

TUGAS AKHIR

PENGARUH HUBUNGAN GEOMETRIK JALAN RAYA DENGAN TINGKAT KECELAKAAN RUAS JALAN LINTAS SUMATERA, ACEH, BIREUEN, COT IJU, PAYA MENENG, SP 4 GLEE KAPAI, SIMPANG KAMENG, MESE (Studi Kasus)

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

Disusun oleh :

MUHAMMAD NAUFAL
1407210144



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Naufal

NPM : 1407210144

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan Ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen, Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese (Studi Kasus)


Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 11 Oktober 2018

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji




(Ir. Zurkiyah, M.T)

Dosen Pembimbing II / Penguji




(Ir. Sri Asfiati, M.T)

Dosen Pembanding I / Penguji



(Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si)

Dosen Pembanding II / Penguji



(Dr. Fahrizal Zulkarnain)

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

(Dr. Fahrizal Zulkarnain)



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Naufal

Tempat/Tanggal Lahir : Bireuen/18 Desember 1995

NPM : 1407210144

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

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

“Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan Ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen, Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese”

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 Oktober 2018



Saya yang menyatakan,

Muhammad Naufal

ABSTRAK

PENGARUH HUBUNGAN GEOMETRIK JALAN RAYA DENGAN TINGKAT KECELAKAAN RUAS JALAN LINTAS SUMATERA, ACEH, BIREUEN, COT IJU, PAYA MENENG, SP 4 GLEE KAPAI, SIMPANG KAMENG, MESE (STUDI KASUS)

Muhammad Naufal

1407210144

Ir. Zurkiyah, MT

Ir. Sri Asfiati, MT

Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen merupakan jalan arteri dari dan ke kota Bireuen, tidak jarang pada ruas jalan tersebut terjadi kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan korban jiwa maupun materi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lokasi daerah rawan kecelakaan (*blackspot*), mengetahui hubungan antara nilai jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, jarak pandang henti, serta mengetahui hubungan v/c rasio dengan tingkat kecelakaan. Pengumpulan data primer yang meliputi data waktu tempuh rata-rata, kondisi geometrik jalan, perlengkapan jalan di peroleh dari survey di lapangan. Sedangkan data sekunder yang meliputi data LHR dan kecelakaan diperoleh dari Kepolisian Resort Bireuen. Dari hasil analisis geometri jalan kecepatan rencana Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen sebesar 80 km/jam, tipe jalan 1 jalur, 2 lajur. Hasil analisis diketahui lokasi daerah rawan kecelakaan lalu lintas di ruas jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen terletak pada daerah SP 4 Glee Kapai, yang paling berpengaruh terhadap kecelakaan adalah Jarak pandang henti operasional daerah paling rawan SP 4 Glee Kapai yaitu $55,19 \text{ m} < 120 \text{ m}$ dan Jarak pandang menyiap daerah paling rawan yaitu SP 4 Glee Kapai $246,71 \text{ m} < 350 \text{ m}$. Sedangkan untuk hubungan antara v/c rasio tingginya tingkat kecelakaan dengan derajat kejenuhan, karena hasil perhitungan derajat kejenuhan dari lokasi survei yaitu kurang dari 1 berarti jalan tersebut lalu lintasnya lancar sehingga para pengendara kemungkinan besar mengendarai dengan kecepatan tinggi sehingga dapat mengakibatkan kecelakaan.

Kata kunci : geometrik, kecelakaan, v/c rasio

ABSTRACT

INFLUENCE OF ROAD GEOMETRIC RELATIONS WITH ACCIDENT RATES SUMATERA CROSSROAD, ACEH, BIREUEN, COT IJU, PAYA MENENG, SP 4 GLEE KAPAI, SIMPANG KAMENG, MESE (CASE STUDY)

Muhammad Naufal

1407210144

Ir. Zurkiyah, MT

Ir. Sri Asfiati, MT

Sumatera crossing, Aceh, Bireuen is an arterial road to and from the city of Bireuen, not infrequently on the road there are traffic accidents that cause loss of life and material. This study was conducted to determine the location of areas prone to accidents (blackspot), determine the relationship between the value of bend radius, degree of curvature, visibility, and knowing the relationship of v/c ratio with accident rate. Primary data collection which includes data on average travel time, geometric conditions of the road, road equipment obtained from surveys in the field. While secondary data which includes LHR data and accidents were obtained from the Bireuen Resort Police. From the results of geometry analysis of the speed road, the plan is Sumatera crossing, Aceh, Bireuen n of 80 km / hour, type of 1-lane, 2-lane road. The results of the analysis show that the location of the area prone to traffic accidents on the Sumatera crossing, Aceh, Bireuen roads is located in the SP 4 Glee Kapai area, the most influential to accidents is the operational vulnerable area of SP 4 Glee Kapai which is 55.19 m <120 m and the visibility of the most vulnerable areas is SP 4 Glee reaching 246.71 m <350 m. As for the relationship between v / c ratio of the high rate of accidents with the degree of saturation, because the calculation of the degree of saturation from the survey location which is less than 1 means that the road is smooth traffic so that riders are likely to drive at high speed so that it can cause accidents.

Keywords: geometric, accident, v/c ratio

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyanyang. Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan Ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen, Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese”. Tugas Akhir ini dibuat untuk melengkapi persyaratan mencapai gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan yang terdiri dari 5 (lima) Bab yaitu Bab Pendahuluan, Bab Tinjauan Pustaka, Bab Metodologi Penelitian, Bab Analisa Data, dan Bab Penutup.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan dikemudian hari.

Selama penulisan Tugas Akhir ini saya dibantu oleh berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu Ir. Zurkiyah, MT, selaku dosen pembimbing I dan Penguji yang telah memberikan ide, gagasan, arahan, dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT, selaku dosen pembimbing II dan Penguji yang telah memberikan ide, gagasan, arahan, dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, ST, MSi, selaku dosen pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan selaku dosen Pembimbing Akademik.

4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku dosen pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah tulus dan ikhlas membimbing dan membagikan ilmu pengetahuan selama proses belajar mengajar.
7. Bapak dan Ibu Pegawai Biro, Staff Pengajaran, Staff Perpustakaan dan karyawan di lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, semangat dan kasih sayang dalam menjalani kuliah di Program Studi Teknik Sipil.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan Fathur Rahman, Nazar, Aulia syahputra, Fahrur Rozi, Rimeiza Atika, Annisa Utari dan Teman-teman Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2014, yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan motivasi bagi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhirnya kata penulis mengucapkan terima kasih. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca umumnya.

Medan, 11 Oktober 2018

Muhammad Naufal

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jalan Antar Kota	4
2.2 Angka Kecelakaan Lalu Lintas	4
2.3 Faktor Penyebab Kecelakaan	5
2.3.1 Faktor Manusia (<i>Human Factor</i>)	6
2.3.2 Faktor Kendaraan	8
2.3.3 Faktor Jalan	8
2.3.4 Faktor Lingkungan	9
2.4 Geometrik Jalan	10
2.4.1 Alinyemen Horizontal	10
2.4.2 Alinyemen Vertikal	14
2.4.3 Koordinasi Alinemen	17
2.5 Jarak Pandang	17

2.5.1	Jarak pandangan pada lengkung horizontal	18
2.5.2	Jarak pandang pada lengkung vertikal	19
2.6	Volume Lalu Lintas	26
2.6.1	Kecepatan	27
2.6.2	Kapasitas Jalan	28
2.6.3	Tingkat Pelayanan Jalan	32
2.7	Perlengkapan Jalan	33
2.8	Perhitungan LHR Seminggu	35
2.9	Analisis V/C Rasio/Derajat Kejenuhan	36
2.10	Tinjauan Pustaka	36
2.10.1	Kedudukan penelitian terhadap penelitian sebelumnya (tinjauan pustaka) Pesamaan penelitian dengan penelitian	37
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Bagan Alir	39
3.2	Lokasi Penelitian	40
3.3	Alat Penelitian	41
3.4	Waktu Penelitian	41
3.5	Tahapan Penelitian	41
3.6	Analisis Data Penelitian	62
BAB 4 ANALISA DATA		
4.1	Gambaran Umum	63
4.2	Hasil dan Pembahasan	63
4.2.1	Karakteristik Kecelakaan	63
4.2.2	Angka Kematian berdasarkan Populasi	65
4.3	Analisis Kecepatan	66
4.4	Analisis Geometrik Jalan	66
4.4.1	Analisis Jari-Jari Tikungan (R)	67
4.4.2	Analisis Derajat Kelengkungan	67
4.4.3	Analisis Jarak Pandang (Jh) Dan Daerah Kebebasan Pandang (E) Pada Lengkung Horizontal	67
4.4.4	Perhitungan Jarak Pandang Menyiap	69

4.5	Volume Lalu Lintas	70
4.5.1	Analisis Kapasitas jalan	71
4.5.2	Analisis V/C Rasio/Derajat Kejenuhan	71
4.5.3	Daftar Periksa Kondisi Penerangan	72
BAB 5 PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Panjang Bagian Lurus Maksimum	10
Tabel 2.2 : Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) Pada suatu Kecepatan Rencana (V_r)	11
Tabel 2.3 : Panjang Jari-Jari Minimum Tikungan	12
Tabel 2.4 : Panjang Lengkung Peralihan (L_s) dan Pencapaian Superelevasi (L_c)	13
Tabel 2.5 : Kelandaian Maksimum Yang Diijinkan	14
Tabel 2.6 : Panjang Kritis (meter).	14
Tabel 2.7 : Penentuan Faktor Penampilan Kenyamanan (Y).	16
Tabel 2.8 : Panjang Minimum Lengkung Vertikal	16
Tabel 2.9 : Tabel Jarak Pandang Henti Minimum	25
Tabel 2.10 : Jarak Pandang Menyiap Minimum (m)	25
Tabel 2.11 : Panjang Jarak Mendahului (J_d) Minimum	26
Tabel 2.12 : Penentuan faktor K berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata	27
Tabel 2.13 : Kecepatan Rencana (V_r), Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan	28
Tabel 2.14 : Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota	29
Tabel 2.15 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar jalur Lalu Lintas (F_{cw})	30
Tabel 2.16 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (F_{Csp})	31
Tabel 2.17 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (F_{Csf})	31
Tabel 2.18 : LBR sebagai persentase lalu lintas bulanan setahun	35
Tabel 3.1 : Data Geometrik lokasi penelitian	42
Tabel 3.2 : Hasil survei perhitungan bandan jalan dan bahu jalan pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen Hari Rabu (11-04-2018)	42

Tabel 3.3 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	43
Tabel 3.4 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	44
Tabel 3.5 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	44
Tabel 3.6 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	45
Tabel 3.7 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	45
Tabel 3.8 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	46
Tabel 3.9 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	46
Tabel 3.10 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	47
Tabel 3.11 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	47
Tabel 3.12 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	48
Tabel 3.13 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	48
Tabel 3.14 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	49
Tabel 3.15 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	49
Tabel 3.16 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	50
Tabel 3.17 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	50
Tabel 3.18 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	51

Tabel 3.19 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	51
Tabel 3.20 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	52
Tabel 3.21 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	52
Tabel 3.22 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	53
Tabel 3.23 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	53
Tabel 3.24 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	54
Tabel 3.25 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	54
Tabel 3.26 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	55
Tabel 3.27 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	55
Tabel 3.28 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	56
Tabel 3.29 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	56
Tabel 3.30 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	57
Tabel 3.31 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	57
Tabel 3.32 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	58
Tabel 3.33 : Jumlah Kecelakaan, Korban Kecelakaan dan Kerugian Material di Kabupaten Bireuen (Kepolisian Resort - Kabupaten Bireuen)	58

Tabel 3.34 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	59
Tabel 3.35 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	59
Tabel 3.36 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	60
Tabel 3.37 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	60
Tabel 3.38 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	61
Tabel 4.1 : Hasil Perhitungan Angka Kematian Berdasar Populasi	65
Tabel 4.2 : Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan	66
Tabel 4.3 : Analisis jari-jari tikungan dan derajat lengkung	67
Tabel 4.4 : Perhitungan Jarak Pandang dan Daerah Kebebasan Pandang (E)	68
Tabel 4.5 : Perhitungan Jarak Pandang Menyiap	70
Tabel 4.6 : Nilai VLHR dan VJR	71
Tabel 4.7 : Nilai V/C Rasio/Derajat Kejenuhan ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Jarak Pandang pada Lengkung Horizontal	18
Gambar 2.2 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$)	20
Gambar 2.3 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S > L_{cm}$)	21
Gambar 2.4 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S < L_{ck}$)	22
Gambar 2.5 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S > L_{ck}$)	23
Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 3.2 : <i>Lay Out</i> Jalan Lintas Sumatera Kabupaten Bireuen	40
Gambar 4.1 : Grafik Jumlah Kecelakaan dan Korban Kecelakaan Lalu lintas	64
Gambar 4.2 : Grafik Kerugian Materi Akibat Kecelakaan Lalu lintas di Kabupaten Bireuen	64

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Perbedaan Aljabar landai (%).
a	= Percepatan kendaraan
B	= Titik permulaan tangen vertikal
B	= Jumlah total kematian lalu lintas dalam setahun
C	= Kapasitas (smp/jam).
Co	= Kapasitas Dasar (smp/jam).
D	= Derajat Lengkung
d1	= Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap.
d2	= Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m).
d3	= Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai 30 - 100 m.
d4	= Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan $2/3 \cdot d2$ (m).
E	= Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).
e	= Superelevasi (%).
EV	= Pergeseran vertical dari PPV ke lengkung vertikal cembung
F	= Koefisien gesekan antar ban dan muka jalan aspal
f	= Gaya Gesek.
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan.
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi).
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.
h1	= Tinggi mata pengemudi
h2	= Tinggi mata penghalang
I	= Landai (%)
Jd	= Jarak pandangan mendahului (m).
Jh	= Jarak pandang henti (m).
K	= Faktor Volume lalu lintas jam sibuk (12%).

L	= Panjang lengkung vertikal (m).
L	= Panjang segmen
Lcm	= Panjang lengkung vertikal cembung (m).
Lck	= Panjang lengkung vertikal cekung (m)
Lt	= Panjang Busur Lingkaran.
M	= Perbedaan kecepatan antara kendaraan yang menyiap dan disiap 15 (km/jam)
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
O	= Titik permulaan lengkung vertikal
\hat{O}	= Setengah sudut pusat lengkung sepanjang Lt.
P	= Populasi dari daerah
PLV	= Titik permulaan lengkung vertikal
PPV	= Titik perpotongan kedua landai
PTV	= Titik permulaan tangent vertikal
R	= Jari-jari Tikungan (m).
R	= Angka kematian per 100.000 populasi
RSPA	= Road Safety Partnership Action
S	= Jarak pandang yang dibutuhkan
T	= Waktu reaksi, ditetapkan 2,5 detik
T	= Waktu tempuh rata-rata (dt)
t_1	= Waktu reaksi
t^2	= Waktu kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan
TPGJAK	= Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota
V	= Titik perpotongan kedua landai
V	= Kecepatan rata-rata kendaraan (m/dt atau dikonversikan menjadi km/jam)
v	= Kecepatan kendaraan yang menyiap (km/jam)
Vr	= Kecepatan Rencana (km/jam).
VJR	= Volume Jam Rencana (smp/jam).
VLHR	= Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (smp/hari).
Y	= Faktor Penampilan Kenyamanan, berdasarkan tinggi obyek 10 cm, dan tinggi mata 120 cm.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen merupakan jalan arteri dari dan ke kota Bireuen, tidak jarang pada ruas jalan tersebut terjadi kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan korban jiwa maupun materi. Perencanaan geometrik jalan merupakan salah satu persyaratan dari perencanaan jalan yang merupakan rancangan arah dan visualisasi dari trase jalan agar jalan memenuhi persyaratan selamat, aman, nyaman, efisien. Tidak selalu persyaratan itu bisa terpenuhi karena adanya faktor-faktor yang harus menjadi bahan pertimbangan antara lain keadaan lokasi, topografi, geologis, tata guna lahan dan lingkungan. Semua faktor ini bisa berpengaruh terhadap penetapan trase jalan karena akan mempengaruhi penetapan alinyemen horizontal, alinyemen vertikal dan penampang melintang sebagai bentuk efisiensi dalam batas persyaratan yang berlaku. (Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU, No.13/1970).

Dengan melihat besarnya jumlah kecelakaan yang ada di Indonesia keselamatan jalan harus dipandang secara komprehensif dari semua aspek perencanaan, pekerjaan pembuatan suatu jalan. Kecelakaan lalu lintas di jalan raya pada dekade 10 tahun terakhir telah sangat memprihatinkan. Tidak pernah satu haripun terlewatkan tanpa adanya kecelakaan. Jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan raya yang berakibat fatal di Indonesia berkisar di atas 40.000, dan dengan korban meninggal berkisar diatas 10.000 orang, ini berarti menunjukkan bahwa sekurang-kurangnya 30 jiwa melayang setiap harinya di jalan raya. (RSPA, 1992, dalam Departemen Pekerjaan Umum).

