanyak 574 orang. Sedangkan jumlah kecelakaan terendah terjadi pada tahun 2020 dengan jumlah kecelakaan sebanyak 215 kasus dengan korban meninggal dunia sebanyak 51 orang, korban luka berat sebanyak 13 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 368 orang. Untuk lebih jelasnya pada Gambar 4.1 disajikan grafik tingkat keparahan kecelakaan.



Gambar 4. 1 Grafik Tingkat Keparahannya Kecelakaan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah kecelakaan yang terjadi pada ruas Jalan Padang–Painan KM. 33-35 Barung-barung Balantai kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat didapatkan hasil :

- a. Pada tahun 2016 terjadi 223 kasus kecelakaan lalu lintas, dengan korban meninggal dunia sebanyak 36 orang, korban yang mengalami luka berat 56 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 329 orang.
- b. Pada tahun 2017 terjadi 265 kasus kecelakaan lalu lintas, dengan korban meninggal dunia sebanyak 33 orang, korban yang mengalami luka berat 18 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 480 orang.
- c. Pada tahun 2018 terjadi 298 kasus kecelakaan lalu lintas, dengan korban meninggal dunia sebanyak 33 orang, korban yang mengalami luka berat 10 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 576 orang.
- d. Pada tahun 2019 terjadi 350 kasus kecelakaan lalu lintas, dengan korban meninggal dunia sebanyak 40 orang, korban yang mengalami luka berat 26 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 574 orang.
- e. Pada tahun 2020 terjadi 215 kasus kecelakaan lalu lintas, dengan korban meninggal dunia sebanyak 51 orang, korban yang mengalami luka berat 13 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 368 orang.

4.2. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan

Lokasi daerah kecelakaan dapat dianalisis menggunakan *Equivalent Accident Number* (EAN), suatu daerah akan dinyatakan rawan kecelakaan jika mempunyai

nilai EAN melebihi nilai EAN kritis. Untuk menetapkan lokasi kawasan rawan kecelakaan yang berada di Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Bentai Kab. di Pesisir Selatan Sumatera Barat membagi lokasi kecelakaan menjadi 4 lokasi, yaitu Lengkung Horizontal 1, Lengkung Horizontal 2, Lengkung Horizontal 3, Lengkung Horizontal 4. Untuk menghitung EAN dapat digunakan Pers. 2.3.

Selanjutnya untuk mengetahui jumlah kecelakaan dan nilai EAN yang terjadi pada lokasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Jumlah kejadian kecelakaan di ruas jalan Barung Balantai

No	Jumlah Laka	Korban Kejadian			Bobot			EAN
		MD	LB	LR	MD = 6	LB = 3	LR = 1	
1	51	5	3	98	30	9	98	137
2	52	11	16	59	66	48	59	173
3	44	6	1	51	36	3	51	90
4	48	2	2	89	12	6	89	107
Jumlah	195	24	22	297	144	66	297	507

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil :

- a. Pada lengkung horizontal 1 terjadi kecelakaan sebanyak 51 kejadian, dengan korban meninggal dunia sebanyak 5 orang, korban yang mengalami luka berat sebanyak 3 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 98 orang. Dengan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yaitu 137
- b. Pada lengkung horizontal 2 terdapat 52 kejadian kecelakaan, dengan korban meninggal dunia sebanyak 11 orang, korban yang mengalami luka berat 16 orang dan korban yang mengalami luka ringan 59 orang. Dengan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yaitu 173.
- c. Pada lengkung horizontal 3 terdapat 44 kejadian kecelakaan, dengan korban meninggal dunia sebanyak 6 orang, korban yang mengalami luka berat 1 orang dan korban yang mengalami luka ringan 51 orang. Dengan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yaitu 90.
- d. Pada lengkung horizontal 4 terdapat 48 kejadian kecelakaan, dengan korban meninggal dunia sebanyak 2 orang, luka berat sebanyak 2 orang dan korban yang mengalami luka ringan sebanyak 89 orang. Dengan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yaitu 107.

Selanjutnya nilai EAN kritis untuk ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat dapat dihitung menggunakan Pers. 2.3

$$EANr = \frac{507}{4} = 126.75$$

$$m = \frac{195}{236} = 0,8263$$

$$EANc = EANr + 0,75 \sqrt{\left(\frac{EANr}{m}\right) - (0,5 - m)}$$

$$EANc = 126.75 + 0,75 \sqrt{\left(\frac{126.75}{0,8263}\right) - (0,5 - 0,8263)}$$

$$EANc = 136.05$$

Berdasarkan nilai EAN kritis, daerah rawan kecelakaan pada ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat yaitu terdapat pada Lengkung horizontal 1 dan Lengkung horizontal 2, dengan nilai EAN $137 > 136.05$ dan $173 > 136.05$ ($EAN > EANr$).

4.3. Analisis Kecepatan

Data perolehan waktu tempuh kendaraan yang diambil langsung dari lapangan, didapatkan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati suatu tikungan, yang diambil ketika kendaraan memasuki tikungan hingga keluar dari tikungan. Lalu kemudian data tersebut dianalisis sehingga didapatkan nilai kecepatan kendaraan rata-rata. Pengamatan waktu tempuh pada empat jenis kendaraan, yaitu :

- a) Sepeda Motor
- b) Mobil Pribadi
- c) Pick Up
- d) Truck

Kemudian dilakukan perhitungan kecepatan menggunakan Pers. 2.12

$$v = \frac{\left(\left(\frac{26,239}{1000}\right) \div \left(\frac{32,13}{3600}\right)\right) + \left(\left(\frac{31,933}{1000}\right) \div \left(\frac{27,39}{3600}\right)\right) + \left(\left(\frac{28,237}{1000}\right) \div \left(\frac{35,87}{3600}\right)\right) + \left(\left(\frac{39,169}{1000}\right) \div \left(\frac{34,10}{3600}\right)\right)}{4}$$

$$= 32.37 \text{ km/jam}$$

Maka hasil perhitungan kecepatan rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan

No	Lokasi	Kecepatan Rata-rata V (km/jam)	Kecepatan Rencana Vr (km/jam)	Keterangan
1	Lengkung Horizontal 1	32,37	30	Tidak Sesuai Vr
2	Lengkung Horizontal 2	24,58	20	Tidak Sesuai Vr
3	Lengkung Horizontal 3	50,82	30	Tidak Sesuai Vr
4	Lengkung Horizontal 4	46,41	40	Tidak Sesuai Vr

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapat yaitu :

- a. Pada lengkung horizontal 1 didapatkan hasil analisis kecepatan kendaraan yaitu dengan kecepatan 32.37 km/jam sedangkan kecepatan kendaraan yang diizinkan hanya sebesar 30 km/jam yang artinya kecepatan kendaraan yang terjadi tidak sesuai dengan kecepatan rencana jalan pada lengkung horizontal 1
- b. Pada lengkung horizontal 2 didapatkan hasil analisis kecepatan kendaraan yaitu dengan kecepatan 24.58 km/jam sedangkan kecepatan kendaraan yang diizinkan hanya sebesar 20 km/jam yang artinya kecepatan kendaraan yang terjadi tidak sesuai dengan kecepatan rencana untuk lengkung horizontal 2.
- c. Pada lengkung horizontal 3 didapatkan hasil analisis kecepatan kendaraan yang sangat jauh dari kecepatan rencana, dimana hasil nilai kecepatan yang didapat yaitu dengan kecepatan 50.32 km/jam sedangkan kecepatan kendaraan yang diizinkan hanya sebesar 30 km/jam.
- d. Pada lengkung horizontal 4 didapatkan hasil analisis kecepatan kendaraan yaitu dengan kecepatan 46.41 km/jam sedangkan kecepatan kendaraan yang diizinkan hanya sebesar 40 km/jam yang artinya kecepatan kendaraan yang terjadi tidak sesuai dengan kecepatan rencana untuk lengkung horizontal 4.

4.4. Geometrik Jalan

Data geometri jalan merupakan data yang memuat ruas-ruas jalan yang diteliti. Data ini merupakan data primer yang diperoleh dari survei langsung geometri jalan. Data geometrik untuk Jalan Padang-Painan KM 35 Barung Belantai Kab. Pantai selatan Sumatera Barat ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Data Geometrik Jalan

A	Tipe Jalan	2/2 UD
B	Panjang Segmen Jalan	3500 m
C	Lebar Jalur	6 m
D	Lebar Bahu	Tidak Ada
E	Median	Tidak Ada
F	Tipe Alinemen	Perbukitan
G	Marka Jalan	Ada
H	Trotoar	Tidak Ada

4.3.1. Analisis Jari-jari Tikungan (R)

Untuk menentukan analisa jari-jari tikungan (R) pada Jalan Padang-Painan KM 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Dilakukan dengan bantuan *Autocad 2010*. Hasil analisis jari-jari tikungan (R) yang telah diuraikan pada Bab 3.5 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Analisis Jari-jari Tikungan

Lengkung Jari-jari Tikungan	
(R)	(m)
1	79,126
2	14,997
3	101,116
4	49,872

Dari hasil analisis jari-jari tikungan yang telah dilakukan, dipatkan hasil :

- a. Nilai jari-jari pada lengkung horizontal 1 yaitu sebesar 79.126 m sedangkan jari-jari minimum sesuai dengan Tata Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) nilai jari-jari minimum untuk jalan dengan kecepatan rencana 30 Km/jam adalah sebesar 80 m, yang mana ternyata jari-jari tikungan pada lengkung horizontal 1 masih belum memenuhi syarat TPGJAK 1997.
- b. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, didapat nilai jari-jari pada lengkung horizontal 2 yaitu sebesar 14.997 m sedangkan nilai jari-jari minimum untuk jalan dengan kecepatan rencana 20 Km/jam adalah sebesar 15 m, maka nilai jari-jari pada lengkung horizontal 2 sudah dapat dikatakan memenuhi standar dari TPGJAK, 1997.

