



**HUBUNGAN PARAMETER ALINYEMEN HORIZONTAL
TERHADAP KECELAKAAN
(STUDI KASUS RUAS JALAN NASIONAL JEMBER-
BANYUWANGI KM JBR. 13-KM JBR. 39)**

SKRIPSI

Oleh

Ibram Maulana Palestine

NIM 151910301076

PROGRAM STUDI STRATA 1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**HUBUNGAN PARAMETER ALINYEMEN HORIZONTAL
TERHADAP KECELAKAAN
(STUDI KASUS RUAS JALAN NASIONAL JEMBER-
BANYUWANGI KM JBR. 13-KM JBR. 39)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil

oleh

Ibram Maulana Palestine

NIM 151910301076

**PROGRAM STUDI STRATA 1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan semangat dan doa serta pengorbanan yang luar biasa hebatnya.
2. Almamater Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
3. Bapak Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. dan Bapak Willy Kriswardhana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa dengan sabar membimbing saya, serta dosen-dosen lain yang membantu saya dalam proses belajar.
4. Sahabat-sahabat seperjuangan, Te, Yanto, Agam, Machmud, Grimen, Aris mantan kahim, Ulul kopong, Putra simpang gumul, Mbut, Adit temannya Denis, dan teman-teman KUPU-KUPU 15 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih telah memberikn motivasi, dukungan, semangat serta do'a hingga skripsi ini selesai.
5. Partner setia laptop ACER Aspire 4743 yang selalu menemani dari bangku sekolah menengah pertama hingga skripsi ini selesai.
6. Pembaca, semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai referensi dikemudian hari.
7. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuannya.

MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)^{*)}

Dalam sektor transportasi, jalan raya berpotensi sebagai penyedia akses transportasi jasa dan barang keseluruhan wilayah cakupan perencanaan, yang berdampak sebagai komponen akselerasi pembangunan wilayah maupun regional.

(Hamirhan Saodang)^{**)}

Sekali berarti sesudah itu mati.

(Chairil Anwar)^{***)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

^{**)} Saodang, H. 2010. *Konstruksi Jalan Raya*. Cetakan 2. Bandung: Nova.

^{***)} Chairil Anwar. 1986. *Aku Ini Binatang Jalang*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ibram Maulana Palestine

NIM : 151910301076

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Hubungan Parameter Alinyemen Horizontal Terhadap Kecelakaan (Studi Kasus Jalan Nasional Jember-Banyuwangi Km JBR.13-Km JBR.39)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Juli 2019

Yang menyatakan,



Ibram Maulana Palestine

NIM. 151910301076

SKRIPSI

**HUBUNGAN PARAMETER ALINYEMEN HORIZONTAL
TERHADAP KECELAKAAN
(STUDI KASUS RUAS JALAN NASIONAL JEMBER-
BANYUWANGI KM JBR. 13 -KM JBR. 39)**

Oleh

Ibram Maulana Palestine

NIM 151910301076

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Willy Kriswardhana, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Hubungan Parameter Alinyemen Horizontal terhadap Kecelakaan (Studi Kasus Jalan Nasional Jember-Banyuwangi Km JBR.13-Km JBR.39)” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Selasa, 9 Juli 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

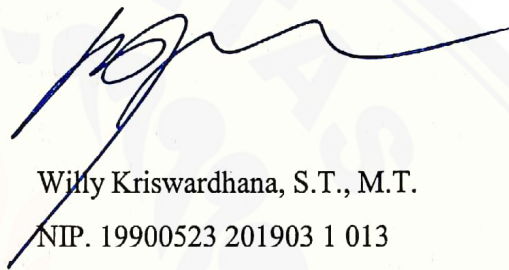
Tim Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.
NIP. 19710327 199803 1 003



Willy Kriswardhana, S.T., M.T.
NIP. 19900523 201903 1 013

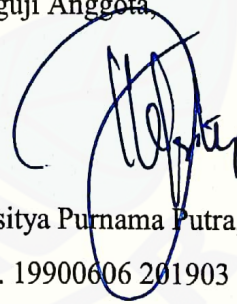
Tim Penguji

Penguji Utama,

Penguji Anggota,



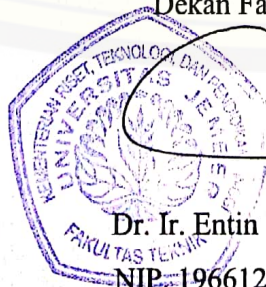
Dr. RR Dewy Junita K., S.T., M.T.
NIP. 19710610 199903 2 001



Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.
NIP. 19900606 201903 1 022

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Hubungan Parameter Alinyemen Horizontal Terhadap Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Nasional Jember-Banyuwangi Km jbr. 13-Km jbr. 39), Ibram Maulana Palestine, 151910301076, 2019: 67 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Jalan nasional Jember-Banyuwangi memiliki peranan penting sebagai jalur transportasi darat, banyak akses hilir mudik baik itu kendaraan pribadi, kendaraan barang, maupun wisatawan yang melewati jalur ini. Data kecelakaan di Kota Jember menunjukkan jumlah kejadian kecelakaan pada tahun 2013-2018 selalu meningkat setiap tahunnya. Perencanaan geometrik jalan khususnya alinyemen horizontal memiliki beberapa komponen penting seperti: jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, super elevasi, pelebaran tikungan dan kebebasan samping. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana hubungan antara alinyemen horizontal Jalan Nasional Jember-Banyuwangi dengan kecelakaan.

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data geometrik jalan yang diperoleh langsung di lapangan. Data sekunder berupa data kecelakaan dan data volume lalu lintas harian pada ruas jalan nasional Jember-Banyuwangi. Pengolahan data primer dibagi menjadi dua tahap, tahap perhitungan jari-jari tikungan dan derajat kelengkungan menggunakan program bantu *AutoCAD*, kemudian tahap pengukuran super elevasi, pelebaran tikungan dan kebebasan samping dengan survey langsung di lapangan. Pengolahan data sekunder dibagi menjadi dua tahap, tahap pengelompokan data kecelakaan menurut koordinat titik kejadian kecelakaan, kemudian tahap perhitungan EAN (*Equivalent Accident Number*), tingkat kecelakaan, dan angka kecelakaan.

Hasil dari penelitian ini adalah hubungan antara parameter alinyemen horizontal terhadap parameter kecelakaan menggunakan pemodelan regresi polynomial orde dua. Pemodelan menggunakan program bantu statistik dengan *output* berupa koefisien determinasi (R^2). Hubungan yang paling erat adalah hubungan antara angka kecelakaan dan kebebasan samping dengan nilai koefisien

determinasi (R^2) sebesar 0,6471. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kebebasan samping mempengaruhi angka kecelakaan sebesar 64,71%. Jenis kecelakaan pada tikungan yang ditinjau mayoritas adalah kecelakaan depan-depan dan kecelakaan samping-samping. Penyebab utama kedua jenis kecelakaan tersebut adalah jarak pandang pada tikungan yang kurang memadai sehingga menyusahakan pengemudi untuk melewati tikungan. Kebebasan samping yang sesuai dengan jarak pandang diperlukan untuk menjamin jarak pandang pada tikungan terpenuhi.



SUMMARY

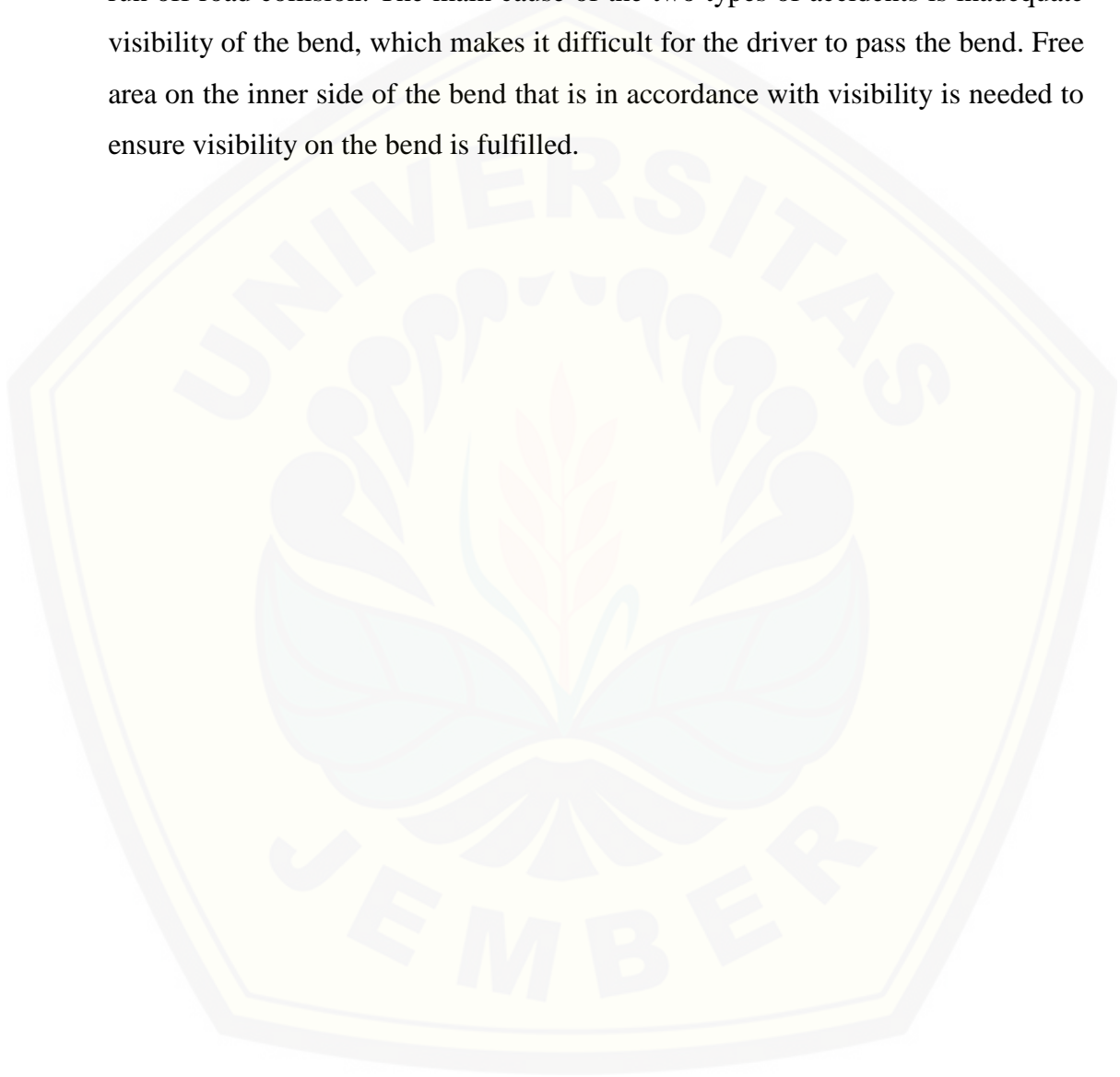
Relationship Between Accident and Parameter of Horizontal Alignment (Case Study of Jember-Banyuwangi Section Km Jbr. 13-Km Jbr. 39). Ibram Maulana Palestine, 151910301076, 2019: 67 pages; Majoring in Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

The Jember-Banyuwangi national road has an important role as a land transportation route both private vehicles, goods vehicles, and passing tourists through the road. Accident data in the city of Jember shows the number of accidents from 2013 to 2018 always increases every year. Geometric road planning in particular horizontal alignment has several important components such as bend radius, degree of curvature, super elevation, pavement widening and free area on the inner side of the bend. The purpose of this study was to find out how the relationship between the horizontal alignment of Jalan Jember-Banyuwangi with accidents.

The data used are primary data and secondary data. Primary data in the form of road geometric data obtained directly in the field. Secondary data in the form of accident data and daily traffic volume data on the Jember-Banyuwangi national road section. Primary data processing is divided into two steps, the first step is calculation of bend radius and degree of curvature using the AutoCAD auxiliary program, the next step is measuring super elevation, pavement widening and free area on the inner side of the bend with direct measurements in the field. Secondary data processing is divided into two steps, the first step is the classification of accident data according to the coordinates of the accident incident point, then the next step is the calculation of EAN (Equivalent Accident Number), level of accident, and accident rate.

The results of this study are the relationship between the horizontal alignment parameters of the accident parameters using second order polynomial regression modeling. Modeling uses a statistical auxiliary program with output in the form of a coefficient of determination (R^2). The closest relationship is the

relationship between the number of accidents and free area on the inner side of the bend with the coefficient of determination (R^2) 0.6471. This value shows that free area on the inner side of the bend affects the number of accidents by 64.71%. The types of accidents in the bends reviewed by the majority are head-on collision and run off road collision. The main cause of the two types of accidents is inadequate visibility of the bend, which makes it difficult for the driver to pass the bend. Free area on the inner side of the bend that is in accordance with visibility is needed to ensure visibility on the bend is fulfilled.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT selalu penulis panjatkan, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir yang berjudul “Hubungan Parameter Alinyemen Horizontal Terhadap Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Jember-Banyuwangi Km jbr. 13 – Km jbr. 39)” dapat terselesaikan. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan perhatian, bimbingan, dan petunjuk baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini pula, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. dan Bapak Willy Kriswardhana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa dengan sabar membimbing saya, serta dosen-dosen lain yang membantu saya dalam proses belajar.

