

TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI LOKASI RAWAN KECELAKAAN LALULINTAS PADA JARINGAN JALAN DI KOTA TEBING TINGGI DENGAN METODE BATAS KONTROL ATAS DAN *UPPER CONTROL LIMIT*

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

Disusun Oleh:

**ALMAIDA
1507210146**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061) 6623301

Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: rektor@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Almaida

Npm : 1507210146

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan Lalulintas Pada Jaringan
Jalan Di Kota Tebing Tinggi Dengan Metode Batas Kontrol Atas
Dan *Upper Control Limit*

Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, 26 September 2019

Pembimbing I

Hj. Irma Dewi, ST, MSi

Pembimbing II

Citra Utami, ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Almaida

NPM : 1507210146

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan Lalulintas Pada Jaringan Jalan Di Kota Tebing Tinggi Dengan Metode Batas Kontrol Atas dan *Upper Control Limit*

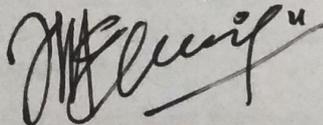
Bidang ilmu : Transportasi.

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, September 2019

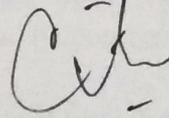
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



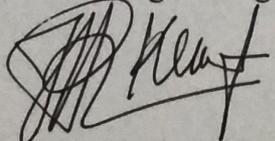
Hj. Irma Dewi, ST, M.Si

Dosen Pembimbing II / Penguji



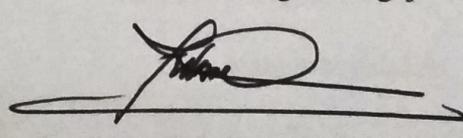
Citra Utami ST, MT

Dosen Pembanding I / Penguji



Hj. Ir. Zurkiyah, M.T

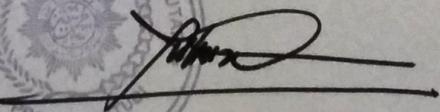
Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc



Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

ABSTRAK

IDENTIFIKASI LOKASI RAWAN KECELAKAAN LALULINTAS PADA JARINGAN JALAN DI KOTA TEBING TINGGI DENGAN METODE BATAS KONTROL ATAS DAN *UPPER CONTROL LIMIT* (STUDI KASUS)

Almaida
1507210146
Hj. Irma Dewi, ST, M.Si
Citra Utami ST, MT

Kota Tebing Tinggi sebagai kota yang mempunyai aksesibilitas yang cukup tinggi dikarenakan kota Tebing Tinggi memiliki banyak ruas jalan yang merupakan jalur penghubung lintas timur dan lintas utara Sumatera. Tidak jarang pada ruas jalan tersebut terjadi kecelakaan lalulintas yang mengakibatkan korban jiwa maupun materi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi di kota Tebing Tinggi dan ruas-ruas jalan yang beresiko kecelakaan lalulintas serta mengetahui hubungan nilai EAN dengan jari-jari tikungan, jarak pandang henti, dan derajat kejenuhan pada ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi. Tahapan perhitungan ruas jalan yang beresiko kecelakaan dilakukan menggunakan metode EAN lalu di analisis menggunakan metode BKA dan UCL. Hasil analisis diketahui ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi berada pada jalan Gatot Subroto km 1-2, serta ruas jalan yang beresiko kecelakaan terdapat pada jalan Yos Sudarso km 0-1, jalan Yos Sudarso km 1-2, dan jalan Gatot Subroto km 1-2. Kemudian untuk mengetahui hubungan geometrik pada jalan Gatot Subroto km 1-2 terhadap tingkat kecelakaan dilakukan dengan analisis regresi linier. Hasil analisis didapat bahwa nilai R^2 mencapai 0,822 untuk jari-jari tikungan, 0,9799 untuk jarak pandang, serta 0,9052 untuk derajat kelengkungan. Hal ini membuktikan bahwa jari-jari tikungan, jarak pandang, dan derajat kelengkungan sangat berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan yang terjadi.

Kata kunci: Kecelakaan lalulintas, geometrik, EAN.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF VOCATIONAL TRAFFIC ACCIDENTAL LOCATION IN THE ROAD NETWORK IN TEBING TINGGI CITY USING THE TOP CONTROL LIMIT AND UPPER CONTROL LIMIT METHODS (CASE STUDY)

Almaida
1507210146
Hj. Irma Dewi, ST, M.Si
Citra Utami ST, MT

Tebing Tinggi City as a city that has quite high accessibility because Tebing Tinggi City has many roads that are connecting lines east and north of Sumatra. Not infrequently on these roads there are traffic accidents resulting in casualties and material. This research was conducted to find out which roads have the highest accident rates in Tebing Tinggi City and road sections that are at risk of traffic accidents and to know the relationship between EAN values with the radius of the bend, visibility of stops, and the degree of saturation in roads that have accident rates the highest. Stages of calculating road segments at risk of accidents are carried out using the EAN method and then analyzed using the BKA and UCL methods. The results of the analysis show that the road sections that have the highest accident rates are on the Gatot Subroto road 1-2 km, and the road sections that are at risk of accidents are on the Yos Sudarso km 0-1, Yos Sudarso km 1-2, and Gatot Subroto km 1-2. Then to find out the geometric relationship on the Gatot Subroto 1-2 km road to the accident rate is done by linear regression analysis. The results of the analysis found that the value of R² reached 0.822 for the radius of the bend, 0.9799 for visibility, and 0.9052 for the degree of curvature. This proves that the radius of the bend, visibility, and degree of curvature are very influential on the level of accidents that occur.

Keywords: Traffic accidents, geometric, EAN.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan Lalulintas Pada Jaringan Jalan di Kota Tebing Tinggi Dengan Metode Batas Kontrol Atas dan *Upper Control Limit*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Hj. Irma Dewi, ST, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Citra Utami ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Hj. Zurkiyah M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, Msc, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Ayah dan Ibunda tercinta, yang selalu memanjatkan doa untuk kelancaran penelitian ini, memberi motivasi, memberi semangat dikala penyusunan tidak bersemangat, memberi dukungan baik materil maupun imateril dan sebagainya.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Indriyani, Sherly Agustein, Dinda Karnelia Ujung, Wulan Rahayu Harahap, Asi Isnani, Azhari Bayu Surya, Jefri Rahmad Fadhil Gultom, Chairuddin Ahmad Siregar, Alfi Syahrin, teman-teman kelas A2 Siang Teknik Sipil stambuk 15, teman-teman IMM Fakultas Teknik, teman-teman PMMB PT Pelindo 1 dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, September 2019

Almada

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Kecelakaan Lalulintas	5
2.2 Penggolongan Kecelakaan Lalulintas	5
2.3 Dampak Kecelakaan Lalulintas	6
2.4 Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalulintas	6
2.4.1. Faktor Manusia	7
2.4.2. Faktor Kendaraan	10
2.4.3. Faktor Jalan	11
2.4.4. Faktor Lingkungan	12
2.5 Identifikasi Kecelakaan Lalulintas	13
2.6 Teknik Identifikasi Rawan Kecelakaan	14
2.6.1. Data Kecelakaan	14
2.6.2. Perhitungan Angka Kecelakaan	14
2.6.3. <i>Black Site Area</i>	15
2.7 Kerugian Akibat Kecelakaan Lalulintas	16
	viii

2.8	Geometrik Jalan	16
2.8.1.	Alinemen Horizontal	16
2.8.2.	Alinemen Vertikal	19
2.8.3.	Koordinasi Alinemen	21
2.9	Jarak Pandang	21
2.9.1.	Jarak Pandang Pada Lengkung Horizontal	22
2.10	Kecepatan	24
2.11	Perlengkapan Jalan	25
2.12	Regresi Linier Polinomial	27
BAB 3	METODE PENELITIAN	28
3.1	Bagan Alur Penelitian	28
3.2	Lokasi Penelitian	29
3.3	Pengumpulan Data	29
3.4	Pengambilan Data	30
3.4.1.	Data Kecelakaan Berdasarkan Kelas Korban Kecelakaan	30
3.4.2.	Analisis Angka Kecelakaan	31
3.5	Analisis Daerah Beresiko Kecelakaan	32
3.5.1.	Analisis Batas Kontrol Atas (BKA)	33
3.5.2.	Analisis <i>Upper Control Limit</i> (UCL)	34
3.6	Data Geometrik Jalan	35
3.6.1.	Analisis Jari-Jari Tikungan (R)	36
3.7	Survei Kecepatan Rata-Rata	37
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Panjang Jalan	38
4.2	Karakteristik Kecelakaan Berdasarkan Kelas Korban Kecelakaan	38
4.2.1.	Korban Kecelakaan Meninggal Dunia	38
4.2.2.	Korban Kecelakaan Luka Berat	40
4.2.3.	Korban Kecelakaan Luka Ringan	41
4.3	Analisis Angka Kecelakaan	42
4.4	Analisis Daerah Beresiko Kecelakaan	43
4.4.1.	Analisis Batas Kontrol Atas (BKA)	43
4.4.2	Analisis <i>Upper Control Limit</i> (UCL)	45
4.5	Analisis Kecepatan	48

4.6 Geometrik Jalan	48
4.6.1. Analisis Jari-jari Tikungan	49
4.6.2. Analisis Derajat Kelengkungan	49
4.6.3. Analisis Jarak Pandang dan Daerah Kebebasan Samping	50
4.6.4. Hubungan Nilai EAN dengan Jarak Pandang, Jari-jari Tikungan dan Derajat Kelengkungan	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan alur penelitian	28
Gambar 3.2	Peta kota Tebing Tinggi	29
Gambar 4.1	Peta jalan Gatot Subroto km 1-2	47
Gambar 4.2	Hubungan antara nilai EAN dengan jari-jari tikungan (R)	51
Gambar 4.3	Hubungan antara nilai EAN dengan jarak pandang henti (Jh)	52
Gambar 4.4	Hubungan antara nilai EAN dengan derajat kelengkungan (D)	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Usia pengemudi yang terlibat kecelakaan lalulintas	2
Tabel 2.2	Panjang bagian lurus maksimum	16
Tabel 2.3	Hubungan superelevasi, gaya gesek, jari-jari tikungan, derajat lengkung pada suatu kecepatan rencana	17
Tabel 2.4	Panjang jari-jari minimum tikungan	18
Tabel 2.5	Kelandaian maksimum yang diijinkan	19
Tabel 2.6	Panjang kritis (meter)	20
Tabel 2.7	Jarak pandang henti minimum	24
Tabel 2.8	Panjang jarak mendahului (Jd) minimum	24
Tabel 2.9	Kecepatan rencana (V_r) sesuai klasifikasi fungsi dan medan jalan	25
Tabel 3.1	Data kecelakaan kota Tebing Tinggi selama 5 tahun (2014-2018)	30
Tabel 3.2	Hasil analisis angka kecelakaan metode EAN pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	32
Tabel 3.3	Hasil analisis nilai BKA pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	33
Tabel 3.4	Hasil analisis nilai UCL pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	34
Tabel 3.5	Data hasil survei kecepatan	37
Tabel 4.1	Panjang ruas jalan di kota Tebing Tinggi	38
Tabel 4.2	Jumlah korban kecelakaan meninggal dunia pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi tahun 2014-2018	39
Tabel 4.3	Jumlah korban kecelakaan luka berat pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi tahun 2014-2018	40
Tabel 4.4	Jumlah korban kecelakaan luka ringan pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi tahun 2014-2018	41
Tabel 4.5	Hasil analisis angka kecelakaan metode EAN pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	42
Tabel 4.6	Hasil analisis nilai BKA pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	43
Tabel 4.7	Hasil analisis perbandingan nilai EAN terhadap nilai BKA pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	44
Tabel 4.8	Hasil analisis nilai UCL pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	45
Tabel 4.9	Hasil analisis perbandingan nilai EAN terhadap nilai UCL pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi	46

Tabel 4.10 Hasil perhitungan kecepatan rata-rata kendaraan	48
Tabel 4.11 Analisis jari-jari tikungan pada ruas jalan Gatot Subroto km 1-2	49
Tabel 4.12 Analisis derajat lengkung	49
Tabel 4.13 Perhitungan jarak pandang dan daerah kebebasan pandang	50
Tabel 4.14 Data hubungan antara EAN dengan jari-jari tikungan (R)	51
Tabel 4.15 Data hubungan antara EAN dengan jarak pandang henti (Jh)	52
Tabel 4.16 Data hubungan antara EAN dengan derajat kelengkungan (Jh)	53

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di negara berkembang seperti Indonesia, transportasi merupakan alat vital dalam rangka mewujudkan percepatan pembangunan dan menjalankan roda pertumbuhan ekonomi merata di berbagai daerah, terlebih untuk sistem transportasi darat. Sarana dan prasarana yang tersedia sangat membantu masyarakat sebagai penunjang aktivitas untuk berpergian ke suatu tempat.