- c. Hasil nilai perhitungan jari-jari tikungan pada lengkung horizontal 3 yaitu 101.116 m dan nilai jari-jari tikungan minimum untuk jalan dengan nilai kecepatan rencana 30 km/jam adalah 100 m, sehingga jari-jari tikungan pada lengkung horizontal 3 juga sudah memenuhi standar nilai jari-jari minimum.
- d. Nilai jari-jari tikungan untuk lengkung horizontal 4 yaitu sebesar 48.872 m sedangkan nilai jari-jari tikungan untuk jalan dengan kecepatan rencana 30 km/jam yaitu 50 m, hal ini menunjukkan bahwa lengkung horizontal 4 belum memenuhi syarat jari-jari tikungan minimum sesuai TPGJAK 1997.

4.3.2. Analisis Derajat Kelengkungan

Kemudian setelah dilakukan perhitungan jari-jari tikungan, dilakukan perhitungan derajat kelengkungan dengan menggunakan Pers. 2.5. Contoh perhitungan derajat kelengkungan dilakukan pada lengkung horizontal 1 dengan nilai $R = 79,126$ m

$$D = \frac{1432.4}{R}$$

$$D = \frac{1432,4}{79.126}$$

$$D = 18.103^\circ$$

Adapun dengan menggunakan Pers. 2.5, maka didapatkan hasil perhitungan derajat kelengkungan yang dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4. 6 Analisis Derajat Kelengkungan

No	Jari-jari Tikungan (R)	Jari-jari Tikungan (m)	Derajat Kelengkungan (°)
1	Lengkung Horizontal 1	79,126	18,103
2	Lengkung Horizontal 2	14,997	95,513
3	Lengkung Horizontal 3	101,116	14,166
4	Lengkung Horizontal 4	49,872	28,722

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka didapatkan nilai derajat kelengkungan lengkung horizontal 1 adalah sebesar 18.103° , pada lengkung horizontal 2 didapatkan dengan nilai 95.513° , pada lengkung horizontal 3 didapatkan nilai derajat kelengkungan sebesar 14.166° sedangkan untuk lengkung horizontal 4 didapatkan nilai 28.722°

4.3.3. Analisis Jarak Pandang (Jh) dan Daerah Kebebasan Pandang (E)

Dalam penelitian ini dilakukan peninjauan terhadap 4 tikungan. Setiap tikungan akan di analisis tentang keterbatasan jarak pandang (Jh) dan ketersediaan daerah kebebasan samping (E).

a) Jarak Pandang Henti (Jh)

Dalam perhitungan analisis untuk mendapatkan nilai jarak pandang henti (Jh) maka dapat dianalisis dengan menggunakan Pers. 2.9

$$Jh = 0.694 Vr + \frac{VR^2}{f \pm i}$$

$$Jh = 0.694 \cdot 30 + 0,004 \cdot \frac{30^2}{0,45}$$

$$Jh = 28.820 \text{ m}$$

b) Daerah Kebebasan Samping (E)

Untuk analisis perhitungan daerah kebebasan samping. Dengan kondisi medan perbukitan yang ada di sepanjang jalan Padang-Painan KM 35 menggunakan pers. 2.7

$$E = R \left\{ 1 - \cos \left(\frac{90^\circ Jh}{\pi R} \right) \right\}$$

$$E = 79.126 \left\{ 1 - \cos \left(\frac{90^\circ \times 28,82}{3.14 \times 79.126} \right) \right\}$$

$$E = 1.309 \text{ m}$$

Didapat nilai E = 1.309 m, maka dilakukan pembulatan terhadap nilai daerah kebebasan samping (E) agar tercapainya keamanan dan kenyamanan, oleh sebab itu diambil nilai E = 1.5 m, sedangkan nilai E yang tersedia di lokasi tidak ada atau tidak memiliki daerah kebebasan samping.

Selanjutnya, perhitungan jarak pandang henti (Jh) dan ketersediaan daerah kebebasan pandang (E) pada lengkung horizontal dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4. 7 Perhitungan Jarak Pandang dan Daerah Kebebasan Samping

No	Lokasi	V (Km/jam)	R	Jarak Pandang Henti (m)	Nilai E Analisis (m)	E yang Tersedia (m)
1	Lengkung Horizontal 1	30	79,126	28,820	1,309	Tidak Ada
2	Lengkung Horizontal 2	20	14,997	17,436	2,463	Tidak Ada
3	Lengkung Horizontal 3	30	101,116	28,820	1,025	Tidak Ada
4	Lengkung Horizontal 4	40	49,872	41,982	4,334	Tidak Ada

Dari hasil analisis jarak pandang henti (Jh) dan daerah kebebasan samping (E) didapatkan :

- a. Pada lengkung horizontal 1 didapatkan nilai jarak pandang henti (Jh) sebesar 28.820 m dan daerah kebebasan samping dengan nilai 1.309 m sedangkan daerah kebebasan samping yang tersedia pada lengkung horizontal 1 tidak ada.
- b. Nilai jarak pandang henti yang didapatkan pada lengkung horizontal 2 yaitu sebesar 17.436 m dan daerah kebebasan samping sebesar 2.463 m namun ketersediaan daerah kebebasan samping di lokasi tidak ada.
- c. Pada lengkung horizontal 3 didapatkan nilai jarak pandang henti (Jh) sebesar 28.280 m dengan nilai daerah kebebasan samping sebesar 1.025 m, namun untuk ketersediaan daerah kebebasan samping tidak ada.
- d. Nilai jarak pandang henti (Jh) pada lengkung horizontal 41.892 m dengan daerah kebebasan samping sebesar 4.334 m, sedangkan tidak adanya ketersediaan daerah kebebasan samping di lokasi jalan.

c) Jarak Pandang Mendahului

Perhitungan jarak pandang menyiap yang terjadi di ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat dapat dihitung menggunakan Pers. 2.10

Lengkung Horizontal I

$$t_1 = 2.12 + 0.026 \times V$$

$$t_1 = 2.12 + 0.026 \times 32.37$$

$$= 2.9616 \text{ m}$$

$$a = 2.052 + 0.0036 \times V$$

$$a = 2.052 + 0.0036 \times 32.37$$

$$= 2.1685 \text{ m/dtk}$$

$$t^2 = 6.56 + 0.048 \times V$$

$$t^2 = 6.56 + 0.048 \times 32.37$$

$$= 8.1138 \text{ detik}$$

$$d_1 = 0.278 \times t_1 \left(V - m + \frac{a \times t_1}{2} \right)$$

$$d_1 = 0.278 \times 2.9616 \left(32.37 - 15 + \frac{2.1685 \times 2.9616}{2} \right)$$

$$= 16.8626 \text{ m}$$

$$d_2 = 0.278 \times V \times t^2$$

$$d_2 = 0.278 \times 32.37 \times 8.1138$$

$$= 73.0149 \text{ m}$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \times d_2$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \times 73.0149$$

$$= 48.6766 \text{ m}$$

$$Jd = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$Jd = 16.8626 \text{ m} + 73.0149 \text{ m} + 30 \text{ m} + 46.6766 \text{ m}$$

$$Jd = 168.5541 \text{ m}$$

Selanjutnya untuk perhitungan jarak pandang mendahului dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini

Tabel 4. 8 Perhitungan Jarak Pandang Mendahului

No	Lokasi	Jarak Pandang Menyiap (m)
1	Lengkung Horizontal 1	168,5541
2	Lengkung Horizontal 2	127,7596
3	Lengkung Horizontal 3	279,8527
4	Lengkung Horizontal 4	251,4268

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan nilai jarak pandang menyiap pada lengkung horizontal 1 yaitu 168.5541 m, pada lengkung horizontal 2 didapatkan 127.7596 m, pada lengkung horizontal 3 didapatkan hasil analisis untuk nilai jarak pandang menyiap 279.8527 m sedangkan untuk jarak pandang menyiap pada lengkung horizontal 4 didapatkan nilai 251.4268 m.

4.3.4. Hubungan Nilai EAN Dengan Jarak Pandang, Jari-jari tikungan (R) dan Derajat Kelengkungan (D)

Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan geometrik Jalan Padang-Painan KM 35 Barung Belantai, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat dengan

tingkat kecelakaan peneliti menggunakan analisis regresi linier dengan bantuan program *Microsoft Excel* yang di gambarkan dalam bentuk grafik.

Hasil yang diperoleh dari analisis regresi linier dan regresi tipe *polynomial* adalah fungsi hubungan variabel X dan variabel Y, serta nilai R^2 yang menunjukkan besarnya pengaruh variabel X terhadap perubahan variabel Y, dimana variabel X adalah nilai jarak pandang henti (Jh), jari-jari tikungan (R), derajat kelengkungan (D) dan variabel Y adalah nilai EAN. Semakin besar nilai R^2 menunjukkan semakin besar pengaruh variabel X terhadap variabel Y.

a. Hubungan Nilai EAN dengan jari-jari tikungan (R)

Data yang diperlukan untuk mengetahui hubungan antara nilai EAN dengan jari-jari tikungan (R) adalah dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4. 9 Data hubungan antara EAN dan Jari-jari Tikungan

No	EAN	Jari-jari Tikungan (R)
1	137	79,13
2	173	15,00
3	90	101,12
4	107	49,87

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa dari keempat lengkung horizontal yang ditinjau didapatkan nilai EAN tertinggi berada pada lengkung horizontal kedua dengan nilai EAN 173 dan nilai jari-jari tikungan sebesar 15. Menurut Widianty dkk., (2019) besar jari-jari tikungan akan mempengaruhi jarak pandang pengemudi. Jari-jari yang kecil menyebabkan jarak pandang menjadi lebih pendek yang mengakibatkan pengemudi kesulitan untuk tetap berada pada jalurnya dengan menggunakan kecepatan rencana. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti, yaitu pada jari-jari tikungan yang paling kecil didapatkan *Equivalent Accident Number* (EAN) yang paling tinggi. Dari data tersebut dibuat perhitungan regresi linear yang dapat dilihat pada Tabel. 4.10

Tabel 4. 10 Perhitungan Regresi Linear

No	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	79,13	137	10840,19	6260,84	18769
2	15,00	173	2594,46	224,91	29929
3	101,12	90	9100,47	10224,51	8100
4	49,87	107	5336,25	2487,17	11449
Σ	245,11	507	27871,37	19197,42	68247
Σ ²	60079,01	257049			