Pembahasan penelitian tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun pada penulisan tugas akhir ini. Akhirnya, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB. 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Jalan Antar Kota.....	3
2.3 EAN (<i>Equivalent Accident Number</i>)	5
2.4 Faktor Penyebab Kecelakaan	6
2.4.1 Faktor Manusia (<i>Human Factor</i>).....	7
2.4.2 Faktor Kendaraan.....	8
2.4.3 Faktor Jalan.....	8

2.4.4 Faktor Lingkungan.....	9
2.5 Jenis Kecelakaan.....	9
2.6 Geometrik Jalan.....	10
2.6.1 Alinyemen Horizontal.....	10
2.7 Analisis Regresi	19
BAB. 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Pengumpulan Data.....	22
3.3 Pengambilan Data.....	23
3.3.1 Data Geometrik Jalan.....	23
3.4 Analisis Data.....	25
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	26
BAB. 4 PEMBAHASAN.....	27
4.1 Data Kecelakaan	27
4.2 EAN (<i>Equivalent Accident Number</i>), Tingkat Kecelakaan, dan Angka Kecelakaan	29
4.2.1 EAN (<i>Equivalent Accident Number</i>)	29
4.2.2 Tingkat Kecelakaan	30
4.2.3 Angka Kecelakaan	31
4.3 Data Geometrik Jalan.....	32
4.3.1 Jari-Jari Tikungan dan Derajat Lengkung Tikungan	32
4.3.2 Kebebasan Samping, Super elevasi dan Pelebaran Tikungan	34
4.4 Analisis Regresi	36
4.4.1 Analisis Regresi EAN (<i>Equivalent Accident Number</i>) dan Parameter Geometrik Jalan pada Alinyemen Horizontal	36
4.4.2 Analisis Regresi Tingkat Kecelakaan dan Parameter Geometrik Jalan pada Alinyemen Horizontal	46
4.4.3 Analisis Regresi Angka Kecelakaan dan Parameter Geometrik Jalan pada Alinyemen Horizontal	56
BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Panjang Bagian Lurus Maksimum	11
2.2 Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-Jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) pada Suatu Kecepatan Rencana (Vr).....	12
2.3 Jari-Jari Yang Diinginkan Tanpa Superlevasi	13
2.4 Nilai E Dengan Pembulatan-Pembulatan Untuk $J_h < L_t$	16
2.5 Nilai E Dengan Pembulatan-Pembulatan Untuk $J_h > L_t$, Dengan Jh-Lt = 25.....	17
2.6 Nilai E Dengan Pembulatan-Pembulatan Untuk $J_h > L_t$, Dengan Jh-Lt = 50.....	18
4.1 Data Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2012 Hingga Tahun 2014.....	27
4.2 Koordinat Tikungan Yang Terjadi Kecelakaan Di sepanjang Lengkung Horizontalnya	28
4.3 Nilai EAN (Equivalent Accident Number) Pada Setiap Titik Tikungan.....	29
4.4 Nilai Tingkat Kecelakaan Pada Setiap Titik Tikungan	30
4.5 Nilai Tingkat Kecelakaan Pada Setiap Titik Tikungan	31
4.6 Jari-jari Tikungan dan Derajat Lengkung Tikungan Di setiap Titik Tikungan.....	34
4.7 Kebebasan Samping, Super elevasi dan Pelebaran Tikungan Pada Setiap Titik Tikungan	35
4.8 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) EAN Dan Jari-jari Tikungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	36
4.9 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) EAN Dan Derajat Kelengkungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	37
4.10 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) EAN Dan Superelevasi Menggunakan Program Bantu Statistik	37
4.11 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) EAN Dan Pelebaran Tikungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	37

4.12 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) EAN Dan Kebebas Samping Menggunakan Program Bantu Statistik.....	38
4.13 Data EAN dan Jari-jari Tikungan	38
4.14 Data EAN dan Jari-jari Tikungan	40
4.15 Data EAN dan Super elevasi	41
4.16 Data EAN dan Pelebaran Tikungan.....	43
4.17 Data EAN dan Kebebasan Samping	44
4.18 Rekapitulasi Koefisien Determinasi (R^2) dari Analisis Regresi EAN dan Parameter Horizontal	46
4.19 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Tingkat Kecelakaan Dan Jari-jari Tikungan Menggunakan Program Bantu Statistik	46
4.20 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Tingkat Kecelakaan Dan Derajat Kelengkungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	47
4.21 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Tingkat Kecelakaan Dan Super elevasi Menggunakan Program Bantu Statistik.....	47
4.22 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Tingkat Kecelakaan Dan Pelebaran Tikungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	47
4.23 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Tingkat Kecelakaan Dan Kebebasan Samping Menggunakan Program Bantu Statistik	48
4.24 Data Tingkat Kecelakaan dan Jari-Jari Tikungan.....	48
4.25 Data Tingkat Kecelakaan dan Derajat Kelengkungan.....	50
4.26 Data Tingkat Kecelakaan dan Super elevasi	51
4.27 Data Tingkat Kecelakaan dan Pelebaran Tikungan.....	53
4.28 Data Tingkat Kecelakaan dan Kebebasan Samping	54
4.29 Rekapitulasi Koefisien Determinasi (R^2) dari Analisis Regresi Tingkat Kecelakaan dan Parameter Horizontal.....	56
4.30 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Angka Kecelakaan Dan Jari-jari Tikungan Menggunakan Program Bantu Statistik	56
4.31 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Angka Kecelakaan Dan Derajat Kelengkungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	57

4.32 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Angka Kecelakaan Dan Superelevasi Menggunakan Program Bantu Statistik	57
4.33 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Angka Kecelakaan Dan Pelebaran Tikungan Menggunakan Program Bantu Statistik.....	57
4.34 Hasil Perbandingan Koefisien Determinasi (R^2) Angka Kecelakaan Dan Kebebasan Samping Menggunakan Program Bantu Statistik	58
4.35 Data Angka Kecelakaan dan Jari-Jari Tikungan	58
4.36 Data Angka Kecelakaan dan Derajat Kelengkungan.....	59
4.37 Data Angka Kecelakaan dan Super Elevasi.....	61
4.38 Data Angka Kecelakaan dan Pelebaran Tikungan.....	63
4.39 Koefisien Determinasi (R^2) dari Analisis Regresi Angka Kecelakaan dan Parameter Horizontal	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jarak Pandang Pada Alinyemen Horizontal, untuk $J_h < L_t$ dari Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.....	15
2.2 Jarak Pandang Pada Alinyemen Horizontal, untuk $J_h > L_t$ dari Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.....	17
3.1 Lokasi Penelitian	22
4.1 Data Kecelakaan Tahun 2012-2015.....	27
4.2 Tingkat Keparahan Kecelakaan.....	28
4.3 Jari-jari dan Derajat Kelengkungan pada Tikungan 8 Dengan Bantuan Program <i>AutoCAD</i>	32
4.4 Jari-jari dan Derajat Kelengkungan pada Tikungan 8 Hasil Survey Dengan Alat <i>Total Station</i>	33
4.5 Hubungan Antara EAN dan Jari-jari Tikungan.....	39
4.6 Hubungan Antara EAN dan Derajat Kelengkungan.....	40
4.7 Hubungan Antara EAN dan Super Elevasi.....	42
4.8 Hubungan Antara EAN dan Pelebaran Tikungan.....	43
4.9 Hubungan Antara EAN dan Kebebasan Samping	45
4.10 Hubungan Antara Tingkat Kecelakaan dan Jari-jari Tikungan	49
4.11 Hubungan Antara Tingkat Kecelakaan dan Derajat Kelengkungan	50
4.12 Hubungan Antara Tingkat Kecelakaan dan Super elevasi.....	52
4.13 Hubungan Antara Tingkat Kecelakaan dan Pelebaran Tikungan	53
4.14 Hubungan Antara Tingkat Kecelakaan dan Kebebasan Samping.....	55
4.15 Hubungan Antara Angka Kecelakaan dan Jari-Jari Tikungan.....	59
4.16 Hubungan Antara Angka Kecelakaan dan Derajat Kelengkungan.....	60
4.17 Hubungan Antara Angka Kecelakaan dan Super elevasi.....	62
4.18 Hubungan Antara Angka Kecelakaan dan Pelebaran Tikungan.....	63
4.19 Hubungan Antara Angka Kecelakaan dan Kebebasan Samping	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Kecelakaan Di Kota Jember Tahun 2013-2018 Dari Kepolisian Kabupaten Jember.....	70
Lampiran 2 Data Kecelakaan Tahun 2012-2015 Dari Kepolisian Kabupaten Jember.....	70
Lampiran 3 Data Hasil Survey Geometrik Jalan.....	76
Lampiran 4 Data Lalu Lintas Harian Dari Dinas Perhubungan Kabupaten Jember.....	77
Lampiran 5 Titik Tikungan Yang Ditinjau	80
Lampiran 6 Titik Tikungan Yang Ditinjau	80
Lampiran 7 Titik Tikungan Yang Ditinjau	81
Lampiran 8 Titik Tikungan Yang Ditinjau	81
Lampiran 9 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 1 STA 13+300	82
Lampiran 10 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 2 STA 14+700	83
Lampiran 11 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 3 STA 16+200	84
Lampiran 12 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 4 STA 18+900	85
Lampiran 13 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 5 STA 20+800	86
Lampiran 14 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 6 STA 23+400	87
Lampiran 15 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 7 STA 23+600	88
Lampiran 16 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 8 STA 24+400	89
Lampiran 17 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 9 STA 30+000	90
Lampiran 18 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 10 STA 33+600 ...	91
Lampiran 19 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 11 STA 34+400 ...	92
Lampiran 20 Gambar Lengkung Horizontal Pada Tikungan 12 STA 38+800 ...	93

BAB. 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Nasional Jember-Banyuwangi adalah jalan antar kota yang merupakan akses keluar masuk kendaraan dari Surabaya menuju Bali melewati Jember dan Banyuwangi ataupun sebaliknya. Jalan nasional Jember-Banyuwangi juga memiliki peran penting sebagai jalur transportasi darat, banyak akses hilir mudik baik itu kendaraan pribadi, kendaraan barang, maupun wisatawan yang melewati jalur ini. Data kecelakaan di kota Jember menunjukkan jumlah kejadian kecelakaan pada tahun 2013: 907 kejadian, tahun 2014: 934 kejadian, tahun 2015: 871 kejadian, tahun 2016: 954 kejadian, tahun 2017: 1121 kejadian dan pada tahun 2018: 1246 kejadian.

Faktor penyebab kecelakaan salah satunya adalah perencanaan geometrik jalan yang tidak sesuai standar. Arbaiyah dkk. (2013) menyimpulkan bahwa tikungan yang tidak memenuhi kriteria perencanaan dapat mempengaruhi tingkat kecelakaan pada ruas jalan. Perencanaan geometrik jalan antar kota harus memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh Bina Marga sehingga pengguna jalan merasa aman dan nyaman saat melewati ruas jalan tersebut. Elemen pembentuk geometrik jalan salah satunya adalah alinyemen horizontal atau tikungan yang terbentuk dari beberapa komponen penting seperti jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, super elevasi, pelebaran tikungan dan kebebasan samping. Setiap komponen alinyemen horizontal memiliki kemungkinan untuk menyebabkan kecelakaan pada ruas jalan sehingga perencanaan yang benar sangat diperlukan untuk menjamin kecelakaan bisa dihindari.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dikaji dan dianalisis hubungan antara geometrik jalan dengan kecelakaan yang terjadi pada Jalan Nasional Jember-Banyuwangi Km Jbr. 13 – Km Jbr. 39 menggunakan parameter alinyemen horizontal seperti, jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, super elevasi, pelebaran tikungan dan kebebasan samping tikungan sedangkan variabel. Parameter kecelakaan yang digunakan adalah EAN (*Equivalent Accident Number*), tingkat kecelakaan dan angka kecelakaan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana hubungan antara alinyemen horizontal jalan Nasional Jember-Banyuwangi terhadap kecelakaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana hubungan antara alinyemen horizontal jalan Nasional Jember-Banyuwangi dengan kecelakaan dilihat dari hubungan antara nilai EAN (*Equivalent Accident Number*), tingkat kecelakaan dan angka kecelakaan dengan jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, super elevasi, pelebaran tikungan dan kebebasan samping tikungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan khususnya tentang pengaruh besarnya tingkat kecelakaan dari segi geometrik jalan dan juga sebagai referensi untuk mencari solusi pencegahan kecelakaan pada Jalan Nasional Jember-Banyuwangi.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan suatu batasan masalah, sebagai berikut :

1. Masalah kecelakaan yang menjadi kajian studi yaitu kecelakaan yang terjadi di Jalan Nasional Jember-Banyuwangi Km Jbr. 13 – Km Jbr 34.
2. Penelitian dan analisis dibatasi pada faktor geometrik jalan pada alinyemen horizontal saja (jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, super elevasi, pelebaran tikungan dan kebebasan samping tikungan.).

BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Antar Kota

Jalan antar kota merupakan penghubung simpul-simpul jasa distribusi yang tidak terdapat perkembangan menerus pada semua sisi seperti desa, rawa, dan hutan. Perkembangan permanen seperti rumah makan, pabrik atau perkampungan mungkin juga ada di sepanjang sisi-sisinya. (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

Tipe jalan pada jalan antar kota adalah sebagai berikut :

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

2.2 Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Peraturan Pemerintah (PP): 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas menjelaskan bahwa kecelakaan lalu lintas merupakan sebuah peristiwa di jalan yang disengaja ataupun tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lainnya mengakibatkan kerugian harta benda atau manusia. Tingkat kecelakaan secara matematis dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$TK = \frac{JK}{(T \times L)} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- TK = Tingkat kecelakaan
 JK = Jumlah kecelakaan selama T tahun
 T = Rentang waktu pengamatan (tahun)
 L = Panjang ruas jalan yang ditinjau (Km)

Indeks kritis kecelakaan dapat dihitung dengan cara berikut (Dewanti, 1996):

$$R_c = R_a + K \sqrt{\left(\frac{R_a}{m}\right) - \left(\frac{0,5}{m}\right)} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- R_c = Indeks kecelakaan kritis
 R_a = Angka kecelakaan rata-rata untuk setiap lokasi
 K = Konstanta, tergantung pada derajat kepercayaan
 m = Besaran jumlah kecelakaan per-juta Km

Angka kecelakaan lalu lintas digunakan untuk mengukur kecelakaan pada suatu ruas jalan. Pignataro (1997) menyampaikan metode yang digunakan dalam perhitungan angka kecelakaan, seperti :

1. Angka kecelakaan per seratus juta kendaraan-Km dari suatu ruas jalan adalah jumlah kecelakaan perkilometer dengan menggunakan rumus:

$$R = \frac{Cx100.000.000}{V} \quad (2.3)$$

Keterangan:

- R = Angka kecelakaan per kilometer
 C = Jumlah kecelakaan
 V = Volume lalu lintas harian rata-rata

2. Angka keterlibatan kecelakaan per seratus juta kendaraan-Km

$$R_{sp} = \frac{(Ax100.000.000)}{(365xVxLxT)} \quad (2.4)$$

Keterangan:

- R_{sp} = Angka kecelakan per seratus juta kendaraan-Km
 A = Jumlah kecelakaan
 T = Waktu pengamatan
 L = Panjang ruas jalan yang ditinjau
 V = Volume lalu lintas harian rata-rata

3. Indeks kefatalan (*Severity indeks*).

$$SI = \left(\frac{F}{A}\right) \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

- SI* = Indeks kefatalan (%)
F = Jumlah kecelakaan fatal dalam kurun waktu pengamatan
A = Jumlah kecelakaan dalam kurun waktu pengamatan

4. Nilai batas EV yaitu nilai rentang frekuensi kecelakaan yang terjadi.

$$EV = X \pm (Z \times S) \quad (2.6)$$

Keterangan:

- EV* = Menunjukkan rentang dari frekuensi kecelakaan
X = Nilai rata-rata kecelakaan setiap lokasi
S = Estimasi standart deviasi dari frekuensi kecelakaan
Z = Nilai dari standart deviasi

2.3 EAN (*Equivalent Accident Number*)

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

- Meninggal dunia : 12
- Luka berat : 6
- Luka ringan : 3
- Kerusakan kendaraan : 1

Sehingga:

$$EAN = 12 MD + 6 LB + 3 LR + 1KK \quad (2.7)$$

Keterangan:

- MD* = Jumlah kecelakaan yang mengakibatkan meninggal dunia
LB = Jumlah kecelakaan yang mengakibatkan luka berat
LR = Jumlah kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan
KK = Jumlah kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan

Suatu daerah dinyatakan daerah rawan kecelakaan (*black spot*) apabila nilai EAN daerah tersebut melebihi nilai EAN kritis. Nilai EAN dapat dihitung dengan rumus:

$$EANc = EANr + 0,75 \sqrt{\left(\frac{EANr}{m}\right) - (0,5 - m)} \quad (2.8)$$

$$EANr = \frac{\sum EAN}{R} \quad (2.9)$$

Keterangan:

- EANc* = Nilai EAN kritis
EANr = Nilai EAN rata-rata
m = Jumlah kecelakaan per jumlah kendaraan
R = Jumlah segmen jalan

2.4 Faktor Penyebab Kecelakaan

Pola transportasi yang sesuai dengan perkembangan dari barang dan jasa yang aman diperlukan untuk menjamin lancarnya kegiatan transportasi dan menghindari terjadinya kecelakaan. Pengguna jalan yang tercampur dengan tata guna lahan di sekitarnya (*mixed used*) akan menciptakan lalu lintas campuran (*mixed traffic*). Peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas dan juga kemacetan diakibatkan oleh faktor *mixed used* dan *mixed traffic*. Desain geometrik jalan dan kondisi lapisan perkerasan yang tidak memenuhi syarat serta pelanggaran peraturan lalu lintas dan kontrol lalu lintas yang kurang tepat juga ikut andil dalam menimbulkan terjadinya kecelakaan.

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

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

2.4.1 Faktor Manusia (*Human Factor*)

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

a. Pengemudi (*driver*)

Pemakai jalan merupakan pengaruh yang paling dominan dalam faktor penyebab terjadinya kecelakaan. *Road Research Laboratory* mengelompokkan menjadi 4 kategori:

1) *Safe (S)*

- Sedikit mengalami kecelakaan.
- Selalu memberi tanda pada setiap gerakan.
- Frekuensi menyiap sama dengan frekuensi siap.

2) *Dissosiated Active (DA)*

- Sering mengalami kecelakaan.
- Melakukan gerakan-gerakan yang berbahaya.
- Jarang menggunakan kaca spion.
- Lebih sering menyiap daripada siap.

3) *Dissosiated pasive (DP)*

- Memiliki kesiagaan yang rendah.
- Mengemudi di tengah jalan dan kecepatan kendaraan tidak sesuai dengan keadaan sekitar.
- Lebih sering di siap daripada menyiap.

4) *Injudicius (I)*

- Pengiraan jarak jelek.

- Terlalu sering menggunakan spion.
- Gerakan kendaraan yang tidak biasa.
- Melakukan gerakan-gerakan yang tidak biasa ketika menyiap.

b. Pejalan Kaki (*pedestrian*)

Kecelakaan yang terjadi di Indonesia dengan korban pedestrian atau pejalan kaki masih sangat tinggi. Pejalan kaki sangat rentan terlibat kecelakaan disebabkan karena kurangnya kesadaran dan juga minimnya fasilitas untuk pejalan kaki. Trotoar jalan yang seharusnya hanya digunakan untuk pejalan kaki malah digunakan untuk sepeda motor, parkir kendaraan dan berjualan. Pejalan kaki terpaksa untuk berjalan di badan jalan yang berbahaya. Pengendalian bagi para pejalan kaki (*pedestrian control*) diperlukan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan, meliputi:

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

Perencanaan geometrik jalan tidak dapat mengabaikan karakter pemakai jalan sehingga saat merencanakan *detailing* dan *road furniture* dari suatu komponen jalan sesuai dengan karakter pemakai jalan.

2.4.2 Faktor Kendaraan

Kendaraan dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan apabila tidak dapat dikendalikan sebagai akibat dari kondisi teknis yang tidak layak jalan ataupun penggunaan yang tidak sesuai dengan ketentuan.

2.4.3 Faktor Jalan

Hubungan lebar jalan, kelengkungan dan jarak pandang semuanya memberikan efek besar terhadap terjadinya kecelakaan. Tingkat kecelakaan

cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya kecepatan karena jalan yang terasa aman. Penilaian kondisi kecepatan sebaiknya dilakukan setelah perbaikan jalan untuk pertimbangan keselamatan.

Bahan lapisan jalan yang sesuai dengan kebutuhan lalu lintas merupakan hal yang penting untuk menghindari terjadinya kecelakaan di jalan. Tempat yang memiliki permukaan dengan koefisien gaya gesek yang rendah akan lebih mudah mengalami kecelakaan. Jalan yang sering terjadi pembelokan, pengereman dan jalan-jalan miring perlu diberi permukaan jalan yang cocok.

2.4.4 Faktor Lingkungan

Lingkungan yang tidak menguntungkan serta kondisi jalan pengaruhnya belum dapat ditentukan dalam kecelakaan lalu lintas. Pengemudi dan pejalan kaki tetap menjadi faktor terbesar sebagai penyebab kecelakaan. Kondisi sekitar harus tetap diperhatikan seperti penyeberang jalan baik manusia atau binatang dan lampu penerangan jalan baik jarak penempatan dan kekuatan penerangannya.

2.5 Jenis Kecelakaan

1. *Head-on Collision* (Tabrak Depan-Depan).

Tabrak depan-depan adalah kecelakaan yang terjadi antara dua kendaraan yang berlawanan arah yang disebabkan oleh jarak pandang di bagian tikungan yang tidak memadai sehingga kendaraan gagal menyalip dan tidak bisa kembali lagi ke jalurnya.

2. *Rear-End Collision* (Tabrak Depan-Belakang)

Tabrak depan-samping terjadi ketika kendaraan yang paling depan deselerasi secara mendadak untuk menghindari sesuatu di depannya kemudian mobil di belakangnya tidak memiliki waktu yang cukup untuk melakukan pengereman dan terjadi tabrakan dengan kendaraan di depannya. Jenis kecelakaan ini juga dapat menyebabkan kecelakaan beruntun.

3. *Run off Road Collision* (Tabrak Samping-Samping)

Tabrak samping-samping terjadi hanya pada satu kendaraan yang keluar dari jalan dan menabrak sesuatu ketika pengemudi kehilangan kontrol, salah menilai tikungan, atau mencoba untuk menghindari tabrakan dengan pengguna lain jalan.

4. *Side Collision* (Tabrak Depan-Samping)

Tabrak depan-samping terjadi antara dua kendaraan secara bersampingan dengan arah yang sama. Tabrakan ini sering terjadi di persimpangan Y, di tempat parkir atau ketika kendaraan menabrak dari samping suatu objek tetap.

5. *Rollover* (Terguling)

Kecelakaan *rollover* berhubungan langsung dengan stabilitas kendaraan. Pusat gravitasi yang tinggi dan trek yang lebar dapat membuat kendaraan tidak stabil di tikungan dengan kecepatan yang tinggi atau perubahan arah belokan yang tajam dan mendadak.

2.6 Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan adalah bagian dari perencanaan jalan yang menitikberatkan pada bentuk fisik dan geometrik jalan agar dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitu memberikan pelayanan optimum pada penggunaannya. Perencanaan geometrik jalan tidak termasuk perencanaan tebal perkerasan jalan walaupun dimensi perkerasan jalan merupakan bagian dari geometrik jalan sebagai bagian dari perencanaan jalan seutuhnya (Sukirman, 1999). Ruang, bentuk dan ukuran jalan akan dikatakan baik jika dapat memberikan rasa nyaman dan aman kepada pengguna.

2.6.1 Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal terdiri dari serangkaian garis lurus, lengkung berbentuk busur lingkaran dan lengkung peralihan yang berbentuk spiral. Perencanaan geometrik

menitikberatkan pada pemilihan dan panjang dari bagian-bagian ini agar sesuai dengan kondisi medan yang ada sehingga terpenuhi kebutuhan akan pengoperasian lalu lintas dan keamanan ditinjau dari jarak pandang dan sifat pengemudi. (Saodang, 2010).

Perencanaan geometrik pada bagian horizontal dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang terjadi ketika kendaraan menikung dan sedang berjalan dengan kecepatan rencana (V_r). Keselamatan pemakai jalan ditinjau dari segi kelelahan pengemudi, karena itu panjang bagian lurus maksimum harus ditempuh dengan kecepatan rencana V_r selama 2,5 menit.

Tabel 2.1 Panjang Bagian Lurus Maksimum

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

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

Alinyemen horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu :

a. Super Elevasi

Super elevasi adalah kemiringan melintang dipermukaan jalan pada bagian tikungan suatu alinyemen horizontal yang dibuat untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diakibatkan oleh kendaraan. Besarnya nilai super elevasi dan koefisien gesek pada suatu kecepatan rencana adalah:

$$e + f = \frac{V^2}{g.R} \quad (2.10)$$

Jika V dinyatakan dalam km/jam, dan $g = 9,81 \text{ m/det}^2$, dan R dalam meter maka didapat rumus umum:

$$R = \frac{V^2}{127(e+fm)} \quad (2.11)$$

Keterangan:

- e = Super elevasi (%)
 f = Gaya gesek
 Vr = Kecepatan rencana (Km/jam)
 R = Jari-jari tikungan
 g = Gaya gravitasi (m/det²)

b. Derajat Kelengkungan

Ketajaman lengkungan dalam desain alinyemen horizontal biasanya dinyatakan dengan istilah sudut kelengkungan (*degree of curve*). Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari dan hubungan antara derajat kelengkungan dan jari-jari dapat dinyatakan dengan rumus:

$$D = \frac{25}{2\pi R} \times 360^\circ \quad (2.12)$$

$$D = \frac{1432,4}{R} \quad (2.13)$$

Keterangan:

- D = Derajat kelengkungan (°)
 R = Jari-jari tikungan (m)

Tabel 2.2 Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-Jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) pada Suatu Kecepatan Rencana (Vr).

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	e maks	f maks	R min desain (m)	D maks desain (°)
40	0,1	0,166	47	30,48
	0,08		51	28,09
50	0,1	0,16	76	18,85
	0,08		82	17,47
60	0,1	0,153	112	12,79
	0,08		12	11,74
70	0,1	0,147	157	9,12
	0,08		170	8,43

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	e maks	f maks	R min desain (m)	D maks desain (°)
80	0,1	0,14	210	6,82
	0,08		229	6,25
90	0,1	0,128	280	5,12
	0,08		307	4,67
100	0,1	0,115	366	3,91
	0,08		404	3,55
110	0,1	0,103	470	3,05
	0,08		522	2,74
120	0,1	0,09	597	2,4
	0,08		667	2,15

(Sumber: Saodang. Konstruksi Jalan Raya, 2010)

c. Jari-jari Tikungan (R)

Perencanaan lengkung horizontal menggunakan radius minimal sebaiknya dihindari karena akan menghasilkan lengkung dengan sudut yang tajam, hal itu akan menghasilkan rasa yang tidak nyaman bagi pengemudi yang melewatinya dan juga berbahaya dan rawan terjadi kecelakaan. Penentuan batas tikungan tanpa kemiringan perlu memperhatikan kemiringan minimum yaitu sebesar 2% (disamakan dengan kemiringan jalan normal) dan besarnya koefisien gesekan yang timbul pada bagian lereng yang berlawanan yang harus di bawah batas aman.