Berbagai penelitian tentang pengaruh geometrik terhadap kecelakaan telah dilakukan di berbagai Negara namun menghasilkan kesimpulan yang berbeda sehingga mendorong peneliti untuk mengetahui lebih jauh hubungan geometrik dan kecelakaan beserta karakteristiknya yang terjadi di Indonesia khususnya untuk kasus di ruas jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese).

1.2 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) di ruas jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee - Kapai, Simpang Kameng, Mese) ?.
2. Bagaimana hubungan antara kondisi geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan ?.
3. Bagaimana hubungan/pola kecenderungan pengaruh derajat kejenuhan terhadap angka kecelakaan ?.

1.3 Ruang Lingkup

Untuk pembatasan masalah pada tugas akhir adalah :

1. Masalah kecelakaan menjadi kajian studi yaitu kecelakaan yang terjadi di ruas jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese).
2. Penelitian dan analisa ini dibatasi pada faktor geometrik (jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, jarak pandang, dan daerah kebebasan samping), volume lalu lintas dan kapasitas jalan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) di ruas jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese).
2. Untuk mengetahui adakah Hubungan antara kondisi geometrik jalan dengan terjadinya kecelakaan, di lihat dari :
 - Analisa jari-jari tikungan.
 - Hubungan antara nilai jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, dan jarak pandang.
3. Untuk mengetahui hubungan derajat kejenuhan dengan tingkat kecelakaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan, khususnya tentang pengaruh signifikan besarnya tingkat kecelakaan dari segi geometrik jalan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Penulisan laporan ini terdiri dari beberapa bab yang didalamnya terdapat beberapa sub bab, adapun isi dari tiap-tiap bab dapat dijelaskan sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab terisi uraian singakatan yang menggambarkan keadaan latar belakang penulisan, tujuan, ruang lingkup, rumusan masalah, dan sistematika penulisan laporan akhir ini.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kecelakaan lalu lintas serta geometrik jalan dan jarak pandang pada lalu lintas.

BAB 3 : 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 4 : ANALISA DATA

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

BAB 5 : PENUTUP

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 2

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Antar Kota

Jalan antar kota adalah jalan-jalan yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi dengan ciri-ciri tanpa perkembanganyang menerus pada sisi manapun termasuk desa, rawa, hutan, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen, misalnya rumah makan, pabrik atau perkampungan (TPGJAK, 1997).

Tipe jalan pada jalan antar kota adalah sebagai berikut :

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

2.2 Angka Kecelakaan Lalu Lintas

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

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

1. Angka kecelakaan lalu lintas perkilometer.

Adalah jumlah kecelakaan perkilometer dengan menggunakan rumus :

$$AR = \frac{A}{L} \quad (2.1)$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

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 km.

2. Perhitungan angka kematian berdasarkan populasi menggunakan data kecelakaan lalu lintas pertahun dan jumlah populasi daerah penelitian. Bahaya lalu lintas untuk kehidupan masyarakat dinyatakan sebagai jumlah kematian lalu lintas (*traffic fatalities*) per 100.000 populasi. Angka ini menggambarkan tingkat kecelakaan untuk semua kawasan.

Persamaan yang digunakan adalah :

$$R = \frac{B \times 100.000}{P} \quad (2.2)$$

Sumber : (Badan Pusat Statistik)

Dimana :

- R = Angka kematian per 100.000 populasi
- B = Jumlah total kematian lalu lintas dalam setahun
- P = Populasi dari daerah

2.3 Faktor Penyebab Kecelakaan

Untuk menjamin lancarnya kegiatan transportasi dan menghindari terjadinya kecelakaan diperlukan suatu pola transportasi yang sesuai dengan perkembangan dari barang dan jasa. Setiap komponen perlu diarahkan pada pola transportasi yang aman, nyaman, dan hemat. Beberapa kendala yang harus mendapat perhatian demi tercapainya transportasi yang diinginkan adalah tercampurnya penggunaan jalan dan tata guna lahan disekitarnya (*mixed used*) sehingga menciptakan adanya lalu lintas campuran (*mixed traffic*). Faktor *mixed used* dan *mixed traffic* tersebut dapat mengakibatkan peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas, dan tentunya juga adanya peningkatan kemacetan. Desain geometrik yang tidak memenuhi syarat (di jalan yang sudah ada) sangat potensial menimbulkan terjadinya kecelakaan, seperti tikungan yang terlalu tajam, kondisi lapis perkerasan jalan

yang tidak memenuhi syarat (permukaan yang terlalu licin) ikut andil dalam menimbulkan terjadinya kecelakaan. Pelanggaran persyaratan teknis/operasi maupun pelanggaran peraturan lalu lintas (rambu, marka, sinyal) yang dilakukan oleh pengemudi sangat sering menyebabkan kecelakaan. Penempatan serta pengaturan kontrol lalu lintas yang kurang tepat dan terkesan minim seperti : rambu lalu lintas, marka jalan, lampu pengatur lalu lintas disimpang jalan, pengaturan arah, dapat membawa masalah pada kecelakaan lalu lintas.

Menurut Warpani P. (2002 : 108-117) Faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan, dapat dikelompokkan menjadi empat faktor yaitu :

1. Faktor manusia.
2. Faktor kendaraan.
3. Faktor jalan.
4. Faktor lingkungan.

2.3.1 Faktor Manusia (*Human Factor*)

Faktor manusia memegang peranan yang amat dominan, karena cukup banyak faktor yang mempengaruhi perilakunya.

a. Pengemudi (*driver*)

Semua pemakai jalan mempunyai peran penting dalam pencegahan dan pengurangan kecelakaan. Walaupun kecelakaan cenderung terjadi tidak hanya oleh satu sebab, tetapi pemakai jalan adalah pengaruh yang paling dominan. Pada beberapa kasus tidak adanya keterampilan atau pengalaman untuk menyimpulkan hal-hal yang penting dari serangkaian peristiwa menimbulkan keputusan atau tindakan yang salah. *Road Research Laboratory* mengelompokkan menjadi 4 kategori :

1. *Safe (S)* : pengemudi yang mengalami sedikit sekali kecelakaan, selalu memberi tanda pada setiap gerakan. Frekuensi di siap sama dengan frekuensi menyiap.
2. *Dissosiated Active (DA)* : pengemudi yang aktif memisahkan diri, hampir sering mendapat kecelakaan, gerakan-gerakan berbahaya, sedikit menggunakan kaca spion. Lebih sering menyiap dari pada disiap.

3. *Dissociated Passive* (DP) : pengemudi dengan tingkat kesiagaannya yang rendah, mengemudi kendaraan ditengah jalan dan tidak menyesuaikan kecepatan kendaraan dengan keadaan sekitar. Lebih sering disiap dari pada menyiap.
4. *Injudicious* (I) : pengiraan jarak yang jelek, gerakan kendaraan yang tidak biasa, terlalu sering menggunakan kaca spion. Dalam menyiap melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu.

b. Pejalan kaki (Pedestrian)

Dalam tahun 1968 pejalan kaki menempati 31 % dari seluruh korban mati dalam kecelakaan lalu lintas di New York State, dan 18% seluruh nasional, serta 8% dari keseluruhan korban luka-luka, baik di New York State maupun nasional. Orang tua lebih sering terlibat. Lebih dari 83% dari kematian berhubungan dengan penyeberangan di pertemuan jalan, yang melibatkan orang yang berumur 45 tahun atau yang lebih, baik di New York State atau New York City. Pejalan kaki 14 tahun atau yang lebih muda tercatat diatas 45% dari orang-orang yang luka, saat sedang di jalan atau sedang bermain-main di jalan, dan sekitar 68% dari mereka datang dari tempat parkir. Untuk mengurangi atau menghindari terjadinya kecelakaan lalu lintas, maka diperlukan suatu pengendalian bagi para pejalan kaki (*pedestrian controle*), meliputi hal-hal sebagai berikut :

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

Karakteristik pemakaian jalan diatas, tidak dapat diabaikan dalam suatu perencanaan geometrik, sehingga rancangan harus benar-benar memperhatikan hal ini terutama pada saat merencanakan *detailing* dari suatu komponen dan *road furniture* dari suatu ruas jalan.

2.3.2 Faktor Kendaraan

Kendaraan dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan apabila tidak dapat di - kendalikan sebagaimana mestinya yaitu sebagai akibat kondisi teknis yang tidak layak jalan ataupun penggunaannya tidak sesuai ketentuan.

- a. Rem blong, kerusakan mesin, ban pecah adalah merupakan kondisi kendaraan yang tidak layak jalan. Kemudi tidak baik, as atau kopel lepas, lampu mati khususnya pada malam hari, slip dan sebagainya.
- b. *Over load* atau kelebihan muatan adalah merupakan penggunaan kendaraan yang tidak sesuai ketentuan tertib muatan.
- c. *Design* kendaraan dapat merupakan faktor penyebab beratnya ringannya kecelakaan, tombol-tombol di *dashboard* kendaraan dapat mencederai orang terdorong kedepan akibat benturan, kolom kemudi dapat menembus dada pengemudi pada saat tabrakan. Demikian *design* bagian depan kendaraan dapat mencederai pejalan kaki yang terbentur oleh kendaraan. Perbaikan *design* kendaraan terutama tergantung pada pembuat kendaraan namun peraturan atau rekomendasi pemerintah dapat memberikan pengaruh kepada perancang.
- d. Sistem lampu kendaraan yang mempunyai dua tujuan yaitu agar pengemudi dapat melihat kondisi jalan didepannya konsisten dengan kecepatannya dan dapat membedakan/menunjukkan kendaraan kepada pengamat dari segala penjuru tanpa menyilaukan,

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak negara otomotif telah melakukan perubahan fisik rancangan kendaran, termasuk pula penambahan lampu kendaraan yang meningkatkan kualitas penglihatan pengemudi.

2.3.3 Faktor Jalan

Hubungan lebar jalan, kelengkungan dan jarak pandang semuanya memberikan efek besar terjadinya kecelakaan. Umumnya lebih peka bila mempertimbangkan faktor-faktor ini bersama-sama karena mempunyai efek psikologis pada para pengemudi dan mempengaruhi pilihannya pada kecepatan gerak. Misalnya memperlebar alinyemen jalan yang tadinya sempit dan alinemennya tidak baik akan dapat mengurangi kecelakaan bila kecepatan tetap

sama setelah perbaikan jalan. Akan tetapi, kecepatan biasanya semakin besar karena adanya rasa aman, sehingga laju kecelakaanpun meningkat. Perbaikan superelevasi dan perbaikan permukaan jalan yang dilaksanakan secara terisolasi juga mempunyai kecenderungan yang sama untuk memperbesar laju kecelakaan. Dari pertimbangan keselamatan, sebaiknya dilakukan penilaian kondisi kecepatan yang mungkin terjadi setelah setiap jenis perbaikan jalan dan mengecek lebar jalur, jarak pandang dan permukaan jalan semuanya memuaskan untuk menaikkan kecepatan yang diperkirakan.

Pemilihan bahan untuk lapisan jalan yang sesuai dengan kebutuhan lalu lintas dan menghindari kecelakaan selip tidak kurang pentingnya dibanding pemilihan untuk tujuan-tujuan konstruksi. Tempat-tempat yang mempunyai permukaan dengan bagian tepi yang rendah koefisien gayanya beberapa kali lipat akan mudah mengalami kecelakaan selip dibanding lokasi-lokasi lain yang sejenis yang mempunyai nilai-nilai yang tinggi. Hal ini penting bila pengereman atau pembelokan sering terjadi, misalnya pada bundaran jalan melengkung dan persimpangan pada saat mendekati tempat pemberhentian bus, penyeberang dan pada jalan miring, maka perlu diberi permukaan jalan yang cocok.

2.3.4 Faktor Lingkungan

Pertimbangan cuaca yang tidak menguntungkan serta kondisi jalan dapat mempengaruhi kecelakaan lalu lintas, akan tetapi pengaruhnya belum dapat ditentukan. Bagaimanapun pengemudi dan pejalan kaki merupakan faktor terbesar dalam kecelakaan lalu lintas. Keadaan sekeliling jalan yang harus diperhatikan adalah penyeberang jalan, baik manusia atau kadang-kadang binatang. Lampu penerangan jalan perlu ditangani dengan seksama, baik jarak penempatannya maupun kekuatan cahayanya.

Karena *traffic engineer* harus berusaha untuk merubah perilaku pengemudi dan pejalan kaki, dengan peraturan dan pelaksanaan yang layak, sampai dapat mereduksi tindakan-tindakan berbahaya mereka. Para perancang jalan bertanggung jawab untuk memasukkan sebanyak mungkin bentuk-bentuk keselamatan dalam rancangannya agar dapat memperkecil jumlah kecelakaan, sehubungan dengan kekurangan geometrik. Faktor lingkungan dapat berupa

pengaruh cuaca yang tidak menguntungkan, kondisi lingkungan jalan, penyeberang jalan, lampu penerangan jalan.

2.4 Geometrik Jalan

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

2.4.1 Alinyemen Horizontal

Adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal atau disebut *trace* jalan (situasi jalan). Alinyemen 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 ditinjau dari segi kelelahan pengemudi, panjang bagian jalan lurus maksimum harus ditempuh dengan kecepatan rencana V_r adalah sejauh 2,5 menit.

Tabel 2.1: Panjang Bagian Lurus Maksimum (Bina Marga, 1997)

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum (m)		
	Datar	Bukit	Gunung
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

Alinyemen Horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu :

a. Superelevasi

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

Besarnya nilai superelevasi dan koefisien gesek pada suatu kecepatan rencana adalah :

$$R = \frac{vr^2}{g(e+f)} \quad (2.5)$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

Keterangan :

- g = Gaya gravitasi (9,8).
- e = Superelevasi (%).
- f = Gaya Gesek.
- Vr = Kecepatan Rencana (km/jam).
- R = Jari-jari Tikungan.

b. 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 rumus :

$$D = \frac{25}{2\mu R} \times 360^\circ \quad (2.6)$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

$$D = \frac{1432,4}{R} \quad (2.7)$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

Keterangan :

- D = Derajat Lengkung.
- R = Jari-jari Tikungan (m).

Tabel 2.2 : Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) Pada suatu Kecepatan Rencana (Vr). (Silvia Sukirman, 1997)

Kecepatan Rencana, Vr (km/jam)	Superelevasi maksimum, e (%)	Gaya Gesek, F	Jari-jari Tikungan Min, R (m)	Derajat Lengkung maks, D
40	0,10	0,106	47	30,48
	0,08		51	28,09

Tabel 2.2 : *Lanjutan*

Kecepatan Rencana, V_r (km/jam)	Superelevasi maksimum, e (%)	Gaya Gesek, F	Jari-jari Tikungan Min, R (m)	Derajat Lengkung maks, D
50	0,50	0,160	76	18,85
	0,08		82	17,47
60	0,10	0,153	112	12,79
	0,08		122	11,74
70	0,10	0,147	157	9,12
	0,08		170	8,43
80	0,10	0,140	210	6,82
	0,08		229	6,25
90	0,10	0,128	280	5,12
	0,08		307	4,67
100	0,10	0,115	366	3,91
	0,08		404	3,55
110	0,10	0,103	470	3,05
	0,08		522	2,74
120	0,10	0,090	597	2,40
	0,08		667	2,15

c. Jari-jari Tikungan (R).

Jari-jari tikungan adalah harga-harga batas dari ketajaman suatu tikungan untuk suatu kecepatan rencana V_r

Tabel 2.3 : Panjang Jari-Jari Minimum Tikungan. (Bina Marga, 1997)

V_R (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
R_{min} (m)	600	370	210	115	80	50	30	15

d. Lengkung Peralihan

Lengkung Peralihan adalah lengkung yang dibulatkan diantara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan dengan jari-jari, yang berfungsi untuk mengantisipasi perubahan alinemen jalan dari bentuk lurus (R tak terhingga) sampai bagian lengkung jalan dengan jari-jari R , sehingga gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan saat berjalan di tikungan dapat berubah secara berangsur-

angsur, baik ketika kendaraan mendekati tikungan maupun saat meninggalkan tikungan.

Supaya perubahan gaya sentrifugal dan kemiringan berubah secara teratur maka perlu panjang spiral sedemikian rupa sehingga menjamin keamanan dan kenyamanan. Panjang lengkung peralihan (L_s) dan panjang pencapaian superelevasi (L_c).