Perhitungan regresi linear untuk mendapatkan nilai korelasi dan determinasi dapat dilakukan menggunakan Pers. 2.14

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{4(27671.37) - (245.11)(507)}{4(19197.42) - 60079.01}$$

$$b = -0.7651$$

$$a = \frac{\Sigma y}{n} - \frac{b \Sigma x}{n}$$

$$a = \frac{507}{4} - \frac{-0.7651(245.11)}{4}$$

$$a = 174.63$$

Maka didapatkan persamaan regresi linear $y = -0.7651x + 174.63$

$$r = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{(n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) \times (n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$r = \frac{4(27871.37) - (245.11)(507)}{\sqrt{(4(19197.42) - (60079.01)) \times (4(19197.42) - 257049)}}$$

$$r = -0.7834$$

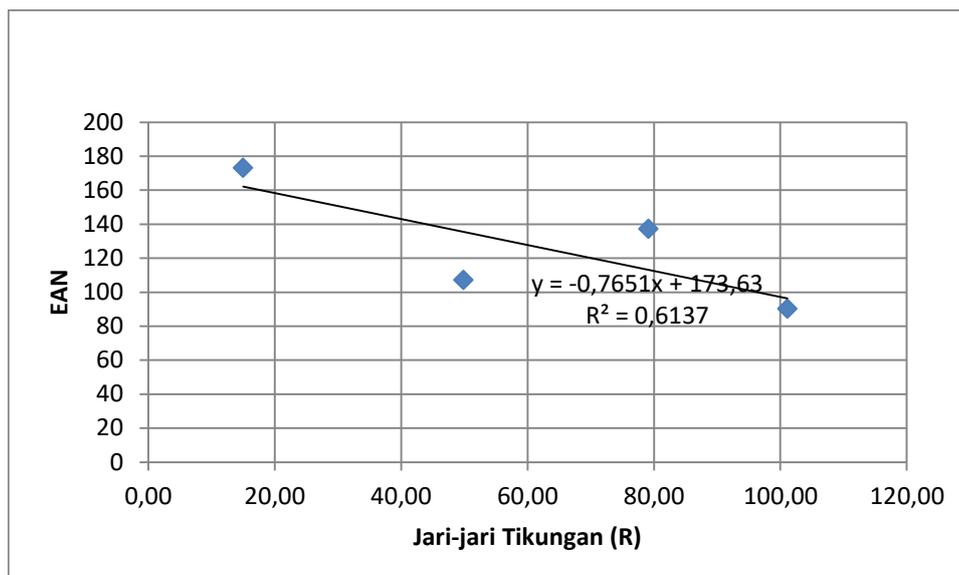
Nilai $r = -0.7834$ menunjukkan bahwa jari-jari tikungan (R) dan *Equivalent Accident Number* (EAN) berkorelasi linear negatif dan memiliki nilai yang cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel yang ditinjau memiliki hubungan yang erat. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap koefisien determinasi (R^2).

$$R^2 = r^2$$

$$R^2 = -0.7834^2$$

$$R^2 = 0.6137$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat grafik yang menunjukkan hubungan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan jari-jari tikungan (R) dengan program *Microsoft Excel*. Hasilnya dapat dilihat dari Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Grafik Hubungan EAN dan Jari-jari Tikungan (R)

Gambar 4.2 menunjukkan hasil dari perhitungan regresi linear untuk menentukan nilai Y sebagai variabel yang diprediksi. Nilai variabel yang diprediksi pada tabel tersebut adalah nilai *Equivalent Accident Number* (EAN). Untuk menentukan nilai Y diperlukan nilai koefisien regresi, variabel pendukung, dan nilai konstanta. Nilai koefisien regresi pada gambar adalah 0.7651, variabel pendukung adalah x, dan nilai konstanta adalah 173.63. Untuk nilai koefisien determinasi (R^2) didapatkan 0,6137 menunjukkan bahwa sebesar 61,37% *Equivalent Accident Number* (EAN) dapat dijelaskan oleh nilai jari-jari tikungan melalui hubungan linear $y = -0.7651x + 173.63$ dan sisanya 38.63% yaitu dijelaskan oleh hal-hal lain.

b. Hubungan nilai EAN dengan jarak pandang henti (Jh)

Data yang berkaitan untuk mengetahui hubungan antara nilai EAN dengan jarak pandang henti (Jh) dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4. 11 Data hubungan antara EAN dan Jarak Pandang Henti (Jh)

No	EAN	Jarak Pandang Henti (Jh)
1	137	28,82
2	173	17,44
3	90	28,82
4	107	41,98

Berdasarkan data tersebut dibuat perhitungan regresi linear yang dapat dilihat pada Tabel. 4.12

Tabel 4. 12 Perhitungan Regresi Linear

No	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	28,82	137	3948,34	830,59	18769
2	17,44	173	3016,35	304,00	29929
3	28,82	90	2593,80	830,59	8100
4	41,98	107	4492,10	1762,51	11449
Σ	117,06	507	14050,59	3727,69	68247
Σ ²	13702,52	257049			

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{4(14040.59) - (117.06)(507)}{4(3727.69) - 13702.52}$$

$$b = -2.6037$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n}$$

$$a = \frac{507}{4} - \frac{-2.6037(117.06)}{4}$$

$$a = 202.95$$

Maka didapatkan persamaan regresi linear $y = -2.6037x + 202.95$

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2) \times (n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r = \frac{4(14040.59) - (117.06)(507)}{\sqrt{(4(3727.69) - (13702.52)) \times (4(68247) - 257049)}}$$

$$r = -0.7169$$

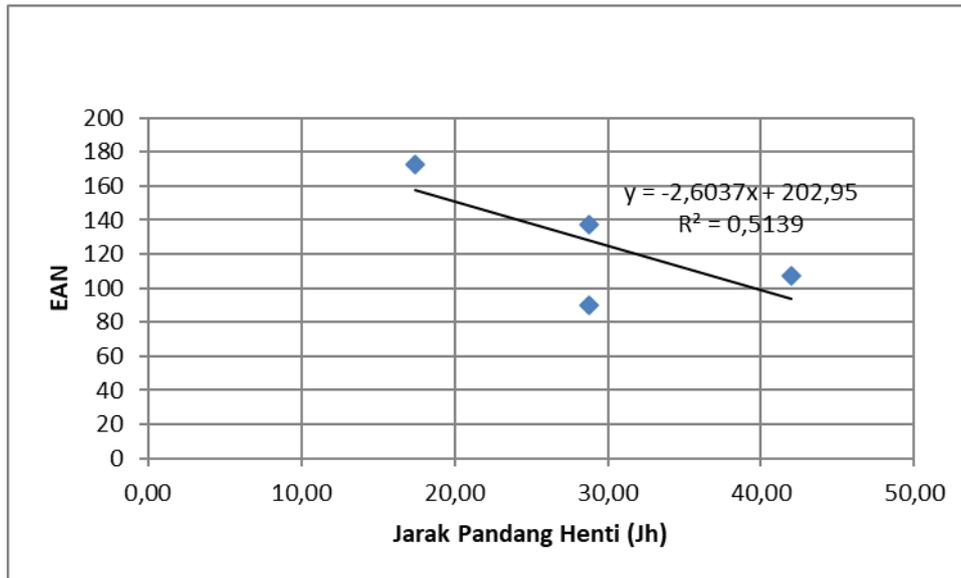
Nilai $r = -0.7169$ menunjukkan bahwa jarak pandang henti (Jh) dan *Equivalent Accident Number* (EAN) berkorelasi linear positif dan memiliki nilai yang cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel yang ditinjau memiliki hubungan yang erat. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap koefisien determinasi (R).

$$R = r^2$$

$$R = -0.7169^2$$

$$R = 0.5139$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat grafik yang menunjukkan hubungan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan jarak pandang henti (Jh) dengan program *Microsoft Excel*. Hasilnya dapat dilihat dari Gambar 4.3



Gambar 4. 3 Grafik Hubungan EAN dan Jarak Pandang Henti (Jh)

Dari Gambar 4.3 di atas didapat nilai koefisien determinasi (R^2) didapatkan 0,5139 menunjukkan bahwa sebesar 51.39% *Equivalent Accident Number* (EAN) dapat dijelaskan oleh nilai jari-jari tikungan melalui hubungan linear $y = -2.603x + 202.95$ dan sisanya 48.61% yaitu dijelaskan oleh hal-hal lain. Dikarenakan jarak pandang yang relatif kecil akan sangat memungkinkan terjadinya suatu kecelakaan. Karena itu jarak pandang disetiap titik sepanjang jalan raya sekurang-kurangnya harus memenuhi jarak yang diperlukan oleh rata-rata pengemudi atau kendaraan untuk berhenti.

c. Hubungan nilai EAN dengan jarak pandang menyiap (Jd)

Hasil penelitian menunjukkan data tentang nilai data *Equivalent Accident Number* (EAN) dan jarak pandang menyiap (Jd). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel Tabel 4.13

Tabel 4. 13 Data hubungan antara EAN dan Jarak Pandang Menyiap (Jd)

No	EAN	Jarak Pandang Menyiap (Jd)
1	137	168,55
2	173	127,76
3	90	279,85
4	107	251,43

Berdasarkan data tersebut dibuat perhitungan regresi linear yang dapat dilihat pada Tabel. 4.14

Tabel 4. 14 Perhitung Regresi Linear

No	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	168,55	137	23091,91	28410,48	18769
2	127,76	173	22102,41	16322,52	29929
3	279,85	90	25186,74	78317,53	8100
4	251,43	107	26902,67	63215,44	11449
Σ	827,59	507	97283,73	186265,97	68247
Σ ²	684910,50	257049			