Tabel 2.3 Jari-Jari Yang Diinginkan Tanpa Superlevasi

Vr (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jari-Jari min, Rmin (m)	600	370	210	110	80	50	30	15

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

d. Pelebaran Tikungan

Pelebaran perkerasan pada tikungan dibutuhkan untuk menghindari kendaraan yang tidak dapat mempertahankan lintasannya pada lajur yang disediakan. Elemen pada pelebaran perkerasan tikungan terdiri dari *off tracking* (U) dan kesukaran dalam mengemudi di tikungan (Z).

1) *Off Tracking*

Perencanaan geometrik jalan antar kota memperhitungkan lebar pelebaran dengan mengambil posisi kritis kendaraan yaitu pada saat roda depan pertama kali dibelokkan dan tinjauan dilakukan untuk lajur sebelah dalam. Rumus *off tracking* adalah sebagai berikut:

$$B = \sqrt{\{\sqrt{Rc^2 - 64} + 1,25\}^2 + 64} - \sqrt{Rc^2 - 64} + 1,25 \quad (2.14)$$

Keterangan:

Rc = Radius lajur sebelah dalam – 0,5 lebar perkerasan + 0,5b

b = lebar kendaraan rencana: 2,5 m

2) Kesukaran Dalam Mengemudi Di Tikungan

AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) menambahkan lebar perkerasan akibat kesulitan dalam mengemudi di daerah tikungan sebagai fungsi dari kecepatan dan lajur sebelah kanan. Rumus untuk kesulitan dalam mengemudi di tikungan adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{0,105 V}{\sqrt{R}} \quad (2.15)$$

Keterangan:

V = Kecepatan (km/jam)

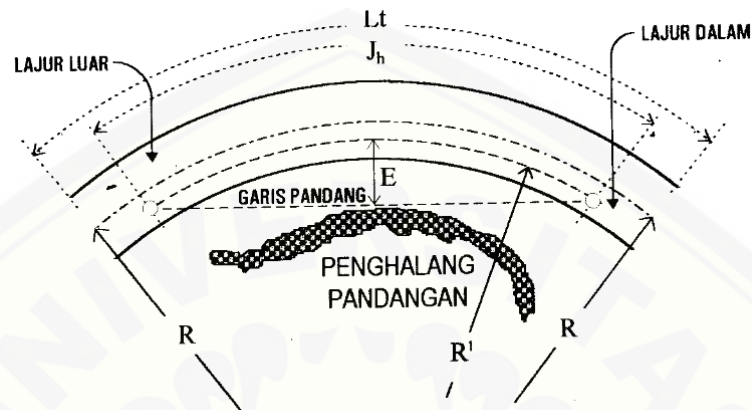
R = Radius lengkung (m)

e. Kebebasan Samping Lengkung Horizontal

Kebebasan samping pada lengkung horizontal adalah jarak yang dibutuhkan ketika kendaraan menikung yang sering terhalangi oleh gedung, pepohonan, tebing galian, perumahan, hutan-hutan kayu dan lain sebagainya. Jarak henti minimum harus terpenuhi di sepanjang lengkung horizontal untuk menjaga keamanan dan kenyamanan pengendara. Terdapat batas minimum jarak antara sumbu jalur dengan penghalang (E).

1) Bila $J_h < L_t$

Panjang jarak henti lebih kecil dari pada panjang alinyemen horizontal. Untuk lebih jelasnya lihat **Gambar 2.1** di bawah ini :



Gambar 2.1 Jarak Pandang Pada Alinyemen Horizontal, untuk $J_h < L_t$ dari TPGJAK

Perhitungan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = R \left(1 - \cos \frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right) \quad (2.16)$$

Keterangan:

E = Jarak pandang pada alinyemen horizontal (m)

R = Jari-jari tikungan (m)

J_h = Jarak pandang henti (m)

Tabel 2.4 berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung menggunakan persamaan (2.16) dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h < L_t$. Tabel tersebut dapat digunakan untuk menetapkan nilai E .

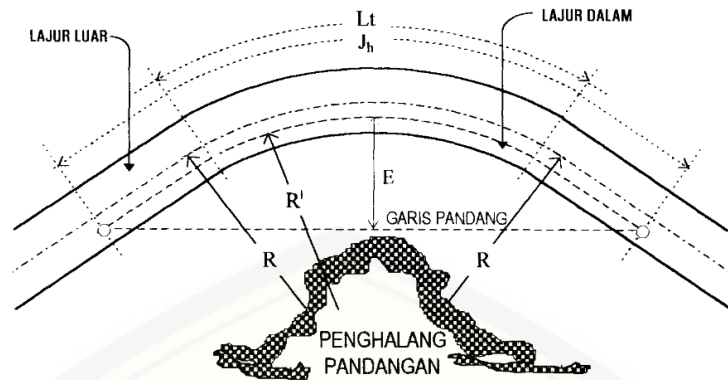
Tabel 2.4 Nilai E Dengan Pembulatan-Pembulatan Untuk $J_h < L_t$

R (m)	Vr = 20 Jh = 16	30	40	50	60	80	100	120
5000								1,6
3000								2,6
2000							1,9	3,9
1500							2,6	5,2
1200						1,5	3,2	6,5
1000						1,8	3,8	7,8
800						2,2	4,8	9,7
600						3,0	6,4	13,0
500						3,6	7,6	15,5
400					1,8	4,5	9,5	Rmin = 500
300					2,3	6,0	Rmin = 350	
250				1,5	2,8	7,2		
200				1,9	3,5	Rmin = 210		
175				2,2	4,0			
150				2,5	4,7			
130			1,5	2,9	5,4			
120			1,7	3,1	5,8			
110			1,8	3,4	Rmin = 115			
100			2,0	3,8				
90			2,2	4,2				
80			2,5	4,7				
70		1,5	2,8	Rmin = 80				
60		1,8	3,3					
50		2,3	3,9					
40		3,0	Rmin = 50					
30		Rmin = 30						
20	1,6							
15	2,1							
	Rmin = 15							

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

2) Bila $J_h > L_t$

Panjang jarak henti lebih kecil dari pada panjang alinyemen horizontal. Untuk lebih jelasnya lihat **Gambar 2.2** di bawah ini:



Gambar 2. 2 Jarak Pandang Pada Alinyemen Horizontal, untuk $J_h > L_t$ dari TPGJAK

Perhitungannya dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = R \left(1 - \cos \frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right) \cdot \frac{1}{2} (J_h - L_t) \sin \frac{90^\circ J_h}{\pi R} \quad (2.17)$$

Keterangan:

- E = Jarak pandang pada alinyemen horizontal (m)
- R = Jari-jari tikungan (m)
- J_h = Jarak pandang henti (m)
- L_t = Panjang tikungan (m)

Tabel 2.5 dan **Tabel 2.6** berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung menggunakan persamaan (2.33) dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h > L_t$. tabel tersebut dapat digunakan untuk menetapkan nilai E .

Tabel 2.5 Nilai E Dengan Pembulatan-Pembulatan Untuk $J_h > L_t$, Dengan $J_h - L_t = 25$

R (m)	Vr = 20							
	Jh = 16	30	40	50	60	80	100	120
6000								1,6
5000								1,9
3000							1,6	3,1
2000							2,5	4,7
1500						1,5	3,3	6,2
1200						2,1	4,1	7,8

R (m)	Vr = 20	30	40	50	60	80	100	120
	Jh = 16	27	40	55	75	120	175	250
1000						2,5	4,9	9,4
800					1,5	3,2	6,1	11,7
600					2,0	4,2	8,2	15,6
500					2,3	5,1	9,8	18,6
400				1,8	2,9	6,4	12,2	Rmin = 500
300			1,5	2,4	3,9	8,5	Rmin = 350	
250			1,8	2,9	4,7	10,1		
200			2,2	3,6	5,8	Rmin = 210		
175		1,5	2,6	4,1	6,7			
150		1,7	3,0	4,9	7,8			
130		2,0	3,5	5,5	8,9			
120		2,2	3,7	6,0	9,7			
110		2,4	4,1	6,5	Rmin = 115			
100		2,6	4,5	7,2				
90	1,5	2,9	5,0	2,9				
80	1,6	3,2	5,6	8,9				
70	1,9	3,7	6,4	Rmin = 80				
60	2,2	4,3	7,4					
50	2,6	5,1	8,8					
40	3,3	6,4	Rmin = 50					
30	4,4	8,4						
20	6,4	Rmin = 30						
15	8,4							
	Rmin = 15							

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

Tabel 2.6 Nilai E Dengan Pembulatan-Pembulatan Untuk $J_h > L_t$, Dengan $J_h - L_t = 50$

R (m)	Vr = 20	30	40	50	60	80	100	120
	Jh = 16	27	40	55	75	120	175	250
6000								1,8
5000								2,2
3000							2,0	3,6
2000						1,6	3,0	5,5
1500						2,2	4,0	7,3

R (m)	Vr = 20	30	40	50	60	80	100	120
	Jh = 16	27	40	55	75	120	175	250
1200						2,7	5,0	9,1
1000					1,6	3,3	6,0	10,9
800					2,1	4,1	7,5	13,6
600				1,8	2,7	5,5	10,0	18,1
500				2,1	3,3	6,6	12,0	21,7
400			1,7	2,7	4,1	8,2	15,0	Rmin = 500
300			2,3	3,5	5,5	10,9	Rmin = 350	
250		1,7	2,8	4,3	6,5	13,1		
200		2,1	3,5	5,3	8,2	Rmin = 210		
175		2,4	4,0	6,1	9,3			
150	1,5	2,9	4,7	7,1	10,8			
130	1,8	3,3	5,4	8,1	12,5			
120	1,9	3,6	5,8	8,8	13,5			
110	2,1	3,9	6,3	9,6	Rmin = 115			
100	2,3	4,3	7,0	10,5				
90	2,6	4,7	7,7	11,7				
80	2,9	5,3	8,7	13,1				
70	3,3	6,1	9,9	Rmin = 80				
60	3,9	7,1	11,5					
50	4,6	8,5	13,7					
40	5,8	10,5	Rmin = 50					
30	7,6	13,9						
20	11,3	Rmin = 30						
15	14,8							
	Rmin = 15							

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

2.7 Analisis Regresi

1. Regresi Linear Sederhana

Regresi linear sederhana adalah metode statistik untuk menguji pengaruh antara variabel bebas (x) terhadap variabel terikat (y). Regresi linear sederhana juga dapat digunakan untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Model analisis regresi linear sederhana secara matematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$y = a + bx \quad (2.18)$$

Keterangan:

y	= Variabel terikat
a	= Konstanta
b	= Koefisien regresi
x	= Variabel bebas

2. Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda adalah model regresi linear yang hampir sama dengan model regresi linear sederhana, hanya saja pada regresi linear berganda memiliki variabel bebas lebih dari satu. Model analisis regresi linear berganda secara matematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (2.19)$$

Keterangan:

y	= Variabel terikat
a	= konstanta
b_1	= Koefisien regresi
x_1 dan x_2	= Variabel bebas

3. Regresi Polynomial

Regresi polynomial adalah regresi dengan sebuah variabel bebas sebagai faktor dengan pangkat terurut. Bentuk-bentuk fungsi regresi polynomial adalah sebagai berikut:

$$y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2X^2 + \dots + \beta_nX^n \quad (2.20)$$

Keterangan:

y	= Variabel terikat
β	= Parameter regresi
X	= Koefisien regresi

4. Regresi Eksponensial

Regresi eksponensial adalah regresi dimana variabel bebas berfungsi sebagai pangkat atau eksponen. Bentuk fungsi regresi adalah sebagai berikut:

$$y = b X^a \quad (2.21)$$

Keterangan:

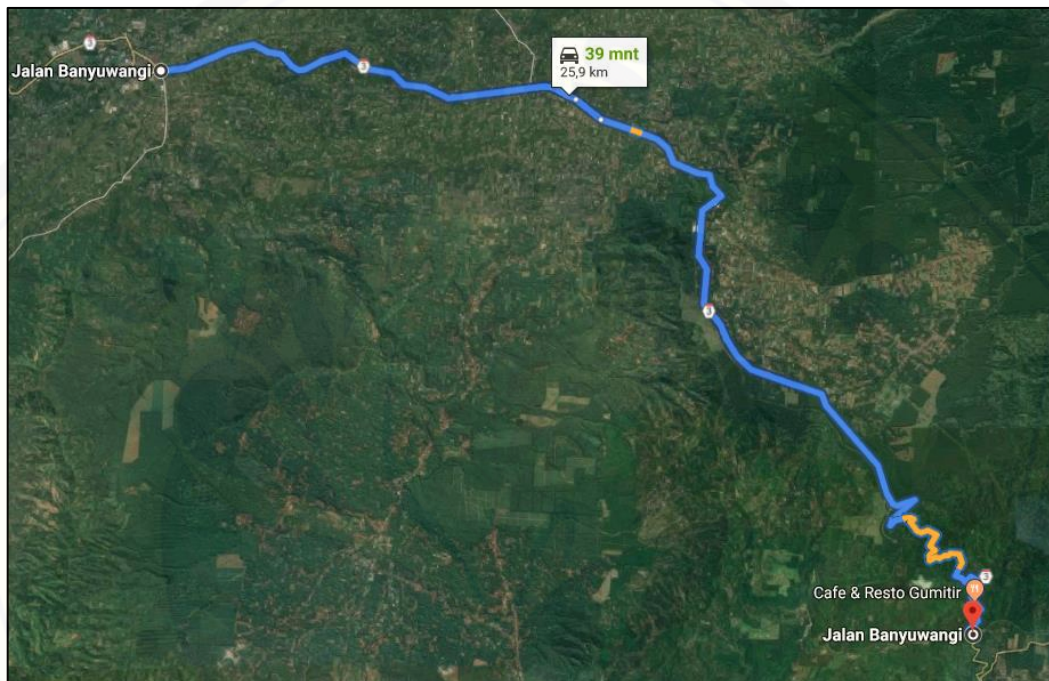
- y = Variabel terikat
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi
- x = Variabel bebas



BAB. 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Gambar lokasi penelitian sepanjang ruas Jalan Nasional Jember-Banyuwangi Km Jbr. 13 – Km Jbr. 39 yang didapat dari *Google Maps* dapat dilihat pada **Gambar 3.1** berikut ini:



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
(Sumber : *Google Maps*)

Data kecelakaan yang didapatkan kemudian diolah untuk mengelompokkan kecelakaan yang terjadi sesuai dengan tempat kejadian. Data kecelakaan diolah menggunakan bantuan *software Microsoft Excel* dan *Google Maps*. Data ini nantinya digunakan untuk menentukan lokasi penelitian seperti pada **Gambar 3.1** di atas dan juga untuk menentukan tikungan yang akan ditinjau.