Tabel 2.4 : Panjang Lengkung Peralihan (L_s) dan Pencapaian Superelevasi (L_c). (Bina Marga 1997)

V_R (km/jam)	Superelevasi, e (%)									
	2		4		6		8		10	
	L_s	L_c	L_s	L_c	L_s	L_c	L_s	L_c	L_s	L_c
20										
30										
40	10	20	15	25	15	25	25	30	35	40
50	15	25	20	30	20	30	30	40	40	50
60	15	30	20	35	25	40	35	50	50	60
70	20	35	25	40	30	45	40	55	60	70
80	30	55	40	60	45	70	65	90	90	120
90	30	60	40	70	50	80	70	100	10	130
100	35	65	45	80	55	90	80	110	105	145
110	40	75	50	85	60	100	90	120	110	-
120	40	80	55	90	70	110	95	135	120	-

Bentuk bagian lengkung dapat berupa :

- a. *Full Circle (FC)*
- b. *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*
- c. *Spiral-Spiral (SS)*

2.4.2 Alinyemen 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. Alinyemen vertikal seringkali disebut juga sebagai penampang memanjang jalan, terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal.

a. Landai Vertikal

Ditinjau dari titik awal perencanaan, ada tiga macam landai vertikal yaitu : landai positif (tanjakan), landai negatif (turunan), dan landai nol (datar). Kelandaian maksimum diperlukan agar kendaraan dapat terus bergerak tanpa kehilangan kecepatan yang berarti. Kelandaian maksimum yang diijinkan seperti pada Tabel 2.5 berikut ini :

Tabel 2.5 : Kelandaian Maksimum Yang Diiijinkan. (Bina Marga,1997)

Vr (km/jam)	120	110	90	80	60	50	40	<40
Kelandaian maksimum (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

Selain kelandaian maksimum, yang juga perlu diperhatikan adalah panjang kritis. Panjang Kritis adalah panjang landai maksimum yang harus disediakan agar kendaraan dapat mempertahankan kecepatan agar penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh Vr yang lamanya ditetapkan maksimum satu menit. Panjang kritis ditentukan seperti Tabel 2.6 berikut ini ;

Tabel 2.6 : Panjang Kritis (meter). (Bina Marga, 1997)

Kecepatan Pada Awal Tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
80	630	460	360	370	230	230	220

Tabel 2.6 : *Lanjutan*

Kecepatan Pada Awal Tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
60	320	210	160	120	110	90	80

b. Lengkung Vertikal

Pada setiap perubahan kelandaian harus disediakan lengkung vertikal, lengkung vertikal hendaknya merupakan lengkung parabola sederhana. Lengkung vertikal bertujuan untuk ;

- Mengurangi guncangan akibat perubahan kelandaian.
- Menyediakan jarak pandang henti.

Penentuan lengkung Vertikal ;

- Jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal cembung, panjangnya ditetapkan dengan rumus :

$$L = \frac{A.S^2}{405} \quad (2.8)$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

- Jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung, panjangnya ditetapkan dengan rumus :

$$L = \frac{2.S - 405}{A} \quad (2.9)$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

- Panjang minimum lengkung vertikal ditentukan dengan rumus :

$$L = A.y \quad (2.10)$$

$$L = \frac{S^2}{405}$$

Sumber : (TPGJAK, 1997)

Keterangan :

L = Panjang lengkung vertikal (m).

A = Perbedaan Aljabar landai (%).

Y = Faktor Penampilan Kenyamanan, berdasarkan tinggi obyek 10 cm, dan tinggi mata 120 cm.

Jh = Jarak pandang henti (m).

Nilai Y dipengaruhi oleh jarak pandang dimalam hari, kenyamanan dan penampilan.

Tabel 2.7 : Penentuan Faktor Penampilan Kenyamanan (Y). (Bina Marga 1997)

Kecepatan Rencana (km/jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan (Y)
40	1,5
40-60	3
>60	8

Berdasarkan pada penampilan kenyamanan dan jarak pandang, panjang lengkung vertikal minimum dapat ditentukan langsung sesuai Tabel 2.8 berikut ini:

Tabel 2.8 : Panjang Minimum Lengkung Vertikal. (Bina Marga, 1997)

Kecepatan Rencana (km/jam)	Perbedaan Kelandaian Memanjang (%)	Panjang Lengkung (m)
<40	1	20-30
40-60	0,6	40-80
>60	0,4	80-150

Selain landai vertikal dan lengkung vertikal, untuk menampung truk-truk yang bermuatan berat atau kendaraan lain yang berjalan lebih lambat dari pada kendaraan lain umumnya, dan agar kendaraan lain dapat mendahului kendaraan lambat tersebut tanpa harus berpindah lajur atau menggunakan lajur arus berlawanan, perlu disediakan lajur pendakian. Lajur pendakian harus disediakan pada arus jalan yang mempunyai kelandaian besar, menerus dan volume lalu-

lintasnya relatif padat. Lebar jalur pendakian sama dengan lebar lajur rencana dengan jarak minimum antara dua lajur pendakian yaitu 1,5 km.

Penempatan lajur pendakian dengan ketentuan :

- Disediakan pada jalan arteri atau kolektor
- Apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR > 15.000 smp/hari dan presentase truk > 15%.

2.4.3 Koordinasi Alinemen

Agar dihasilkan suatu bentuk jalan yang baik dalam arti memudahkan pengemudi mengemudikan kendaraannya dengan aman dan nyaman, bentuk kesatuan dari alinemen vertikal, alinemen horizontal dan potongan melintang jalan diharapkan dapat memberikan kesan atau petunjuk kepada pengemudi akan bentuk jalan yang akan dilalui di depannya agar pengemudi dapat melakukan antisipasi lebih awal.

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.

2.5 Jarak Pandang

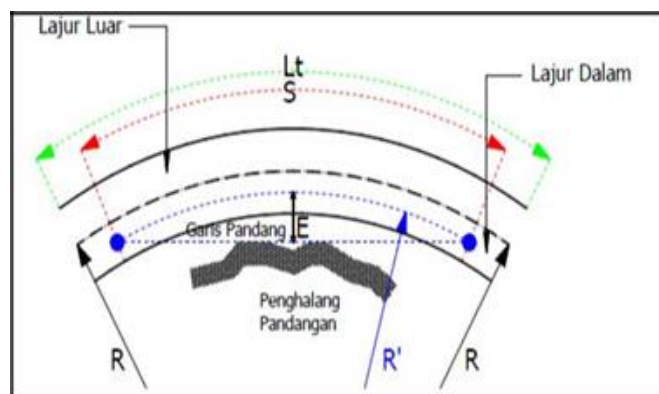
Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan untuk seseorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian rupa, sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman.

Manfaat jarak pandang (Sukirman, 1997:50-51) adalah sebagai berikut ;

- a. 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.
- b. Memberi kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan lebih rendah dengan menggunakan lajur disebelahnya.
- c. Menambah efisiensi jalan tersebut, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.

2.5.1 Jarak pandangan pada lengkung horizontal

Pada saat mengemudikan kendaraan pada kecepatan tertentu, ketersediaan jarak pandang yang baik sangat dibutuhkan apalagi sewaktu kendaraan menikung atau berbelok. Keadaan ini seringkali terganggu oleh gedung-gedung (perumahan penduduk), pepohonan, hutan-hutan kayu maupun perkebunan, tebing galian dan lain sebagainya. Untuk menjaga keamanan pemakai jalan, panjang dari sepanjang jarak henti minimum harus terpenuhi sepanjang lengkung horizontal. Dengan demikian terdapat batas minimum jarak antara sumbu lajur dalam dengan penghalang (E).



Gambar 2.1 : Jarak Pandang pada Lengkung Horizontal (Bina Marga, 1997).

Bila Jarak Kebebasan Pandang Sama Atau Lebih kecil Dari Lngkung Horizontal ($J_h \leq L$).

Maka perhitungan dengan :

$$E = R - (1 - \cos \phi) \quad (2.11)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

$$\phi = \frac{90 Jh}{\mu R} = \frac{28,65^\circ Jh}{R} \quad (2.12)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

$$E = R \left(1 - \cos \frac{28.65 Jh}{R} \right) \quad (2.13)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Keterangan :

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

ϕ = Setengah sudut pusat lengkung sepanjang Lt.

Jh = Jarak Pandang (meter).

Lt = Panjang Busur Lingkaran.

R = Jari-jari tikungan.

Bila Jarak Kebebasan Pandang Lebih Besar Dari Lengkung Horizontal ($Jh > Lt$).

$$E = R \left(1 - \cos \frac{28.65 Jh}{R} \right) + \left(0,5 (Jh - Lt) \sin \frac{28.65 Jh}{R} \right) \quad (2.14)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Keterangan :

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

Jh = Jarak Pandang (meter).

Lt = Panjang Busur Lingkaran.

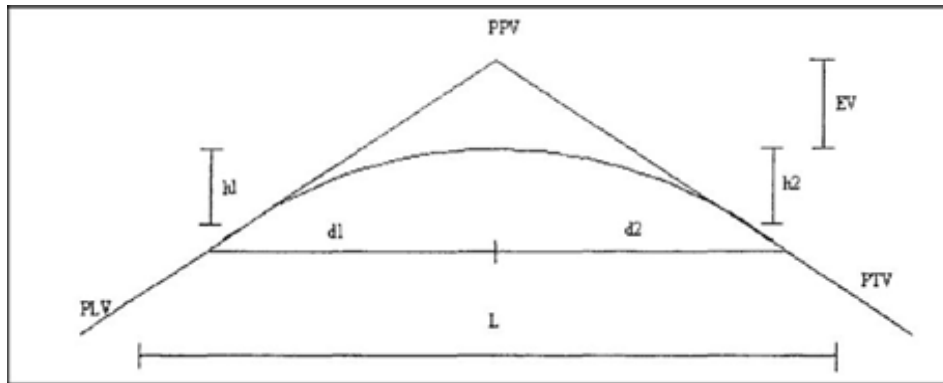
R = Jari-jari tikungan.

2.5.2 Jarak pandang pada lengkung vertikal

Jarak pandang pada lengkung vertikal dibedakan menjadi dua yaitu jarak pandang pada lengkung vertikal cembung dan lengkung vertikal cekung.

a. Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung.

- Jarak pandang berada seluruhnya dalam daerah lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$).



Gambar 2.2 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$) (Bina Marga, 1997).

Keterangan gambar :

PLV = Titik permulaan lengkung vertikal

PPV = Titik perpotongan kedua landai

PTV = Titik permulaan tangent vertikal

h_1 = Tinggi mata pengemudi

h_2 = Tinggi mata penghalang

S = Jarak pandang yang dibutuhkan

L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m)

I = Landai (%)

EV = Pergeseran vertikal dari PPV ke lengkung vertikal cembung

A = Perbedaan aljabar landai (%)

Rumus jarak pandangan menurut jarak jarak pandangan henti adalah :

$$L_{cm} = \frac{A J h^2}{399} \quad (2.15)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Rumus jarak pandangan menurut jarak pandang mendahului adalah :

$$L_{cm} = \frac{A J d^2}{960} \quad (2.16)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Keterangan :

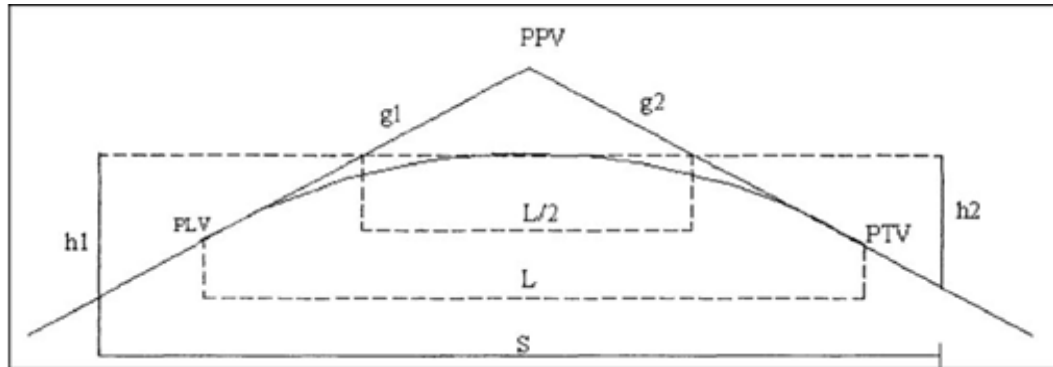
L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m).

J_h = Jarak pandangan henti (m).

J_d = Jarak pandangan mendahului (m).

A = Perbedaan aljabar landai (%).

- Jarak pandangan lebih panjang dari panjang lengkung ($S > L_{cm}$), seperti terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S > L_{cm}$) (Bina Marga, 1997).

Keterangan gambar :

PLV = Titik permulaan lengkung vertikal

PPV = Titik perpotongan kedua landai

PTV = Titik permulaan tangent vertikal

h_1 = Tinggi mata pengemudi

h_2 = Tinggi mata penghalang

S = Jarak pandang yang dibutuhkan

L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m)

I = Landai (%)

EV = Pergeseran vertikal dari PPV ke lengkung vertikal cembung

A = Perbedaan aljabar landai (%)

Rumus jarak pandangan menurut jarak pandangan henti adalah :

$$L_{cm} = 2 Jh - \frac{309}{A} \quad (2.17)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Rumus jarak pandangan menurut jarak pandang mendahului adalah :

$$L_{cm} = 2 J_d - \frac{960}{A} \quad (2.18)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Keterangan :

L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m)

J_h = Jarak pandangan henti (m)

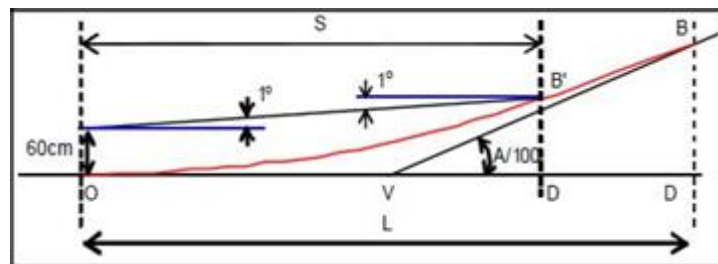
J_d = Jarak pandangan mendahului (m)

A = Perbedaan aljabar landai (%)

b. Jarak pandangan pada lengkung cekung

Batas jarak pandangan pada lengkung vertikal cekung ditentukan oleh jangkauan lampu kendaraan pada malam hari. Letak penyinaran lampu depan kendaraan dapat dibedakan dua keadaan yaitu :

- Jarak pandangan akibat penyinaran lampu depan berada dalam daerah lengkung vertikal ($S < L_{ck}$) seperti gambar 2.4.



Gambar 2.4 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S < L_{ck}$) (Bina Marga, 1997).

Keterangan gambar :

S = Jarak pandangan (m)

L_{ck} = Panjang lengkung vertikal cekung (m)

O = Titik permulaan lengkung vertikal

V = Titik perpotongan kedua landai

B = Titik permulaan tangen vertikal

Rumus jarak pandang pada lengkung vertikal cekung dengan $S < L_{ck}$ adalah

$$L_{ck} = \frac{A \cdot S^2}{120 + 3,50 \cdot S} \quad (2.19)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

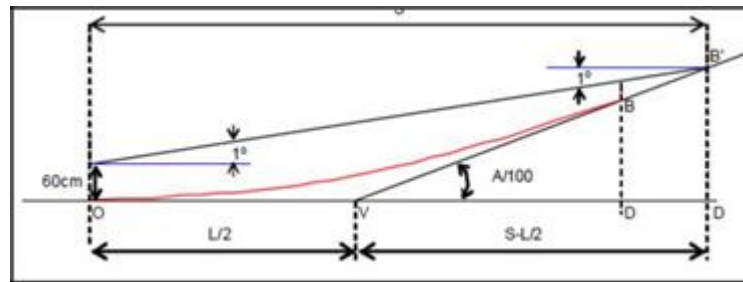
Keterangan :

L_{ck} = Panjang lengkung vertikal cekung (m)

S = Jarak pandangan (m)

A = Perbedaan aljabar (%)

- Jarak pandangan akibat penyinaran lampu depan berada diluar daerah lengkung vertikal ($S > L_{ck}$), seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 : Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S > L_{ck}$) (Bina Marga, 1997).

Keterangan gambar :

S = Jarak pandangan (m)

L_{ck} = Panjang lengkung vertikal cekung (m)

O = Titik permulaan lengkung vertikal

V = Titik perpotongan kedua landai

B = Titik permulaan tangen vertikal

Rumus jarak pandang pada lengkung vertikal cekung dengan $S > L_{ck}$ adalah

$$L_{ck} = 2 \cdot S - \frac{120 + 3,50 \cdot S}{A} \quad (2.20)$$

Sumber : (Sukirman, 1997)

Keterangan :

Lck = Panjang lengkung vertikal cekung (m)

S = Jarak pandangan (m)

A = Perbedaan aljabar (%)

Selanjutnya jarak pandang dibedakan menjadi tiga, yaitu jarak pandang henti (Jh), jarak pandang mendahului (Jd), dan jarak pandang pada malam hari.

a. Jarak Pandang Henti (Jh).

Adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depannya. Oleh Karena itu, setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi jarak pandang henti (Jh).

Jarak pandang henti terdiri dari dua elemen jarak yaitu :

1. Jarak Tanggap (Jht).

Adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti, sampai saat pengemudi menginjak rem. jarak ini dikenal juga sebagai jarak PIEV (*perception, intelection, Emotion dan Vilition*).

2. Jarak Pengereman (Jhr).

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 :

$$Jh = 0,278 \cdot Vr \cdot T + \frac{Vr^2}{254 \cdot f} \quad (2.21)$$

Sumber : (Mulyadi, 2011)

Keterangan :

Vr = Kecepatan rencana (km/jam)

T = Waktu reaksi, ditetapkan 2,5 detik

f = Koefisien gesekkan antar ban dan muka jalan aspal

Tabel 2.9 : Tabel Jarak Pandang Henti Minimum. (Bina Marga 1997)

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	Kecepatan Jalan (Km/Jam)	Koefisien Gesek (f)	Jarak Pandang Henti Rencana (m)
30	37	0,4	25-30
40	36	0,375	40-45
50	45	0,35	55-65
60	54	0,33	75-85
70	63	0,31	95-110
80	72	0,3	120-140
100	90	0,28	175-210
120	108	0,28	240-285

b. Jarak Pandang Mendahului (Jd).

Adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain didepannya 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.

Tabel 2.10 : Jarak Pandang Menyiap Minimum (m). (Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota, 1997)

Kecepatan rencana (km/jam)	80	60	50	40	30	20
Jarak Pandang Menyiap Minimum (m)	350	250	200	150	100	70
Jarak Pandang Menyiap Standar (m)	550	350	250	200	150	100

Jarak pandang mendahului Jd (dalam satuan meter) dapat ditentukan dengan :

$$Jd = d1 + d2 + d3 + d4 \quad (2.22)$$

$$t_1 = 2,12 + 0,026 \cdot v_r$$

$$a = 2,052 + 0,0036 \cdot v_r$$

$$t^2 = 6,56 + 0,048 \cdot v_r$$

$$d1 = 0,278 \cdot t_1 \left(v_r - m + \frac{a \cdot t_1}{2} \right)$$

$$d2 = 0,278 \cdot v_r \cdot t^2$$

$$d3 = 30 \text{ m}$$

$$d4 = \frac{2}{3} \cdot d2$$

Sumber : (Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

Keterangan :

- d1 = Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap.
- d2 = Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali kelajur semula (m).
- d3 = Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai 30-100 m.
- d4 = Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan $\frac{2}{3} \cdot d2$ (m).
- t_1 = Waktu reaksi
- a = Percepatan kendaraan
- t^2 = Waktu kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan
- v = Kecepatan kendaraan yang menyiap (km/jam)
- m = Perbedaan kecepatan antara kendaraan yang menyiap dan disiap 15 (km/jam)

Tabel 2.11 : Panjang Jarak Mendahului (Jd) Minimum. (Bina Marga 1997)

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

2.6 Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada jalur pergerakan dalam suatu periode pengamatan. Volume lalu lintas dapat dihitung dalam satuan kendaraan persatuan waktu.

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. Di samping itu akan mengakibatkan peningkatan biaya pembangunan jalan yang tidak ekonomis. 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. (MKJI, 1997).

Karena VLHR merupakan volume lalu lintas dalam satu hari, maka untuk menghitung volume lalu lintas dalam satu jam perlu dikonversikan.

$$VJR = VLHR \times K \quad (2.23)$$

Sumber : (MKJI, 1997)

Keterangan :

VJR = Volume Jam Rencana (smp/jam).

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

K = Faktor Volume lalu lintas jam sibuk (12%).

Tabel 2.12 : Penentuan faktor K berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (Bina Marga, 1997)

VLHR	K (%)
> 50.000	4-6
30.000-50.000	6-8
10.000-30.000	6-8
5000-10.000	8-10
1000-5000	10-12
< 1000	12-16

2.6.1 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.

a. Kecepatan Rencana (V_r)

Kecepatan rencana (V_r) adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik suatu ruas jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman.

Tabel 2.13 : Kecepatan Rencana (V_r), Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan. (Bina Marga 1997)

Fungsi	Kecepatan Rencana (V_r) (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

b. 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 :

$$V = \frac{L}{T} \quad (2.24)$$

Sumber : (Bina Marga, 1997)

Keterangan :

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

L = Panjang segmen.

T = Waktu tempuh rata-rata (dt).

2.6.2 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah arus maksimum yang dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada (MKJI, 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 :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \quad (2.25)$$

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.

a. Kapasitas Dasar (C_o).

Kapasitas dasar dipengaruhi oleh tipe alinemen dasar jalan luar kota.

Tabel 2.14 : Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota. (MKJI, 1997)

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

b. Faktor penyesuaian kapasitas 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 berikut ini :

Tabel 2.15 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (F_{cw}). (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Lebar efektif Jalur Lalu Lintas (W _c), (m)	F _{cw}
Empat Lajur Terbagi Enam Lajur Terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat Lajur Tak Terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Dua Lajur Tak Terbagi	Total kedua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

c. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (F_{Csp}).

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 2.16 berikut ini :

Tabel 2.16 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FCsp). (MKJI, 1997)

Pemisahan 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

d. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf).

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping didasarkan pada lajur efektif bahu W_s , dapat dilihat pada Tabel 2.17 berikut ini :

Tabel 2.17 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf). (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf)			
		Lebar Bahu Efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$	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	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
4/2 UD	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,83	0,83	0,88	0,93

2.6.3 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Tolak ukur terbaik untuk melihat tingkat pelayanan pada suatu kondisi lalu lintas arus terganggu adalah kecepatan perjalanan dan perbandingan antara volume dan kapasitas, yang disebut V/C rasio (*Oglesby dan Hicks, 1998:279*). Kondisi mekanisme yang dapat ditolerir untuk menunjukkan kualitas pelayanan yang baik adalah 0,85. Disarankan, agar dalam memenuhi kapasitas ruas jalan rasio V/c yang dipandang baik adalah 0,5-0,6.

Menurut Sukirman (1997: 48-49), setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu.

a. Tingkat Pelayanan A.

- Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan.
- Volume dan kepadatan lalu lintas rendah.
- Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.

b. Tingkat Pelayanan B.

- Arus lalu lintas stabil (untuk merancang jalan antar kota).
- Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi.

c. Tingkat Pelayanan C.

- Arus lalu lintas stabil (untuk merancang jalan perkotaan).
- Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas, sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.

d. Tingkat Pelayanan D.

- Arus Lalu Lintas sudah mulai tidak stabil.
- Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan.

e. Tingkat Pelayanan E.

- Arus lalu lintas sudah tidak stabil.
- Volume Kira-kira sama dengan kapasitas.
- Sering terjadi kemacetan.

f. Tingkat Pelayanan F.

- Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah.
- Sering kali terjadi kemacetan.

2.7 Perlengkapan Jalan

Menurut pasal 8 Undang-Undang No. 14 tahun 1992 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, untuk keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan perlu dilengkapi dengan :

- 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.

Berikut adalah penjelasannya :

a. Rambu-rambu.

Rambu-rambu adalah peralatan yang digunakan untuk peringatan, larangan, perintah, petunjuk dan anjuran kepada pengguna jalan. Ada dua macam rambu, yaitu rambu tetap dan rambu sederhana.

Rambu tetap adalah rambu yang berisi satu pesan tetap yang terpampang selama 24 jam sehari. Rambu sementara adalah rambu yang dipasang untuk menyampaikan suatu pesan kepada pengemudi dalam keadaan dan kegiatan tertentu atau hanya bila diperlukan saja.

b. Marka Jalan.

Marka jalan adalah tanda berupa garis gambar, anak panah dan lambang pada permukaan jalan yang berfungsi mengarahkan, mengatur atau menuntun pengguna jalan dalam berlalu lintas di jalan. Makna marka jalan mengandung pesan perintah, peringatan maupun larangan.

c. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.

Adalah peralatan pengatur lalu lintas selain rambu atau marka yang bertujuan untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor atau pejalan kaki.

d. Alat Pengendali dan Alat Pengamanan Pemakai Jalan

Alat pengendali adalah peralatan yang digunakan untuk pengendalian atau pembalasan terhadap kecepatan, ukuran muatan kendaraan, yang terdiri dari :

- Alat pembatas kecepatan (*Polisi Tidur*).
- Alat pembatas tinggi dan lebar (*Portal*).

Sedangkan alat pengaman jalan adalah peralatan yang digunakan untuk pengamanan terhadap pemakai jalan, yang terdiri dari :

- Pagar pengaman (*Guard rail*).
- Cermin tikungan.
- Patok pengarah (*Delinator*).
- Pulau-pulau lalu lintas.
- Pita penggaduh.

e. Alat Pengawasan dan Pengamanan Jalan.

Adalah peralatan yang berfungsi untuk melakukan pengawasan terhadap berat kendaraan beserta muatannya. Peralatan ini berupa alat penimbangan yang dipasang secara tetap atau yang dapat dipindah-pindahkan.

f. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

Adalah fasilitas-fasilitas yang meliputi fasilitas pejalan kaki, parkir pada badan jalan, halte, tempat istirahat dan penerangan jalan.

Fasilitas pejalan kaki meliputi :

- Trotoar.
- Tempat penyebrangan yang dinyatakan dengan marka jalan atau rambu-rambu.
- Jembatan penyebrangan.
- Terowongan penyebrangan.

2.8 Perhitungan LHR Seminggu

Anggaplah perhitungan selama 16 jam :

Jumat 10.000 Kendaraan

Sabtu 9.000 Kendaraan

Minggu 7.500 Kendaraan

Senin sampai Jumat dianggap sama, maka arus Lalu lintas seminggu LHR adalah

$$5 \times 10.000 + 1 \times 9.000 + 1 \times 7.500 = 66.500 \quad (2.26)$$

Namun perhitungan 16 jam adalah kurang lebih 93 % daripada seluruh arus Lalu lintas.

Jadi, Lalu lintas Mingguan = $66.500 \times 100/93 = \pm 72.000$ Kendaraan

Dengan mengetahui arus Lalu lintas Bulanan rata-rata (LBR) dapat dihitung arus lalu lintas Tahunan rata-rata (LTR).

Apabila LBR suatu kawasan atau area tidak diketahui, data rata-rata Daerah atau Negara seperti dalam tabel 2.18 dapat digunakan. Misalnya kita menggunakan perhitungan Bulan Juni yang LMR nya adalah 72.000 Kendaraan itu.

Perhitungan dalam Bulan Juni adalah 110 % dari LTR. Maka :

$$LHR_t = 72.000/7 \times 100/110 = 9.300 \text{ Kendaraan per hari.}$$

LHR_t adalah LHR dalam Tahun yang bersangkutan.

Sumber : (G.R WELLS)

Tabel 2.18 : LBR sebagai persentase lalu lintas bulanan setahun (G.R WELLS)

Bulan	Kota	Desa
Januari	81	71
Februari	89	77
Maret	94	86
April	99	97
Mei	104	107
Juni	110	121
Juli	111	127
Agustus	112	136
September	109	117
Oktober	102	96
November	96	85

Tabel 2.18 : *Lanjutan*

Bulan	Kota	Desa
Desember	92	79

2.9 Analisis V/C Rasio/Derajat Kejenuhan

Untuk memperoleh nilai v/c rasio, maka volume lalu lintas dikalikan nilai emp sesuai jenis kendaraan. Faktor emp yang digunakan untuk kendaraan kendaraan berat menengah (MHV), bus besar (LB), truk besar (LT), dan sepeda motor (MC) adalah masing-masing 1.3 , 1.5 , 2.0 dan 0.5. Sedangkan nilai K sebagai volume jam perencanaan digunakann 12 % dari LHRT mengacu pada MKJI 1997.

Contoh Perhitungan Analisis V/C Rasio/Derajat Kejenuhan :

$$V/C = VJR / C \quad (2.27)$$

Sumber : (MKJI, 1997)

Keterangan :

VJR = Volume Jam Rencana (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.10 Tinjauan Pustaka

Hendra Edi Gunawan (Pascasarjana Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada). Dalam penelitiannya mengemukakan Jalan nasional KM 78-KM79 jalur Pantura Jawa, di Desa Jraakah Payung, Kecamatan Subah, Kabupaten Batang, merupakan lokasi rawan kecelakaan dengan rata-rata 12 kejadian kecelakaan per tahun. Tujuan makalah ini adalah memaparkan hasil Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan secara kuantitatif dan kualitatif berdasarkan hasil ukur defisiensi keselamatan di lapangan agar menjadi model evaluasi bagi auditor jalan. Data analisis yang digunakan adalah hasil ukur dan pengamatan defisiensi keselamatan infrastruktur jalan di lokasi penelitian serta data anatomi kecelakaan yang dikeluarkan oleh kantor Polda Jateng.

Hasil audit dihitung dengan indikator nilai resiko penanganan defisiensi Hasil audit keselamatan jalan menunjukkan bahwa beberapa bagian fasilitas jalan berada dalam kategori “bahaya” dan atau “sangat berbahaya”, yang harus segera diperbaiki untuk memperkecil potensi terjadinya kecelakaan, yaitu: (1) aspek geometrik yang meliputi jarak pandang menyiap, posisi elevasi bahu jalan terhadap elevasi tepi perkerasan, radius tikungan; (2) aspek perkerasan yang meliputi kerusakan berupa alur bekas roda kendaraan; (3) aspek harmonisasi yang meliputi rambu batas kecepatan di tikungan, lampu penerangan jalan, dan sinyal sebelum masuk tikungan.

Ria Asih Aryani Soemitro dalam penelitiannya yang bertujuan untuk menyelidiki lokasi rawan kecelakaan dan untuk menentukan faktor kecelakaan mempengaruhi dalam rangka untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas di sepanjang Palangka Raya-Tangkiling Jalan Nasional. Palangka Raya-Tangkiling Jalan Nasional merupakan bagian dari selatan Trans-Kalimantan 34 km panjang dan 6 m sampai 12 m dengan lebar. Dari tahun 1997 hingga 2001, volume lalu lintas meningkat dari 2070 ke 2812 smp, sedangkan jumlah kecelakaan selama 5 tahun terakhir adalah 83. Hasil penelitian menunjukkan lokasi rawan kecelakaan terletak di STA 0 + 000 sampai STA 8 + 000. Kondisi geometrik permukaan jalan tidak memiliki pengaruh pada jumlah kecelakaan. Penggunaan lahan, volume lalu lintas dan karakteristik pengemudi merupakan faktor yang mempengaruhi jumlah kecelakaan. Tabrakan depan-belakang (57,8% dari 33 kasus di tempat lokasi rawan kecelakaan) adalah jenis kecelakaan yang signifikan. Sepeda motor (44,27% dari 131 kasus di lokasi rawan) yang diindikasikan sebagai jenis kendaraan yang paling sering terlibat dalam kecelakaan itu.

2.10.1 Kedudukan Penelitian Terhadap Penelitian Sebelumnya (Tinjauan Pustaka) Pesamaan Penelitian Dengan Penelitian

Hendra Edi Gunawan

- Berdasarkan hasil penelitian ada kesamaan tujuan yaitu untuk menentukan daerah/lokasi rawan kecelakaan (*Blackspot*).
- Aspek yang ditinjau meliputi jarak pandang, radius tikungan dan kecepatan (faktor geometrik).

Ria Asih Aryani Soemitro

- Berdasarkan hasil penelitian ada kesamaan tujuan yaitu untuk menentukan daerah/lokasi rawan kecelakaan (*Blackspot*).
- Variabel yang digunakan mempunyai kesamaan yaitu volume lalu lintas.