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{4(97283.73) - (827.59)(507)}{4(186265.97) - 684910.50}$$

$$b = -0.5063$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n}$$

$$a = \frac{507}{4} - \frac{-0.5063(827.59)}{4}$$

$$a = 231.4997$$

Maka didapatkan persamaan regresi linear $y = -0.5063x + 231.4997$

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2) \times (n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r = \frac{4(97283.73) - (827.59)(507)}{\sqrt{(4(186265.97) - (684910.50)) \times (4(68247) - 257049)}}$$

$$r = -0.98355$$

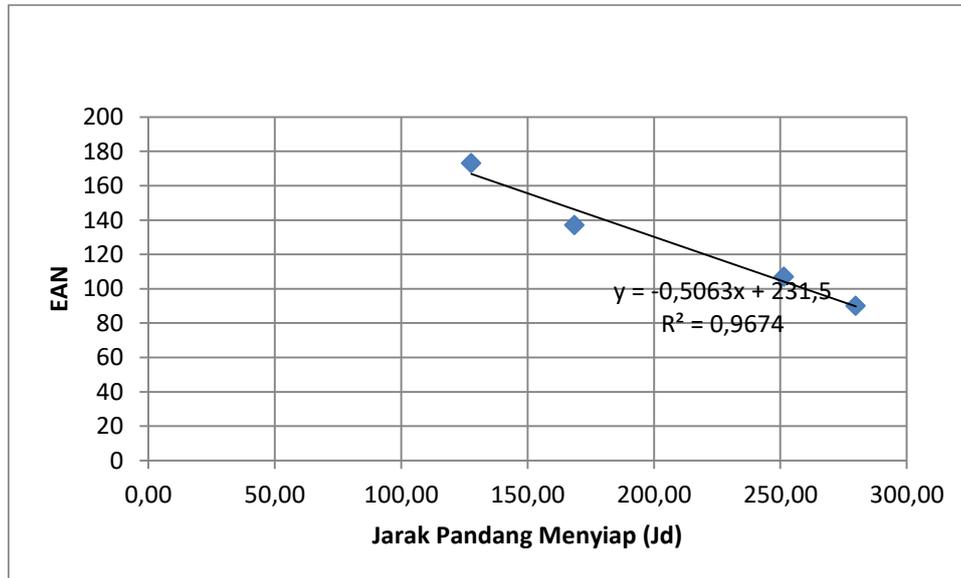
Nilai $r = -0.98355$ menunjukkan bahwa jarak pandang menyiap (Jd) dan *Equivalent Accident Number* (EAN) berkorelasi linear negatif dan memiliki nilai yang sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel yang ditinjau memiliki hubungan yang sangat erat. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap koefisien determinan.

$$R = r^2$$

$$R = -0.7169^2$$

$$R = 0.5139$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat grafik yang menunjukkan hubungan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan jarak pandang menyiap (Jd) dengan program *Microsoft Excel*. Hasilnya dapat dilihat dari Gambar 4.4



Gambar 4. 4 Grafik Hubungan EAN dengan Jarak Pandang Menyiap (Jd)

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) didapatkan 0.9674 menunjukkan bahwa sebesar 96.74% *Equivalent Accident Number* (EAN) dapat dijelaskan oleh nilai jari-jari tikungan melalui hubungan linear $y = -0.5063x + 231.5$ dan sisanya 3.26% yaitu dijelaskan oleh hal-hal lain.

d. Hubungan nilai EAN dengan derajat kelengkungan (D)

Data yang berkaitan untuk mengetahui hubungan antara nilai EAN dengan derajat kelengkungan (D) dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4. 15 Data hubungan antara EAN dan Derajat Kelengkungan (D)

No	EAN	Derajat Kelengkungan (D)
1	137	18,10
2	173	95,51
3	90	14,17
4	107	28,72

Berdasarkan data tersebut dibuat perhitungan regresi linear yang dapat dilihat pada Tabel. 4.16

Tabel 4. 16 Perhitungan Regresi Linear

No	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	18,10	137	2480,10	327,71	18769
2	95,51	173	16523,76	9122,75	29929
3	14,17	90	1274,93	200,67	8100
4	28,72	107	3073,23	824,94	11449
Σ	156,50	507	23352,02	10476,08	68247
Σ ²	24493,39	257049			

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{4(23352.02) - (156.50)(507)}{4(10476.08) - 24493.39}$$

$$b = -0.8076$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n}$$

$$a = \frac{507}{4} - \frac{-0.8076(156.50)}{4}$$

$$a = 95.153$$

Maka didapatkan persamaan regresi linear $y = -0.8076x + 95.153$

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2) \times (n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$r = \frac{4(23352.02) - (156.50)(507)}{\sqrt{(4(10476.08) - (24493.39)) \times (4(68247) - 257049)}}$$

$$r = -0.8440$$

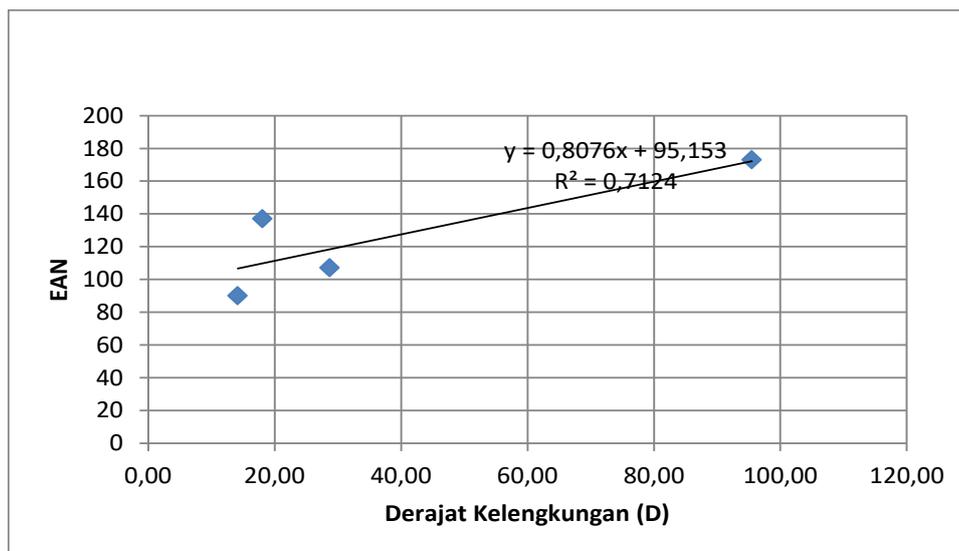
Nilai $r = -0.8440$ menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (D) dan *Equivalent Accident Number* (EAN) berkorelasi linear negatif dan memiliki nilai yang cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel yang ditinjau memiliki hubungan yang erat. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap koefisien determinasi (R)

$$R = r^2$$

$$R = -0.8440^2$$

$$R = 0.7124$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat grafik yang menunjukkan hubungan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan jarak pandang menyiap (Jd) dengan program *Microsoft Excel*. Hasilnya dapat dilihat dari Gambar 4.5



Gambar 4. 5 Grafik Hubungan EAN dan Derajat Kelengkungan

Dari Gambar 4.5 dapat dilihat nilai koefisien determinasi (R^2) didapatkan 0,7124 menunjukkan bahwa sebesar 71.24% *Equivalent Accident Number* (EAN) dapat dijelaskan oleh nilai jari-jari tikungan melalui hubungan linear $y = 0.8076x + 95.153$ dan sisanya 28.76% yaitu dijelaskan oleh hal-hal lain.

4.5. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas merupakan data sekunder yang diperoleh dari Pejabat Pembuat Komitmen Perencanaan Satker Pusat Perencanaan Jalan Nasional (P2JN) provinsi Sumatera barat. Data yang diperoleh dari tahun 2019-2020, dapat dilihat pada Tabel 4.17

Tabel 4. 17 Volume Lalu Lintas tahun 2019-2020

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)	
		2019	2020
1	Sepeda motor, sekuter, sepeda kumbang & roda 3	25245	35378
2	Sedan, Jeep dan Wagon	1963	2533
3	Opelet, Suburban, Combi & Minibus	8976	9426
4	Pick Up, Micro truk	3181	3141
5	Bus Kecil	22	175
6	Bus Besar	29	27
7	Truk Ringan 2 sumbu 4 roda	267	195
8	Truk 2 Sumbu 6 roda	3023	2496
9	Truk 3 Sumbu 8-10 roda	183	165
10	Truk Gandeng	0	0
11	Truk Semi trailer	1	0
Total		42889	53534

Berdasarkan MKJI 1997 nilai *equivalent* kendaraan penumpang dua lajur dua arah untuk beberapa jenis kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.18

Tabel 4. 18 Nilai VLHR dan VJR pada tahun 2019-2020

No	Tahun	Volume Lalu Lintas (kend/hari)	VLHR (smp/hari)	VJR = VLHR X K (smp/jam)
1	2019	42889	21985	2418
2	2020	53534	25407	2795

Dari hasil analisis didapatkan nilai volume lalu lintas harian rata-rata untuk tahun 2019 sebanyak 21985 smp/hari sedangkan untuk tahun 2020 didapatkan 25407 smp/hari. Untuk nilai volume jam rencana didapatkan 2418 smp/jam pada tahun 2019 dan 2795 smp/jam untuk tahun 2020.

4.4.1. Analisis Kepastian Jalan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) besarnya kapasitas jalan dipengaruhi oleh kapasitas dasar, lebar jalan, pemisah arah dan hambatan samping. Penentuan kapasitas jalan pada jalan luar kota dapat dihitung dengan Pers. 2.13

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

$$C = 3000 \times 0,91 \times 1 \times 0,84$$

$$C = 2293.3 \text{ smp/jam}$$

4.4.2. Analisis V/C Rasio / Derajat Kejenuhan

Sebelum menentukan nilai V/C rasio, diperlukan faktor emp yang digunakan untuk kendaraan berat menengah (MHV), bus besar (LB), truk besar (LT), dan sepeda motor (MC) adalah masing-masing 1.7, 1.7, 3.2, dan 0.4. dan untuk nilai K yang digunakan yaitu 11% dari LHRT sesuai dengan ketentuan MKJI 1997.