Jalan adalah prasarana yang dibutuhkan manusia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain menggunakan berbagai moda kendaraan, baik kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Kota Tebing Tinggi sebagai kota yang mempunyai aksesibilitas yang cukup tinggi dikarenakan kota Tebing Tinggi memiliki banyak ruas jalan yang merupakan jalur penghubung lintas timur dan lintas utara Sumatera. Secara geografis kota Tebing Tinggi terletak pada 3°21'00" lintang utara dan 98°11'00" - 98°21'00" bujur timur dengan luas wilayah 38,438 km².

Seiring bertambahnya kemajuan suatu daerah dan semakin banyaknya pengguna jalan untuk beraktivitas, secara tidak langsung akan menimbulkan permasalahan, risiko terjadinya kemacetan dan kecelakaan lalu lintas. Menurut pasal 1 angka 24 UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Berdasarkan data yang dihimpun pihak SATLANTAS Resor Tebing Tinggi, dalam kurun waktu 2014 sampai dengan 2018, telah terjadi kecelakaan lalu lintas di ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi yang mengakibatkan 52 korban meninggal dunia, 56 korban luka berat dan 542 korban luka ringan. Angka tersebut tergolong tinggi jika di dibandingkan dengan luasan jalan arteri yang terdapat di kota Tebing Tinggi. Serta jumlah kecelakaan yang diperoleh tersebut merupakan jumlah kecelakaan yang hanya tercatat atau dilaporkan saja (*reported accident*). Sedangkan

banyak peristiwa kecelakaan yang tidak dilaporkan (*unreported accident*). Pada kenyataannya angka kecelakaan ini bisa melebihi dari angka kecelakaan yang dilaporkan. Dari sudut pandang transportasi, penyebab kecelakaan bukan hanya karena faktor kelalaian manusia. Faktor geometrik dan pengaturan lalu lintas turut mempengaruhi banyaknya kecelakaan lalu lintas. Hal demikianlah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian terkait ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi sampai keterkaitannya terhadap geometrik jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dipilih rumusan masalah sebagai berikut:

1. Dimana ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi di kota Tebing Tinggi?
2. Dimana letak ruas jalan yang beresiko kecelakaan lalu lintas (*black site*) pada ruas di kota Tebing Tinggi?
3. Apakah ada hubungan antara geometrik jalan terhadap ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan dengan ruang lingkup yang luas dari pembahasan tulisan, maka pada penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Lokasi studi hanya berada pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder kecelakaan lalulintas selama 5 tahun terakhir (2014 – 2018) dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi.
3. Analisa data kecelakaan menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*) dan metode BKA (Batas Kontrol Atas) serta UCL (*Upper Control Limit*) sebagai pembobotan untuk menentukan *black site*.
4. Pembagian segmen pada perhitungan metode EAN ditentukan setiap 1 (satu) kilometer.
5. Penelitian dan analisa terkait geometrik jalan dibatasi pada faktor analisis jari-jari tikungan serta hubungan antara nilai EAN dengan jari-jari tikungan, derajat kelengkungan dan jarak pandang.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari tugas akhir ini penulis ingin mendapatkan beberapa tujuan akhir, diantaranya:

1. Mengetahui ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi di kota Tebing Tinggi.
2. Mengetahui ruas jalan yang beresiko kecelakaan lalu lintas (*black site*) pada ruas di kota Tebing Tinggi.
3. Mengetahui hubungan antara geometrik jalan terhadap ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan, khususnya tentang mengidentifikasi ruas jalan yang beresiko kecelakaan serta menganalisis keterkaitan angka kecelakaan terhadap geometrik jalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan hal-hal umum mengenai tugas akhir seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, sistematika pembahasan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab 2 ini berisikan mengenai teori jalan antar kota, geometrik jalan, volume lalu lintas, kecelakaan lalu lintas, faktor penyebab kecelakaan, perlengkapan jalan yang digunakan pada jalan antar kota.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan rencana atau prosedur yang dilakukan penulis untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan kasus permasalahan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan hasil pembahasan analisis mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan sesuai dengan analisis terhadap penelitian dan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut yang lebih baik dimasa yang akan datang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Kecelakaan Lalulintas

Kecelakaan lalulintas merupakan kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan serta ada penyebabnya. Dikarenakan ada penyebabnya, hal-hal yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan harus ditemukan dan dianalisis, agar dapat dilakukan tindak korektif terhadap penyebab itu dan dengan upaya yang preventif lebih lanjut kecelakaan bisa dihindari dan dicegah. Menurut Hobbs (1995) mengungkapkan bahwa kecelakaan lalulintas merupakan kejadian yang sulit diprediksi kapan dan dimana terjadinya. Kecelakaan tidak hanya trauma, cedera, ataupun kecacatan tetapi juga kematian. Kasus kecelakaan sulit diminimalisasi dan cenderung meningkat seiring pertambahan panjang jalan dan banyaknya pergerakan dari kendaraan.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan, pengertian kecelakaan lalulintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa kecelakaan lalulintas merupakan suatu peristiwa pada lalulintas jalan yang tidak terduga dan tidak diinginkan serta sulit diprediksi kapan dan dimana terjadinya. Sedikitnya melibatkan satu kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang menyebabkan cedera, trauma, kecacatan, kematian dan/atau kerugian harta benda pada pemiliknya (korban).

2.2 Penggolongan Kecelakaan Lalulintas

Berdasarkan Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan pada pasal 229, penggolongan kecelakaan lalulintas dibagi menjadi 3 (tiga) golongan, diantaranya :

- a. Kecelakaan lalulintas ringan, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan

- kendaraan dan/atau barang.
- b. Kecelakaan lalulintas sedang, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan/atau barang.
 - c. Kecelakaan lalulintas berat, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat.

2.3 Dampak Kecelakaan Lalulintas

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 1993 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalulintas, dampak kecelakaan lalulintas dapat diklasifikasi berdasarkan kondisi korban menjadi 3 (tiga), yaitu:

- a. Meninggal dunia adalah korban kecelakaan yang dipastikan meninggal dunia sebagai akibat kecelakaan lalulintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut.
- b. Luka berat adalah korban kecelakaan yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat inap di rumah sakit dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadi kecelakaan. Suatu kejadian digolongkan sebagai cacat tetap jika sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh atau pulih untuk selama-lamanya.
- c. Luka ringan adalah korban kecelakaan yang mengalami luka-luka yang tidak memerlukan rawat inap atau harus dirawat inap di rumah sakit dari 30 hari.

2.4 Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalulintas

Hasil analisis Direktorat Jendral Perhubungan Darat yang disampaikan oleh Direktur Keselamatan Transportasi Darat Kementerian Perhubungan bahwasanya angka kecelakaan di Indonesia 90 persen dikarenakan faktor manusia, dan sebanyak 10 persen sisanya dibagi rata antara kondisi jalan dan rambu lalu lintas serta faktor kendaraan. Kecelakaan lalulintas dapat terjadi karena kombinasi keempat faktor penyebab utama kecelakaan tersebut. Contoh dari faktor yang disebabkan oleh manusia dan kendaraan adalah laju kendaraan bermotor yang melebihi batas kecepatan yang ditetapkan yang kemudian diikuti dengan peristiwa ban pecah yang mengakibatkan kendaraan mengalami kecelakaan. Secara umum, penyebab terjadinya kecelakaan lalulintas di Indonesia terbagi

dalam 4 kelompok, yakni faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan dan faktor lingkungan.

2.4.1 Faktor Manusia

Faktor manusia selalu menjadi kontributor terbesar pada peristiwa kecelakaan dibanding faktor jalan dan faktor lingkungan. Hal ini dikarenakan hampir setiap kejadian kecelakaan diawali dengan pelanggaran lalulintas, baik secara sengaja maupun tidak. Kelalaian manusia dalam memakai kendaraan dan menggunakan jalan dapat membahayakan keselamatan, baik untuk diri sendiri maupun orang lain.

Manusia mempunyai perilaku yang dipengaruhi oleh interaksi antara faktor lingkungan, kendaraan, dan manusia itu sendiri. Adapun karakteristik pengguna jalan yang mempengaruhi perilaku pengguna jalan terhadap terjadinya kecelakaan lalulintas, yaitu: umur, jenis kelamin, perilaku, dan kepemilikan surat berkendara. Berikut uraian mengenai karakteristik pengguna jalan terhadap terjadinya kecelakaan lalulintas.

a. Umur

Umur merupakan karakteristik pengguna jalan penyebab kecelakaan lalulintas terpenting. Hal ini dikarenakan tingkat konsentrasi, disiplin dan kewaspadaan kelompok usia 40 tahun ke atas mengalami penurunan karena umur yang menginjak masa tua. Usia pengemudi yang terlibat kecelakaan lalulintas yang telah di analisis oleh Dinas Perhubungan Darat terdapat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1: Usia pengemudi yang terlibat kecelakaan lalulintas (Direktorat Jendral Perhubungan Darat Departemen Perhubungan)

Kelompok Usia	%
16 – 20 tahun	18,41
21 – 25 tahun	21,98
26 – 30 tahun	14,60
31 – 35 tahun	09,25
36 – 40 tahun	07,65
41 – 75 tahun	18,91

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin ikut mempengaruhi karakteristik kecelakaan lalulintas. Tercatat tingkat kecelakaan lalulintas dan angka kematian yang dialami jenis kelamin laki-laki lebih tinggi dibanding perempuan. Hal ini dikarenakan mobilitas yang dimiliki laki-laki lebih tinggi daripada perempuan ketika berada di jalan raya atau sedang berkendara.

c. Perilaku

Faktor perilaku juga berperan dalam penentuan karakteristik manusia yang mengalami kecelakaan lalulintas. Banyak pengguna jalan menunjukkan perilaku yang tidak tertib dalam berkendara sehingga membahayakan keselamatan pengguna jalan baik untuk dirinya sendiri maupun orang lain. Seperti tidak menggunakan helm, melanggar rambu lalulintas, mabuk, mengantuk, lelah, tidak disiplin, mengemudi kendaraan dengan kecepatan sangat tinggi. Ada beberapa faktor penyebab mengapa perilaku manusia tidak disiplin dan tertib saat berkendara, seperti:

1. Lengah

Manusia sering mengalami kelengahan terutama pada saat berkendara. Hal ini disebabkan pengemudi atau pengguna jalan melakukan aktivitas atau kegiatan lain sehingga perhatian pengemudi tidak fokus saat berkendara dan mengurangi tingkat kewaspadaan yang dimiliki pengemudi. Oleh karena itu, antisipasi pengemudi saat berkendara menjadi hilang dan meningkatkan resiko terjadinya kecelakaan lalulintas.

2. Mengantuk

Pengemudi yang mengantuk ketika berkendara tidak diperbolehkan mengemudi kendaraannya. Hal ini dikarenakan rasa mengantuk dari manusia mempengaruhi konsentrasi saat menggunakan jalan sehingga pandangan pengemudi menjadi kosong dan cenderung lambat melakukan reaksi.

3. Lelah

Seringkali kita berkendara dengan tubuh yang tidak bugar dikarenakan banyaknya aktivitas atau kegiatan yang dilakukan. Berkendara dalam keadaan capek atau lelah menyebabkan menurunnya kemampuan pengemudi dalam

menggunakan kendaraannya serta menurunkan konsentrasi sehingga pengemudi dapat membahayakan keselamatannya sendiri maupun orang lain.

4. Mabuk

Mabuk dapat merusak kondisi jiwa dan mental manusia karena mampu menghilangkan kesadaran serta menghilangkan konsentrasi yang dipengaruhi oleh narkotika, obat-obatan dan alkohol. Pengendara dilarang mengkonsumsi alkohol, narkotika, dan obat-obatan terlarang lainnya terutama pada saat sebelum berkendara dan ketika berkendara. Karena faktor mabuk sangat bertanggung jawab terhadap terjadinya kecelakaan lalulintas. Beberapa pengaruh mabuk yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalulintas, yaitu:

- a) Alkohol dapat mempengaruhi penilaian pengendaradalam menentukan jarak aman, kecepatan berkendara maupun kendaraan lain.
- b) Alkohol mempengaruhi keseimbangan pengendara, meskipun dikonsumsi dengan jumlah sedikit.
- c) Alkohol menimbulkan rasa percaya diri yang palsu. Sehingga ketika berkendara, pengemudi tidak mengetahui besarnya resiko yang akan dihadapi.
- d) Alkohol mempengaruhi konsentrasi, sehingga pengendara tidak memperhatikan rambu lalulintas, adanya pejalan kaki yang menyeberang maupun kendaraan yang mendahului kendaraan lain.
- e) Alkohol membuat pengemudi lelah, sehingga pengemudi lambat dalam bereaksi dan dapat menimbulkan kecelakaan lalulintas.