Perbedaan penelitian dengan penelitian

Hendra Edi Gunawan

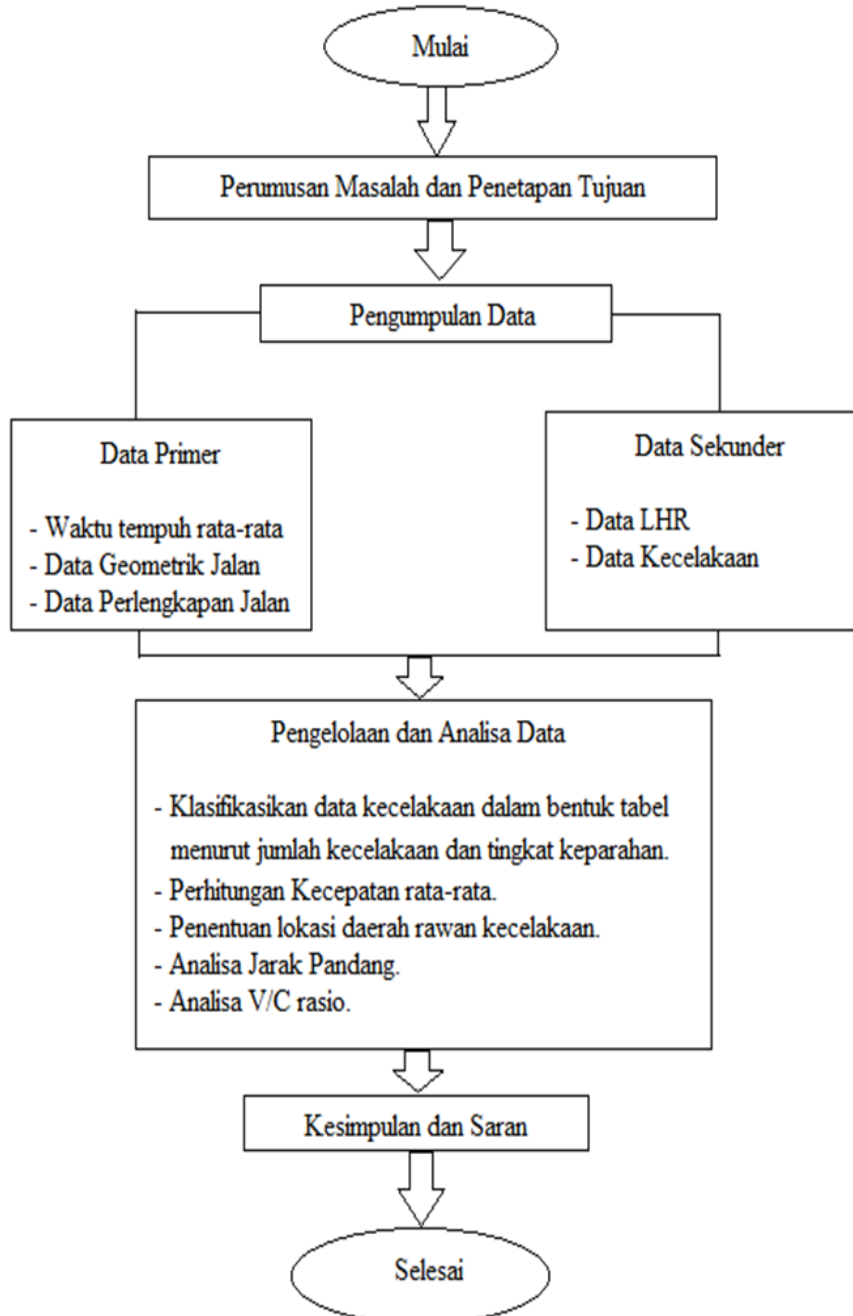
- Dalam penelitian saya untuk menentukan hubungan geometrik jalan dengan tingkat kecelakaan dilakukan analisis dengan menggunakan regresi linier.
- Dalam penelitian saya ditambahkan analisis hubungan derajat kejenuhan dengan tingkat kecelakaan.

Ria Asih Aryani Soemitro

- Adanya perbedaan pada aspek yang ditinjau. Penelitian saya aspek yang ditinjau meliputi faktor geometrik sedangkan peneliti sebelumnya aspek yang ditinjau meliputi penggunaan lahan dan kondisi permukaan jalan.
- Dalam penelitian saya untuk menentukan hubungan geometrik jalan dengan tingkat kecelakaan dilakukan analisis dengan menggunakan regresi linier sedangkan peneliti sebelumnya hanya mengidentifikasi jenis kendaraan yang sering terlibat dalam kecelakaan.

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

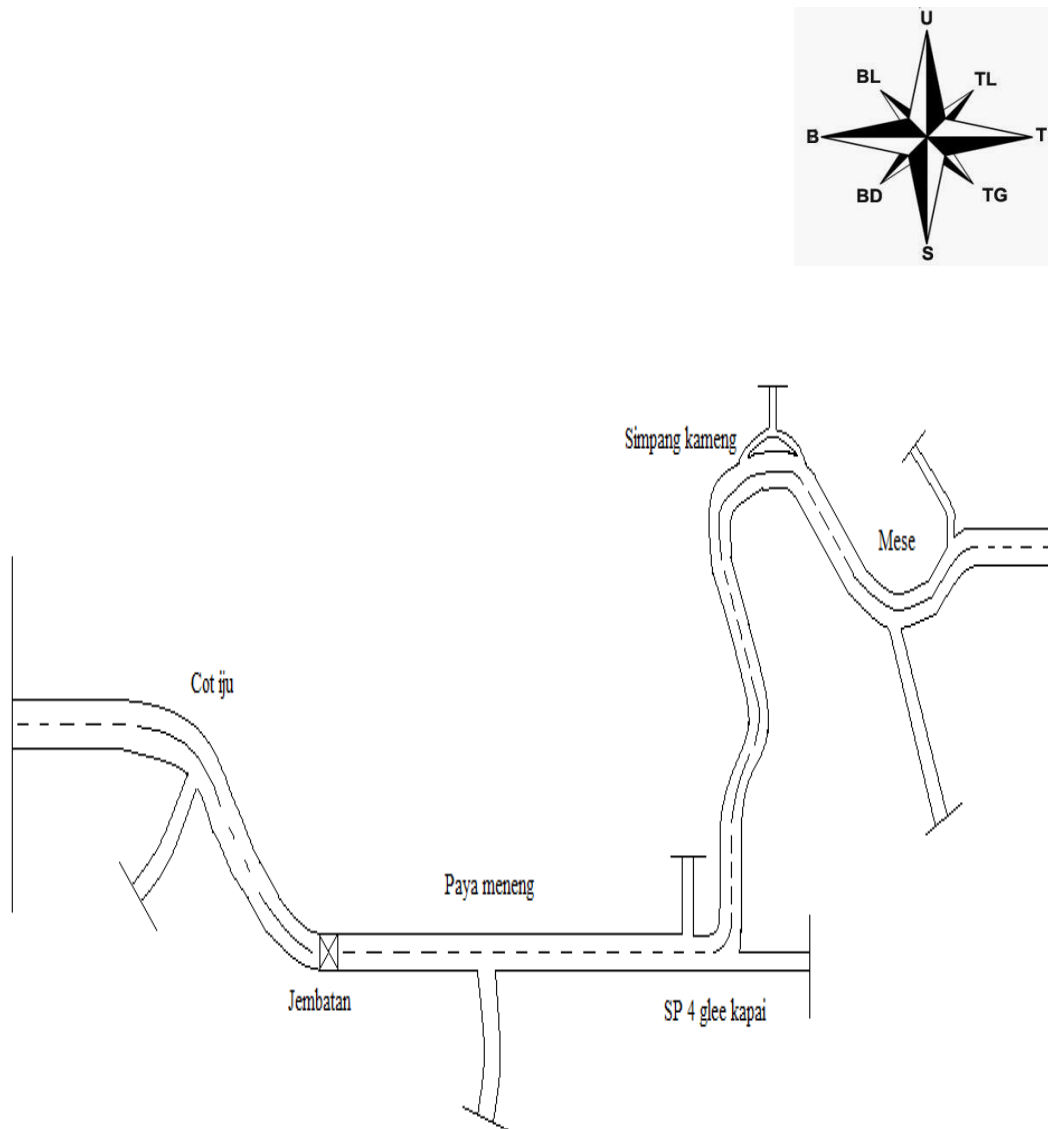
3.1 Bagan Alir



Gambar 3.1 : Bagan alir penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Pengaruh hubungan geometrik jalan raya dengan tingkat kecelakaan dilakukan pada ruas Jalan Lintas Sumatera di Kabupaten Bireuen. *Lay out* Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese) dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 : *Lay Out* Jalan Lintas Sumatera Kabupaten Bireuen.

3.3 Alat Penelitian

Alat Penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Alat untuk pengukuran : pita ukur/meteran untuk mengukur panjang jalan dan lebar badan jalan, bahu jalan pada lokasi penelitian.
2. *Stopwatch* untuk survei kecepatan sesaat.
3. Kamera foto, untuk pengambilan gambar dan lokasi lalu lintas di lokasi yang diteliti.

3.4 Waktu Penelitian

Survei dilakukan yaitu pukul 07.00-09.00 untuk pagi hari, pukul 12.00-14.00 untuk siang hari, dan pukul 15.00-17.00 untuk sore hari. Dalam pengambilan data ada yang dilakukan pada malam hari guna melihat keadaan penerangan pada lokasi survei. Untuk Pengambilan data bahu jalan dan badan jalan dilakukan pada pagi hari agar kondisi jalan sepi sehingga memudahkan dalam melakukan pengukuran.

3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan pustaka-pustaka dan referensi yang akan digunakan sebagai literatur yang mendukung penelitian kecelakaan di jalan raya.

2. Survei Pengambilan Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang melalui pengamatan langsung di lapangan.

Pengumpulan data primer meliputi kegiatan :

a. Survey geometri jalan dan fasilitas lalu lintas.

Dilakukan dengan cara pengamatan dan pengukuran langsung di sepanjang ruas Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese), untuk meneliti fasilitas jalan, bangunan pelengkap jalan, dan bagian-bagian

jalan lainnya. Dengan menggunakan meteran didapatkan lebar badan jalan, lebar bahu jalan, dan bagian-bagian jalan lainnya. Pengukuran ini dilakukan pada jarak tiap 100 meter sepanjang lokasi penelitian dan pengamatan fasilitas lalu lintas dilakukan sepanjang lokasi penelitian.

Berikut data yang diperoleh melalui survei tersaji pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 : Data Geometrik lokasi penelitian

1	Tipe Jalan	2/2 UD
2	Panjang Segmen Jalan	8500 m
3	Median	Tidak ada
4	Tipe Alinemen	Datar
5	Marka Jalan	Ada
6	Jenis Tikungan	Spiral-Circle-Spiral (SCS)
7	Penerangan	Tidak Ada

Tabel 3.2 : Hasil survei perhitungan bandan jalan dan bahu jalan pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen Hari Rabu (11-04-2018)

No	Lokasi	Bahu Jalan	Badan Jalan
1	Cot Iju (Horizontal)	2,10	7,00
2	Paya Meneng (Vertikal)	2,00	7,00
3	SP 4 Glee Kapai (Horizontal)	2,75	7,00
4	Simpang Kameng (Horizontal)	2,25	7,00
5	Mese (Horizontal)	2,00	7,00

b. *Spot speed*

Spot speed dilakukan untuk mengetahui kecepatan sesaat/kecepatan operasional pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese), yang nantinya akan dibandingkan dengan kecepatan rencana pada Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, Sp 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese). Dari hasil *spot speed* nantinya juga dapat menghitung jarak pandang henti, dan jarak pandang menyiap. Survei dilakukan di 2 kondisi jalan, yaitu di jalan lurus dan tikungan.

Survei dilakukan dengan cara menghitung waktu tempuh dari kendaraan yang bergerak dengan menggunakan *stopwatch*. Dilakukan oleh tiga *surveyor* pada satu lajur, *surveyor* pertama bertugas sebagai pencatat waktu, *surveyor* kedua bertugas memegang *stopwatch* dan memberi tanda dimulai pada saat bagian depan dari kendaraan yang diamati berada di titik pengamatan, sedangkan *surveyor* ketiga bertugas memberi tanda apabila kendaraan yang diamati telah berada pada batas survei. Semua sampel data kecepatan harus didapat secara acak, namun dapat mewakili kondisi lalu lintas arus bebas sebenarnya dan dalam keadaan arus normal.

Berikut data yang diperoleh melalui survei tersaji pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.3 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 19-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 07.00	Arah Cot Iju ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,27	22,03	79,30	
2	Mobil	2,94	17,00	61,23	
3	Mobil Penumpang	3,50	14,29	51,42	
4	Bus	4,28	11,68	42,06	
5	Truk 2 as	3,62	13,81	49,72	
6	Truk 3 as	5,12	9,77	35,16	
7	Truk 4 as	5,87	8,52	30,66	
8	Truk 5 as	6,12	8,16	29,41	
Kecepatan Rata-Rata				47,37	

Tabel 3.4 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 19-05-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 08.00	Arah Mese ke Cot Iju			
		Kondisi Tikungan			
NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,57	19,45	70,04	
2	Mobil	2,99	16,72	60,20	
3	Mobil Penumpang	3,56	14,04	50,56	
4	Bus	4,59	10,89	39,21	
5	Truk 2 as	3,76	13,30	47,87	
6	Truk 3 as	5,54	9,03	32,50	
7	Truk 4 as	5,89	8,49	30,56	
8	Truk 5 as	6,22	8,04	28,94	
		Kecepatan Rata-Rata		44,99	

Tabel 3.5 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 19-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 12.00	Arah Cot Iju ke Mese			
		Kondisi Tikungan			
NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,61	19,16	68,97	
2	Mobil	3,77	13,26	47,75	
3	Mobil Penumpang	3,85	12,99	46,75	
4	Bus	4,92	10,16	36,59	
5	Truk 2 as	4,21	11,88	42,75	
6	Truk 3 as	5,76	8,68	31,25	
7	Truk 4 as	5,90	8,47	30,51	
8	Truk 5 as	6,32	7,91	28,48	
		Kecepatan Rata-Rata		41,63	

Tabel 3.6 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 19-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 13.00	Arah Mese ke Cot Iju			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,93	17,06	61,43	
2	Mobil	3,86	12,95	46,63	
3	Mobil Penumpang	3,81	13,12	47,24	
4	Bus	4,97	10,06	36,22	
5	Truk 2 as	4,22	11,85	42,65	
6	Truk 3 as	5,87	8,51	30,66	
7	Truk 4 as	5,92	8,45	30,41	
8	Truk 5 as	6,54	7,65	27,52	
		Kecepatan Rata-Rata		40,34	

Tabel 3.7 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 19-05-2018	Cuaca : Mendung			
Waktu	: 15.00	Arah Cot Iju ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,98	16,78	60,40	
2	Mobil	3,90	12,82	46,15	
3	Mobil Penumpang	3,93	12,72	45,80	
4	Bus	4,98	10,04	36,14	
5	Truk 2 as	4,45	11,24	40,45	
6	Truk 3 as	5,88	8,50	30,61	
7	Truk 4 as	5,95	8,40	30,25	
8	Truk 5 as	6,78	7,37	26,55	
		Kecepatan Rata-Rata		39,54	

Tabel 3.8 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 19-05-2018	Cuaca : Mendung			
Waktu	: 16.00	Arah Mese ke Cot Iju			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	3,12	16,03	57,69	
2	Mobil	3,97	12,59	45,34	
3	Mobil Penumpang	3,98	12,56	45,23	
4	Bus	5,34	9,36	33,71	
5	Truk 2 as	4,59	10,89	39,22	
6	Truk 3 as	5,93	8,43	30,35	
7	Truk 4 as	6,57	7,61	27,40	
8	Truk 5 as	6,99	7,15	25,75	
			Kecepatan Rata-Rata	38,09	

Tabel 3.9 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 55 meter			
Tanggal	: 20-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 07.00	Arah Paya Meneng ke Mese			
		Kondisi Jalan Lurus			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	1,99	27,64	99,50	
2	Mobil	2,14	25,70	92,52	
3	Mobil Penumpang	2,72	20,22	72,80	
4	Bus	3,42	16,08	57,89	
5	Truk 2 as	3,22	17,08	61,49	
6	Truk 3 as	5,07	10,85	39,05	
7	Truk 4 as	5,67	9,70	34,92	
8	Truk 5 as	6,08	9,05	32,57	
			Kecepatan Rata-Rata	61,34	

Tabel 3.10 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 55 meter			
Tanggal	: 20-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 08.00	Arah Mese ke Paya Meneng			
		Kondisi Jalan Lurus			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,01	27,36	98,51	
2	Mobil	2,25	24,44	88,00	
3	Mobil Penumpang	2,90	18,97	68,28	
4	Bus	3,52	15,63	56,25	
5	Truk 2 as	3,31	16,62	59,82	
6	Truk 3 as	5,12	10,74	38,67	
7	Truk 4 as	5,70	9,65	34,74	
8	Truk 5 as	6,15	8,94	32,20	
			Kecepatan Rata-Rata	59,56	

Tabel 3.11 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 55 meter			
Tanggal	: 20-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 12.00	Arah Paya Meneng ke Mese			
		Kondisi Jalan Lurus			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,09	26,32	94,74	
2	Mobil	3,30	16,67	60,00	
3	Mobil Penumpang	3,49	15,76	56,73	
4	Bus	3,54	15,54	55,93	
5	Truk 2 as	3,34	16,47	59,28	
6	Truk 3 as	5,19	10,60	38,15	
7	Truk 4 as	5,78	9,52	34,26	
8	Truk 5 as	6,19	8,88	31,99	
			Kecepatan Rata-Rata	53,89	