Analisis yang dilakukan dibawah ini merupakan perhitungan untuk tahun 2019 menggunakan Pers. 2.14

$$V/C = \frac{VJR}{C}$$

$$V/C = \frac{2418}{2293.3}$$

$$V/C = 1.05$$

Selanjutnya nilai V/C rasio untuk ruas jalan Padang–Painan KM 35 dapat dilihat pada tabel 4.19

Tabel 4. 19 Nilai V/C rasio/derajat kejenuhan tahun 2019-2020

No	Tahun	VJR (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	V/C Rasio/Derajat Kejenuhan
1	2019	2418,30	2293,3	1,05
2	2020	2794,76	2293,3	1,22

Dari hasil analisis yang didapatkan nilai perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan (V/C Rasio) dengan derajat kejenuhan pada tahun 2019 adalah 1,05 sedangkan untuk tahun 2020 didapatkan nilai yang lebih tinggi yaitu 1,22.

4.6. Analisis Accident Rate (AR) / Angka Kecelakaan (AK)

Angka kecelakan sebagai ukuran tingkat kecelakaan yang terjadi di ruas Jalan Padang–Painan KM 35 yang akan dianalisis menggunakan data kecelakaan dari tahun 2019–2020. Selain dipengaruhi oleh jumlah kecadian kecelakaan nilai AR juga dipengaruhi oleh jumlah arus lalulintas yang melewati ruas dan panjang ruas. Kemudian untuk menghitung angka kecelakaan tersebut dengan Pers. 2.2

$$AR = \frac{A \times 100.000.000}{360 \times AADT \times T \times L}$$

$$AR = \frac{233 \times 100.000.000}{360 \times 42889 \times 1 \times 3.5}$$

$$AR = 638.80$$

Selanjutnya nilai AR pada ruas jalan Padang-Painan KM 35 dapat dilihat pada tabel 4.20

Tabel 4. 20 Angka Kecelakaan (AR) tahun 2016-2020

No	Tahun	Jumlah Kecelakaan	LHR (kend/hari)	Panjang Ruas (km)	Angka Kecelakaan (AR)
1	2019	350	42889	3,5	638,80
2	2020	215	53534	3,5	314,37

Dari hasil analisis dapat dilihat bahwa angka kecelakaan (AR) pada tahun 2019 lebih tinggi di dibandingkan tahun 2020. Nilai angka kecelakaan untuk tahun 2019 yaitu 638.80 sedangkan tahun 2020 314.37.

4.7. Hubungan derajat kejenuhan (V/C rasio) dengan Accident Rate (AR)

Dari perhitungan V/C rasio/derajat kejenuhan dan AR selanjutnya dianalisis dengan regresi linear menggunakan *Microsoft Excel*, dimana variabel X adalah V/C rasio dan variabel Y adalah AR. Hasil yang diperoleh adalah fungsi hubungan variabel X dan variabel Y, serta nilai R^2 yang menunjukkan besarnya pengaruh perubahan variabel X terhadap variabel Y.

Data yang berkaitan untuk mengetahui hubungan antara nilai angka kecelakaan dengan derajat kejenuhan adalah dapat dilihat pada tabel 4.21

Tabel 4. 21 Data hubungan antara angka kecelakaan dengan derajat kejenuhan

No	Angka Kecelakaan	Derajat Kejenuhan
1	638,80	1,05
2	314,37	1,22

Berdasarkan data tersebut dibuat perhitungan regresi linear yang dapat dilihat pada Tabel. 4.22

No	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	1.05	638.80	670.74	1.10	408065.44
2	1.22	314.37	383.53	1.49	98828.50
Σ	2.27	953.17	1054.27	2.59	506893.94
Σ^2	5.15	908533.05			

Perhitungan regresi linear untuk mendapatkan nilai korelasi dan determinasi dapat dilakukan menggunakan Pers. 2.14

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{2(1054.27) - (2.27)(953.17)}{2(2.59) - 5.15}$$

$$b = -1908.41$$

$$a = \frac{\Sigma y}{n} - \frac{b \Sigma x}{n}$$

$$a = \frac{908533.05}{2} - \frac{-1908.41(2.27)}{2}$$

$$a = 2642.63$$

Maka didapatkan persamaan regresi linear $y = -1908.41x + 2642.63$

$$r = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{(n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) \times (n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$r = \frac{2(1054.27) - (2.27)(953.17)}{\sqrt{(2(2.59) - (5.15) \times (2(506893.94) - 908533.05))}}$$

$$r = 1$$

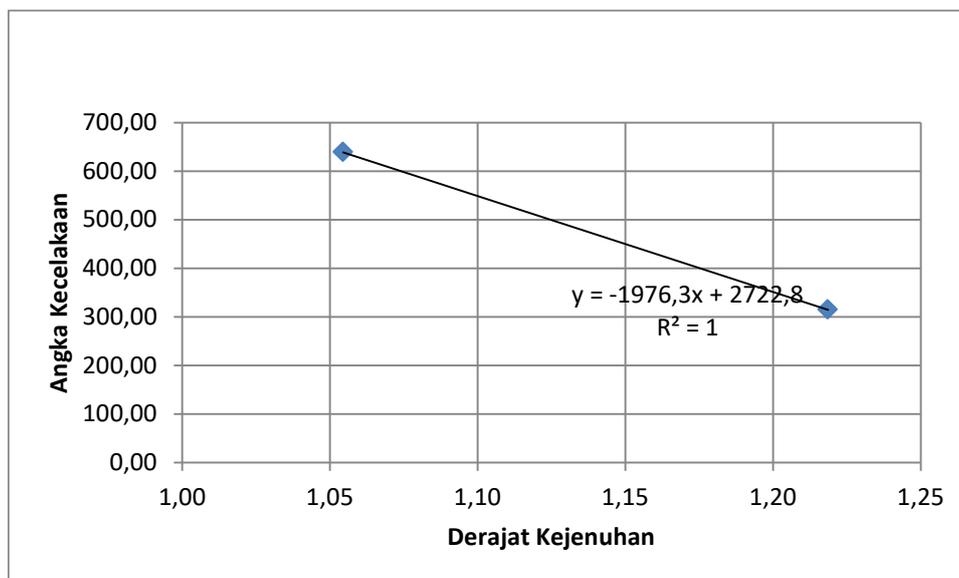
Nilai $r = 1$ menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (D) dan angka kecelakaan (AR) berkorelasi positif dan memiliki nilai yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel yang ditinjau memiliki hubungan yang sangat erat. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap koefisien determinasi (R^2).

$$R^2 = r^2$$

$$R^2 = 1^2$$

$$R^2 = 1$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat grafik yang menunjukkan hubungan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan jari-jari tikungan (R) dengan program *Microsoft Excel*. Hasilnya dapat dilihat dari Gambar 4.2



Gambar 4. 6 Grafik Hubungan derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan

Dari Gambar 4.6 dapat dilihat nilai koefisien determinasi (R^2) didapatkan 1 menunjukkan bahwa 100% angka kecelakaan dapat dijelaskan dengan derajat kejenuhan melalui hubungan linear $y = -1976.3x + 2722.8$.

4.8. Pengamatan Penerangan dan Rambu-rambu Lalu Lintas

Dari hasil pemeriksaan dan observasi di lapangan, rambu-rambu lalu lintas dan lampu jalan sama sekali tidak ada. Membuat pengguna jalan malam hari hanya

mengandalkan lampu depan kendaraan. Lampu jalan, sebagai penunjuk jalan, tidak diragukan lagi sangat penting bagi pengemudi di malam hari. Jika hujan pada malam hari, kemungkinan terjadi kecelakaan karena penerangan lampu depan kendaraan akan kabur dan rambu-rambu jalan tidak akan terlihat dengan jelas. Situasi ini menggambarkan penerangan di Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Bentai Kab. Pantai Selatan, Sumatera Barat sangat buruk karena sama sekali tidak ada penerangan di jalan, sehingga mengurangi jarak pandang bagi pengguna jalan.

4.9. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Terdapat persamaan dan perbedaan hasil dalam penelitian yang dilakukan peneliti dengan penelitian sebelumnya. Hasil penelitian mengenai pengaruh geomterik jalan terhadap tingkat kecelakaan dapat dilihat pada Tabel. 4.22

Tabel 4. 22 Perbandingan Hasil Penelitian dan Penelitian Sejenis

No	Tinjauan	Peneliti	Penelitian Terdahulu	Ket
1	Hubungan EAN dan Jari-jari Tikungan	$R^2 = 0.6137$	$R^2 = 0.2111$	0.00 - 0.20 : Hubungan yang sangat kecil
2	Hubungan EAN dan Jarak Pandang Henti	$R^2 = 0.5139$	$R^2 = 0.7923$	0.21 - 0.40 : Hubungan yang kecil (tidak erat)
3	Hubungan EAN dan Jarak Pandang Menyiap	$R^2 = 0.9674$	-	0.41 - 0.70 : Hubungan yang cukup erat
4	Hubungan EAN dan Derajat Kejenuhan	$R^2 = 0.7124$	-	0.71 - 0.90 : Hubungan yang erat

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Fadhil (2018) didapat nilai $R^2 = 0,2111$ (Hubungan nilai EAN dengan jari-jari tikungan). Ini menunjukkan bahwa pengaruh nilai jari-jari tikungan (R) dengan tingkat kecelakaan sangat kecil atau bisa dikatakan tidak berpengaruh dengan tingkat kecelakaan yang ada. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan peneliti didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2) didapatkan 0,6137 menunjukkan bahwa sebesar 61,37% *Equivalent Accident Number* (EAN) dapat dijelaskan oleh nilai jari-jari dan sisanya 38.63% yaitu dijelaskan oleh hal-hal lain dengan kata lain tingkat kecelakaan berpengaruh cukup kuat terhadap kecelakaan yang terjadi.