5. Tidak Tertib

Tata tertib berlalulintas dibuat untuk menegakkan disiplin serta menghindari resiko kecelakaan lalulintas. Tidak tertibnya berlalulintas disebabkan karena kesadaran pengendara mengenai resiko yang dapat membahayakan keselamatan di jalanan masih rendah, kurangnya pengetahuan tentan rambu lalulintas serta perilaku yang buruk saat berkendara.

6. Tidak terampil

Mengendarai jenis kendaraan apapun memerlukan teori serta praktik yang benar. Keterampilan menjadi penilaian dan tolak ukur apakah pengemudi layak menggunakan kendaraan dan patuh terhadap peraturan lalulintas yang berlaku.

Karena itu, mengendarai kendaraan membutuhkan keterampilan, pengalaman serta pengetahuan yang tepat agar dapat berkendara dengan baik.

7. Kecepatan Tinggi.

Seringkali pengemudi kendaraan memacu kendaraannya dalam kecepatan yang sangat tinggi. Faktor inilah yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalulintas. Karena pengemudi kendaraan menghiraukan kecepatan dan jarak aman terhadap kendaraan lain. Sehingga pengemudi yang memacu kendaraannya sulit mengantisipasi perilaku kendaraan yang ada didepannya.

8. Kepemilikan Surat Izin Mengemudi.

Surat Izin Mengemudi (SIM) merupakan salah satu bukti bahwa pengemudi layak menggunakan kendaraannya melintas di jalanan. Surat izin mengemudi ini berlaku selama kurun waktu lima tahun dan dapat diperpanjang. Surat izin mengemudi ini juga dapat dicabut jika pengemudi dianggap sudah tidak layak atau sudah tidak terampil menggunakan kendaraan. Atau mempunyai catatan buruk oleh kepolisian saat berkendara. Meski SIM menjadi syarat utama pengendara dalam berlalulintas, keduanya tidak dapat menjadi jaminan atau tolak ukur untuk terhindar dari resiko kecelakaan lalulintas.

2.4.2 Faktor Kendaraan

Kecelakaan Lalulintas tidak bisa terlepas dari faktor kendaraan. Menurut Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1993 pasal 1 tentang Kendaraan dan Pengemudi, sebagai peraturan pelaksana dari Undang-undang Lalulintas dan Angkutan Jalan, kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu. Kendaraan bermotor dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan, yaitu: sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, mobil barang, dan kendaraan khusus. Fungsi utama dari kendaraan bermotor ialah memudahkan manusia untuk mengakses daerah yang jaraknya jauh dengan membutuhkan waktu yang lebih singkat. Selain itu, dengan adanya kendaraan bermotor manusia bisa mengangkut berbagai macam benda maupun barang dengan mudah dengan angkut yang jauh lebih besar dan lebih banyak.

- a. Perlengkapan kendaraan
 - Rem dan komponen rem tidak bekerja dengan baik.
 - Alat kemudi dan komponennya tidak bekerja dengan baik.
 - Ban dan roda dalam kondisi buruk.
 - Kendaraan tidak dilengkapi kaca spion.
 - Kendaraan dimodifikasi tidak sesuai persyaratan yang telah ditentukan.
- b. Sistem Pencahayaan
 - Syarat lampu pencahayaan tidak memenuhi.
 - Menggunakan lampu yang menyilaukan.
 - Lampu tanda rem tidak bekerja.
- c. Sistem pengamanan kendaraan
 - Karoseri kendaraan yang tidak memenuhi syarat keamanan.
 - Tidak menggunakan sabuk pengaman.
- d. Mesin kendaraan
 - Mesin mengalami mogok.
 - Mesin dalam kondisi tak layak pakai.
- e. Kelebihan Muatan
 - Beban muatan yang harus dipikul sebuah kendaraan melebihi kapasitas dan daya angkut kendaraan tersebut.
- f. Perawatan kendaraan
 - Kendaraan tidak dirawat secara berkala.
 - Komponen kendaraan tidak diganti jika telah mengalami kerusakan atau dalam kondisi tidak layak pakai.

2.4.3 Faktor Jalan

Jalan sebagai jalur utama bergeraknya kendaraan harus memenuhi standar keamanan, kenyamanan dan keselamatan bagi pemakainya. Kondisi dan mutu jalan sangat berpengaruh pada kecelakaan lalulintas. Lokasi jalan seperti di kota maupun di desa dan tingkat volume lalulintas juga berpengaruh terhadap timbulnya kecelakaan lalulintas. Untuk membuat jalan memenuhi syarat dan standar yang telah ditetapkan, maka perlu dilakukan perencanaan yang matang

agar tidak terjadi penyimpangan dari standar perencanaan dan kriteria perencanaan jalan bagi suatu ruas jalan. Perencanaan tersebut berdasarkan pada hasil analisis fungsi jalan, volume dan komposisi lalu lintas, kecepatan rencana, topografi, faktor manusia, berat dan ukuran kendaraan, lingkungan sosial serta dana. Jalan juga harus dilengkapi alat pengatur lalu lintas agar menciptakan keteraturan arus kendaraan.

Karakteristik kecelakaan lalu lintas karena faktor jalan dapat diklasifikasikan menjadi 5, yaitu: Kecelakaan lalu lintas karena perkerasan jalan, kecelakaan lalu lintas karena alinemen jalan, kecelakaan karena pemeliharaan jalan, kecelakaan karena penerangan jalan, dan kecelakaan karena rambu lalu lintas. Untuk uraiannya dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Kecelakaan lalu lintas karena perkerasan jalan
 - Lebar perkerasan yang tidak memenuhi syarat.
 - Permukaan jalan yang licin dan bergelombang.
 - Permukaan jalan yang berlubang.
- b. Kecelakaan lalu lintas karena alinyemen jalan
 - Tikungan yang terlalu tajam.
 - Tanjakan dan turunan yang terlalu curam.
- c. Kecelakaan lalu lintas karena pemeliharaan jalan Jalan rusak.
 - Perbaikan jalan yang berimbas pada kerikil dan debu berserakan.
- d. Kecelakaan lalu lintas karena penerangan jalan.
 - Tidak adanya lampu penerangan jalan pada malam hari.
 - Lampu penerangan jalan yang rusak dan tidak diganti.
 - Kecelakaan lalu lintas karena rambu-rambu lalu lintas
- e. Rambu ditempatkan tidak sesuai dengan lokasinya.
 - Kurangnya rambu lalu lintas yang ada atau rusak.
 - Penempatan rambu yang membahayakan pengguna jalan.

2.4.4 Faktor Lingkungan

Terjadinya insiden kecelakaan lalu lintas disebabkan karena faktor lingkungan dari berbagai lokasi, baik karena kondisi jalannya maupun kondisi cuaca yang ada. Disamping bentuk fisik jalan yang dipengaruhi oleh "*Geometric Design*" dan

“Konstruksi Jalan”, nilai kondisi jalan tiap lokasi berbeda-beda tergantung faktor cuaca di daerah tersebut mempengaruhi kondisi jalan yang telah dibuat atau tidak. Faktor lingkungan sangat berpengaruh pada kegiatan lalu lintas dan mempengaruhi konsentrasi yang dimiliki pengemudi saat mengatur kecepatan.

Selain itu, arus atau volume lalu lintas berpengaruh terhadap kondisi lingkungan yang ada. Berdasarkan data yang dikumpulkan, diketahui bahwa semakin padat arus lalu lintas, kemungkinan terjadinya kecelakaan makin besar, tetapi kerusakan yang ditimbulkan rendah. Sedangkan semakin sepi arus lalu lintas, kemungkinan kecelakaan juga semakin rendah, tetapi kerusakan yang ditimbulkan fatal. Ditinjau dari pengamatan tersebut, diharapkan komposisi arus lalu lintas seperti ini dapat diwadai pengguna jalan agar berhati-hati dalam menggunakan kendaraan.

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perilaku manusia yang dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas digolongkan menjadi 4 faktor, yaitu:

- a. Penggunaan tanah dan aktifitasnya, daerah ramai, daerah lengang yang dapat mempengaruhi refleksi pengemudi mengurangi kecepatan kendaraan atau sebaliknya.
- b. Kondisi cuaca, iklim, atau musim yang mempengaruhi pandangan dan efektifitas pengemudi saat berkendara,
- c. Tersedianya rambu-rambu lalu lintas dan beberapa fasilitas lain pada jaringan jalan.
- d. Sifat dan arus lalu lintas, jumlah, jenis, dan komposisi kendaraan yang mempengaruhi kecepatan perjalanan.

2.5 Identifikasi Kecelakaan Lalu Lintas

Untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan lalu lintas, diperlukan sejarah kecelakaan (*accident history*) dari seluruh wilayah studi dipelajari untuk memilih daerah yang rawan kecelakaan. Identifikasi daerah rawan kecelakaan dikelompokkan menjadi tiga yakni daerah rawan kecelakaan (*hazardous sites*), rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) dan wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*) (Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1998).

Lokasi atau *site* adalah lokasi-lokasi tertentu yang meliputi pertemuan jalan, *access point* dan ruas jalan yang pendek. Berdasarkan panjangnya tampak rawan kecelakaan (*hazardous site*) dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- a. Black site/section merupakan ruas rawan kecelakaan lalulintas
- b. Black spot merupakan titik pada ruas rawan kecelakaan lalulintas (0,03 kilometer sampai dengan 1,0 kilometer).

2.6 Teknik Identifikasi Rawan Kecelakaan

Untuk mengidentifikasi rawan kecelakaan, diperlukan data sekunder kecelakaan lalulintas yang diperoleh dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi selama kurun waktu tertentu lalu dianalisis untuk menentukan tingkat kecelakaan dan angka pertumbuhan kecelakaan lalulintas sehingga dapat diperoleh *black site* di kota Tebing Tinggi.

2.6.1 Data Kecelakaan

Data kecelakaan yang digunakan adalah data sekunder pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi selama kurun waktu 5 tahun terhitung sejak tahun 2014-2018. Data sekunder ini meliputi jumlah korban kecelakaan berdasarkan kondisi korban.

2.6.2 Perhitungan Angka Kecelakaan

Penentuan angka kecelakaan dihitung berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Departemen Perhubungan, yaitu: peristiwa kecelakaan, jumlah kendaraan dan orang yang terlibat dalam peristiwa kecelakaan dan banyaknya korban manusia. Untuk mengetahui tingkat kerawanan suatu jalan dapat dilakukan perhitungan dengan cara pembobotan setiap kelas kecelakaan dengan suatu angka tertentu yang disebut *Equivalent Accident Number*.

Berdasarkan EAN dapat dibuat prioritas penanganan kecelakaan untuk suatu lokasi tertentu pada suatu ruas jalan tertentu. Identifikasi daerah rawan kecelakaan berdasarkan EAN, menggunakan skala:

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

Sehingga menggunakan Pers. 2.1

$$EAN = 6 MD + 3 LB + 1 LR \quad (2.1)$$

2.6.3 Black Site Area

Black site adalah panjang jalan yang mempunyai frekuensi kecelakaan tertinggi (Dewanti, 1996). Kondisi umum yang sering dijumpai untuk jalan-jalan luar kota adalah *black site* dimana kecelakaan terjadi pada segmen-segmen tertentu. *Black site* biasanya dijumpai pada daerah-daerah atau wilayah yang homogen, misalnya perumahan, industri, dan sebagainya. Adapun teknik perhitungan *black site* dengan metode EAN dan dianalisis dengan metode UCL dan BKA.

Penentuan lokasi rawan kecelakaan dilakukan berdasarkan angka kecelakaan tiap kilometer jalan yang memiliki nilai bobot EAN melebihi nilai batas tertentu. Nilai batas ini dapat dihitung antara lain dengan menggunakan metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL) (Margareth, 2013).

Nilai BKA ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$BKA = C + 3 \sqrt{C} \quad (2.2)$$

Keterangan:

C : rata-rata angka kecelakaan EAN

Nilai UCL ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$UCL = \lambda + \psi \times \sqrt{\left(\frac{\lambda}{m}\right) + \left(\frac{0,829}{m}\right) + \left(\frac{1}{2} \times m\right)} \quad (2.3)$$

Keterangan :

λ : rata-rata angka kecelakaan EAN

ψ : faktor probabilitas = 2.576

m : angka kecelakaan ruas yang ditinjau (EAN)

2.7 Kerugian Akibat Kecelakaan Lalulintas

Terjadinya kecelakaan lalulintas menimbulkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kerugian akibat kecelakaan lalulintas juga dapat mempengaruhi kondisi psikologis dan mental manusia. Manusia yang telah mengalami insiden kecelakaan akan mengalami trauma yang dapat mengganggu produktifitas dan mobilitas dalam menjalankan suatu aktifitas. Sedangkan kerugian fisik yang kita bisa lihat langsung akibat kecelakaan lalulintas antara lain:

- a. Kerusakan kendaraan dan isinya
- b. Biaya rumah sakit dan pengobatannya
- c. Jasa polisi dan pelayanan darurat
- d. Kerusakan lainnya (rumah dll.)
- e. Kehilangan anggota badan (tangan, kaki, dll)
- f. Kehilangan nyawa atau meninggal.