3.2 Pengumpulan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam data pokok yaitu :

1. Data primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari survey lapangan. Data tersebut meliputi data geometrik jalan

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur yang berasal dari instansi terkait yang berwenang. Data sekunder pertama yaitu data kecelakaan selama empat tahun dari tahun 2012-2015 yang didapat dari Kepolisian Kabupaten Jember. Data sekunder lain yaitu data VLHR (Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata) yang didapat dari Dinas Perhubungan Kabupaten Jember.

3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data primer dilakukan langsung dilapangan dimana lokasi penelitian dilakukan dengan bantuan alat GPS (*Global Positioning System*).

3.3.1 Data Geometrik Jalan

Data yang diperoleh berupa jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, lebar perkerasan, kelandaian jalan, serta panjang jalan lokasi penelitian.

Tahapan pengambilan data geometrik jalan:

- Penyiapan GPS dan alat tulis;
- Penempatan surveyor pada titik tengah bagian luar tikungan untuk penentuan titik koordinat, selanjutnya mencatat ketinggian titik awal yang didapat dari GPS;
- Penempatan surveyor pada titik tengah bagian dalam tikungan untuk penentuan titik koordinat, selanjutnya mencatat ketinggian titik akhir tikungan yang didapat dari GPS;
- Perhitungan beda tinggi dari titik awal dan titik terakhir untuk mendapatkan super elevasi.

3.3.2 Perhitungan Jari-Jari Tikungan

Analisis jari-jari tikungan (R) dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *software AutoCAD*. Tahapan menentukan jari-jari tikungan (R) adalah sebagai berikut:

- *Input* peta yang didapatkan dari *Google Maps* ke dalam *software AutoCAD*;
- Ubah skala peta sesuai dengan skala *AutoCAD* yang telah ditentukan (1:100);
- *Plot* ruas jalan yang menjadi objek evaluasi dengan menggunakan *polyline* secara detail;
- Pindahkan hasil *plotting* kelembar *AutoCAD* dan hasil *plotting* siap dievaluasi;
- Tarik garis lurus dalam setiap lengkung sehingga berpotongan dan membentuk sudut (Δ);
- Penentuan titik awal dan titik akhir tikungan untuk mengetahui panjang lengkung tikungan (L_c);
- Perhitungan jari-jari tikungan (R) di setiap tikungan yang ditinjau.

Perhitungan Δ dan L_c dari sumber data *Google Maps* dengan bantuan program *AutoCAD*:

1) Penentuan Δ

- Penarikan garis lurus dalam setiap lengkungan, hingga membentuk sudut;
- Pengukuran sudut yang dibentuk dengan menggunakan *tool angular*;
- Klik garis pertama dan kedua, kemudian akan muncul besarnya sudut yang dibentuk (Δ).
-

2) Penentuan panjang L_c

- Penentuan titik awal dan titik akhir tikungan yang membentuk lengkungan;
- Gunakan *tool polyline* kemudian klik dari awal tikungan sampai akhir tikungan sehingga membentuk lengkung;
- Klik lengkungan yang dibentuk tersebut kemudian klik kanan pilih *properties* dan akan muncul nilai *length*;
- Nilai *length* tersebut kemudian dikalikan dengan skala gambar yang hasilnya merupakan L_c .

3.4 Analisis Data

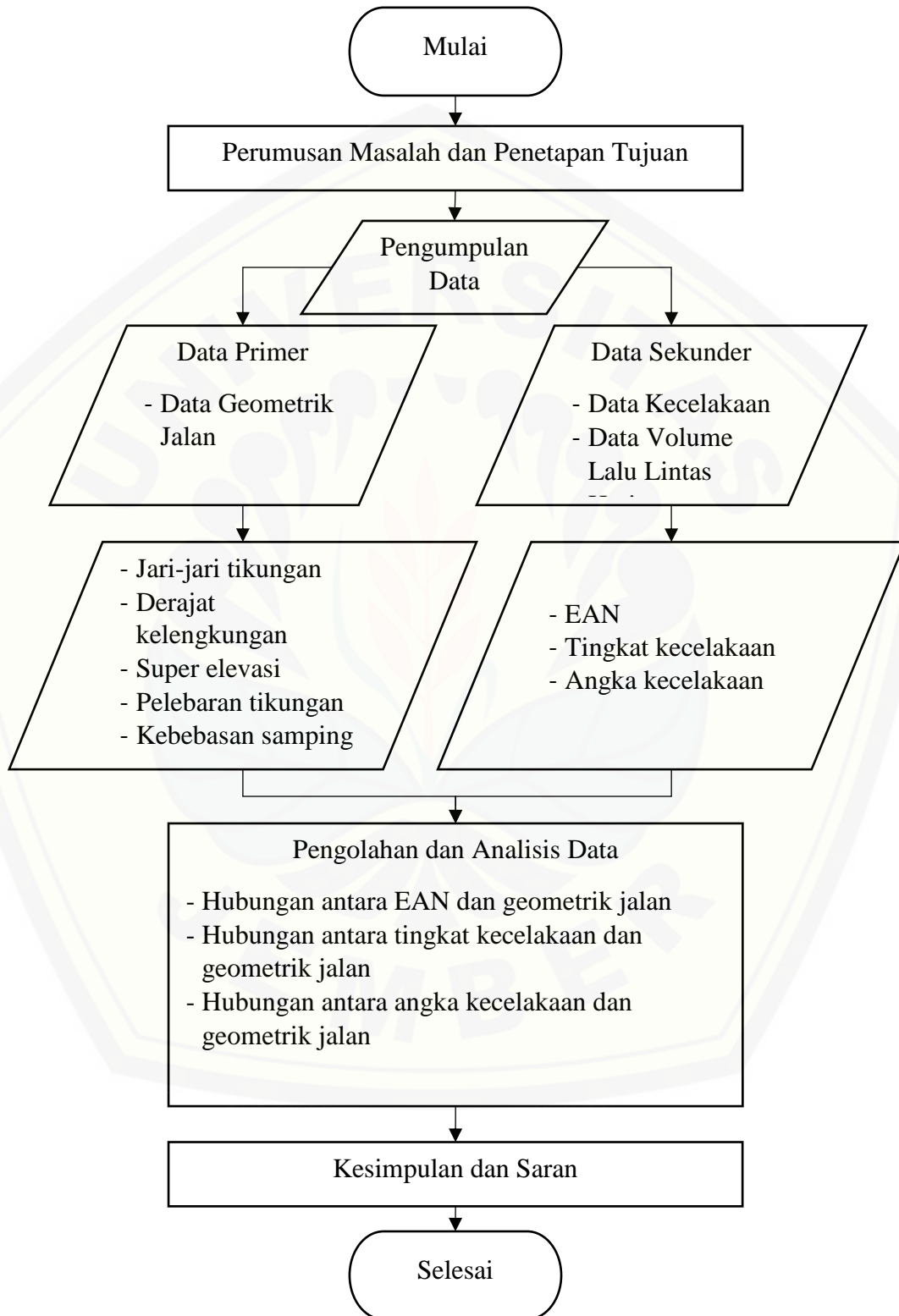
Tujuan tahapan analisis adalah untuk menentukan nilai EAN, tingkat kecelakaan dan angka kecelakaan untuk mengetahui hubungan geometrik jalan dengan kecelakaan yang terjadi. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pengelompokan jumlah kecelakaan yang terjadi persetiap lokasi;
- Perhitungan nilai EAN, tingkat kecelakaan dan angka kecelakaan di setiap lokasi.

Tahapan analisis untuk mengetahui hubungan geometrik dengan tingkat kecelakaan.

- Perhitungan derajat kelengkungan (D);
- Perhitungan jari-jari tikungan (R);
- Perhitungan super elevasi (e);
- Perhitungan pelebaran tikungan dan daerah kebebasan samping (E).;
- Analisis hubungan antara geometrik jalan dan nilai EAN, nilai Tingkat Kecelakaan dan Angka Kecelakaan dengan pemodelan menggunakan analisis regresi. Variabel bebas (x) dalam pemodelan regresi adalah sebagai berikut, derajat kelengkungan (D), jari-jari (R), super elevasi (e), pelebaran tikungan dan kebebasan samping (E). Variabel terikat (y) yaitu nilai EAN, nilai tingkat kecelakaan dan angka kecelakaan.

3.5 Bagan Alir Penelitian



BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis hubungan parameter alinyemen horizontal dan kecelakaan di Jalan Nasional Jember-Banyuwangi dapat disimpulkan bahwa model yang paling baik adalah dengan menggunakan analisis regresi polynomial orde dua. Parameter alinyemen horizontal yang memiliki hubungan paling erat dengan EAN adalah kebebasan samping dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,5841 yang artinya kebebasan samping mempengaruhi EAN sebesar 58,41%. Parameter alinyemen horizontal yang memiliki hubungan paling erat dengan tingkat kecelakaan adalah super elevasi dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1955 yang artinya kebebasan samping mempengaruhi tingkat kecelakaan sebesar 19,55%. Parameter alinyemen horizontal yang memiliki hubungan paling erat dengan angka kecelakaan adalah kebebasan samping dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6471 yang artinya kebebasan samping mempengaruhi angka kecelakaan sebesar 64,71%. Jenis kecelakaan dari data yang didapat pada tikungan yang ditinjau mayoritas adalah kecelakaan depan-depan dan kecelakaan samping-samping. Penyebab utama kedua jenis kecelakaan tersebut adalah jarak pandang pada tikungan yang kurang memadai sehingga menyusahakan pengemudi untuk melewati tikungan. Kebebasan samping yang sesuai dengan jarak pandang diperlukan untuk menjamin jarak pandang pada tikungan terpenuhi.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut tentang evaluasi alinyemen horizontal pada Jalan Nasional Jember-Banyuwangi diperlukan untuk membandingkan dengan standar perencanaan yang dibuat oleh Direktorat Jenderal Bina Marga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbaiyah, P. Lumba, dan K. Fahmi. 2013. Analisa Geometrik Tikungan Padangluhong Pasir Pangaraian. *Jurnal Teknik Sipil*. 1(1): 1-6
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Direktorat Bina Teknik.
- Dewanti. 1996. *Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Yogyakarta*. Yogyakarta: Media Teknik – UDM Yogyakarta.
- Hendarsin, S. L. 2000. *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Cetakan 1. Bandung: Politeknik Negeri Bandung – Jurusan Teknik Sipil.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2015. *Survey dan Pemetaan Menggunakan GPS*. Jakarta: Pusat Pengolahan Data Kementerian Pekerjaan Umum.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993. *Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*.
- Pignataro, L. J. 1973. *Traffic Engineering Theory and Practice*. New Jersey USA: Prentice Hall, Inc.
- Saodang, H. 2010. *Konstruksi Jalan Raya*. Cetakan 2. Bandung: Nova.
- Satlantas Polres Jember. 2012. *Buku Register Kecelakaan*. Jember: Unit Laka Lantas – Satlantas Polres Jember.
- Satlantas Polres Jember. 2013. *Buku Register Kecelakaan*. Jember: Unit Laka Lantas – Satlantas Polres Jember.

Satlantas Polres Jember. 2014. *Buku Register Kecelakaan*. Jember: Unit Laka Lantas – Satlantas Polres Jember.

Satlantas Polres Jember. 2015. *Buku Register Kecelakaan*. Jember: Unit Laka Lantas – Satlantas Polres Jember.

Sukirman, S. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Cetakan 3. Bandung: Nova.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 1992. *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.