Tabel 3.12 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 55 meter			
Tanggal	: 20-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 13.00	Arah Mese ke Paya Meneng			
		Kondisi Jalan Lurus			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,12	25,94	93,40	
2	Mobil	3,36	16,37	58,93	
3	Mobil Penumpang	3,57	15,41	55,46	
4	Bus	3,61	15,24	54,85	
5	Truk 2 as	3,38	16,27	58,58	
6	Truk 3 as	5,24	10,50	37,79	
7	Truk 4 as	5,83	9,43	33,96	
8	Truk 5 as	6,21	8,86	31,88	
			Kecepatan Rata-Rata	53,11	

Tabel 3.13 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 55 meter			
Tanggal	: 20-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 15.00	Arah Paya Meneng ke Mese			
		Kondisi Jalan Lurus			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,17	25,35	91,24	
2	Mobil	3,39	16,22	58,41	
3	Mobil Penumpang	3,61	15,23	54,85	
4	Bus	3,70	14,86	53,51	
5	Truk 2 as	3,51	15,67	56,41	
6	Truk 3 as	5,34	10,30	37,08	
7	Truk 4 as	5,89	9,34	33,62	
8	Truk 5 as	6,37	8,63	31,08	
			Kecepatan Rata-Rata	52,03	

Tabel 3.14 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 55 meter			
Tanggal	: 20-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 16.00	Arah Mese ke Paya Meneng			
		Kondisi Jalan Lurus			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,21	24,89	89,59	
2	Mobil	3,45	15,94	57,39	
3	Mobil Penumpang	3,72	14,78	53,23	
4	Bus	3,83	14,36	51,70	
5	Truk 2 as	3,67	14,99	53,95	
6	Truk 3 as	5,51	9,98	35,93	
7	Truk 4 as	5,93	9,27	33,39	
8	Truk 5 as	6,47	8,50	30,60	
			Kecepatan Rata-Rata	50,72	

Tabel 3.15 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 27-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 07.00	Arah SP 4 Glee Kapai ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,57	19,45	70,04	
2	Mobil	3,02	16,56	59,60	
3	Mobil Penumpang	3,10	16,13	58,06	
4	Bus	4,34	11,52	41,47	
5	Truk 2 as	4,32	11,57	41,67	
6	Truk 3 as	5,17	9,67	34,82	
7	Truk 4 as	5,89	8,49	30,56	
8	Truk 5 as	6,19	8,08	29,08	
			Kecepatan Rata-Rata	45,66	

Tabel 3.16 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 27-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 08.00	Arah Mese ke SP 4 Glee Kapai			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,61	19,16	68,97	
2	Mobil	3,12	16,03	57,69	
3	Mobil Penumpang	3,21	15,58	56,07	
4	Bus	4,42	11,31	40,72	
5	Truk 2 as	4,36	11,47	41,28	
6	Truk 3 as	5,19	9,63	34,68	
7	Truk 4 as	5,90	8,47	30,51	
8	Truk 5 as	6,21	8,05	28,99	
			Kecepatan Rata-Rata	44,86	

Tabel 3.17 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 27-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 12.00	Arah SP 4 Glee Kapai ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,70	18,52	66,67	
2	Mobil	3,20	15,63	56,25	
3	Mobil Penumpang	3,25	15,38	55,38	
4	Bus	4,50	11,12	40,00	
5	Truk 2 as	4,42	11,31	40,72	
6	Truk 3 as	5,21	9,60	34,55	
7	Truk 4 as	5,92	8,45	30,41	
8	Truk 5 as	6,23	8,03	28,89	
			Kecepatan Rata-Rata	44,11	

Tabel 3.18 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 27-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 13.00	Arah Mese ke SP 4 Glee Kapai			
		Kondisi Tikungan			
NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,81	17,79	64,06	
2	Mobil	3,32	15,06	54,22	
3	Mobil Penumpang	3,39	14,75	53,10	
4	Bus	4,57	10,94	39,39	
5	Truk 2 as	4,52	11,06	39,82	
6	Truk 3 as	5,31	9,42	33,90	
7	Truk 4 as	5,94	8,42	30,30	
8	Truk 5 as	6,25	8,00	28,08	
		Kecepatan Rata-Rata		42,86	

Tabel 3.19 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 27-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 15.00	Arah SP 4 Glee Kapai ke Mese			
		Kondisi Tikungan			
NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,92	17,12	61,64	
2	Mobil	3,43	14,58	52,48	
3	Mobil Penumpang	3,52	14,20	51,14	
4	Bus	4,59	10,89	39,22	
5	Truk 2 as	4,62	10,82	38,96	
6	Truk 3 as	5,38	9,29	33,46	
7	Truk 4 as	5,95	8,40	30,25	
8	Truk 5 as	6,29	7,95	28,62	
		Kecepatan Rata-Rata		41,97	

Tabel 3.20 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 27-05-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 16.00	Arah Mese ke SP 4 Glee Kapai			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	3,02	16,56	59,60	
2	Mobil	3,81	13,12	47,24	
3	Mobil Penumpang	3,93	12,72	45,80	
4	Bus	4,70	10,64	38,30	
5	Truk 2 as	4,82	10,37	37,34	
6	Truk 3 as	5,61	8,91	32,09	
7	Truk 4 as	5,98	8,36	30,10	
8	Truk 5 as	6,35	7,87	28,35	
			Kecepatan Rata-Rata	39,85	

Tabel 3.21 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 02-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 07.00	Arah Simpang Kameng ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,21	22,62	81,45	
2	Mobil	2,92	17,12	61,64	
3	Mobil Penumpang	3,01	16,61	59,80	
4	Bus	4,28	11,68	42,06	
5	Truk 2 as	4,29	11,66	41,96	
6	Truk 3 as	5,15	9,71	34,95	
7	Truk 4 as	5,81	8,61	30,98	
8	Truk 5 as	6,17	8,10	26,83	
			Kecepatan Rata-Rata	47,46	

Tabel 3.22 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 02-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 08.00	Arah Mese ke Simpang Kameng			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,29	21,83	78,60	
2	Mobil	3,01	16,61	59,80	
3	Mobil Penumpang	3,09	16,18	58,25	
4	Bus	4,32	11,57	41,67	
5	Truk 2 as	4,35	11,49	41,38	
6	Truk 3 as	5,17	9,67	34,82	
7	Truk 4 as	5,82	8,59	30,93	
8	Truk 5 as	6,19	8,08	29,08	
Kecepatan Rata-Rata				46,82	

Tabel 3.23 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 02-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 12.00	Arah Simpang Kameng ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,32	21,55	77,59	
2	Mobil	3,10	16,13	58,06	
3	Mobil Penumpang	3,12	16,03	57,69	
4	Bus	4,35	11,49	41,38	
5	Truk 2 as	4,38	11,42	41,10	
6	Truk 3 as	5,19	9,63	34,68	
7	Truk 4 as	5,89	8,49	30,56	
8	Truk 5 as	6,21	8,05	28,99	
Kecepatan Rata-Rata				46,26	

Tabel 3.24 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 02-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 13.00	Arah Mese ke Simpang Kameng			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,39	20,92	75,31	
2	Mobil	3,15	15,87	57,14	
3	Mobil Penumpang	3,17	15,77	56,78	
4	Bus	4,37	11,44	41,19	
5	Truk 2 as	4,42	11,31	40,72	
6	Truk 3 as	5,21	9,60	34,55	
7	Truk 4 as	5,90	8,47	30,51	
8	Truk 5 as	6,24	8,01	28,85	
Kecepatan Rata-Rata				45,63	

Tabel 3.25 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 02-06-2018	Cuaca : Mendung			
Waktu	: 15.00	Arah Simpang Kameng ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,54	19,69	70,87	
2	Mobil	3,19	15,67	56,43	
3	Mobil Penumpang	3,20	15,63	56,25	
4	Bus	4,41	11,34	40,82	
5	Truk 2 as	4,57	10,94	39,39	
6	Truk 3 as	5,37	9,31	33,52	
7	Truk 4 as	5,94	8,42	30,30	
8	Truk 5 as	6,27	7,97	28,71	
Kecepatan Rata-Rata				44,54	

Tabel 3.26 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 02-06-2018	Cuaca : Mendung			
Waktu	: 16.00	Arah Mese ke Simpang Kameng			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,68	18,66	67,16	
2	Mobil	3,58	13,97	50,28	
3	Mobil Penumpang	3,63	13,77	49,59	
4	Bus	4,87	10,27	36,96	
5	Truk 2 as	4,95	10,10	36,36	
6	Truk 3 as	5,67	8,82	31,75	
7	Truk 4 as	5,99	8,35	30,05	
8	Truk 5 as	6,53	7,66	27,57	
		Kecepatan Rata-Rata		41,21	

Tabel 3.27 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 03-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 07.00	Arah Mese ke Medan			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,32	21,55	77,59	
2	Mobil	2,99	16,72	60,20	
3	Mobil Penumpang	3,05	16,39	59,02	
4	Bus	4,02	12,43	44,78	
5	Truk 2 as	4,17	11,99	43,17	
6	Truk 3 as	5,19	9,63	34,68	
7	Truk 4 as	5,89	8,49	30,56	
8	Truk 5 as	6,09	8,21	29,56	
		Kecepatan Rata-Rata		47,45	

Tabel 3.28 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 03-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 08.00	Arah Medan ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,51	19,92	71,71	
2	Mobil	3,05	16,39	59,02	
3	Mobil Penumpang	3,16	15,82	56,96	
4	Bus	4,21	11,88	42,75	
5	Truk 2 as	4,19	11,93	42,96	
6	Truk 3 as	5,24	9,54	34,35	
7	Truk 4 as	5,91	8,46	30,46	
8	Truk 5 as	6,19	8,08	29,08	
			Kecepatan Rata-Rata	45,91	

Tabel 3.29 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 03-06-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 12.00	Arah Mese ke Medan			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,55	19,61	70,59	
2	Mobil	3,12	16,03	57,69	
3	Mobil Penumpang	3,21	15,58	56,07	
4	Bus	4,25	11,76	42,35	
5	Truk 2 as	4,29	11,66	41,96	
6	Truk 3 as	5,30	9,43	33,96	
7	Truk 4 as	5,93	8,43	30,35	
8	Truk 5 as	6,21	8,05	28,99	
			Kecepatan Rata-Rata	45,25	

Tabel 3.30 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 03-06-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 13.00	Arah Medan ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,59	19,31	69,50	
2	Mobil	3,15	15,87	57,14	
3	Mobil Penumpang	3,25	15,38	55,38	
4	Bus	4,31	11,60	41,76	
5	Truk 2 as	4,45	11,24	40,45	
6	Truk 3 as	5,38	9,29	33,46	
7	Truk 4 as	5,95	8,40	30,25	
8	Truk 5 as	6,24	8,01	28,85	
		Kecepatan Rata-Rata		44,60	

Tabel 3.31 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 03-06-2018	Cuaca : Terik			
Waktu	: 15.00	Arah Mese ke Medan			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,67	18,73	67,42	
2	Mobil	3,19	15,67	56,43	
3	Mobil Penumpang	3,31	15,11	54,38	
4	Bus	4,36	11,47	41,28	
5	Truk 2 as	4,48	11,16	40,18	
6	Truk 3 as	5,40	9,26	33,33	
7	Truk 4 as	5,97	8,38	30,15	
8	Truk 5 as	6,29	7,95	28,62	
		Kecepatan Rata-Rata		43,97	

Tabel 3.32 : Hasil survei lapangan metode kecepatan sesaat pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Panjang Lintasan 50 meter			
Tanggal	: 03-06-2018	Cuaca : Cerah			
Waktu	: 16.00	Arah Medan ke Mese			
		Kondisi Tikungan			

NO	Jenis Kendaraan	Waktu (detik)	V (m/dtk)	V (km/jam)	Keterangan
1	Motor	2,75	18,18	65,45	
2	Mobil	3,29	15,20	54,71	
3	Mobil Penumpang	3,42	14,62	52,63	
4	Bus	4,52	11,06	39,82	
5	Truk 2 as	4,62	10,82	38,96	
6	Truk 3 as	5,72	8,74	31,47	
7	Truk 4 as	5,99	8,35	30,05	
8	Truk 5 as	6,38	7,84	28,21	
		Kecepatan Rata-Rata		42,66	

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak pemerintah daerah, beberapa buku, kumpulan jurnal, dan instansi terkait yaitu :

Data jumlah total kecelakaan lalu lintas dari tahun 2014-2017 yang diperoleh dari Kepolisian Kabupaten Bireuen dan data LHR didapat dari hasil survei lapangan dalam 7 hari yang dibagi dalam sehari menjadi 3 waktu yaitu pagi, siang dan sore. Berikut data yang diperoleh melalui survei tersaji pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.33 : Jumlah Kecelakaan, Korban Kecelakaan dan Kerugian Material di Kabupaten Bireuen (Kepolisian Resort Kabupaten Bireuen)

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Korban			Kerugian Material
		Meninggal	Luka Berat	Luka Ringan	
2014	123	24	57	147	173.350.000
2015	248	112	55	408	277.350.000
2016	567	107	49	1107	377.100.000
2017	253	79	13	429	142.200.000

Tabel 3.34 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Cuaca : Cerah		
Tanggal	: 15-04-2018	Daerah Cot Iju		
		Kondisi Tikungan		

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
1	Motor	210	390	680
2	Mobil	121	221	465
3	Mobil Penumpang	43	112	232
4	Bus	31	67	87
5	Truk 2 as	22	81	79
6	Truk 3 as	15	41	32
7	Truk 4 as	9	12	14
8	Truk 5 as	3	4	2
	Jumlah	454	928	1591

Tabel 3.35 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Cuaca : Terik		
Tanggal	: 22-04-2018	Daerah Paya Meneng		
		Kondisi Jalan Lurus		

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
1	Motor	398	479	583
2	Mobil	194	274	320
3	Mobil Penumpang	57	63	197
4	Bus	32	39	42
5	Truk 2 as	31	57	25
6	Truk 3 as	17	28	21
7	Truk 4 as	10	9	14
8	Truk 5 as	2	1	3

Tabel 3.35 : *Lanjutan*

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
	Jumlah	741	950	1205

Tabel 3.36 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Cuaca : Terik
Tanggal	: 29-04-2018	Daerah SP 4 Glee Kapai
		Kondisi Tikungan

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
1	Motor	397	431	621
2	Mobil	184	295	410
3	Mobil Penumpang	50	72	207
4	Bus	38	42	55
5	Truk 2 as	34	62	32
6	Truk 3 as	19	31	29
7	Truk 4 as	9	12	10
8	Truk 5 as	2	4	2
	Jumlah	733	949	1366

Tabel 3.37 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Cuaca : Mendung
Tanggal	: 06-05-2018	Daerah Simpang Kameng
		Kondisi Tikungan

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
1	Motor	299	420	721

Tabel 3.37 : *Lanjutan*

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
2	Mobil	190	211	419
3	Mobil Penumpang	78	82	213
4	Bus	41	53	68
5	Truk 2 as	35	41	39
6	Truk 3 as	21	29	31
7	Truk 4 as	10	9	12
8	Truk 5 as	3	2	2
	Jumlah	677	847	1505

Tabel 3.38 : Hasil survei lapangan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen

Lokasi	: Jalan Lintas Sumatera	Cuaca : Cerah
Tanggal	: 12-05-2018	Daerah Mese
		Kondisi Tikungan

No	Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		07.00-09.00	12.00-14.00	15.00-17.00
1	Motor	389	502	791
2	Mobil	202	263	472
3	Mobil Penumpang	70	76	115
4	Bus	42	55	71
5	Truk 2 as	35	48	44
6	Truk 3 as	27	35	29
7	Truk 4 as	11	14	10
8	Truk 5 as	4	3	2
	Jumlah	780	996	1534

3.6 Analisis Data Penelitian

Analisis data pada penelitian ini digunakan untuk menyederhanakan data dan mendapatkan data yang akan dianalisis untuk dibandingkan dengan standar persyaratan yang ada.

1. Data Kecelakaan

Data kecelakaan yang didapat dari Kepolisian Kabupaten Bireuen dari tahun 2014-2017 yaitu data jumlah kecelakaan, jumlah korban dan kerugian yang diakibatkan kecelakaan. Data-data tersebut kemudian di buatlah grafik.