Kerugian nomor 1 sampai 4 tersebut diatas adalah kerugian yang dapat dihitung dengan mudah, namun untuk nomor 5 dan 6 kerugiannya sangat susah dihitung karena sangat tergantung pada tingkat produktifitas (nilai waktu) dari korban.

2.8 Geometrik Jalan

Menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga., 1997) geometrik jalan terdiri dari:

- a. Alinemen horizontal
- b. Alinemen vertikal

2.8.1 Alinemen Horizontal

Alinemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal atau disebut *trace* jalan (situasi jalan). Alinemen horizontal terdiri dari bagian lurus yang dihubungkan dengan bagian lengkung (disebut juga tikungan), yang dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan rencana (V_r). Panjang bagian lurus dapat ditetapkan pada berikut.

Tabel 2.2: Panjang bagian lurus maksimum (TPGJAK, 1997).

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

Alinemen horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu:

a. Superelevasi

Superelevasi adalah kemiringan melintang ditikungan 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 :

$$e + f = \frac{v^2}{127R} \longrightarrow R = \frac{v^2}{127(e+f)} \quad (2.4)$$

Keterangan:

e : superelevasi (%)

f : gaya gesek

V_r : 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. Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari, dan hubungannya dinyatakan dengan Pers. 2.5.

$$D = \frac{25}{2\pi R} \times 360^\circ \longrightarrow D = \frac{1432,4}{R} \quad (2.5)$$

Keterangan:

D : derajat lengkung ($^\circ$)

R : jari-jari tikungan (m)

Tabel 2.3: Hubungan superelevasi, gaya gesek, jari-jari tikungan, derajat lengkung pada suatu kecepatan rencana (TPGJAK, 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
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

c. Jari-jari Tikungan (R)

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

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

Keterangan:

Lc : nilai panjang tikungan.

Δ : sudut tikungan.

Rc : jari-jari tikungan (sesuai kondisi lapangan).

Panjang jari-jari tikungan menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) ditetapkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Panjang jari-jari minimum tikungan (TPGJAK, 1997)

Vr (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Rmin (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.

Kemudian dalam lengkung horizontal terdapat bentuk bagian lengkung dapat berupa:

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

2.8.2 Alinemen Vertikal

Alinemen 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. Alinemen 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:

1. Landai positif (tanjakan)
2. Landai negatif (turunan)
3. Landai nol (datar)

Kelandaian maksimum diperlukan agar kendaraan dapat terus bergerak tanpa kehilangan kecepatan yang berarti. Kelandaian maksimum yang diijinkan dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Kelandaian maksimum yang diijinkan (TPGJAK, 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 pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Panjang kritis (meter) (TPGJAK, 1997).

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

1. Mengurangi goncangan akibat perubahan kelandaian.
2. Menyediakan jarak pandang henti.

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 lalulintasnya relatif padat. Penempatan lajur pendakian dengan ketentuan:

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

2.8.3 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 Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) koordinasi alinemen vertikal dan horizontal harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Alinemen 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.

2.9 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) 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 di sebelahnya.
- c. Menambah efisiensi jalan tersebut, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.

2.9.1 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).

Bila jarak kebebasan pandang sama atau lebih kecil dari lengkung horizontal ($J_h < L_t$), maka menggunakan Pers. 2.7.

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

Keterangan:

E : jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).

θ : setengah sudut pusat lengkung sepanjang L_t .

J_h : jarak pandang (meter).

L_t : panjang busur lingkaran.

Bila jarak kebebasan pandang lebih besar dari lengkung horizontal ($J_h > L_t$), maka menggunakan Pers. 2.8.

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

Keterangan :

E : arak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).

Jh : jarak pandang (meter).

Lt : panjang busur lingkaran.

R : jari-jari tikungan.

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

a. Jarak Pandang Henti (Jh).

Jarak pandang henti adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan didepannya. 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).

Jarak tanggap 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 and Vilition*).

2. Jarak Pengereman (Jhr).

Jarak pengereman adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

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

$$Jh = 0,694.Vr + 0,004 \frac{vR^2}{f \pm i} \quad (2.9)$$

Keterangan :

Vr : kecepatan rencana (km/jam).

f : koefisien gesek memanjang perkerasan jalan aspal ditetapkan 0,45.

I : besarnya landai jalan (desimal).

+ : untuk pendakian.

- : untuk penurunan.

Kemudian jarak pandang henti minimum menurut Tatacara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997) telah ditetapkan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Jarak pandang henti minimum (TPGJAK, 1997).

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

b) Jarak Pandang Mendahului (Jd).

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

Jarak pandang mendahului (dalam satuan meter), dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Jd = d1 + d2 + d3 + d4 \tag{2.10}$$

Keterangan:

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 mendahului selesai (m).

d4 : jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan 2/3 d2 (m).

Tabel 2.8: Panjang jarak mendahului (Jd) minimum (TPGJAK, 1997).

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

2.10 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 2.9: Kecepatan rencana (V_r) sesuai klasifikasi fungsi dan medan jalan (TPGJAK, 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

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 Pers. 2.11.

$$V = \frac{L}{T} \tag{2.11}$$

Keterangan:

V : kecepatan rata-rata kendaraan (m/dt atau dikonversikan menjadi km/jam).

L : panjang segmen.

T : waktu tempuh rata-rata (dt).

2.11 Perlengkapan Jalan

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

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

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:

1. Alat pembatas kecepatan (polisi tidur)
2. Alat pembatas tinggi dan lebar (portal).

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

1. Pagar pengaman (*Guard rail*)
2. Cermin tikungan
3. Patok pengarah
4. Pulau-pulau lalu lintas
5. Pita pengaduh.

e. Alat pengawasan dan pengamanan jalan

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 diluar jalan.

Fasilitas pendukung tersebut adalah fasilitas-fasilitas yang meliputi fasilitas pejalan kaki, parkir pada badan jalan, halte, tempat istirahat dan penerangan jalan. Fasilitas pejalan kaki meliputi:

1. Trotoar
2. Tempat penyeberangan yang dinyatakan dengan marka jalan atau rambu-rambu.
3. Jembatan penyeberangan.
4. Terowongan penyeberangan.

2.12 Regresi Linier Polinomial

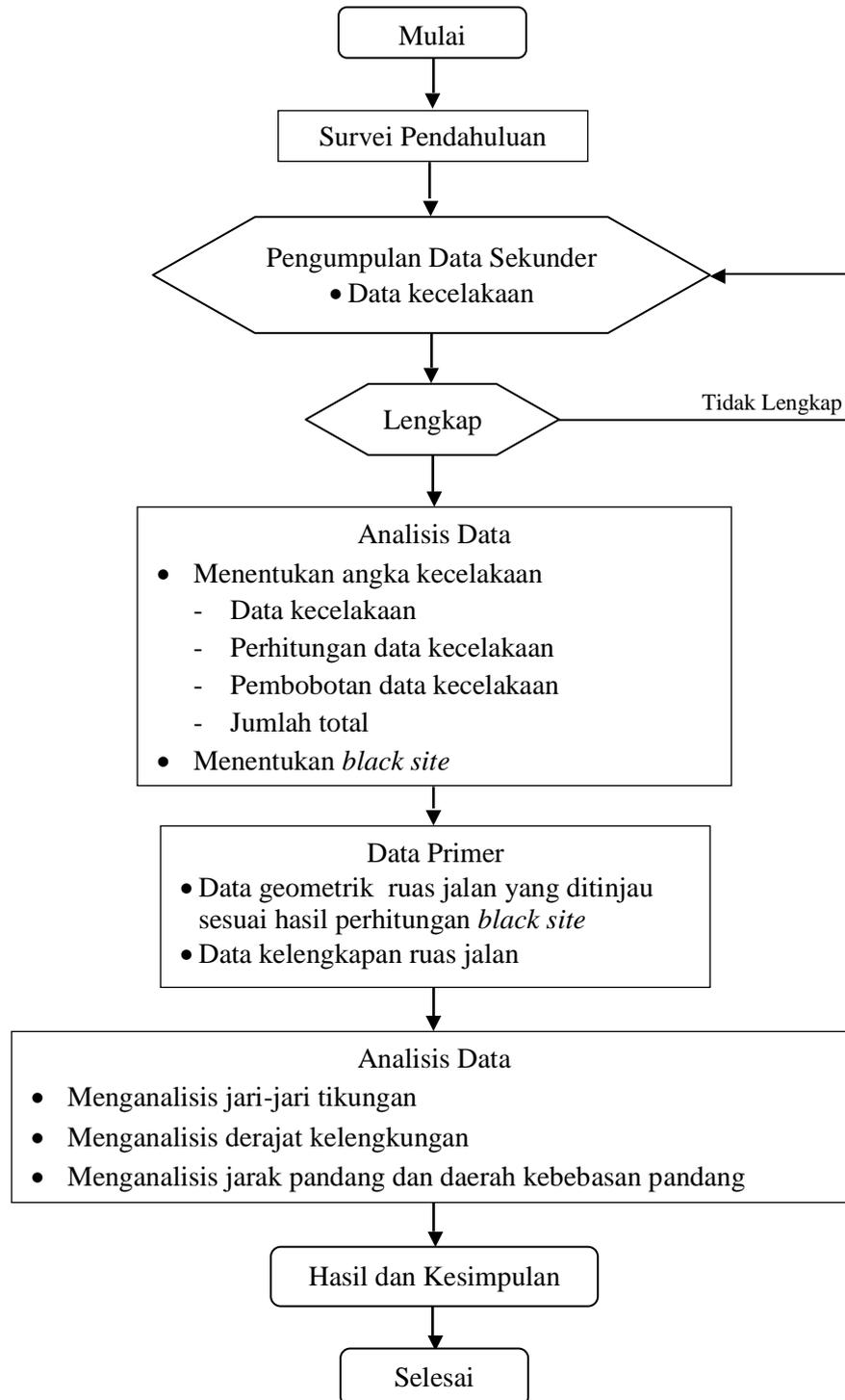
Analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan satu variabel *dependent* (terikat) dengan satu atau lebih variabel *independent* (variabel penjelas/bebas), dengan tujuan untuk mengestimasi dan memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel *dependent* berdasarkan nilai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

Analisis korelasi adalah cara analisis data yang menunjukkan ada tidaknya pengaruh variabel-variabel yang kita amati, yaitu variabel bebas dan variabel terikatnya. Analisis regresi adalah cara analisis data yang menunjukkan seberapa besar pengaruh variabel-variabel tersebut.