Selanjutnya dilihat dari parameter jarak pandang henti (Jh) dan *Equivalent Accident Number* (EAN) dalam penelitian Fadhil (2018) didapatkan nilai $R^2 = 0.7923$ Ini menunjukkan bahwa jarak pandang memiliki pengaruh yang erat terhadap tingkat kecelakaan. Dikarenakan jarak pandang yang relatif kecil sangat memungkinkan terjadinya suatu kecelakaan. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh

peneliti didapatkan $R^2 = 0.5139$ hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang cukup erat antara jarak pandang henti dengan kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

Untuk parameter jarak pandang menyiap (Jd) dan derajat kejenuhan (V/C Rasio) yang dilakukan peneliti juga mendapatkan hasil bahwa kedua parameter tersebut berpengaruh terhadap kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Namun untuk penelitian terdahulu aspek jarak pandang menyiap (Jd) dan derajat kejenuhan (V/C) tidak di tinjau. Sehingga hal tersebut bisa menjadi aspek yang membedakan dari penelitian yang dilakukan peneliti dengan penelitian terdahulu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari studi analisis hubungan geometrik jalan antar kota dengan tingkat kecelakaan Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat dapat disimpulkan bahwa

1. Lokasi daerah rawan kecelakaan pada ruas Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat (*Black Spot*) yaitu pada lengkung horizontal 1 dan 2 dengan Nilai EAN lebih besar dari nilai EANc yaitu $137 > 136,5$ dan $173 > 136,5$.
2. Terdapat hubungan antara geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas. Dilihat dari analisa jari-jari tikungan terhadap EAN diperoleh nilai $R^2 = 0,6137$ yang artinya jari-jari tikungan memiliki pengaruh yang cukup erat terhadap kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Berdasarkan analisa jarak pandang terhadap EAN dari segi jarak pandang henti diperoleh nilai $R^2 = 0,5139$ yang artinya jarak pandang memiliki pengaruh yang cukup erat, sedangkan dari segi jarak pandang menyiap diperoleh nilai $R^2 = 0,9674$ yang artinya jarak pandang menyiap memiliki pengaruh yang sangat erat terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas. Dilihat dari hasil analisis derajat kelengkungan dengan EAN diperoleh nilai $R^2 = 0,7124$ yang artinya derajat kelengkungan berpengaruh erat terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi.
3. Terdapat hubungan antara derajat kejenuhan dengan angka kecelakaan dengan nilai $R^2 = 1$, yang berarti adanya pengaruh yang sangat kuat antara nilai V/C rasio dengan tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian pengaruh hubungan geometrik jalan raya dengan tingkat kecelakaan Jalan Padang–Painan KM. 35 Barung Belantai Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat, maka saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan bermotor ataupun pengguna jalan tak bermotor sebagai berikut :

1. Perlu perbaikan alinemen jalan pada lokasi lengkung horizontal 1 dengan masalah jari–jari tikungan yang tidak memenuhi syarat.

2. Setiap benda, pohon atau bangunan yang menjadi halangan pada ketersediaan daerah kebebasan pandang hendaknya ditiadakan.
3. Kepada pihak pemerintah diharapkan untuk melakukan perbaikan dan pemeliharaan secara rutin terhadap bangunan struktur jalan, rambu-rambu lalu-lintas dan sarana pelengkap jalan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jendral Bina Marga PU, Jakarta.
- _____. 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Direktorat Jendral Bina Marga PU, Jakarta.
- Ade, G. A. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kecelakaan Lalu Lintas pada Pengguna Sepeda Motor di Jalan Raya Lingkar Selatan Kabupaten Pati. *SKRIPSI*.
- Artiani, G. P. (2016). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Lalulintas Sebagai Acuan Perencanaan Jalan Untuk Meningkatkan Keselamatan. *Jurnal Forum Mekanika*, 5(2356–1491), 1–72. <https://stt-pln.e-journal.id/forummekanika/article/view/632>
- Asep Saepurrahman Iskandar. (2016). *Perencanaan Geometrik Dan Perkerasan Ruas Jalan Batukaras – Madasari*. 14(1), 113–121.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038-TBM-1997*. 038.
- Djaja, S., Widyastuti, R., Tobing, K., Lasut, D., & Irianto, J. (2016). *Gambaran Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Tahun 2010-2014*. 2007, 30–42.
- Eva, S. K. N. (2018). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Brigjen Sudiarto Semarang. *SKRIPSI*.
- Fadly, K. (2017). *Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol Belmera*. <http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/8179>
- Fisu, A. A. (2019). Tinjauan Kecelakaan Lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(1), 53. https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i1.215
- Fridayanti, V. D., & Prasetyanto, D. (2019). Model Hubungan antara Angka Korban Kecelakaan Lalu Lintas dan Faktor Penyebab Kecelakaan pada Jalan Tol Purbaleunyi. (Hal. 124-132). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(2), 124. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i2.123>
- Hafli, T. M., Widari, L. A., Anjani, M., & Fahmi, M. (2021). Pengaruh Geometrik

- Jalan Raya Terhadap Pengurangan Rasio Kecelakaan Lalu Lintas. *Gatra*, 5(2), 44–49.
- Indriani, D., & Yulianti, K. (2015). Pola Luka Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pada Pejalan Kaki Dan Pengendara Sepeda Motor. *E-Jurnal Medika Udayana*, 4(8).
- Laning, R., Messah, Y., & Bolla, M. (2016). *Analisa Dampak Penerapan Sistem Lalu Lintas Satu Arah pada Simpang 3 STRAT-A Terhadap Arus Lalu Lintas Serta Kinerja Lahan Parkir di Pasar Tradisional OEBA Kota Kupang*. V(2), 199–212.
- Marsaid, Hidayat, M., & Ahsan. (2013). Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Pada Pengendara Sepeda Motor di Wilayah Polres Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Keperawatan: Journal of Nursing Science*, 1(2), 98–112.
- Paramita, Dr. Ratna Wijayanti Daniar, S.E., M. M., Noviansyah Rizal, S.E., M.M., Ak, CA, Cf., & Riza Bahtiar Sulistyan, S.E., M. M. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif. Buku Ajar Perkuliahan Metodologi Penelitian. Edisi 3. In *Widya Gama Press*.
- Peprizal, Zaini, A. K., & Dewi, S. H. (2014). Analisa Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas Dengan Volume Dan Kapasitas Jalan di Ruas Jalan Rantau Bais-Ujung Tanjung Kabupaten Rokan Hilir Propinsi Riau. *Jurnal Saintis*, 14(1), 42–55.
- Perdana, R. R., Kristian, Y., Permata, A., & Latifah, S. (2019). *Analisis Pengaruh Geometrik dan Kelengkapan Rambu Lalu Lintas Terhadap Kecelakaan (Studi Kasus : Tanjakan Kethekan Kec . Jambu , Ruas Jalan Ambarawa-Magelang Km. 46+000 s/d 46+750)*.
- Prasetyo, W. T. (2013). *Analisis Hubungan Derajat Kejenuhan (V/C) Dan Kecepatan Sesaat Terhadap Kejadian Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Ir. Sutami Surakarta)*.
- Prastyana, septyan E., Nurhaeni, & Zulfadhilah, M. (2021). Penentuan Pola Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan K-Modes Clustering. *Jurnal Edik Informatika*, 8(1), 27–39.
- Purwanto, D., Kusuma Indriastuti, A., & Hari Basuki, K. (2015). Hubungan antara Kecepatan dan Kondisi Geometrik Jalan yang Berpotensi Menyebabkan

- Kecelakaan Lalu Lintas pada Tikungan. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 21(2), 83. <https://doi.org/10.14710/mkts.v21i2.11234>
- Samsudin, I. (2019). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Ruas Jalan Ir. H. Alala Kota Kendari Ditinjau dari Prasarana dan Geometrik Jalan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(1), 59–66. <https://doi.org/10.25104/jptd.v21i1.1166>
- Setyowati, D. L., Firdaus, A. R., & Rohmah, N. (2018). Factor Cause of Road Accidents at Senior High School Students in Samarinda. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(March), 329–338. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i3.2018.329>
- Sugiyanto, G., Mulyono, B., & Santi, M. Y. (2014). *Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Dan Lokasi Black Spot*. 12(4), 259–266.
- Sukirman, S. (1997). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. *Nova, Bandung*, 201.
- Tahir, S. N. K. (2019). *Analisis Hubungan Rasio Volume Per Kapasitas dan Angka Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Jendral Sudirman Kota Gorontalo*. 7(1), 24–39.
- UU No. 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. (2009). 3.
- Widianty, D., Rohani, & Karyawan, I. A. (2019). *Analisis Keselamatan Jalan pada Tikungan Berdasarkan Jari-jari dan Kemiringan Melintang Tikungan*. 15(2), 103–114.
- Wijayana, M. (2018). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau Tahun 2015-2017*. 1–134.