2. *Data Spot Speed*

Data yang didapat dari survei *spot speed* yaitu berupa waktu tempuh kendaraan. Kecepatan sesaat rata-rata kendaraan akan dibandingkan dengan kecepatan rencana Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese). Kecepatan sesaat kendaraan juga dapat digunakan untuk menghitung jarak pandang henti rencana dan jarak pandang henti operasional jalan, jarak pandang menyiap rencana dan jarak pandang menyiap operasional jalan.

BAB 4

ANALISA DATA

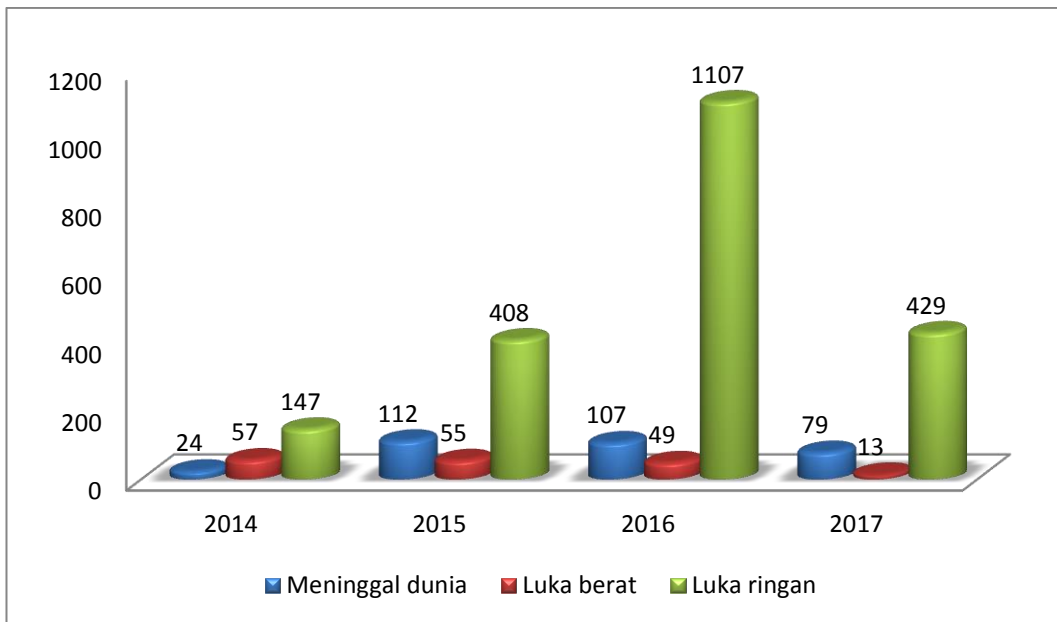
4.1 Gambaran Umum

Penelitian ini dilakukan di Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen, Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese. Data kecelakaan dan data lokasi yang paling rawan kecelakaan selama empat tahun terakhir didapat dari Kepolisian Resort Kabupaten Bireuen. Untuk meneliti kondisi geometrik jalan dilakukan survei dan pengukuran langsung ke Jalan Lintas Sumatera. Data yang akan digunakan untuk menghitung jarak pandang henti dan jarak pandang menyiap dengan survei kecepatan sesaat operasional Jalan Lintas Sumatera pada lokasi jalan lurus dan menikung. Untuk mengetahui kondisi operasional Jalan Lintas Sumatera akan dilakukan survei yang kemudian datanya akan dibandingkan dengan Standar Teknis Geometrik Jalan Tahun 2004, Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 dan Panduan Penempatan Fasilitas Jalan Tahun 2011.

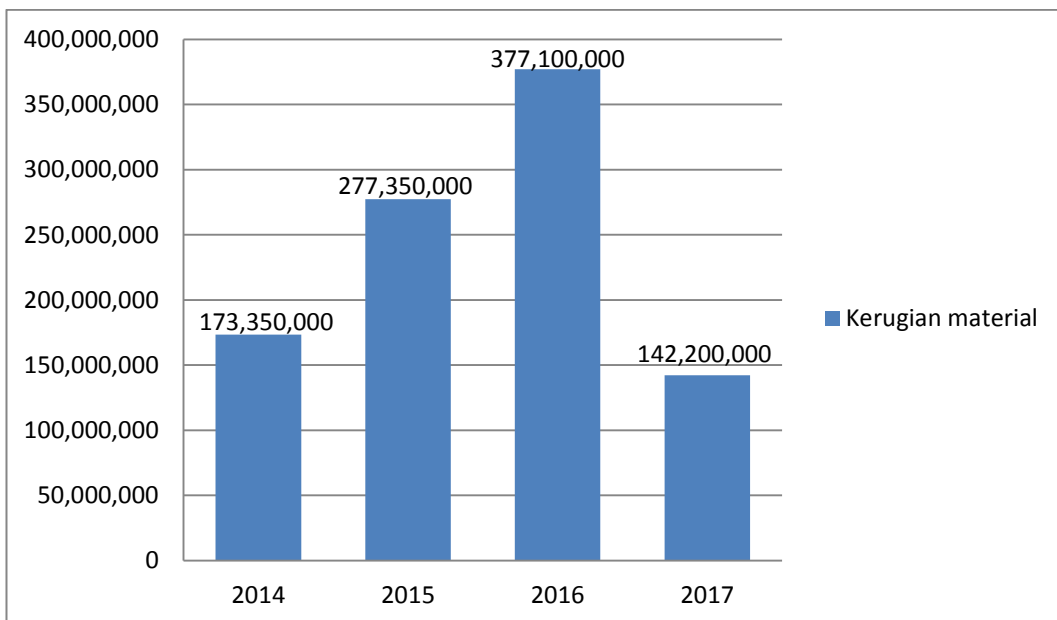
4.2 Hasil dan Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Kecelakaan

Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 menyajikan data jumlah kecelakaan, korban kecelakaan lalu lintas dan kerugian material. Data tersebut dikeluarkan oleh Kepolisian Resort Kabupaten Bireuen periode tahun 2014-2017. Data tersebut dapat di lihat pada Tabel 3.33, Halaman 58.



Gambar 4.1 Grafik Jumlah Kecelakaan dan Korban Kecelakaan Lalu lintas.



Gambar 4.2 Grafik Kerugian Materi Akibat Kecelakaan Lalu lintas di Kabupaten Bireuen.

Berdasarkan Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 tersebut bahwa jumlah kecelakaan tertinggi di Kabupaten Bireuen terjadi pada Tahun 2016 yaitu sebesar 567 kecelakaan. Untuk korban luka ringan terbanyak terjadi pada Tahun 2016 yaitu 1107 orang, kemudian untuk korban luka berat terbanyak terjadi pada Tahun 2014 yaitu sebesar 57 orang, dan korban meninggal dunia terbanyak sebesar 112 orang pada Tahun 2015. Ditinjau dari kerugian material jumlah terbanyak sebesar Rp. 377,100,000 terjadi pada Tahun 2016.

4.2.2 Angka Kematian Berdasarkan Populasi

Perhitungan angka kematian berdasarkan populasi menggunakan data jumlah total kematian lalu lintas dalam setahun dan data jumlah populasi penduduk dari daerah penelitian.

Untuk mencari angka kematian berdasarkan populasi menggunakan data jumlah kematian lalu lintas dalam setahun dan jumlah populasi. Dan hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Hasil Perhitungan Angka Kematian Berdasar Populasi (Hasil Olahan Sendiri, 2018)

No	Tahun	Jumlah Kematian Lalu lintas Dalam Setahun (B)	Jumlah Populasi (P)	Angka kematian Per 100.000 Populasi
				$R = \frac{B \times 100.000}{P}$
1	2014	24	413.817	5.799
2	2015	112	423.397	26.452
3	2016	107	435.300	24.580
4	2017	79	443.627	17.807

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat angka kematian per 100.000 populasi akibat kecelakaan lalu lintas terbesar terjadi pada Tahun 2015 yaitu 26.452, dengan jumlah kematian lalu lintas 112 jiwa kematian dari jumlah penduduk sebanyak 423.397 jiwa. Dan angka kematian terkecil terjadi pada Tahun 2014 yaitu 5.799 dengan jumlah kematian lalu lintas 24 jiwa dari 413.817 jiwa.

4.3 Analisis Kecepatan

Data kecepatan yang diperoleh dengan menghitung waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati ruas sepanjang lima puluh meter sehingga diperoleh waktu tempuh rata-rata (sesuai pada lampiran), yang kemudian di konversikan menjadi kecepatan rata-rata.

Pengamatan waktu tempuh dilaksanakan pada empat jenis kendaraan yaitu :

- a. Sepeda motor
- b. Mobil
- c. Mobil Penumpang
- d. Bus
- e. Truk

Contoh Perhitungan kecepatan menggunakan Persamaan 2.24 ;

$$V = \frac{L}{T} = \frac{50}{2,27} = 22,03 \text{ m/dtk.}$$

$$\text{Sedangkan untuk menghitung km/jam} = V = \frac{3,6 \cdot L}{T} = \frac{3,6 \times 50}{2,27} = 79,30 \text{ km/jam}$$

Tabel 4.2 : Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan (Hasil Analisis Data)

No	Lokasi	Kecepatan Rata-rata, V (km/jam)	Kecepatan Rencana, Vr (Km/jam)	Keterangan
1	Cot Iju	47,37	80	Sesuai Vr
2	Paya Meneng	61,34	80	Sesuai Vr
3	SP 4 Glee Kapai	45,66	80	Sesuai Vr
4	Simpang Kameng	47,46	80	Sesuai Vr
5	Mese	47,45	80	Sesuai Vr

4.4 Analisis Geometrik Jalan

Data geometrik jalan adalah data yang berisi segmen-segmen dari jalan yang diteliti. Data ini merupakan data primer yang didapatkan dari survei kondisi geometrik jalan secara langsung. Data geometrik ruas Jalan Lintas Sumatera adalah sebagai berikut:

4.4.1 Analisis Jari-Jari Tikungan (R)

Contoh perhitungan jari-jari tikungan menggunakan persamaan 2.5 :

$$R = \frac{vr^2}{g(e+f)}$$

Perhitungan jari-jari tikungan

$$\text{Cot Iju} = R = \frac{vr^2}{g(e+f)}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{47,37^2}{9,8(0,50+0,160)} \\ &= 345,22 \end{aligned}$$

4.4.2 Analisis Derajat Kelengkungan

Contoh perhitungan derajat lengkung menggunakan persamaan 2.7 :

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

Perhitungan derajat lengkung

$$\begin{aligned} \text{Cot Iju} = D &= \frac{1432,4}{345,22} \\ &= 4,15^\circ \end{aligned}$$

Tabel 4.3 : Analisis jari-jari tikungan dan derajat lengkung (Hasil Analisis Data)

No	Lokasi	Jari-jari tikungan (R)	Derajat Lengkung
1	Cot Iju	345,22	4,15
2	SP 4 Glee Kapai	320,74	4,47
3	Simpang Kameng	346,53	4,13
4	Mese	346,39	4,14

4.4.3 Analisis Jarak Pandang (Jh) Dan Daerah Kebebasan Pandang (E) Pada Lengkung Horizontal

Dalam penelitian ini Lengkung Horizontal yang di tinjau ada 4 dan Vertikal

1. Setiap Lengkung Horizontal akan di analisis tentang keterbatasan jarak-

pandang dan ketersediaan daerah kebebasan pandang (E).

1. Analisis lengkung horizontal (Cot Iju)

Contoh perhitungan jarak pandang henti :

a. Jarak Pandang Henti (jh).

Setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi Jarak Pandang Henti (Jh). Jarak minimum yang diperlukan pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan yang membahayakan adalah sesuai persamaan 2.21 yaitu ;

$$\begin{aligned}
 J_h &= 0,278 \cdot V_r \cdot T + \frac{V_r^2}{254 \cdot f} \\
 &= 0,278 \cdot 47,37 \cdot 2,5 + \frac{47,37^2}{254 \cdot 0,35} \\
 &= 58,16 \text{ m}
 \end{aligned}$$

b. Daerah kebebasan samping (E)

$$V_r = 80 \text{ km/jam} \qquad J_h = 75 \text{ (Berdasarkan TPGJAK 1997)}$$

$$R = 345,22$$

Penyelesaian :

Dengan menggunakan persamaan 2.13 yaitu :

$$\begin{aligned}
 E &= R \left(1 - \cos \frac{28,65 J_h}{R} \right) \\
 &= 345,22 \left(1 - \cos \frac{28,65 J_h}{345,22} \right) \\
 &= 2,035 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.4 : Perhitungan Jarak Pandang dan Daerah Kebebasan Pandang (E). (Hasil Analisis Data)

No	Lokasi	V (km/jam)	R	Jarak Pandang Henti (m)	Nilai E analisis (m)	E yang tersedia (m)
1	Cot Iju	47,37	345,22	58,16	2,035	2,10
2	SP 4 Glee Kapai	45,66	320,74	55,19	2,190	2,75
3	Simpang Kameng	47,46	346,53	58,32	2,027	2,25
4	Mese	47,45	346,39	58,48	2,028	2,00
5	Paya Meneng	61,34	-	90,42	-	2,00

Berdasarkan dari hasil analisa Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa ketersediaan daerah kebebasan jarak pandang tidak memenuhi, maka setiap benda atau halangan seperti pohon ataupun bangunan sejauh 3-5 m harus ditiadakan.

4.4.4 Perhitungan Jarak Pandang Menyiap

1. Cot Iju

a. Contoh perhitungan d1 berdasarkan persamaan 2.22 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} t_1 &= 2,12 + 0,026 \cdot v_r \\ &= 2,12 + 0,026 \cdot 47,37 \\ &= 3,35 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 2,052 + 0,0036 \cdot v_r \\ &= 2,052 + 0,0036 \cdot 47,37 \\ &= 2,223 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t^2 &= 6,56 + 0,048 \cdot v_r \\ &= 6,56 + 0,048 \cdot 47,37 \\ &= 8,83 \text{ detik} \end{aligned}$$

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

$$d_1 = 0,278 \cdot 3,35 \left(47,37 - 15 + \frac{2,223 \cdot 3,35}{2} \right)$$

$$d_1 = 33,61 \text{ meter}$$

b. Perhitungan jarak tempuh selama menyiap d2 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} d_2 &= 0,278 \cdot v_r \cdot t^2 \\ &= 0,278 \cdot 47,37 \cdot 8,83 \\ &= 116,28 \text{ meter} \end{aligned}$$

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

c. Perhitungan d4 sebagai berikut :

$$d_4 = \frac{2}{3} \cdot d_2 = \frac{2}{3} \cdot 116,28 = 77,52 \text{ meter}$$

d. Perhitungan jarak pandang menyiap sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_{\text{operasional}} &= 33,61 + 116,28 + 30 + 77,52 \\ &= 257,41 \text{ meter} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 : Perhitungan Jarak Pandang Menyiap. (Hasil Analisis Data)

No	Lokasi	Jarak pandang menyiap (m)
1	Cot Iju (Horizontal)	257,41
2	Paya Meneng (Vertikal)	352,12
3	SP 4 Glee Kapai (Horizontal)	246,71
4	Simpang Kameng (Horizontal)	258,08
5	Mese (Horizontal)	258,87

Dari hasil hitungan tersebut jarak pandang menyiap operasional di Jalan Lintas Sumatera nilainya lebih kecil dari jarak pandang menyiap minimum dan jarak pandang menyiap rencana kecuali di lokasi Paya Meneng. Berdasarkan Tabel 2.10 jarak pandang menyiap standar rencana untuk kecepatan rencana jalan 80 km/jam sebesar 550 m dan jarak pandang menyiap minimum rencana tidak boleh kurang dari 350 m. Sehingga bila dibandingkan dengan kecepatan operasional jarak pandang menyiap jalan tidak aman kecuali Paya Meneng.

4.5 Volume Lalu Lintas

Data Volume lalu lintas diperoleh dari data sekunder yang diperoleh dari Survey lapangan.

Contoh Perhitungan Arus Lalu Lintas Seminggu (LHR) berdasarkan persamaan 2.26 yaitu :

1. Cot Iju

$$(5 \times 454) + (1 \times 928) + (1 \times 1591) = 4.789$$

Namun perhitungan kurun 16 jam adalah kurang lebih 93% dari pada seluruh lalu lintas.

$$\text{Jadi, Lalu lintas Mingguan} = 4.789 \times 100/93 = \pm 5.200 \text{ Kendaraan.}$$

Apabila LBR suatu kawasan atau area tidak diketahui, data rata-rata daerah atau Negara seperti dalam tabel 2.18 dapat digunakan.

Perhitungan dalam bulan Mei adalah 104% dari LTR, maka :

$$\text{LHR}_t = 5.200 / 7 \times 100 / 104 = 714,30 \text{ Kendaraan per hari.}$$

LHR_t adalah LHR dalam tahun yang bersangkutan.