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

BAB 3
METODE PENELITIAN

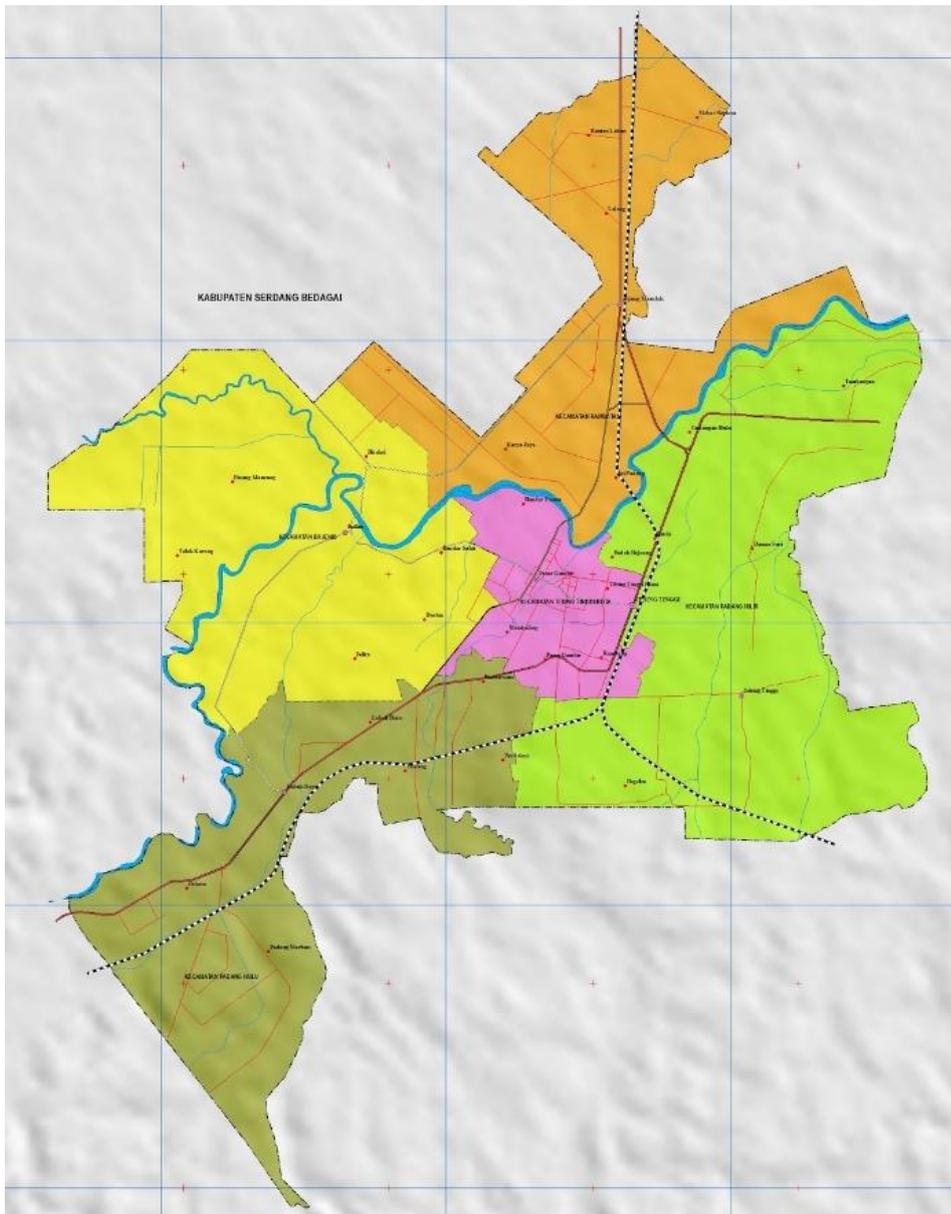
3.1 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.1: Bagan alur penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di kota Tebing Tinggi khususnya pada ruas jalan arteri, lokasi ini dipilih karena jalan arteri di kota Tebing Tinggi merupakan jalur penghubung lintas timur dan lintas utara Sumatera. Lokasi penelitian di mulai dari jalan Yos Sudarso (Tugu Selamat Datang Di Kota Tebing Tinggi) sampai dengan jalan Gatot Subroto (Tugu Selamat Jalan Dari Kota Tebing Tinggi).



Gambar 3.2: Peta kota Tebing Tinggi.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam data pokok yaitu data sekunder dan data primer.

1. Data Sekunder.

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur yang berasal dari instansi terkait yang berwenang. Adapun data yang diperoleh yaitu:

- a. Data kecelakaan selama 5 (lima) tahun, dari tahun 2014-2018. Data kecelakaan yang diperoleh hanya mencakup informasi jumlah kecelakaan. Data kecelakaan diperoleh dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi.
- b. Data geometrik jalan yang diperoleh dari situs *Google Map*.

2. Data Primer.

Data primer merupakan data-data yang diperlukan langsung dari survei lapangan. Data yang di maksud meliputi data kelengkapan ruas jalan.

3.4 Pengambilan Data

Untuk pengambilan data sekunder, data di ambil dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi. Data yang di ambil yaitu data kecelakaan selama 5 (lima) tahun dari tahun 2014-2018.

3.4.1 Data Kecelakaan Berdasarkan Kelas Korban Kecelakaan

Data kecelakaana berdasarkan kelas korban kecelakaan meliputi data meninggal dunia, luka berat, dan luka ringan pada kasus kecelakaan di kota Tebing Tinggi selama 5 (lima) tahun. Adapun data kecelakaan tersebut dapat di lihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1: Data kecelakaan kota Tebing Tinggi selama 5 tahun (2014 – 2018)

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		Meninggal Dunia (MD)	Luka Berat (LB)	Luka Ringan (LR)
		Awal	Akhir			
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	2	3	44
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	4	1	25

3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	4	5	38
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	4	7	40
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	3	4	30
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	0	2	10
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	0	0	11
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	4	1	21
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	1	1	16
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	1	2	30
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	5	6	39
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	6	3	30
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	5	4	41
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	4	8	49
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	5	3	41
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	3	3	29
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	0	1	2
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	0	1	21
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	1	1	25
Total Korban				52	56	542

3.4.2 Analisis Angka Kecelakaan

Berdasarkan data jumlah korban kecelakaan yang didapatkan dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi tersebut maka dapat dilakukan perhitungan angka kecelakaan pada ruas jalan kota Tebing Tinggi dengan menggunakan metode EAN. Metode EAN dihitung dengan menjumlahkan kejadian kecelakaan pada setiap kilometer panjang jalan kemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai tingkat keparahan. Nilai bobot standar yang digunakan adalah meninggal dunia = 6, luka berat = 3 dan luka ringan = 1.

Contoh perhitungan EAN menggunakan data jalan Gatot Subroto km 1-2 dengan data meninggal dunia sebanyak 4 orang, luka berat sebanyak 8 orang dan luka ringan sebanyak 49. Kemudian di hitung menggunakan persamaan 2.1

$$EAN = 6 MD + 3 LB + 1 LR = 6 (4) + 3 (8) + 1 (49) = 97$$

Jadi nilai angka kecelakaan EAN pada ruas jalan Gatot Subroto km 1-2 adalah sebesar 97. Adapun analisis nilai angka kecelakaan EAN untuk masing-masing ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2: Hasil analisis angka kecelakaan metode EAN pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		Nilai EAN
		Awal	Akhir	
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	65
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	52
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	77
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	85
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	60
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	16
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	48
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	25
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	87
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	75
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	83
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	97
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	80
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	56
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	5
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	24
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	34

3.5 Analisis Daerah Beresiko Kecelakaan

Penentuan/identifikasi lokasi daerah beresiko kecelakaan dilakukan berdasarkan angka kecelakaan tiap kilometer jalan yang memiliki nilai angka kecelakaan EAN melebihi nilai batas tertentu atau batas kontrol. Nilai batas ini dihitung dengan menggunakan BKA dan UCL.

3.5.1 Analisis Batas Kontrol Atas (BKA)

Contoh perhitungan BKA menggunakan data jalan Gatot Subroto km 1-2, dengan nilai EAN sebesar 97 dan rata-rata nilai EAN yaitu 64,2. Kemudian BKA di hitung menggunakan Pers. 2.2 adalah sebagai berikut :

$$BKA = C + 3 \sqrt{C} = 64,2 + 3\sqrt{64,2} = 88,24$$

Jadi nilai BKA pada ruas jalan Gatot Subroto km 1-2 adalah sebesar 88,24. Adapun analisis nilai BKA untuk masing-masing ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3: Hasil analisis nilai BKA pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		C	BKA
		Awal	Akhir		
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	58,5	81,45
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5		81,45
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	59,5	82,64
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2		82,64
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3		82,64
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5		82,64
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11	20,95
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	36,50	54,62
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4		54,62
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42	61,44
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	81	108
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2		108
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	64,2	88,24
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2		88,24
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3		88,24
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4		88,24
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2		88,24
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	29	45,16
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4		45,16

3.5.2 Analisis *Upper Control Limit* (UCL)

Contoh perhitungan UCL menggunakan data jalan Gatot Subroto km 1-2 dengan nilai EAN sebesar 97 dan nilai rata-rata EAN sebesar 64,2. Kemudian UCL di hitung menggunakan persamaan 2.3 adalah sebagai berikut :

$$UCL = 64,2 + 2,576 \sqrt{\left(\frac{64,2}{97}\right)^2 + \left(\frac{0,829}{97}\right)^2} + (0,5 \times 97) = 82,26$$

Jadi nilai UCL pada ruas jalan Gatot Subroto km 1-2 adalah sebesar 82,26. Adapun analisis nilai UCL untuk masing-masing ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4: Hasil analisis nilai UCL pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		C	UCL
		Awal	Akhir		
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	58,5	73,39
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5		71,92
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	59,5	75,65
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2		76,43
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3		73,84
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5		68,34
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11	17,61
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	36,50	49,32
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4		46,14
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42	54,09
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	81	98,17
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2		97
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	64,2	80,95
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2		82,26
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3		80,66
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4		78,11
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2		74,34
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	29	38,37
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4		39,89

3.6 Data Geometrik Jalan

Data yang diperoleh berupa jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, lebar perkerasan, kelandaian jalan, serta panjang jalan lokasi penelitian. Adapun data geometrik hasil survei pada ruas jalan Gatot Subroto adalah sebagai berikut:

- a. Tipe Jalan : 4/2 UD
- b. Panjang segmen jalan : 1000 m
- c. Lebar jalur : 9 m
- d. Lebar bahu : 1 m
- e. Median : tidak ada
- f. Tipe alinemen : datar
- g. Marka jalan : ada

3.6.1 Analisis Jari-Jari Tikungan (R)

Analisis jari-jari tikungan (R) dilakukan dengan bantuan *software Google Map* untuk mengambil objek yang akan di analisis, lalu mengubah data tersebut menggunakan *Autocad 2013* untuk mendapatkan jari-jari tikungannya.

Menentukan jari-jari tikungan dengan bantuan *software Autocad 2013* :

- Copy peta lokasi yang terdapat pada *Google Map* ke dalam *Autocad*,
- Ubah skala peta sesuai dengan skala *Autocad*,
- Plot ruas jalan yang menjadi objek evaluasi dengan menggunakan *polyline* secara detail,
- Setelah objek tergambar seluruhnya, hapus peta yang terdapat dalam lembar kerja *Autocad*,

Analisis menentukan Δ dan L_c dari sumber data *Google Map* dengan program *Autocad*:

- a. Menentukan Δ
 - Menarik garis lurus dalam setiap lengkungan, sehingga membentuk sudut.
 - Mengukur sudut yang dibentuk dengan menggunakan *tool angular*.
 - Klik garis pertama dan kedua, kemudian akan muncul besarnya sudut yang dibentuk.

b. Menentukan Lc

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

Berikut data awal dan analisis perhitungan jari-jari tikungan dengan $V_r = 80$ km/jam dengan $R_{min} = 210$ m (Tabel 2.4), secara teoritis terhadap kondisi di lapangan, dengan menggunakan Pers. 2.6.

a. $PI_1 : \Delta = 27^\circ$

$$L_c = 60 \text{ m}$$

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

$$60 = \frac{27^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 127,32 \text{ m} < R_{min} (210\text{m}) \Rightarrow \text{tidak memenuhi syarat.}$$

b. $PI_2 : \Delta = 18^\circ$

$$L_c = 74 \text{ m}$$

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

$$74 = \frac{18^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 235,55 \text{ m} > R_{min} (210\text{m}) \Rightarrow \text{memenuhi syarat.}$$

c. $PI_3 : \Delta = 27^\circ$

$$L_c = 129 \text{ m}$$

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

$$129 = \frac{27^\circ \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

$$R_c = 273,75 \text{ m} > R_{min} (210\text{m}) \Rightarrow \text{memenuhi syarat}$$

3.7 Survei Kecepatan Rata-Rata

Survei kecepatan dilakukan dengan cara menghitung jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu. Dalam hal ini lokasi survei sepanjang 50 m. Survei dilakukan pada setiap tikungan. Survei dilakukan pada empat jenis klasifikasi kendaraan yaitu:

- a. Sepeda motor
- b. Mobil pribadi
- c. Bus
- d. Truk

Peralatan yang digunakan untuk mengetahui kecepatan rata-rata yaitu:

- a. *Stopwatch* digunakan untuk mencatat waktu.
- b. Meteran gulung digunakan untuk menentukan panjang jalan yang akan digunakan untuk menghitung kecepatan rata-rata.
- c. Alat tulis digunakan untuk mencatat semua hasil pengamatan selama survei berlangsung.

Cara kerja untuk mengetahui kecepatan rata-rata pada setiap tikungan ialah:

- a. Menyiapkan peralatan seperti *stopwatch* dan alat tulis.
- b. Menempatkan surveyor pada titik awal dan akhir lokasi survei yang berjarak 50 meter.
- c. Mencatat waktu yang ditempuh pada setiap jenis kendaraan yang melewati lokasi survei.

Selanjutnya data hasil survei kecepatan pada ruas jalan Gatot Subroto km 1-2 yang telah dianalisa dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5: Data hasil survei kecepatan.