Warpani, S. P. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung: Penerbit ITB.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kecelakaan Di Kota Jember Tahun 2013-2018 Dari Kepolisian Kabupaten Jember

URAIAN	TAHUN 2013	TAHUN 2014	TAHUN 2015	TAHUN 2016	TAHUN 2017	TAHUN 2018
a. Jumlah Kejadian	907	934	871	954	1121	1246
b. Korban Meninggal Dunia	113	356	326	397	350	378
c. Korban Luka Berat	15	27	9	11	12	20
d. Korban Luka Ringan	1120	924	921	1062	1274	1466
e. Kerugian Materi	Rp 591.750.000	Rp 713.100.000	Rp 897.750.000	Rp 1.121.400.000	Rp 1.060.800.000	Rp 1.365.300.000

Lampiran 2 Data Kecelakaan Tahun 2012-2015 Dari Kepolisian Kabupaten Jember

No Reg	Waktu Kejadian				Lokasi Kejadian			Korban				Kermat (Rp)	Jenis Kecelakaan
	Hari	Tgl	Bln	Thn	Koordinat	Nomor Tikungan	TKP Laka	MD	LB	LR	KK		
190	5	2	3	2012	-8.17277, 113.8138	2	Jl. Umum Dusun Kebun Gunung Ds. Tegal Rejo Kec. Mayang	0	0	1	2	Rp 400.000,00	Tabrak Samping
629	2	7	8	2012	-8.17277, 113.8144	2	Jl. Umum Dsn Kebungunung, Ds Tegalrejo, Mayang	1			3	Rp 500.000,00	Tabrak Belakang
712	1	20	8	2012	-8.17277, 113.8138	2	Jl. Dsn Krajan Ds Tegalrejo, Mayang			1	3	Rp 2.000.000,00	-
981	5	30	11	2012	-8.1827, 113.8711	15	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sempolan, Silo	1	2		2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
162	7	19	2	2012	-8.1875, 113.8794	17	Jl. Umum Depan Tpu Sumber Jati, Kec. Silo	1	0	0	2	Rp 100.000,00	-

No Reg	Waktu Kejadian				Koordinat	Lokasi Kejadian		Korban				Kermat (Rp)	Jenis Kecelakaan
	Hari	Tgl	Bln	Thn		Nomor Tikungan	TKP Laka	MD	LB	LR	KK		
292	1	9	4	2012	-8.18916, 113.8838	17	Jl. Jurusan Jember - Banyuwangi Dusun Krajan Ds. Sumberjati Silo	0	0	1	2	Rp 100.000,00	Tabrak Samping
419	6	2	6	2012	-8.1861, 113.8755	17	Jl. Dsn. Krajan Ds. Sumber Jati Silo	1		1	3	Rp 200.000,00	Tabrak Depan
292	1	9	4	2012	-8.1891, 113.8838	17	Jl. Jurusan Jember - Banyuwangi Dusun Krajan Ds. Sumberjati Silo	0	0	1	2	Rp 100.000,00	Tabrak Samping
938	4	15	10	2012	-8.1880, 113.8819	17	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo	1		2	2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
453	5	25	5	2012	-8.1927, 113.8861	18	Jl. Dsn. Garahan Jati, Ds. Garahan, Silo			3	2	Rp 500.000,00	-
545	4	12	7	2012	-8.1927, 113.8861	18	Jl. Umum Dsn Garahan Jati, Ds Garahan, Silo			2	1	Rp 40.000.000,00	-
272	1	2	4	2012	-8.2294, 113.9055	28	Jl. Jurusan Jember - Banyuwangi Dusun Pasar Atas Ds. Garahan Silo	2	0	0	2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
272	1	2	4	2012	-8.2294, 113.9055	28	Jl. Jurusan Jember - Banyuwangi Dusun Pasar Atas Ds. Garahan Silo	2	0	0	2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
272	1	2	4	2012	-8.2294, 113.9055	28	Jl. Jurusan Jember - Banyuwangi Dusun Pasar Atas Ds. Garahan Silo	2	0	0	2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
272	1	2	4	2012	-8.2294, 113.9055	28	Jl. Jurusan Jember - Banyuwangi Dusun Pasar Atas Ds. Garahan Silo	2	0	0	2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
481	6	23	6	2012	-8.2533, 113.9263	36	Jl.Dsn. Curah Damar, Silo			3	2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
561	2	17	7	2012	-8.2533, 113.9263	36	Jl. Umum Dsn Krajan, Ds. Sumberjati,Silo	1			2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
602	7	29	7	2012	-8.2536, 113.9263	36	Jl. Dsn Gunung Gunitir, Ds Sido Mulyo, Silo	1		1	2	Rp 100.000,00	Tabrak Lari
804	2	18	9	2012	-8.2536, 113.9263	36	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			1	2	Rp 500.000,00	Tabrak Belakang

No Reg	Waktu Kejadian				Koordinat	Lokasi Kejadian		Korban				Keramat (Rp)	Jenis Kecelakaan
	Hari	Tgl	Bln	Thn		Nomor Tikungan	TKP Laka	MD	LB	LR	KK		
846	4	18	10	2012	-8.2702, 113.9352	66	Jl. Umum Dsn Krajan Ds/Kec Silo			1	1	Rp 300.000,00	Tabrak Depan
868	6	27	10	2012	-8.2702, 113.9352	66	Jl. Umum Dsn Mrawan Ds Sidomulyo, Silo			1	2	Rp 500.000,00	Tabrak Samping
101 4	1	17	12	2012	-8.2702, 113.9352	66	Jl. Umum Dsn Garahan Jati, Ds Garahan, Silo	1			2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Samping
20	7	6	1	2013	-8.1749, 113.8044	1	Jl. Raya Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang			2	2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Samping
424	2	4	6	2013	-8.17472, 113.8080	1	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang			2	2	Rp 600.000,00	Tabrak Depan
670	4	22	8	2013	-8.17499, 113.8069	1	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang			2	2	Rp 500.000,00	Tabrak Lari
479	4	20	6	2013	-8.1736, 113.8105	2	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Tegalrejo, Mayang			2	2	Rp 500.000,00	Tabrak Samping
567	2	23	7	2013	-8.1727, 113.8155	2	Jl. Umum Dsn Tegalan Ds Sumberkejayan, Mayang			1	2	Rp 700.000,00	Tabrak Samping
735	3	2	10	2013	-8.1759, 113.8258	6	Jl. Umum Dsn Tegalan Ds Sumberkejayan, Mayang			1	3	Rp 100.000,00	Tabrak Beruntun
388	1	20	5	2013	-8.18138, 113.8507	12	Jl. Umum Dsn Onjur Ds Sempolan, Silo			1	2	Rp 1.000.000,00	-
606	2	6	8	2013	-8.1818, 113.8484	12	Jl. Umum Dsn Kebon Gunung Ds Tegalrejo, Mayang			2	2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
513	2	25	6	2013	-8.18, 113.8655	15	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sempolan, Silo			1	2	Rp 400.000,00	Tabrak Samping
45	3	2	1	2013	-8.1866, 113.8777	17	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			2	3	Rp 1.000.000,00	-
53	5	11	1	2013	-8.18694, 113.8784	17	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			1	2	Rp 700.000,00	Tabrak Samping
747	7	6	10	2013	-8.1875, 113.8802	17	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			1	4	Rp 300.000,00	Tabrak Lari
905	7	29	12	2013	-8.1963, 113.8926	19	Jl. Umum Dsn Garahan Jati Ds Garahan, Silo	1			1	Rp 10.000.000,00	Selip

No Reg	Waktu Kejadian				Lokasi Kejadian			Korban				Kermat (Rp)	Jenis Kecelakaan
	Hari	Tgl	Bln	Thn	Koordinat	Nomor Tikungan	TKP Laka	MD	LB	LR	KK		
571	6	29	6	2013	-8.2525, 113.9222	34	Jl. Umum Dsn Gumitir Ds Sidomulyo, Silo			1	2	Rp 200.000,00	Tabrak Lari
854	2	26	11	2013	-8.2511, 113.9236	34	Jl. Umum Dsn Gumitir Ds Sidomulyo, Silo			2	3	Rp 1.000.000,00	-
46	6	11	1	2014	-8.1769, 113.8007	1	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Tegalrejo, Mayang	1		1	2	Rp -	Tabrak Depan
56	7	12	1	2014	-8.1750, 113.8074	1	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang			1	2	Rp 1.500.000,00	Tabrak Samping
127	7	22	2	2014	-8.1769, 113.8007	1	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Tegalrejo, Mayang			1	2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
289	7	4	5	2014	-8.1762, 113.8046	1	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang	1			2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
502	5	25	7	2014	-8.1770, 113.7991	1	Jl. Umum Dsn Kebun Gunung Ds Tegal Rejo, Mayang			2	2	Rp 1.000.000,00	Tabak Depan
808	2	4	11	2014	-8.1768, 113.8023	1	Jl. Umum Dsn Tegal Ds Sumberkejayan, Mayang			1	2	Rp 200.000,00	Tabrak Lari
826	1	10	11	2014	-8.1765, 113.8038	1	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang			1	2	Rp -	Tabrak Tunggal
149	2	25	2	2014	-8.1741, 113.8094	2	Jl. Umum Dsn Gunung Gumitir Ds Sidomulyo, Silo	1			2	Rp 1.000.000,00	Tabak Samping
173	1	17	3	2014	-8.1739, 113.8098	2	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalrejo, Mayang	1			2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
193	4	27	3	2014	-8.173, 113.8129	2	Jl. Umum Dsn Onjur Ds Sempolan, Silo		1		2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
349	5	30	5	2014	-8.1726, 113.8152	2	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumber Kejayan, Mayang		1	1	2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
620	1	25	8	2014	-8.1733, 113.8166	2	Jl. Umum Dsn Kebungunung Ds Tegalrejo0, Mayang	1		0	2	Rp 700.000,00	Tabrak Samping
749	3	15	10	2014	-8.1727, 113.8153	2	Jl. Umum Dsn Kebungunung Ds Tegalrejo, Mayang		1	2	2	Rp 700.000,00	Tabrak Depan
753	5	17	10	2014	-8.1757, 113.8263	6	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberkejayan, Mayang	1			2	Rp 200.000,00	Tabrak Lari

No Reg	Waktu Kejadian				Lokasi Kejadian			Korban				Kermat (Rp)	Jenis Kecelakaan
	Hari	Tgl	Bln	Thn	Koordinat	Nomor Tikungan	TKP Laka	MD	LB	LR	KK		
633	7	7	9	2014	-8.1814, 113.8499	12	Jl. Umum Dsn Onjur Ds Sempolan, Silo			1	3	Rp 1.000.000,00	Tabrak Beruntun
174	2	18	3	2014	-8.18697, 113.8785	17	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo	1			2	Rp 200.000,00	-
365	6	7	6	2014	-8.1906, 113.8854	17	Jl. Umum Dsn Garahan Jati Ds Sumberjati, Silo	1			2	Rp 500.000,00	Tabrak Belakang
837	4	30	10	2014	-8.1882, 113.8813	17	Jl. Umum Dsn Gunitir Ds Sidomulyo, Silo			1	2	Rp 800.000,00	Tabrak Depan
290	1	5	5	2014	-8.1916, 113.8858	18	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			1	2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
353	7	1	6	2014	-8.193, 113.8868	18	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			2	1	Rp 200.000,00	Tabrak Depan
498	2	22	7	2014	-8.193, 113.8868	18	Jl. Umum Dsn Gunung Gunitir Ds Sidomulyo, Silo		1		2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
511	4	31	7	2014	-8.193, 113.8868	18	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sumberjati, Silo			1	2	Rp 300.000,00	Tabrak Depan
859	4	20	11	2014	-8.1927, 113.8862	18	Jl. Umum Dsn Garahan Jati Ds Garahan, Silo			2	3	Rp 10.800.000,00	-
93	5	7	2	2014	-8.1947, 113.8917	19	Jl. Umum Dsn Prowe Ds Sidomulyo, Silo			2	2	Rp 2.000.000,00	Tabrak Depan
298	5	9	5	2014	-8.1948, 113.8923	19	Jl. Umum Dsn Curah Damar Ds Sidomulyo, Silo			1	2	Rp 5.000.000,00	-
597	5	29	8	2014	-8.1948, 113.8923	19	Jl. Umum Dsn Curahdamar Ds Sidomulyo, Silo		1		2	Rp 1.000.000,00	Tabrak Depan
825	1	10	11	2014	-8.1947, 113.8917	19	Jl. Umum Dsn Gunung Gunitir Ds Sidomulyo, Silo		1		2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
458	2	8	7	2014	-8.2289, 113.9041	28	Jl. Umum Dsn Pasar Alas Ds Garahan, Silo	1			2	Rp 800.000,00	Tabrak Samping
718	1	6	10	2014	-8.2294, 113.9055	28	Jl. Umum Dsn Garahan Jati Ds Garahan, Silo			1	1	Rp -	Tabrak Lari
766	4	23	10	2014	-8.2313, 113.911	28	Jl. Umum Dsn Curahdawamr Ds Sidomulyo, Silo	1		1	2	Rp 2.000.000,00	Tabrak Samping