Selanjutnya perhitungan konversi VLHR dari smp/hari menjadi smp/jam menggunakan persamaan 2.23 yaitu :

$$\begin{aligned} \text{VJR} &= \text{VLHR} \times \text{K} \\ &= 714,30 \times 12\% \\ &= 85,72 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Tabel 4.6 : Nilai VLHR dan VJR (Hasil Analisis Data)

No	Lokasi penelitian	Volume lalu lintas (kend/hari)	VLHR (smp/hari)	VJR=VLHR × K (smp/jam)
1	Cot Iju	4.789	714,30	85,72
2	Paya Meneng	5.860	865,38	103,85
3	SP 4 Glee Kapai	5.980	885,99	106,32
4	Simpang Kameng	5.737	851,65	102,20
5	Mese	6.430	961,54	115,38

4.5.1 Analisis Kapasitas Jalan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI, 1997, besarnya kapasitas jalan dipengaruhi oleh kapasitas dasar, lebar jalan, pemisahan arah dan hambatan samping. Penentuan kapasitas jalan pada jalan luar kota dapat dihitung dengan persamaan 2.25, yaitu :

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\ &= 6200 \times 1 \times 1 \times 0,98 \\ &= 6,076 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

4.5.2 Analisis V/C Rasio/Derajat Kejenuhan

Untuk memperoleh nilai v/c rasio, maka volume lalu lintas dikalikan nilai emp sesuai jenis kendaraan. Faktor emp yang digunakan untuk kendaraan kendaraan berat menengah (MHV), bus besar (LB), truk besar (LT), dan sepeda motor (MC) adalah masing-masing 1.3, 1.5, 2.0 dan 0.5. Sedangkan nilai k sebagai volume jam perencanaan digunakan 12 % dari LHRT mengacu pada MKJI 1997.

Contoh Perhitungan Analisis V/C Rasio/Derajat Kejenuhan dengan persamaan 2.27:

1. Cot Iju

$$\begin{aligned} V/C &= VJR / C \\ &= 85,72 / 6,076 \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 : Nilai V/C Rasio/Derajat Kejenuhan ruas Jalan Lintas Sumatera, Aceh, Bireuen (Hasil Analisis Data)

No	Lokasi penelitian	VJR (smp/jam)	Kapasitas, C (smp/jam)	V/C Rasio/Derajat Kejenuhan
1	Cot Iju	85,72	6,076	0,14
2	Paya Meneng	103,85	6,076	0,18
3	SP 4 Glee Kapai	106,32	6,076	0,18
4	Simpang Kameng	102,20	6,076	0,17
5	Mese	115,38	6,076	0,20

Dari rincian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa hubungan V/C rasio sangat rendah, dengan kata lain berpengaruh dengan tingkat kecelakaan yang terjadi, karena pengendara melajukan kendaraannya dengan cepat.

4.5.3 Daftar Periksa Kondisi Penerangan

Dari hasil survei dan pengamatan yang dilakukan pada malam hari keadaan dari penerangan pada Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4 Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese) sama sekali tidak ada penerangan jalan, jadi pada malam hari pengguna jalan hanya mengandalkan cahaya lampu kendaraan dan juga lampu penerangan dari rumah-rumah warga sekitar. Bila terjadi hujan pada malam hari akan sangat berpotensi terjadi kecelakaan karena penerangan pada lampu kendaraanpun akan kabur dan rambu-rambu jalan tidak terlihat jelas. Kondisi ini menggambarkan bahwa penerangan di jalan tersebut sangat buruk karena sama sekali tidak ada penerangan di jalan. Sehingga dapat mempersempit jarak pandang pengguna jalan.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan pembahasan pada penelitian yang dilaksanakan di Jalan Lintas Sumatera Kabupaten Bireuen, maka dapat disimpulkan bahwa Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan sebagai berikut :

1. Lokasi daerah rawan Kecelakaan pada ruas Jalan Lintas Sumatera Kabupaten Bireuen (*Black Spot*) yaitu pada Lengkung Horizontal terjadi di daerah SP 4 Glee Kapai.
2. a) Jari-jari tikungan (R) Jalan Lintas Sumatera Kabupaten Bireuen dari hasil analisis diperoleh yaitu :
 - Cot Iju = 345,22 m > 210 m (Standar TPGJAK) Memenuhi syarat.
 - SP 4 Glee Kapai = 320,74 m > 210 m (Standar TPGJAK) Memenuhi syarat.
 - Simpang Kameng = 346,53 m > 210 m (Standar TPGJAK) Memenuhi syarat.
 - Mese = 346,39 m > 210 m (Standar TPGJAK) Memenuhi syarat.
- b) Dari analisis Hubungan geometrik jalan yang terjadi di Jalan Lintas Sumatera Kabupaten Bireuen, dengan tingkat kecelakaan yang paling berpengaruh adalah Jarak pandang henti operasional dan Jarak pandang menyiap.
 - Jarak pandang henti operasional paling rawan yaitu SP 4 Glee Kapai yaitu 55,19 m < 120 m (Bina Marga) Belum Memenuhi Standar.
 - Jarak pandang menyiap paling rawan yaitu SP 4 Glee Kapai yaitu 246,71 m < 350 m (Bina Marga) Belum Memenuhi Standar.
3. Terdapat hubungan tingginya tingkat kecelakaan dengan derajat kejenuhan, karena hasil perhitungan derajat kejenuhan dari lokasi survei yaitu kurang dari 1 berarti jalan tersebut Lalu lintasnya lancar sehingga

para pengendara kemungkinan besar mengendarai dengan kecepatan tinggi dan kemudian Jarak pandang henti operasional dan Jarak pandang menyiap belum memenuhi standar sehingga dapat mengakibatkan kecelakaan.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian pengaruh hubungan geometrik jalan raya dengan tingkat kecelakaan Jalan Lintas Sumatera, Kabupaten Bireuen, maka saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan bermotor ataupun pengguna jalan tak bermotor sebagai berikut :

1. Kepada pihak pemerintah diharapkan untuk melakukan perbaikan dan pemeliharaan secara rutin terhadap bangunan struktur jalan, rambu-rambu lalu lintas dan sarana pelengkap jalan lainnya.
2. Kepada para pengguna jalan agar meningkatkan kesadaran, berhati-hati dan menaati rambu-rambu lalu lintas yang telah ada.
3. Perlu diperjelas dan diperbaiki marka jalan bagian tepi agar antara bahu jalan dan badan jalan jelas.
4. Perlu dipasang lampu penerangan jalan agar jarak pandang di malam hari tetap aman.
5. Setiap benda, pohon atau bangunan yang menjadi halangan pada ketersediaan daerah kebebasan pandang hendaknya ditiadakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU, No.13 tahun 1970.
- G.R. Wells, Warpani P. Suwarjoko, 1993, *Rekayasa Lalu Lintas*, Jakarta, Penerbit Bhratara.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1997, Direktorat Jendral Bina Marga PU, Jakarta.
- Oglesby Clarkson Hond Hicks, R. Gary, 1998, *Teknik Jalan Raya*, Jakarta, Penerbit Erlangga.
- Road Safety Partnership Action (RSPA)*, 1992.
- Sukirman Silvia, 1997, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Bandung, Penerbit Nova.
- Santoso, Heru Budi, 2011, *Analisis Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan*, UNS.
- Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, 1997, Direktorat Jendral Bina Marga PU, Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 1992 *Lalu Lintas Angkutan Jalan beserta Peraturan Pelaksanaannya*.
- Warpani P. Suwarjoko, 2002, *Pengelolaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*, Bandung, Penerbit ITB.

LAMPIRAN

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar L.1 : Surveyor Penghitung Waktu Tempuh Kendaraan



Gambar L.2 : Surveyor Pemberi Tanda Dimulai Perhitungan Waktu Tempuh Kendaraan



Gambar L.3 : Contoh Keadaan Kendaraan yang di Survei



Gambar L.4 : Contoh Keadaan Kendaraan yang tidak dapat dijadikan Sampel Kecepatan



Gambar L.5 : Pengukuran Bahu Jalan Lintas Sumatera, Bireuen, Aceh



Gambar L.6 : Pengukuran Badan Jalan Lintas Sumatera, Bireuen, Aceh



Gambar L.7 : Pengukuran Panjang Jalan Lintas Sumatera, Bireuen, Aceh



Gambar L.8 : Keadaan Jalan Lintas Sumatera, Bireuen, Aceh Pada Malam Hari Tanpa Lampu Jalan



Gambar L.9 : Perhitungan Volume Kendaraan di Jalan Lintas Sumatera, Bireuen, Aceh

Tabel L.1 : Jumlah Populasi Kabupaten Bireuen (BPS Kabupaten Bireuen)

No	Tahun	Jumlah Populasi (Jiwa)
1	2014	413.817
2	2015	423.397
3	2016	435.300
4	2017	443.627

Tabel L.2 : Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h < L_t$. (Bina Marga,1997)

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							
	$R_{min}=15$							

Tabel L.3 : Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h > L_t$. (Bina Marga 1997)

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	$R_{mix}=350$	
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	8,4						
20	6,4	$R_{min}=30$						
15	8,4							
	$R_{min}=15$							

Tabel L.4 : Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h-L_t = 50$ m. (Bina Marga 1997)

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	18.1
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	11,5					
50	4,6	8,5	13,7					
40	5,8	10,5	$R_{min}=50$					
30	7,6	13,9						
20	11,3	$R_{min}=30$						
15	14,8							
	$R_{min}=15$							



LEMBAR ASISTENSI

Nama : MUHAMMAD NAUFAL
NPM : 1407210144
Judul : PENGARUH HUBUNGAN GEOMETRIK JALAN RAYA
DENGAN TINGKAT KECELAKAAN
(Studi Kasus Ruas Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Simpang
Kameng, Simpang Reulet, Simpang Maut)

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	5-4-2018	- Draft Penulisan TA ini di sesuaikan dg panduan TA PT.UMSU - - Pd rumusan masalah di cantumkan lokasi penelitian - Penulisan di susun ke PembFudg 2	
2.	23-4-2018	- Bab 3.1. Bagan Alir - Bab 3.2. lokasi qbrny dan ke3 lokasi. - Waktu penelitian 2 jam pd pagi hari, 2 jam siang hari & 2 jam sore hari. - Laporan	
3.	15-8-2018	- Penulisan kata lulu luntas hrs konsisten dari awal bab hingga akhir bab - - Buat satu contoh perhitungan yg ada di tabel tsb seperti tabel 4.3, dari mana angka- nya tersebut -	

DOSEN PEMBIMBING I

(Ir ZURKIYAH MT)



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Muhammad Naufal
NPM : 1407210144
Judul : PENGARUH HUBUNGAN GEOMETRIK JALAN RAYA
DENGAN TINGKAT KECELAKAAN (Studi Kasus Ruas Jalan
Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Bireuen (Cot Iju, Paya Meneng, SP 4
Glee Kapai, Simpang Kameng, Mese)

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
3	15-8-2018	- Kesimpulan disesuaikan dg Tupia penelitian. - Revisi kata pengantar. - Abstrak B. Indonesia, B. Inggris Daftar pustaka, Daftar isi, dll di buat. - Asistensi penulisan ke- Pembimbing II	
4	27-8-2018	Acc up disesuaikan Perbaikan Rumus keperluan	

DOSEN PEMBIMBING I

(Ir ZURKIYAH, MT)



LEMBAR ASISTENSI

Nama : MUHAMMAD NAUFAL
NPM : 1407210144
Judul : PENGARUH HUBUNGAN GEOMETRIK JALAN RAYA
DENGAN TINGKAT KECELAKAAN
(Studi Kasus Ruas Jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh, Simpang
Kameng, Simpang Reulet, Simpang Maut)

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	10/4-2018	perbaikan kesalahan ketik. - ikuti penulisan skripsi TA - Fab. teknik UMSU - semua gbr, grafik, tabel, - semua hrs ada sumber - semua sumber hrs dimasukkan ke daftar pustaka. - perbaikan kata ² pada penulisan kesalahan dan tujan maseles.	
2.	27/8-2018	acep lanjut penulisan I lengkap ts pedu.	

DOSEN PEMBIMBING II

(Ir SRI ASFIATI MT)

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2018 - 2019**

Peserta seminar
 Nama : **Muhammad Noufal**
 NPM : **1407210144**
 Judul Tugas Akhir : **Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan Studi Kasus Ruas Jalan Lintas Su - Matera ,Daerah Aceh ,Bireuen,(Cok Iju Paya Meneg,SP 4 Glee Kopai,Simpang kameng,Mese).**

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing - I	: Ir.Zurkiyah.M.T	:	
Pembimbing - II	: Ir.Sri Asfiati.M.T	:	
Pembanding - I	: Hj.Irma Dewi.S.T.M.Si	:	
Pembanding - II	: Dr.Fahrizal Z.S.T.M.Sc	:	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407210195	RASYIO RINHA	
2	1407210169	IHSANUL HUQA	
3	1407210106	Laode Mohammad Syawal	
4	1407210138	Annisa Utari	
5	1407210168	Armi Yanti	
6	1407210131	Rimelza Atika S	
7	1407210114	Yolla Syafutri	
8	1407210211	Radhukul Alauddiyah Megar	
9	1407210151	Aiiba Febri	
10	1407210257	Hidayati	

Medan, 29 Dzulhijjah 1439 H
10 September 2018 M

Ketua Prodi. Teknik³Sipil

Dr.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Muhammad Noufal
NPM : 1407210144
Judul T.Akhir : Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Ke-
Celakaan Studi Kasus Ruas jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh
Bireuen (Cok Ijo ,Paya Meneng ,SP4 Glee Kopi, Simpang Ka -
Meng, Mese).

Dosen Pembimbing - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembimbing - II : Ir.Sri Asfiati.M.T
Dosen pembanding - I : Hj.Irma Dewi.S.T.M.Si
Dosen Pembanding - II : Dr.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain :

Data
- Kesesuaian tujuan dan kesimpulan
- Cek kesesuaian antara abstrak dan kesimpulan

3. Harus mengikuti seminar kembali

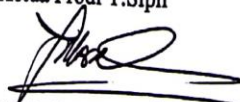
Perbaikan :

Free Koreksi
19/9-18

Medan 29 Dzulhijjah 1439 H
10 September 2018 M

Diketahui :

Ketua Prodi T.Sipil


Dr.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

Dosen Pembanding - I


Hj.Irma Dewi.S.T.M.Si

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : **Muhammad Noufal**
NPM : 1407210144
Judul T.Akhir : Pengaruh Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Ke-
Celakaan Studi Kasus Ruas jalan Lintas Sumatera, Daerah Aceh
Bireuen (Cok Ijo ,Paya Meneng ,SP4 Glee Kopi,Simpang Ka -
Meng, Mese).

Dosen Pembimbing - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembimbing - II : Ir.Sri Asfiati.M.T
Dosen pembanding - I : Hj.Irma Dewi.S.T.M.Si
Dosen Pembanding - II : Dr.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
 2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan / antara lain :
 - *Revisi laporan di awal pertemuan* ✓
 - *Revisi Papan Skripsi* ✓
 - *Revisi pada Skripsi* ✓
 3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan : *Revisi ulah skripsi*
[Signature] 19/8
9

Medan 29 Dzulhijjah 1439 H
10 September 2018 M

Diketahui :

Ketua Prodi T.Sipil

[Signature]
Dr.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

Dosen Pembanding - II

[Signature]
Dr.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

INFORMASI PRIBADI

Nama	Muhammad Naufal
Tempat/tanggal lahir	Bireuen/18 Desember 1995
Jenis kelamin	Laki-laki
Status	Mahasiswa
Kebangsaan	Indonesia
Agama	Islam
Hobi	Tennis Meja
Golongan darah	B



INFORMASI KONTAK

Alamat	Jl. Komplek Tasbi 1 Blok TT No 10, Medan Sumatra Utara
Desa	Asam kumbang
Kecamatan	Medan Selayang
Telepon seluler	082367830350
E-mail	m_naufal18@yahoo.com

PENDIDIKAN FORMAL

Tingkat Pendidikan	Nama Dan Tempat
Sekolah Dasar	SDN 4 Bireuen
Sekolah Menengah Pertama	SMPN 1 Bireuen
Sekolah Menengah Atas	SMAN 1 Bireuen

ORGANISASI

Informasi	Tahun
OSIS SMA N 1 Bireuen	2012 - 2013

SERTIFIKAT DAN PENGALAMAN PELATIHAN

Informasi	Tahun
Certify has Completed the Mathematics and Science in English Program at Pilot International Standard School of SMP N 1 Bireuen.	2011
Sertifikat Kegiatan Pembelajaran Komputer Untuk Siswa-Siswi SMA Negeri 1 Bireuen dan menguasai Aplikasi Ms.Word, Ms.Excel, Ms.PowerPoint, Internet, Adobe Photoshop dan Corel Draw.	2014