No.	Lokasi	Kecepatan Rata-Rata, V (km/jam)	Kecepatan Rencana, Vr (km/jam)	Keterangan
1	Lengkung Horizontal 1	44,22	80	Sesuai Vr
2	Lengkung Horizontal 2	48,92	80	Sesuai Vr
3	Lengkung Horizontal 3	47,39	80	Sesuai Vr

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Panjang Jalan

Berdasarkan hasil digitasi melalui *Google Map* dan telah dikordinasikan dengan KASATLANTAS Resor Tebing Tinggi telah didapat panjang ruas jalan yang ditinjau di kota Tebing Tinggi. Dalam penentuan panjang segmen jalan pada kasus ini dilakukan dengan memetakan panjang segmen per kilometer untuk setiap ruas jalan. Berdasarkan hasil digitasi, didapatkan data panjang ruas jalan yang ditinjau seperti terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1: Panjang ruas jalan di Kota Tebing Tinggi

No.	Nama Jalan	Panjang (m)	Keterangan
1	Jl. Imam Bonjol	1.562	Jalan arteri
2	Jl. Yos Sudarso	3.588	Jalan arteri
3	Jl. Diponegoro	5.26	Jalan arteri
4	Jl. H M Yamin	1.493	Jalan arteri
5	Jl. Mayjen Sutoyo	660	Jalan arteri
6	Jl. Soekarno Hatta	2.201	Jalan arteri
7	Jl. Gatot Subroto	4.200	Jalan arteri
8	Jl. Sisingamangaraja	1.414	Jalan arteri

4.2 Karakteristik Kecelakaan Berdasarkan Kelas Korban Kecelakaan

Penentuan karakteristik kecelakaan pada penelitian ini terbatas hanya pada karakteristik kecelakaan berdasarkan kelas korban kecelakaan.

4.2.1 Korban Kecelakaan Meninggal Dunia

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi, karakteristik kecelakaan terkhusus untuk korban kecelakaan meninggal dunia didapatkan data jumlah korban meninggal dunia yang variatif untuk setiap

segmen pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi dalam jangka waktu tahun 2014 sampai dengan tahun 2018. Untuk data kecelakaan beserta detail lokasi kecelakaan terdapat pada lampiran. Tabel 4.2 berikut menunjukkan data jumlah korban kecelakaan yang dalam kondisi meninggal dunia pada setiap segmen ruas jalan kota Tebing Tinggi yang sudah di rekapitulasi.

Tabel 4.2: Jumlah korban kecelakaan meninggal dunia pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi tahun 2014-2018

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		Meninggal Dunia (MD)
		Awal	Akhir	
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	2
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	4
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	4
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	4
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	3
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	0
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	0
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	4
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	1
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	1
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	5
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	6
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	5
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	4
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	5
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	3
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	0
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	0
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	1
Total Korban				52

4.2.2 Korban Kecelakaan Luka Berat

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi, karakteristik kecelakaan terkhusus untuk korban kecelakaan luka berat didapatkan data jumlah korban luka berat yang variatif untuk setiap segmen pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi dalam jangka waktu tahun 2014 sampai dengan tahun 2018. Untuk data kecelakaan beserta detail lokasi kecelakaan terdapat pada lampiran. Tabel 4.3 berikut menunjukkan data jumlah korban kecelakaan yang mengalami kondisi luka berat pada setiap segmen ruas jalan kota Tebing Tinggi yang sudah di rekapitulasi.

Tabel 4.3: Jumlah korban kecelakaan luka berat pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi tahun 2014-2018

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		Luka Berat (LB)
		Awal	Akhir	
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	3
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	1
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	5
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	7
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	4
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	2
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	0
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	1
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	1
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	2
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	6
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	3
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	4
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	8
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	3
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	3
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	1
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	1
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	1

4.2.3 Korban Kecelakaan Luka Ringan

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh SATLANTAS Resor Tebing Tinggi, karakteristik kecelakaan terkhususnya untuk korban kecelakaan luka ringan didapatkan data jumlah korban luka berat yang variatif untuk setiap segmen pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi dalam jangka waktu tahun 2014 sampai dengan tahun 2018. Untuk data kecelakaan beserta detail lokasi kecelakaan terdapat pada lampiran. Tabel 4.4 berikut menunjukkan data jumlah korban kecelakaan yang mengalami kondisi luka ringan pada setiap segmen ruas jalan kota Tebing Tinggi yang sudah di rekapitulasi.

Tabel 4.4: Jumlah korban kecelakaan luka ringan pada ruas jalan arteri di kota Tebing Tinggi tahun 2014-2018

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		Luka Ringan (LR)
		Awal	Akhir	
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	44
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	25
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	38
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	40
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	30
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	10
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	21
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	16
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	30
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	39
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	30
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	41
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	49
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	41
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	29
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	2
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	21
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	25

4.3 Analisis Angka Kecelakaan

Berdasarkan data jumlah korban kecelakaan yang didapatkan dari SATLANTAS Resor Tebing Tinggi tersebut maka dapat dilakukan perhitungan angka kecelakaan pada ruas jalan kota Tebing Tinggi dengan menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*). Adapun rumus perhitungan menggunakan metode EAN terdapat dalam Pers. 2.1 dengan hasil perhitungan masing-masing untuk ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi terdapat dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5: Hasil analisis angka kecelakaan metode EAN pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		Nilai EAN
		Awal	Akhir	
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	65
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	52
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	77
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	85
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	60
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	16
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	48
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	25
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	87
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	75
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	83
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	97
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	80
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	56
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	5
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	24
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	34

4.4 Analisis Daerah Beresiko Kecelakaan

Penentuan/identifikasi lokasi daerah beresiko kecelakaan dilakukan berdasarkan angka kecelakaan tiap kilometer jalan yang memiliki nilai angka kecelakaan EAN melebihi nilai batas tertentu atau batas kontrol. Nilai batas ini dihitung dengan menggunakan Metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL).

4.4.1 Analisis Batas Kontrol Atas (BKA)

Nilai BKA perlu di analisis guna mengetahui batas kontrol nilai EAN pada satu ruas jalan. Adapun rumus perhitungan menggunakan metode BKA terdapat dalam pers. 2.2 dengan hasil perhitungan masing-masing untuk ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi terdapat dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Hasil analisis nilai BKA pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		C	BKA
		Awal	Akhir		
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	58,5	81,45
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5		81,45
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	59,5	82,64
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2		82,64
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3		82,64
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5		82,64
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11	20,95
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	36,50	54,62
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4		54,62
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42	61,44
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	81	108
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2		108
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	64,2	88,24
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2		88,24
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3		88,24
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4		88,24
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2		88,24

Tabel 4.6: *Lanjutan*

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		C	BKA
		Awal	Akhir		
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	29	45,16
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4		45,16

Setelah didapatkan nilai BKA kemudian dilanjutkan dengan membandingkan nilai tersebut dengan nilai angka kecelakaan EAN. Penentuan/identifikasi lokasi daerah beresiko kecelakaan dilakukan berdasarkan angka kecelakaan tiap kilometer jalan yang memiliki nilai angka kecelakaan melebihi nilai BKA. Sehingga dari perbandingan nilai tersebut dapat diketahui segmen jalan yang termasuk daerah beresiko kecelakaan (*black site*).

Adapun analisis perbandingan nilai angka kecelakaan EAN terhadap nilai BKA untuk masing-masing ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Hasil analisis perbandingan nilai EAN terhadap nilai BKA pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Id.	Nama Jalan	Segmen		Nilai EAN	BKA	<i>Black site</i> Metode BKA
		Awal	Akhir			
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	65	81,45	Tidak beresiko kecelakaan
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	52	81,45	Tidak beresiko kecelakaan
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	77	82,64	Tidak beresiko kecelakaan
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	85	82,64	Beresiko kecelakaan
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	60	82,64	Tidak beresiko kecelakaan
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	16	82,64	Tidak beresiko kecelakaan
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11	20,95	Tidak beresiko kecelakaan
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	48	54,62	Tidak beresiko kecelakaan
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	25	54,62	Tidak beresiko kecelakaan
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42	61,44	Tidak beresiko kecelakaan
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	87	108	Tidak beresiko kecelakaan
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	75	108	Tidak beresiko kecelakaan
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	83	88,24	Tidak beresiko kecelakaan

Tabel 4.7: *Lanjutan*

No. Id.	Nama Jalan	Segmen		Nilai EAN	BKA	Black site Metode BKA
		Awal	Akhir			
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	97	88,24	Beresiko kecelakaan
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	80	88,24	Tidak beresiko kecelakaan
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	56	88,24	Tidak beresiko kecelakaan
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	4	88,24	Tidak beresiko kecelakaan
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	24	45,16	Tidak beresiko kecelakaan
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	34	45,16	Tidak beresiko kecelakaan

4.4.2 Analisis *Upper Control Limit* (UCL)

Nilai UCL juga perlu di analisis guna mengetahui lebih spesifik batas kontrol nilai EAN perkilometer pada satu ruas jalan. Adapun rumus perhitungan menggunakan metode UCL terdapat dalam Pers. 2.3 dengan hasil perhitungan masing-masing untuk ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi terdapat dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Hasil analisis nilai UCL pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		C	UCL
		Awal	Akhir		
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	58,5	73,39
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5		71,92
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	59,5	75,65
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2		76,43
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3		73,84
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5		68,34
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11	17,61
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	36,50	49,32
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4		46,14
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42	54,09
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	81	98,17
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2		97
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	64,2	80,95

Tabel 4.8: *Lanjutan*

No. Identitas	Nama Jalan	Segmen		C	UCL
		Awal	Akhir		
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2		82,26
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3		80,66
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4		78,11
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2		74,34
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	29	38,37
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4		39,89

Setelah didapatkan nilai UCL kemudian dilanjutkan dengan membandingkan nilai tersebut dengan nilai angka kecelakaan EAN. Penentuan/identifikasi lokasi beresiko kecelakaan dilakukan berdasarkan angka kecelakaan tiap kilometer jalan yang memiliki nilai angka kecelakaan EAN melebihi nilai UCL. Sehingga dari perbandingan nilai tersebut dapat diketahui segmen jalan yang masuk ke dalam daerah beresiko kecelakaan (*black site*).

Adapun analisis perbandingan nilai angka kecelakaan EAN terhadap nilai UCL untuk masing-masing ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

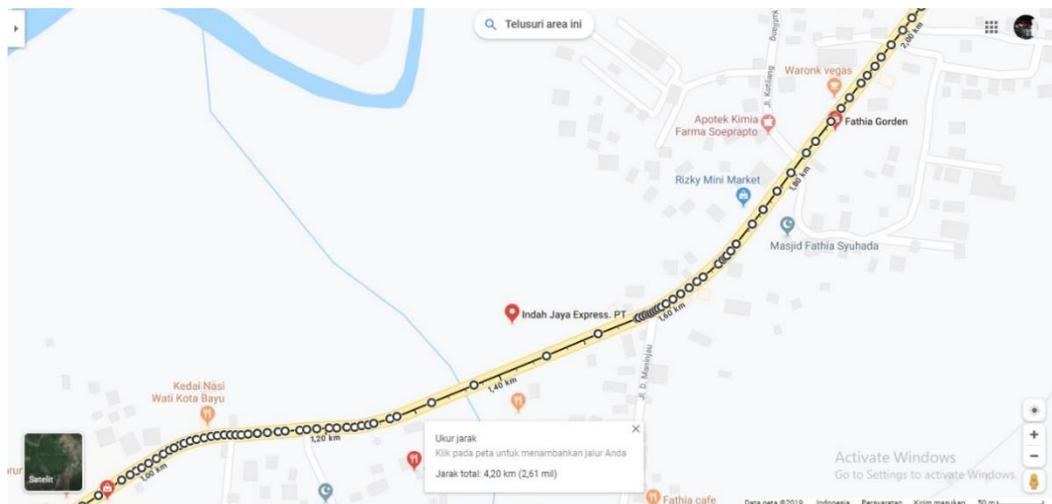
Tabel 4.9: Hasil analisis perbandingan nilai EAN terhadap nilai UCL pada ruas jalan arteri kota Tebing Tinggi.