No Reg	Waktu Kejadian				Koordinat	Lokasi Kejadian		Korban				Keramat (Rp)	Jenis Kecelakaan
	Hari	Tgl	Bln	Thn		Nomor Tikungan	TKP Laka	MD	LB	LR	KK		
878	7	30	11	2014	-8.2313, 113.9110	28	Jl. Umum Dsn/Ds Garahan, Silo			1	2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
933	2	30	12	2014	-8.2299, 113.9071	28	Jl. Umum Dsn Pasar Alas Ds Garahan, Silo			1	2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
934	3	31	12	2014	-8.2302, 113.908	28	Jl. Umum Dsn Pasar Alas Ds Garahan, Silo	1		4	2	Rp 10.000.000,00	Tabrak Samping
215	4	3	4	2014	-8.2525, 113.9222	34	Jl. Umum Dsn Tanah Manis Ds Sidomulyo, Silo			1	2	Rp 1.500.000,00	Tabrak Depan
222	7	6	4	2014	-8.2525, 113.9222	34	Jl. Umum Dsn Tanah Manis Ds Sidomulyo, Silo	1	0	1	2	Rp 700.000,00	-
401	3	18	6	2014	-8.2527, 113.9224	34	Jl. Umum Dsn Mrawan Ds Sidomulyo, Silo			2	2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
57	3	21	1	2015	-8.1767, 113.8027	1	Jl. Raya Umum Dsn Kebun Gunung Ds Tegalorejo, Mayang			2	2	Rp 500.000,00	Tabrak Samping
143	5	20	2	2015	-8.1758, 113.8053	1	Jl. Umum Dsn Tegalan Ds Kejayan, Mayang			3	2	Rp 500.000,00	Tabrak Depan
215	6	21	3	2015	-8.1759, 113.8052	1	Jl. Umum Dsn Kebun Gunung Ds Tegalorejo, Mayang			1	2	Rp -	Tabrak Lari
335	7	17	5	2015	-8.1769, 113.8011	1	Jl. Umum Dsn Damsaola Ds Tegalorejo, Mayang	1			3	Rp 500.000,00	Tabrak Beruntun
398	7	31	5	2015	-8.1726, 113.8147	2	Jl. Umum Kel Mayang, Mayang			1	2	Rp 500.000,00	Tabrak Belakang
112	5	6	2	2015	-8.176, 113.8259	6	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sempolan, Silo			1	2	Rp 300.000,00	Tabrak Samping
376	6	6	6	2015	-8.1799, 113.8651	15	Jl. Umum Dsn Krajan Ds Sempolan, Silo			1	2	Rp 1.500.000,00	-
213	5	20	3	2015	-8.1898, 113.8846	17	Jl. Umum Dsn Pasar Alas Ds Garahan, Silo	1			1	Rp -	Tabrak Lari
434	2	30	6	2015	-8.1912, 113.8857	17	Jl. Umum Dsn Curahdamar Ds Sidomulyo, Silo			1	2	Rp 900.000,00	Tabrak Samping
185	4	5	3	2015	-8.2312, 113.9109	28	Jl. Umum Dsn Gunitir Ds Sidomulyo, Silo	0	0	0	1	Rp 20.000.000,00	Selip

Lampiran 3 Data Hasil Survey Geometrik Jalan

Nomor Tikungan	Elevasi Tikungan		Lebar Jalan Bagian Lurus (m)	Lebar Jalan Bagian Tikungan (m)	Kebebasan Samping (m)	Super Elevasi (%)	Sudut Super Elevasi (°)	Pelebaran Tikungan (m)	Jari-jari Tikungan (m)	Derajat Tikungan (°)
	Bagian Luar (m)	Bagian Dalam (m)								
1	196	195	6,6	7,0	0,5	14,2857	8,1301	0,4	734,5013	12,8334
2	219	218	6,4	6,6	0,8	15,1515	8,6156	0,2	342,9875	44,8086
3	255	254	6,3	6,7	1,9	14,9254	8,4889	0,4	153,6319	26,5787
4	299	298	6,0	6,4	1,0	15,6250	8,8807	0,4	199,1619	65,4779
5	331	330	5,9	6,2	2,1	16,1290	9,1623	0,3	242,0993	21,5946
6	421	420	5,7	5,9	1,0	16,9492	9,6197	0,2	86,8520	31,8741
7	427	426	6,1	6,9	2,0	14,4928	8,2463	0,8	67,1840	54,4782
8	476	475	5,8	6,0	3,0	16,6667	9,4623	0,2	115,2921	89,7070
9	520	519	5,9	6,3	3,5	15,8730	9,0193	0,4	77,3847	58,9188
10	631	630	7,4	9,7	1,5	10,3093	5,8860	2,3	23,5588	140,9652
11	675	674	5,5	6,6	1,3	15,1515	8,6156	1,1	99,2109	57,1287
12	603	602	7,3	8,8	1,8	11,3636	6,4831	1,5	39,1847	103,7397

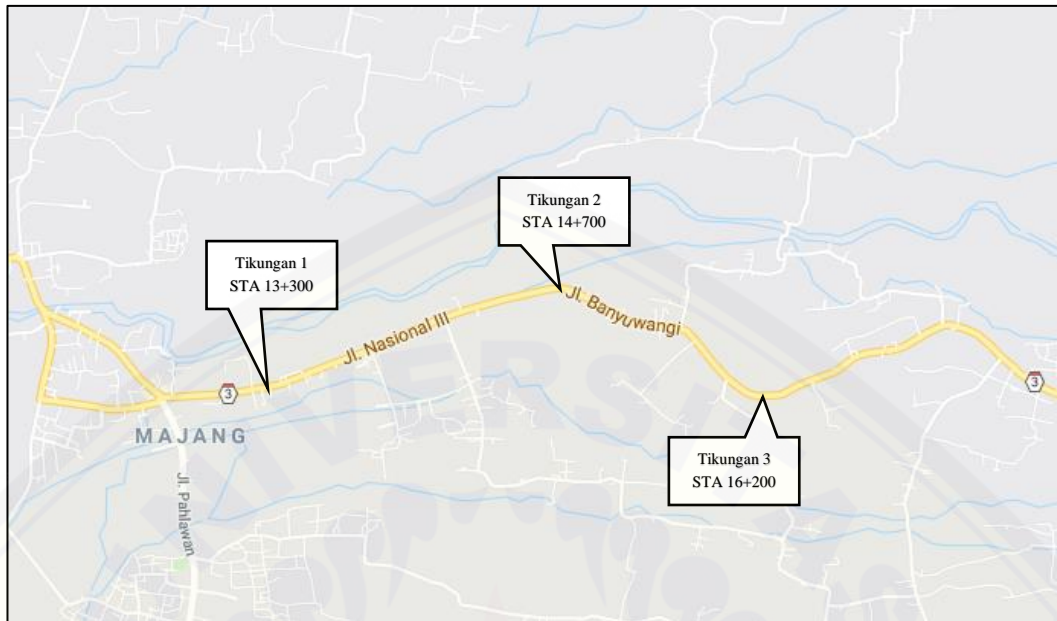
Lampiran 4 Data Lalu Lintas Harian Dari Dinas Perhubungan Kabupaten Jember

TIME SLICE		VOLUME (smp)		DUA ARAH													VOLUME (smp/jam)			V/C Ratio			LEVEL OF SERVICE				
Jam	Menit	A - B	B - A	Sepe da Motor	Mo bil	MP U	Bu s Kecil	Bus Seda ng	Bus Bes ar	Pic k Up	Tr uk Kecil	Tru k Seda ng	Tru k Bes ar	Kereta Ganden gan/ Tempelan	Ro da 3	Sepe da	Bec ak	Tot al (smp)	A - B	B - A	Dua Arah	A - B	B - A	Dua Arah	A - B	B - A	Du a Arah
05.00 - 06.00	05.00 - 05.15	36	35	46	17	-	-	-	-	2	1	1	1	1	-	-	-	71	36	35	71	0,03	0,03	0,03	A	A	A
	05.15 - 05.30	42	36	50	22	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	78	78	71	149	0,06	0,05	0,05	A	A	A
	05.30 - 05.45	54	47	64	28	1	-	-	-	4	1	1	1	-	-	-	-	101	131	119	250	0,10	0,09	0,09	A	A	A
	05.45 - 06.00	80	62	94	37	2	-	-	-	5	1	3	-	-	-	-	-	142	211	181	392	0,15	0,13	0,14	A	A	A
06.00 - 07.00	06.00 - 06.15	98	88	109	45	3	-	1	-	7	-	13	5	-	2	-	-	186	273	234	507	0,20	0,17	0,19	A	A	A
	06.15 - 06.30	113	110	123	55	4	-	-	1	10	1	18	3	1	-	5	2	222	344	307	651	0,25	0,23	0,24	B	B	B
	06.30 - 06.45	149	129	165	63	5	-	-	3	12	-	21	4	1	2	2	-	277	439	389	828	0,32	0,29	0,30	B	B	B
	06.45 - 07.00	139	148	170	68	4	-	3	1	15	-	18	1	1	1	2	3	287	498	474	973	0,37	0,35	0,36	B	B	B
07.00 - 08.00	07.00 - 07.15	133	170	179	67	2	1	1	5	20	-	22	4	-	-	1	-	303	533	556	1.089	0,39	0,41	0,40	B	B	B
	07.15 - 07.30	119	171	179	68	4	-	-	1	17	-	12	5	-	1	2	-	290	539	617	1.156	0,40	0,45	0,42	B	C	B
	07.30 - 07.45	117	165	169	62	4	-	-	3	16	-	20	3	-	2	3	2	282	507	654	1.161	0,37	0,48	0,43	B	C	B
	07.45 - 08.00	114	154	153	59	4	-	-	1	19	-	25	1	1	2	2	1	268	482	660	1.142	0,35	0,48	0,42	B	C	B
08.00 - 09.00	08.00 - 08.15	104	145	137	55	3	-	-	5	19	-	24	-	-	2	2	2	249	454	635	1.089	0,33	0,47	0,40	B	C	B
	08.15 - 08.30	90	147	120	52	2	-	-	3	20	-	33	-	-	2	3	1	236	425	611	1.036	0,31	0,45	0,38	B	B	B
	08.30 - 08.45	85	141	106	48	2	-	-	7	22	-	30	5	-	3	2	-	226	393	587	980	0,29	0,43	0,36	B	B	B
	08.45 - 09.00	75	139	97	45	1	-	-	3	22	-	39	1	-	3	2	-	215	354	572	926	0,26	0,42	0,34	B	B	B
09.00 - 10.00	09.00 - 09.15	73	124	84	44	1	-	-	5	26	-	33	-	-	2	2	-	197	323	551	874	0,24	0,40	0,32	B	B	B
	09.15 - 09.30	78	123	77	48	2	-	-	7	27	-	35	-	1	2	2	-	201	311	528	839	0,23	0,39	0,31	B	B	B
	09.30 - 09.45	76	113	76	43	1	-	-	1	22	-	39	1	-	2	2	-	189	302	500	802	0,22	0,37	0,29	B	B	B
	09.45 - 10.00	97	116	91	44	2	-	-	5	20	-	43	4	-	1	2	-	213	323	476	800	0,24	0,35	0,29	B	B	B