Lampiran 1



Gambar 1 : Lokasi Survey Lengkung Horizontal 1



Gambar 2 : Lokasi Survey Lengkung Horizontal 2



Gambar 3 : Lokasi Survey Lengkung Horizontal 3



Gambar 4 : Lokasi Survey Lengkung Horizontal 4

Lampiran 2

Lengkung Horizontal 1
Padang - Painan

Waktu Tempuh

Waktu			Sepeda Motor		Mobil Pribadi		Pick Up		Truk	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
08,00	-	08,15	3,06	3,20	0,00	4,03	4,05	0,00	0,00	4,59
08,15	-	08,30	3,96	3,33	4,12	0,00	0,00	4,08	0,00	4,59
08,30	-	08,45	0,00	3,84	4,28	3,87	0,00	0,00	0,00	5,07
08,45	-	09,00	4,09	3,59	4,40	4,16	3,75	4,02	5,13	0,00
09,00	-	09,15	4,16	3,97	4,56	3,41	4,25	4,56	0,00	4,36
09,15	-	09,30	0,00	2,57	4,15	3,97	3,71	4,33	4,63	0,00
09,30	-	09,45	3,94	0,00	0,00	4,15	3,52	0,00	0,00	4,67
09,45	-	10,00	3,61	3,91	3,50	3,94	0,00	4,87	4,34	0,00
10,00	-	10,15	0,00	3,45	3,91	4,41	4,43	0,00	0,00	0,00
10,15	-	10,30	3,84	3,24	4,07	3,80	3,99	4,66	5,01	4,53
10,30	-	10,45	3,59	4,12	3,38	0,00	3,52	3,55	5,12	0,00
10,45	-	11,00	3,97	4,31	4,17	3,69	4,43	0,00	0,00	5,09
11,00	-	11,15	3,40	4,09	3,90	3,67	4,10	4,59	4,26	4,45
11,15	-	11,30	3,75	4,16	3,94	4,15	0,00	3,76	0,00	4,57
11,30	-	11,45	3,69	0,00	3,25	4,27	3,78	0,00	0,00	5,06
11,45	-	12,00	0,00	0,00	0,00	3,86	0,00	0,00	4,30	5,12
14,00	-	14,15	3,51	0,00	4,41	0,00	3,71	4,17	4,35	4,28
14,15	-	14,30	0,00	3,91	4,28	4,34	4,02	3,61	0,00	0,00
14,30	-	14,45	3,25	3,45	0,00	4,12	3,17	4,36	5,02	5,00
14,45	-	15,00	0,00	3,24	4,34	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00
15,00	-	15,15	3,37	4,35	4,12	3,88	3,50	4,96	4,67	4,67
15,15	-	15,30	3,91	3,16	4,31	4,12	0,00	0,00	0,00	0,00
15,30	-	15,45	3,45	3,80	3,91	4,45	3,40	0,00	5,03	4,24
15,45	-	16,00	3,24	3,67	4,28	3,78	0,00	3,42	4,98	5,17
16,00	-	16,15	3,27	0,00	4,37	3,69	4,12	3,59	0,00	0,00
16,15	-	16,30	3,15	4,12	4,42	4,27	0,00	0,00	4,44	5,20
16,30	-	16,45	4,04	3,59	4,16	4,29	4,12	3,98	5,09	0,00
16,45	-	17,00	3,89	3,42	3,75	3,56	3,53	4,02	4,21	4,49
Jumlah			80,14	84,49	97,98	95,88	77,5	70,53	70,58	85,15
Rata-Rata			2,86	3,02	3,50	3,42	2,77	2,52	2,52	3,04
Total			2,94		3,46		2,64		2,78	

Kecepatan Rata-rata	km/jam
Motor	32,131
Mobil Pribadi	27,391
Pick Up	35,871
Truck	34,097

Kecepatan	32,372
------------------	---------------

Lengkung Horizontal 2
Padang - Painan

Waktu Tempuh

Waktu			Sepeda Motor		Mobil Pribadi		Pick Up		Truk	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
08,00	-	08,15	0,00	4,78	5,14	6,79	0,00	5,36	0,00	0,00
08,15	-	08,30	5,30	4,90	5,46	5,73	5,35	0,00	6,12	0,00
08,30	-	08,45	5,43	4,56	0,00	4,83	5,22	5,67	0,00	6,13
08,45	-	09,00	5,23	4,80	5,77	0,00	0,00	5,38	0,00	0,00
09,00	-	09,15	5,34	5,30	4,80	5,12	5,69	5,49	0,00	0,00
09,15	-	09,30	5,36	5,02	4,77	5,81	5,59	0,00	6,09	6,66
09,30	-	09,45	5,17	5,05	4,58	0,00	0,00	5,66	6,15	0,00
09,45	-	10,00	6,29	4,89	4,71	4,65	5,54	5,81	5,99	5,98
10,00	-	10,15	4,96	0,00	5,20	4,81	0,00	5,78	0,00	5,90
10,15	-	10,30	0,00	4,50	5,66	5,23	5,55	5,66	6,21	6,01
10,30	-	10,45	5,05	5,09	5,79	4,90	5,61	0,00	6,17	0,00
10,45	-	11,00	5,01	4,48	5,77	5,55	0,00	5,34	0,00	6,21
11,00	-	11,15	0,00	4,59	0,00	5,14	5,39	5,73	5,80	0,00
11,15	-	11,30	0,00	4,53	4,75	4,97	5,55	5,82	6,09	6,12
11,30	-	11,45	0,00	4,61	4,55	5,27	0,00	0,00	6,52	6,27
11,45	-	12,00	0,00	4,44	4,67	5,24	5,59	5,55	0,00	0,00
14,00	-	14,15	0,00	0,00	5,70	0,00	5,68	5,84	6,55	5,98
14,15	-	14,30	5,42	5,21	6,00	6,00	5,47	5,64	6,17	5,80
14,30	-	14,45	5,07	6,00	4,81	5,23	5,99	0,00	5,93	6,00
14,45	-	15,00	0,00	5,31	4,69	4,88	5,71	0,00	5,97	0,00
15,00	-	15,15	5,12	0,00	5,03	4,91	0,00	5,46	0,00	5,92
15,15	-	15,30	5,33	4,20	0,00	5,19	5,55	0,00	0,00	6,06
15,30	-	15,45	4,77	4,57	5,42	4,94	5,62	5,59	6,23	0,00
15,45	-	16,00	4,56	4,66	5,63	0,00	0,00	5,77	0,00	6,02
16,00	-	16,15	4,71	4,15	4,84	0,00	5,73	5,47	0,00	0,00
16,15	-	16,30	4,81	5,08	5,02	4,96	5,82	5,72	6,05	5,96
16,30	-	16,45	4,90	5,02	5,47	5,22	5,66	0,00	0,00	0,00
16,45	-	17,00	5,20	5,77	4,89	5,59	5,59	5,91	5,97	5,97
Jumlah			103,03	121,51	129,12	120,96	111,9	112,65	98,01	96,99
Rata-Rata			3,68	4,34	4,61	4,32	4,00	4,02	3,50	3,46
Total			4,01		4,47		4,01		3,48	

Kecepatan Rata-rata	km/jam
Motor	24,28
Mobil Pribadi	21,80
Pick Up	24,28
Truck	27,96

Kecepatan	24,58
------------------	--------------

Lengkung Horizontal 3
Padang - Painan

Waktu Tempuh

Waktu			Sepeda Motor		Mobil Pribadi		Pick Up		Truk	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
08,00	-	08,15	3,00	2,80	0,00	3,85	3,12	3,23	3,07	4,06
08,15	-	08,30	2,29	1,83	3,55	0,00	0,00	3,41	0,00	3,53
08,30	-	08,45	2,54	2,68	0,00	2,35	0,00	0,00	3,02	3,12
08,45	-	09,00	3,11	1,83	2,89	2,66	0,00	2,80	2,00	0,00
09,00	-	09,15	2,76	1,55	2,77	0,00	3,19	0,00	0,00	3,11
09,15	-	09,30	0,00	2,04	2,55	2,87	2,80	3,26	2,98	0,00
09,30	-	09,45	2,85	1,67	2,41	0,00	2,77	2,58	0,00	3,90
09,45	-	10,00	0,00	2,90	2,55	3,16	0,00	2,50	3,10	4,14
10,00	-	10,15	3,11	2,76	3,05	3,90	3,29	2,88	0,00	4,00
10,15	-	10,30	0,00	2,05	0,00	3,17	0,00	3,40	3,19	3,78
10,30	-	10,45	2,89	1,99	2,50	2,50	0,00	0,00	3,03	3,83
10,45	-	11,00	0,00	1,56	3,00	0,00	2,99	0,00	0,00	3,88
11,00	-	11,15	3,12	0,00	2,60	2,89	0,00	0,00	2,56	0,00
11,15	-	11,30	0,00	0,00	3,16	2,67	3,21	0,00	2,11	4,13
11,30	-	11,45	2,65	1,89	0,00	0,00	3,22	0,00	0,00	3,77
11,45	-	12,00	0,00	1,77	2,45	3,12	3,00	3,09	2,90	3,65
14,00	-	14,15	0,00	0,00	0,00	2,29	3,02	2,56	3,00	3,90
14,15	-	14,30	0,00	0,00	3,11	3,04	2,77	2,86	0,00	4,20
14,30	-	14,45	2,88	2,56	2,43	0,00	0,00	2,78	2,89	4,10
14,45	-	15,00	0,00	2,53	0,00	3,34	2,99	0,00	2,35	3,56
15,00	-	15,15	2,43	2,00	3,01	2,82	3,04	3,23	0,00	3,78
15,15	-	15,30	2,19	1,77	2,45	2,97	0,00	3,11	2,76	3,89
15,30	-	15,45	2,12	2,34	2,67	3,21	2,88	0,00	3,50	0,00
15,45	-	16,00	0,00	2,19	3,19	0,00	2,68	2,78	0,00	0,00
16,00	-	16,15	3,41	2,33	3,09	2,85	2,90	0,00	2,19	0,00
16,15	-	16,30	2,09	1,69	2,45	0,00	3,03	4,21	2,89	3,90
16,30	-	16,45	3,12	1,85	0,00	3,69	0,00	0,00	0,00	0,00
16,45	-	17,00	3,03	1,81	2,86	2,87	3,20	2,78	3,15	4,07
Jumlah			49,59	50,39	58,74	60,22	54,1	51,46	50,69	80,3
Rata-Rata			1,77	1,80	2,10	2,15	1,93	1,84	1,81	2,87
Total			1,79		2,12		1,89		2,34	

Kecepatan Rata-rata	km/jam
Motor	56,937
Mobil Pribadi	47,853
Pick Up	53,927
Truck	43,458