No. Id.	Nama Jalan	Segmen		Nilai EAN	UCL	<i>Black site</i> Metode UCL
		Awal	Akhir			
1	Jl. Imam Bonjol_1	0	1	65	73,39	Tidak beresiko kecelakaan
2	Jl. Imam Bonjol_2	1	1,5	52	71,92	Tidak beresiko kecelakaan
3	Jl. Yos Sudarso_1	0	1	77	75,65	Beresiko kecelakaan
4	Jl. Yos Sudarso_2	1	2	85	76,43	Beresiko kecelakaan
5	Jl. Yos Sudarso_3	2	3	60	73,84	Tidak beresiko kecelakaan
6	Jl. Yos Sudarso_4	3	3,5	16	68,34	Tidak beresiko kecelakaan
7	Jl. Diponegoro_1	0	0,5	11	17,61	Tidak beresiko kecelakaan
8	Jl. H M Yamin_1	0	1	48	49,32	Tidak beresiko kecelakaan

Tabel 4.9: Lanjutan

No. Id.	Nama Jalan	Segmen		Nilai EAN	UCL	Black site Metode UCL
		Awal	Akhir			
9	Jl. H M Yamin_2	1	1,4	25	46,14	Tidak beresiko kecelakaan
10	Jl. Mayjen Sutoyo_1	0	0,6	42	54,09	Tidak beresiko kecelakaan
11	Jl. Soekarno Hatta_1	0	1	87	98,17	Tidak beresiko kecelakaan
12	Jl. Soekarno Hatta_2	1	2	75	97	Tidak beresiko kecelakaan
13	Jl. Gatot Subroto_1	0	1	83	80,95	Beresiko kecelakaan
14	Jl. Gatot Subroto_2	1	2	97	82,26	Beresiko kecelakaan
15	Jl. Gatot Subroto_3	2	3	80	80,66	Tidak beresiko kecelakaan
16	Jl. Gatot Subroto_4	3	4	56	78,11	Tidak beresiko kecelakaan
17	Jl. Gatot Subroto_5	4	4,2	4	74,34	Tidak beresiko kecelakaan
18	Jl. Sisingamangaraja_1	0	1	24	38,37	Tidak beresiko kecelakaan
19	Jl. Sisingamangaraja_2	1	1,4	34	39,89	Tidak beresiko kecelakaan

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode UCL terdapat beberapa daerah beresiko kecelakaan, diantaranya yaitu jalan Yos Sudarso km 0-1, jalan Yos Sudarso km 1-2, jalan Gatot Subroto km 0-1 dan jalan Gatot Subroto km 1-2. Namun dari tabel analisis terlihat bahwa jalan Gatot Subroto km 1-2 merupakan *black site* dengan nilai EAN tertinggi yaitu 97 dimana nilai UCL yaitu 82,26. Dengan demikian dinyatakan bahwa jalan yang beresiko rawan kecelakaan adalah jalan Gatot Subroto km 1-2.



Gambar 4.1 : Peta jalan Gatot Subroto km 1-2.

4.5. 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, yang kemudian dikonversikan menjadi kecepatan rata-rata. Pengamatan waktu tempuh dilaksanakan pada empat jenis kendaraan yaitu sepeda motor, kendaraan ringan, bus dan truk.

Dengan menggunakan perhitungan kecepatan menggunakan Pers. 2.11.

$$V = \frac{\frac{50/1000}{3,6/3600} + \frac{50/1000}{4/3600} + \frac{50/1000}{4,3/3600} + \frac{50/1000}{4,5/3600}}{4} = 44,22 \text{ km/jam}$$

Kemudian dengan menggunakan Pers. 2.11 yang sama, hasil perhitungan kecepatan rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10: Hasil perhitungan kecepatan rata-rata kendaraan.

No.	Lokasi	Kecepatan Rata-Rata, V (km/jam)	Kecepatan Rencana, Vr (km/jam)	Keterangan
1	Lengkung Horizontal 1	44,22	80	Sesuai Vr
2	Lengkung Horizontal 2	48,92	80	Sesuai Vr
3	Lengkung Horizontal 3	47,39	80	Sesuai Vr

4.6 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 untuk ruas jalan Gatot Subroto km 1-2 adalah sebagai berikut:

- a. Tipe Jalan : 4/2 UD
- b. Panjang segmen jalan : 1000 m
- c. Lebar jalur : 9 m
- d. Lebar bahu : 1 m
- e. Median : tidak ada
- f. Tipe alinemen : datar
- g. Marka jalan : ada

4.6.1 Analisis Jari-Jari Tikungan

Analisis jari-jari tikungan (R) dilakukan dengan menggunakan bantuan *Autocad*. Hasil analisis jari-jari tikungan yang telah diuraikan pada Bab 3.6.1 dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11: Analisis jari-jari tikungan pada ruas jalan Gatot Subroto km 1-2.

Lengkung	Jari – Jari Tikungan (m)
1	127,32
2	235,55
3	273,75

4.6.2 Analisis Derajat Kelengkungan

Kemudian setelah menghitung analisis jari-jari tikungan, menentukan atau menghitung derajat lengkung menggunakan Pers. 2.5. Contoh perhitungan derajat lengkung pada lengkung horizontal 1 dengan $R = 127,32$.

$$D = \frac{1432,4}{127,32} = 11,25^\circ.$$

Adapun dengan menggunakan Pers. 2.5 yang sama, hasil perhitungan derajat lengkung selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12: Analisis derajat lengkung.

No.	Lokasi	Jari – Jari Tikungan (m)	Derajat Lengkung (°)
1	Lengkung Horizontal 1	127,32	11,25
2	Lengkung Horizontal 2	235,55	6,08
3	Lengkung Horizontal 3	273,75	5,24

4.6.3 Analisis Jarak Pandang (Jh) Dan Daerah Kebebasan Samping (E)

Dalam penelitian ini lengkung horizontal yang di tinjau ada tiga. Setiap lengkung horizontal akan di analisis tentang keterbatasan jarak pandang dan ketersediaan daerah kebebasan samping (E).

a. Jarak Pandang Henti (Jh).

Setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi jarak pandang henti. Jarak minimum yang diperlukan pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan yang membahayakan adalah sesuai Pers. 2.9.

$$Jh = 0,694 \times 44,22 + 0,004 \left(\frac{44,22}{0,45} \right) \\ = 31,08 \text{ m}$$

b. Daerah kebebasan samping (E).

Selanjutnya menghitung nilai daerah kebebasan samping. Dengan kondisi medan datar yang ada disepanjang ruas jalan Gatot Subroto km 1-2 dan menggunakan Pers. 2.9.

$$E = 127,32 \left(1 - \cos \left(\frac{90^\circ \times 75}{3,14 \times 127,32} \right) \right) \\ = 5,48 \text{ m}$$

Di dapat nilai E = 5,48 m, untuk keamanan dilakukan pembulatan, Maka di ambil E = 6 m, sedangkan E yang tersedia di lokasi yaitu = 3,5 m. Selanjutnya, perhitungan jarak pandang henti dan ketersediaan daerah kebebasan pandang pada lengkung horizontal dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13: Perhitungan jarak pandang (Jh) dan daerah kebebasan pandang (E).

No	Lokasi	V (km/jam)	R	Jarak Pandang Henti (m)	Nilai E analisis (m)	E yang tersedia (m)
1	Lengkung Horizontal 1	44,22	127,32	31,08	5,48	3,5
2	Lengkung Horizontal 2	48,92	235,55	34,39	2,98	3,5
3	Lengkung Horizontal 3	47,39	273,75	33,31	2,56	3,5

Berdasarkan dari hasil analisa Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa ketersediaan daerah kebebasan jarak pandang tidak memenuhi pada lengkung horizontal 1, maka setiap benda atau halangan seperti pohon ataupun bangunan sejauh 3-5 m harus ditiadakan.

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

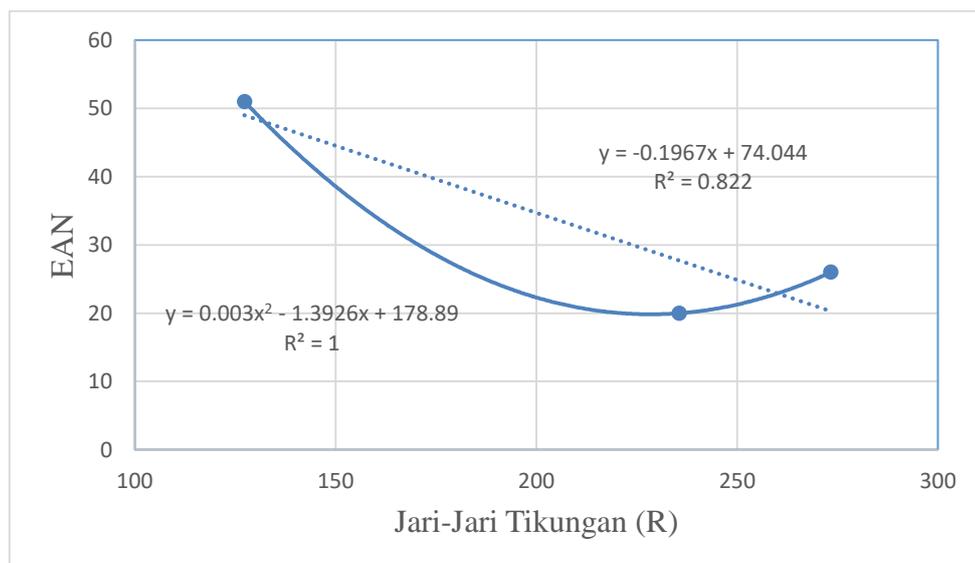
a. Hubungan nilai EAN dengan jari-jari tikungan

Data yang berkaitan untuk mengetahui hubungan antara nilai EAN dengan jari-jari tikungan adalah dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14: Data hubungan antara EAN dengan jari-jari tikungan (R).

No.	EAN	R
1	51	127,32
2	20	235,55
3	26	273,75

Dari data tersebut di buat grafik hubungan dengan program *Microsoft Excel* dan hasilnya dapat di lihat pada Gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2: Hubungan antara nilai EAN dengan jari-jari tikungan (R).

Dari Gambar 4.2 di atas di dapat nilai R^2 besar yaitu dengan regresi tipe linier $R^2 = 0,822$ (hubungan nilai EAN dengan jari-jari tikungan). Ini menunjukkan bahwa pengaruh nilai jari-jari tikungan sangat berpengaruh dengan tingkat kecelakaan. Semakin kecil jari-jari tikungan semakin besar tingkat kecelakaan yang terjadi. Begitu sebaliknya semakin besar nilai jari-jari tikungan semakin kecil tingkat kecelakaan yang terjadi.

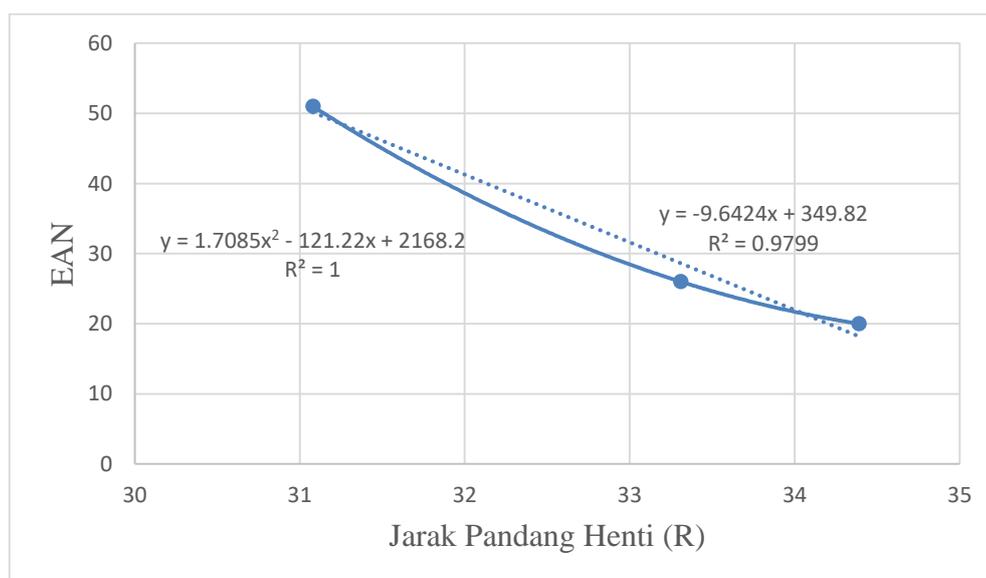
b. Hubungan nilai EAN dengan jarak pandang henti (Jh)

Data yang berkaitan untuk mengetahui hubungan antara nilai EAN dengan jarak pandang henti dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15: Data hubungan antara EAN dengan jarak pandang henti (Jh).

No.	EAN	Jh
1	51	31,08
2	20	34,39
3	26	33,31

Dari data tersebut di buat grafik hubungan dengan program *Microsoft Excel* dan hasilnya dapat di lihat pada Gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 4.3: Hubungan antara nilai EAN dengan jarak pandang henti (Jh).

Dari Gambar 4.3 di atas di dapat nilai R^2 besar yaitu dengan regresi tipe linier $R^2 = 0,9799$ (hubungan nilai EAN dengan jarak pandang henti). Ini menunjukkan pengaruh jarak pandang juga berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan. Pengemudi pada jarak pandang yang relatif kecil akan lebih berfikir untuk tidak menyiap, begitu juga pada jarak pandang yang besar pengemudi dapat mengontrol kendaraan pada waktu menyiap sehingga tingkat kecelakaan yang terjadi kecil. Sedangkan pada jarak pandang yang tidak terlalu dekat dan terlalu jauh pengemudi akan merasa ragu apakah akan menyiap atau tidak, kondisi seperti ini memungkinkan terjadinya suatu kecelakaan. Oleh karena itu sebaiknya panjang jarak pandangnya di ambil lebih besar, jarak pandang disetiap titik sepanjang jalan raya sekurang-kurangnya harus memenuhi jarak yang diperlukan oleh rata-rata pengendara atau pengemudi untuk melakukan pemberhentian.

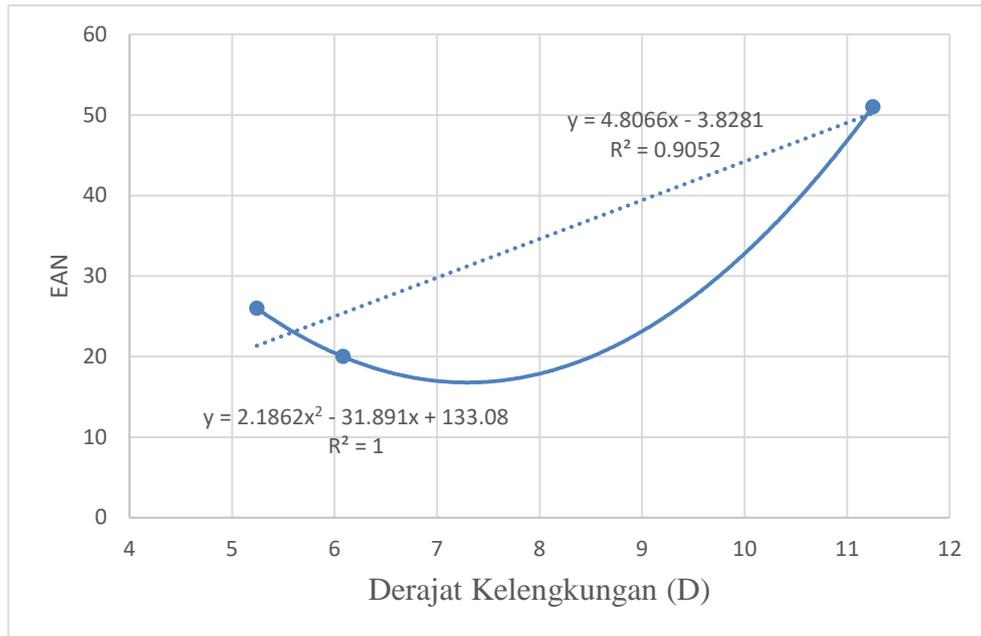
c. Hubungan nilai EAN dengan derajat kelengkungan (D)

Data yang berkaitan untuk mengetahui hubungan antara nilai EAN dengan derajat kelengkungan dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16: Data hubungan antara EAN dengan derajat kelengkungan (D).

No.	EAN	D
1	51	11,25°
2	20	6,08°
3	26	5,24°

Dari data tersebut di buat grafik hubungan dengan program *Microsoft Excel* dan hasilnya dapat di lihat pada Gambar 4.4 berikut ini:



Gambar 4.4: Hubungan antara nilai EAN dengan Derajat Kelengkungan (D)

Dari Gambar 4.4 di atas di dapat nilai R^2 besar yaitu dengan regresi tipe linier $R^2 = 0,9052$ (hubungan nilai EAN dengan derajat kelengkungan). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh derajat kelengkungan terhadap tingkat kecelakaan sangat signifikan. Semakin besar nilai derajat kelengkungan semakin tinggi kecelakaan yang terjadi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah di kemukakan pada skripsi ini, maka dapat di simpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Dari hasil analisis angka kecelakaan dengan menggunakan metode BKA dan UCL diperoleh bahwa ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi yaitu jalan Gatot Subroto km 1-2 dengan nilai angka kecelakaan 97.
2. Dari analisis daerah yang beresiko kecelakaan lalulintas di ruas jalan kota Tebing Tinggi yaitu jalan Yos Sudarso km 0-1, jalan Yos Sudarso km 1-2, jalan Gatot Subroto km 0-1, dan jalan Gatot Subroto km 1-2.
3. Jari-jari tikungan (R) jalan Gatot Subroto km 1-2 kota Tebing Tinggi dari hasil analisis diperoleh yaitu:
 - a. $R_1 = 127,32 \text{ m} < 210$ (Standar TPGJAK) tidak memenuhi syarat.
 $R_2 = 235,55 \text{ m} > 210$ (Standar TPGJAK) memenuhi syarat.
 $R_3 = 273,75 \text{ m} > 210$ (Standar TPGJAK) memenuhi syarat.
 - b. Dari analisis regresi linear hubungan geometrik jalan Gatot Subroto km 1-2 dengan tingkat kecelakaan yang berpengaruh adalah keseluruhannya yaitu dari segi jari-jari tikungan, jarak pandang, dan derajat kelengkungan. Bisa di lihat dari nilai R^2 yang besar yaitu 0,822 ; 0,9799 dan 0,9052. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara geometri jalan dengan tingkat kecelakaan.

5.2 Saran

1. Untuk daerah yang beresiko kecelakaan perlu di pasang rambu peringatan bahwa pada ruas jalan tersebut sering terjadi kecelakaan lalulintas. Serta di pasang rambu lainnya seperti rambu kecepatan dan rambu dilarang mendahului. Biasanya ditempatkan sekurang-kurangnya 50 meter atau pada jarak tertentu sebelum memasuki ruas jalan yang di anggap berbahaya dengan memperhatikan kondisi lalulintas dan geometrik jalan yang ada.

2. Perlu dilakukan perbaikan alinemen jalan pada lokasi lengkung horizontal 1 dengan masalah jari-jari tikungan tidak memenuhi syarat.
3. Perlu diadakannya penyuluhan dan sosialisasi keselamatan berlalulintas, baik melalui sekolah-sekolah maupun langsung kepada masyarakat, mengingat kecelakaan lalulintas dominan disebabkan oleh faktor manusia, yakni pengemudi selaku pengguna jalan itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga. (1997). *Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota*.
- Dewanti. (1996). *Karakteristik Kecelakaan Lalulintas Di Yogyakarta.pdf*.
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. (1998). *Sistem Transportasi Kota*.
- Margareth. (2013). *Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. II(2), 147–156.
- Mitra, J., Sipil, T., Wijaya, D. N., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., ... Indonesia, R. (2019). *Masalah Transportasi Data Kecelakaan Di Jalan Tol*. 2(2).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. (1993).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 1993 Tentang Kendaraan dan Pengemudi*. (1993).
- Sukirman, S. (1997). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. (2009).

LAMPIRAN



KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH SUMATERA UTARA
RESOR TEBING TINGGI
Jalan Pahlawan No.12 Tebing Tinggi

Tebing Tinggi, 11 Juli 2019

Nomor. : B/ 171 /VII/ 2019
Klasifikasi : B I A S A
Lampiran : -
Perihal : Pengambilan Data

K e p a d a

Yth. DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UMSU MEDAN

Di

M e d a n

1. Rujukan :
 - a. Undang-Undang No.2 Tahun 2002 tentang Kepolisian Negara RI
 - b. Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang LLAJ
 - c. Surat dari Universitas Islam Sumatera Utara nomor : 708 / II.3-AU/UMSU-07/F/ 2019 tanggal 18 Juni 2019 Perihal Pengambilan data.
2. Sehubungan dengan rujukan hal tersebut diatas bersama ini diberitahukan kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara bahwa mahasiswi yang tersebut di bawah ini :

N a m a	:	ALMAIDA
NPM	:	1507210146
Semester	:	VIII (Delapan)
Jurusan	:	Teknik Sipil
PROGRAM STUDI	:	Teknik Sipil

Telah diberikan ijin untuk melaksanakan penelitian ilmiah dengan Judul :
IDENTIFIKASI LOKASI RAWAN LAKA KECELAKAAN LALULINTAS PADA JARINGAN
JALAN DI KOTA TEBING TINGGI DENGAN METODE BATAS KONTROL ATAS DAN
UPPER CONTROL LIMIT. di Wilayah Hukum Polres Tebing Tinggi dan jajaran.
3. Demikian untuk menjadi maklum.

A.n.KEPALA KEPOLISIAN RESOR TEBING TINGGI

KASAT LANTAS



ENDA IWAN ISKANDAR,SH

AJUN KOMISARIS POLISI NRP 73090278

**REKAPITULASI DATA KECELAKAAN DI KOTA TEBING TINGGI
TAHUN 2014 (Jalan Arteri)**

No.	Nama Jalan Arteri	Panjang Jalan (Km)	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan
1	Jl. Imam Bonjol	1,56	2	1	13
2	Jl. Yos Sudarso	3,58	2	3	20
3	Jl. Diponegoro	5,26	0	0	2
4	Jl. H. M. Yamin	1,49	1	0	5
5	Jl. Mayjen Sutoyo	0,66	0	0	6
6	Jl. Soekarno Hatta	2,20	3	1	11
7	Jl. Gatot Subroto	4,20	2	3	28
8	Jl. Sisimangamangaraja	1,41	0	1	10
Total			10	9	95

**REKAPITULASI DATA KECELAKAAN DI KOTA TEBING TINGGI
TAHUN 2015 (Jalan Arteri)**

No.	Nama Jalan Arteri	Panjang Jalan (Km)	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan
1	Jl. Imam Bonjol	1,56	1	0	10
2	Jl. Yos Sudarso	3,58	2	2	18
3	Jl. Diponegoro	5,26	0	0	2
4	Jl. H. M. Yamin	1,49	0	0	7
5	Jl. Mayjen Sutoyo	0,66	1	0	3
6	Jl. Soekarno Hatta	2,20	1	2	14
7	Jl. Gatot Subroto	4,20	4	2	26
8	Jl. Sisimangamangaraja	1,41	0	1	6
Total			9	7	86

**REKAPITULASI DATA KECELAKAAN DI KOTA TEBING TINGGI
TAHUN 2016 (Jalan Arteri)**

No.	Nama Jalan Arteri	Panjang Jalan (Km)	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan
1	Jl. Imam Bonjol	1,56	1	0	11
2	Jl. Yos Sudarso	3,58	2	4	27
3	Jl. Diponegoro	5,26	0	0	4
4	Jl. H. M. Yamin	1,49	2	0	8
5	Jl. Mayjen Sutoyo	0,66	0	1	5
6	Jl. Soekarno Hatta	2,20	2	2	15
7	Jl. Gatot Subroto	4,20	3	5	32
8	Jl. Sisimangamangaraja	1,41	0	0	9
Total			10	12	111

**REKAPITULASI DATA KECELAKAAN DI KOTA TEBING TINGGI
TAHUN 2017 (Jalan Arteri)**

No.	Nama Jalan Arteri	Panjang Jalan (Km)	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan
1	Jl. Imam Bonjol	1,56	2	2	17
2	Jl. Yos Sudarso	3,58	1	6	32
3	Jl. Diponegoro	5,26	0	0	1
4	Jl. H. M. Yamin	1,49	1	1	9
5	Jl. Mayjen Sutoyo	0,66	0	0	6
6	Jl. Soekarno Hatta	2,20	2	1	17
7	Jl. Gatot Subroto	4,20	4	5	40
8	Jl. Sisimangamangaraja	1,41	1	0	12
Total			11	15	134

**REKAPITULASI DATA KECELAKAAN DI KOTA TEBING TINGGI
TAHUN 2018 (Jalan Arteri)**

No.	Nama Jalan Arteri	Panjang Jalan (Km)	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan
1	Jl. Imam Bonjol	1,56	0	1	18
2	Jl. Yos Sudarso	3,58	4	3	21
3	Jl. Diponegoro	5,26	0	0	2
4	Jl. H. M. Yamin	1,49	1	1	8
5	Jl. Mayjen Sutoyo	0,66	0	1	10
6	Jl. Soekarno Hatta	2,20	3	3	12
7	Jl. Gatot Subroto	4,20	4	4	36
8	Jl. Sisimangamangaraja	1,41	0	0	9
Total			12	13	116



Gambar L.2: Titik Survei Tikungan Pertama



Gambar L.3: Titik Survei Tikungan Kedua



Gambar L.4: Titik Survei Tikungan Ketiga

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Alaida
Panggilan : Maida
Tempat, Tanggal Lahir : Bangun Rejo, 24 Agustus 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Sekarang : Jl.Ampera VII, No.47 Kec.Medan Timur
HP/ Telp.Seluler : 0823-6343-2370

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1507210146
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Negeri 102132 Bangun Rejo	2009
2	SMP	SMP Negeri 1 Dolok Merawan	2012
3	SMK	SMK Negeri 2 Tebing Tinggi	2015
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2015		