Kecepatan	50,544
-----------	--------

**Lengkung Horizontal 4
Padang - Painan**

Waktu Tempuh

Waktu			Sepeda Motor		Mobil Pribadi		Pick Up		Truk	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
08,00	-	08,15	3,92	3,49	4,45	3,99	4,22	4,23	5,12	4,67
08,15	-	08,30	0,00	3,55	4,02	0,00	0,00	4,88	4,14	0,00
08,30	-	08,45	3,66	0,00	0,00	4,00	4,77	0,00	4,26	5,12
08,45	-	09,00	3,55	3,76	4,00	0,00	4,50	4,76	0,00	4,34
09,00	-	09,15	0,00	3,89	4,27	4,36	0,00	4,29	4,21	4,50
09,15	-	09,30	3,65	4,00	3,98	0,00	4,40	0,00	4,50	0,00
09,30	-	09,45	0,00	4,06	4,12	3,88	4,17	4,00	4,55	4,70
09,45	-	10,00	3,65	0,00	0,00	0,00	4,20	4,80	4,30	0,00
10,00	-	10,15	3,78	3,99	4,55	3,99	4,89	0,00	4,99	4,59
10,15	-	10,30	0,00	0,00	4,11	4,50	4,66	4,24	5,11	4,51
10,30	-	10,45	3,53	3,74	4,04	4,42	0,00	4,47	0,00	4,59
10,45	-	11,00	0,00	0,00	0,00	3,68	4,56	0,00	4,49	0,00
11,00	-	11,15	3,71	3,65	3,88	3,94	4,55	4,60	0,00	4,62
11,15	-	11,30	0,00	0,00	3,78	0,00	4,39	0,00	4,52	4,47
11,30	-	11,45	3,60	0,00	3,99	4,22	4,90	4,70	0,00	0,00
11,45	-	12,00	0,00	3,88	3,79	4,10	4,78	4,87	5,10	5,00
14,00	-	14,15	0,00	4,22	3,90	0,00	3,89	3,95	0,00	0,00
14,15	-	14,30	3,59	0,00	4,00	3,91	4,89	4,05	5,11	4,88
14,30	-	14,45	3,57	0,00	0,00	4,24	4,24	4,19	0,00	4,76
14,45	-	15,00	4,01	3,65	4,30	3,78	0,00	0,00	4,29	4,51
15,00	-	15,15	0,00	3,59	0,00	4,32	4,21	4,39	4,57	4,39
15,15	-	15,30	3,66	3,38	4,23	4,22	3,99	4,40	0,00	0,00
15,30	-	15,45	3,73	0,19	4,55	4,05	4,00	0,00	4,22	4,20
15,45	-	16,00	3,59	4,00	4,30	3,99	4,60	4,61	3,89	4,31
16,00	-	16,15	3,89	3,99	3,87	3,86	0,00	4,87	4,66	0,00
16,15	-	16,30	4,10	3,78	3,90	3,93	4,53	0,00	4,43	4,41
16,30	-	16,45	3,87	3,67	0,00	4,00	4,38	4,29	5,20	4,42
16,45	-	17,00	3,58	3,71	3,89	4,30	0,00	0,00	0,00	4,55
Jumlah			70,64	72,19	89,92	89,68	97,72	84,59	91,66	91,54
Rata-Rata			2,52	2,58	3,21	3,20	3,49	3,02	3,27	3,27
Total			2,55		3,21		3,26		3,27	

Kecepatan Rata-rata	km/jam
Motor	55,285
Mobil Pribadi	43,967
Pick Up	43,313
Truck	43,103

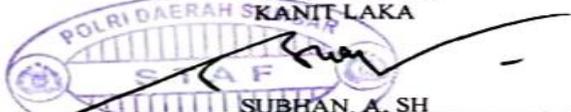
Kecepatan	46,417
-----------	--------

Lampiran 3

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
 DAERAH SUMATERA BARAT
 RESOR PESISIR SELATAN

DATA LAKA TAHUN 2016-2020

NO	TAHUN	JUMLAH LAKA	KORBAN KEJADIAN			RUGI MATERIL
			MD	LB	LR	
01	2016	223	36	56	329	Rp. 796.900.000
02	2017	265	33	18	480	Rp. 1.058.300.000
03	2018	298	33	10	576	Rp. 878.500.000,-
04	2019	350	40	26	574	Rp. 662.400.000,-
05	2020	215	31	13	368	Rp. 502.350.000,-

Painan, Mei 2021
 KANIT LAKA

 SUBHAN, A. SH
 INSPEKTUR POLISI DUA NRP 72110157

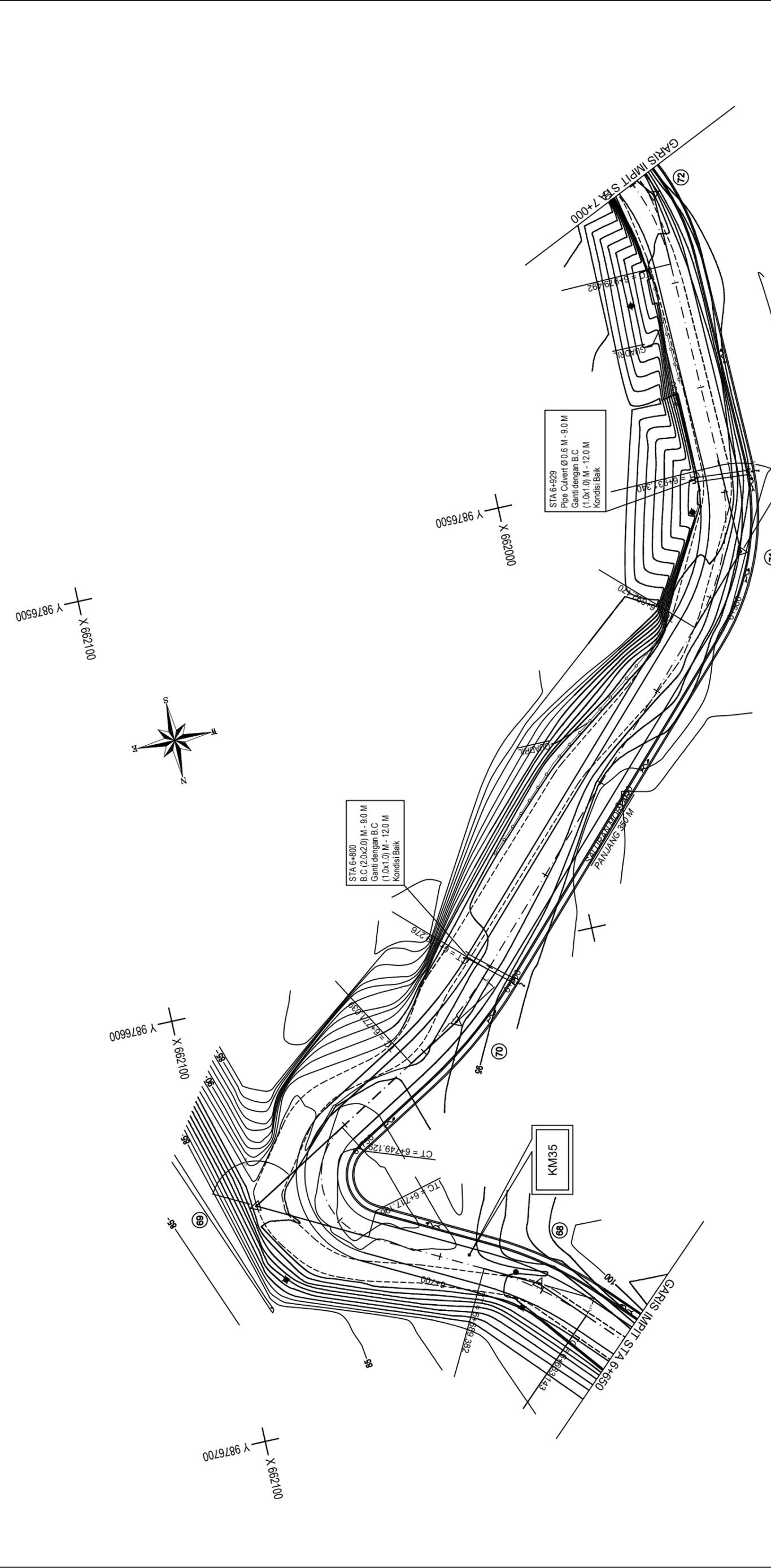
KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH SUMATERA BARAT
RESOR PESISIR SELATAN

DATA KECELAKAAN LALU LINTAS
KHUSUS WILKUM POLSEK KOTO XI TARUSAN
KM 34-36 BARUNG BELANTAI, PESISIR SELATAN

No	Lokasi	Jumlah Laka	MD	LB	LR	Rugi Materil
1	Tikungan 1 STA 6+650	51	5	3	98	157.300.000
2	Tikungan 2 STA 6+700	52	11	16	59	279.100.000
3	Tikungan 3 STA 6+750	44	6	1	51	309.000.244
4	Tikungan 4 STA 6+800	48	2	2	89	125.800.000
	Total	195	24	22	297	871.200.244

Painan, 30 Desember 2021
KANTOR LAKA
POLRI DAERAH
STAF
SUBHAN, A. SH
INSPEKTUR POLISI DUA NRP 72110157

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN BAKYAT DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA BALAI PELAKSANAAN JALAN NASIONAL III SATUAN KERJA PERENCANAAN DAN PENGAWASAN JALAN NASIONAL (P2JN) PROVINSI SUMATERA BARAT <small>Jl. Sumatera Barat No. 11, Padang, Sumatera Barat 25139</small>	PEKERJAAN Perencanaan Jalan Long segmen Padang - Paiman - Bts. Bengkulu, Tapan - Bts. Jambi, Lb. Seasih - Bts. Jambi	No. Paket 03 (Tiga)	No. Ruas 031 Nama Ruas Bts. Kota Padang - Bts. Kota Paiman Provinsi Sumatera Barat	KONSULTAN PERENCANA PT. SUMATERA PERENCANAAN DAN KONSULTING	DIGAMBAR OLEH: Rendy Candra Draftman	DIRENCANAKAN OLEH: Febi Rinado, ST Ass. Highway Engineer	DIPERIKSA OLEH: Ir. Wilton Wabab, M.Eng Highway Engineer	DISETUJUI OLEH: Ir. Arihus Tank Ayac Team Leader	Judul Gambar: SITUASI STA. 6+650 - STA. 7+000	No. Lembar : SD - 20a
										Jml Lembar : 183 Skala : H. 1:1000 V. 1:100 Bulan : Tahun :



DATA CURVE

PI NO	68	69	70	71	72	SATUAN
Sta PI	6	6	6	6	6	M
x	662029.944	662090.116	662035.466	661947.170	661948.907	M
y	9876678.067	9876646.179	9876622.158	9876436.813	9876436.813	M
d	43.635	68.099	63.170	127.760	0.000	M
v	30	20	30	40	40	KM/J
Δ	18	47	33	16	10	DMS
R	80	15	100	50	50	M
LS/LS'	35.000	45.000	35.000	55.000	55.000	M
QS	-	-	-	-	-	DMS
TS	13.239	27.047	14.213	20.652	16.559	M
ES	1.088	15.928	1.005	4.097	2.671	M
ΔC	-	-	-	-	-	DMS
LC	26.239	31.933	28.237	39.169	31.981	M
e max	5.5	8.0	4.9	8.0	8.0	%
W max	0.7	1.5	0.5	1.4	1.4	M