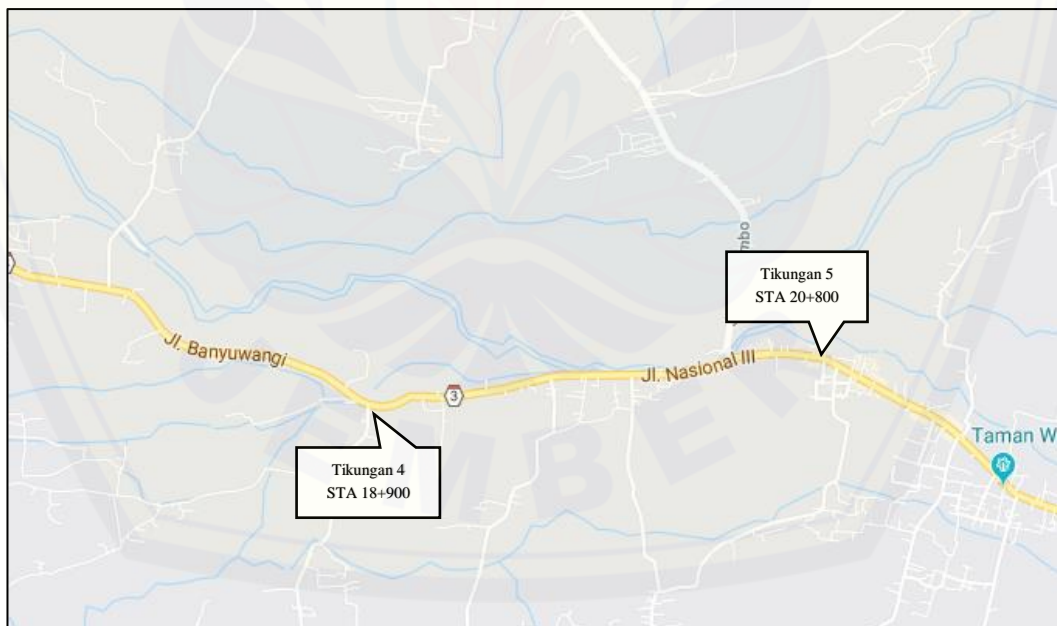
TIME SLICE		VOLUME (smp)			DUA ARAH														VOLUME (smp/jam)			V/C Ratio			LEVEL OF SERVICE		
Jam	Menit	A - B	B - A	Sepe da Motor	Mo bil	MP U	Bu s Ke cil	Bus Seda ng	Bus Bes ar	Pic k Up	Tru k Ke cil	Tru k Seda ng	Tru k Bes ar	Kereta Ganden gan/ Tempelan	Ro da 3	Sepe da	Bec ak	Tot al (smp)	A - B	B - A	Dua Arah	A - B	B - A	Dua Arah	A - B	B - A	Du a Ar ah
10.00 - 11.00	10.00 - 10.15	93	100	85	42	2	-	-	4	20	-	32	4	-	2	-	2	193	343	453	796	0,25	0,33	0,29	B	B	B
	10.15 - 10.30	91	109	83	40	1	-	-	9	18	-	43	1	-	2	1	1	200	356	438	794	0,26	0,32	0,29	B	B	B
	10.30 - 10.45	87	95	80	41	3	-	-	1	18	-	34	1	-	2	1	1	182	368	420	788	0,27	0,31	0,29	B	B	B
	10.45 - 11.00	97	99	74	46	2	-	-	5	18	-	42	3	-	1	2	2	196	368	403	771	0,27	0,30	0,28	B	B	B
11.00 - 12.00	11.00 - 11.15	94	96	73	47	3	-	-	1	23	-	35	4	-	1	-	2	190	369	399	768	0,27	0,29	0,28	B	B	B
	11.15 - 11.30	95	97	79	50	4	-	-	1	24	-	26	1	4	1	1	1	193	374	387	761	0,27	0,28	0,28	B	B	B
	11.30 - 11.45	100	97	85	59	3	-	-	3	22	-	20	1	4	1	1	-	198	387	389	776	0,28	0,29	0,28	B	B	B
	11.45 - 12.00	113	104	88	66	3	-	1	7	23	-	25	-	-	2	2	-	217	403	395	797	0,30	0,29	0,29	B	B	B
12.00 - 13.00	12.00 - 12.15	117	114	93	70	2	-	-	5	23	-	30	1	1	2	1	2	230	425	412	837	0,31	0,30	0,31	B	B	B
	12.15 - 12.30	121	120	98	75	1	-	-	4	23	-	30	5	4	2	-	-	242	451	435	886	0,33	0,32	0,33	B	B	B
	12.30 - 12.45	128	132	101	80	2	-	1	5	22	-	30	13	4	-	1	-	260	479	470	949	0,35	0,34	0,35	B	B	B
	12.45 - 13.00	138	131	105	84	1	-	-	1	23	-	35	16	1	-	2	-	269	504	497	1.001	0,37	0,36	0,37	B	B	B
13.00 - 14.00	13.00 - 13.15	137	118	105	71	1	1	-	4	25	-	37	7	3	2	1	-	255	524	501	1.026	0,38	0,37	0,38	B	B	B
	13.15 - 13.30	130	127	101	68	2	2	-	4	27	-	37	7	8	1	1	-	257	533	508	1.041	0,39	0,37	0,38	B	B	B
	13.30 - 13.45	120	107	95	60	2	-	-	5	23	-	29	7	4	2	-	1	227	525	483	1.008	0,38	0,35	0,37	B	B	B
	13.45 - 14.00	113	98	92	54	3	-	-	3	26	-	28	4	1	1	-	-	211	500	450	950	0,37	0,33	0,35	B	B	B
14.00 - 15.00	14.00 - 14.15	116	103	87	52	2	-	1	7	25	-	38	5	-	2	1	-	219	479	436	914	0,35	0,32	0,34	B	B	B
	14.15 - 14.30	110	97	82	48	3	-	3	7	21	-	33	5	-	2	2	1	207	459	405	864	0,34	0,30	0,32	B	B	B
	14.30 - 14.45	107	89	80	49	2	-	3	5	23	-	29	1	-	3	-	-	196	446	387	833	0,33	0,28	0,31	B	B	B
	14.45 - 15.00	104	106	81	53	2	-	-	7	24	-	35	1	3	3	1	1	210	437	395	832	0,32	0,29	0,31	B	B	B
15.00 - 16.00	15.00 - 15.15	113	109	83	52	3	-	-	3	28	7	32	-	7	1	6	2	222	435	401	835	0,32	0,29	0,31	B	B	B
	15.15 - 15.30	111	106	87	58	2	-	-	3	31	-	33	1	1	1	1	-	217	436	410	845	0,32	0,30	0,31	B	B	B

TIME SLICE		VOLUME (smp)			DUA ARAH														VOLUME (smp/jam)			V/C Ratio			LEVEL OF SERVICE		
Jam	Menit	A - B	B - A	Sepe da Motor	Mo bil	MP U	Bu s Ke cil	Bus Seda ng	Bus Bes ar	Pic k Up	Tr uk Ke cil	Tru k Seda ng	Tru k Bes ar	Kereta Ganden gan/ Tempelan	Ro da 3	Sepe da	Bec ak	Tot al (smp)	A - B	B - A	Dua Arah	A - B	B - A	Dua Arah	A - B	B - A	Du a Ar ah
	15.30 - 15.45	128	107	90	61	-	1	-	5	34	-	32	5	4	2	1	-	234	456	428	884	0,33	0,31	0,32	B	B	B
	15.45 - 16.00	126	110	93	63	-	1	-	1	37	-	32	3	-	4	2	1	237	478	432	910	0,35	0,32	0,33	B	B	B
	16.00 - 16.15	128	120	96	68	-	-	1	1	34	-	37	7	-	2	3	-	249	494	443	937	0,36	0,33	0,34	B	B	B
16.00 - 17.00	16.15 - 16.30	144	120	99	73	1	2	4	3	38	-	30	3	5	2	4	-	264	526	457	984	0,39	0,34	0,36	B	B	B
	16.30 - 16.45	145	117	105	78	-	-	-	5	34	-	28	3	5	3	1	-	262	544	467	1.011	0,40	0,34	0,37	B	B	B
	16.45 - 17.00	143	137	108	83	-	-	-	1	36	-	43	4	4	-	-	-	280	561	494	1.055	0,41	0,36	0,39	B	B	B
	17.00 - 17.15	155	135	115	90	1	-	-	5	37	-	28	5	4	2	2	-	289	587	508	1.095	0,43	0,37	0,40	B	B	B
17.00 - 18.00	17.15 - 17.30	154	127	109	92	-	1	1	4	35	-	28	7	3	1	-	1	281	597	515	1.112	0,44	0,38	0,41	B	B	B
	17.30 - 17.45	144	121	102	87	-	-	-	3	31	-	33	1	5	1	2	-	265	596	519	1.115	0,44	0,38	0,41	B	B	B
	17.45 - 18.00	144	100	99	77	-	-	-	3	28	-	29	1	5	2	1	-	245	597	483	1.080	0,44	0,35	0,40	B	B	B
	18.00 - 18.15	131	100	94	70	-	-	-	1	27	-	32	4	3	1	-	-	231	573	448	1.021	0,42	0,33	0,37	B	B	B
18.00 - 19.00	18.15 - 18.30	123	96	83	63	-	-	-	7	23	-	35	3	3	1	2	1	219	543	416	959	0,40	0,31	0,35	B	B	B
	18.30 - 18.45	114	85	77	56	-	-	-	1	20	-	34	3	5	-	2	2	200	513	381	894	0,38	0,28	0,33	B	B	B
	18.45 - 19.00	107	72	73	56	-	-	-	3	15	-	28	3	1	-	-	1	179	476	352	828	0,35	0,26	0,30	B	B	B
	19.00 - 19.15	108	77	70	56	-	1	-	7	14	-	29	4	4	1	-	-	185	452	330	782	0,33	0,24	0,29	B	B	B
19.00 - 20.00	19.15 - 19.30	101	67	61	55	-	-	-	4	17	-	22	4	5	-	-	-	168	429	301	730	0,31	0,22	0,27	B	B	B
	19.30 - 19.45	80	64	56	48	-	-	-	5	12	-	16	4	3	-	-	-	144	395	280	675	0,29	0,21	0,25	B	A	B
	19.45 - 20.00	77	64	53	47	-	-	-	3	18	-	16	3	1	-	-	-	141	365	273	638	0,27	0,20	0,23	B	A	B
	20.00 - 20.15	65	53	45	38	-	-	-	5	10	-	9	7	4	1	-	-	119	323	249	572	0,24	0,18	0,21	B	A	A
20.00 - 21.00	20.15 - 20.30	65	44	37	35	-	-	-	4	12	-	12	3	5	1	-	-	109	287	225	513	0,21	0,17	0,19	A	A	A
	20.30 - 20.45	55	43	38	29	-	-	-	3	9	-	13	4	3	-	-	-	98	262	204	467	0,19	0,15	0,17	A	A	A
	20.45 - 21.00	48	32	33	23	-	-	-	4	8	-	7	3	3	-	-	-	80	234	172	406	0,17	0,13	0,15	A	A	A

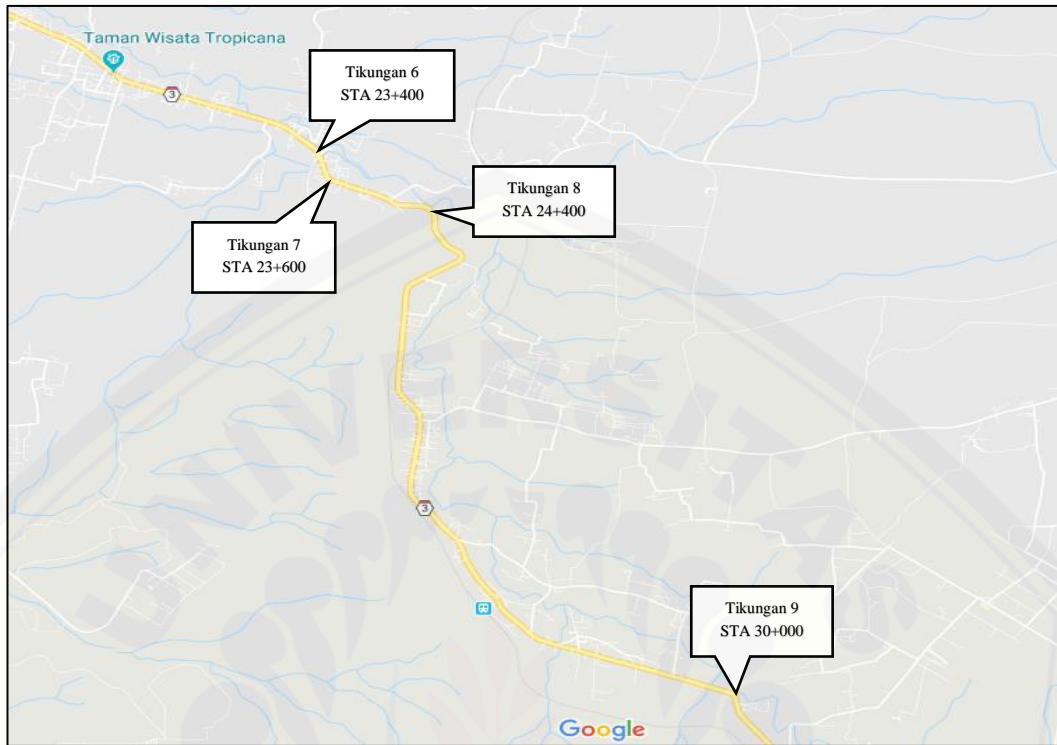
Lampiran 5 Titik Tikungan Yang Ditinjau



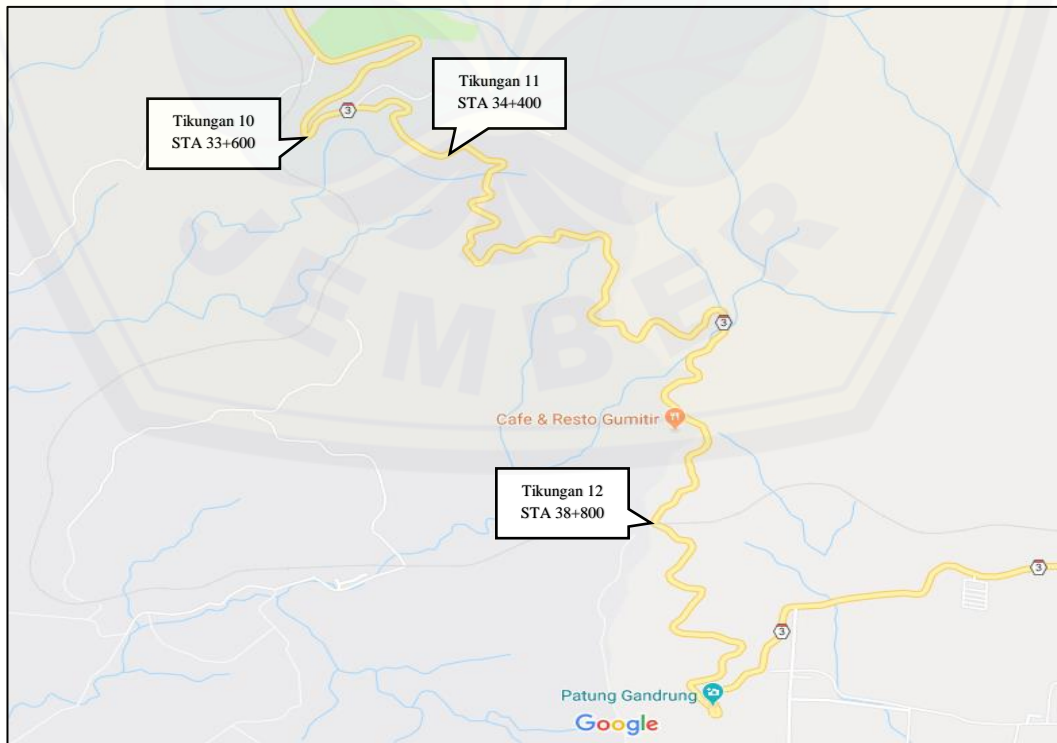
Lampiran 6 Titik Tikungan Yang Ditinjau



Lampiran 7 Titik Tikungan Yang Ditinjau



Lampiran 8 Titik Tikungan Yang Ditinjau



Lampiran 1. 9 gambar lengkung horizontal pada tikungan 1



Lampiran 1. 10 gambar lengkung horizontal pada tikungan 2



Lampiran 1. 11 gambar lengkung horizontal pada tikungan 6



Lampiran 1. 12 gambar lengkung horizontal pada tikungan 12



Lampiran 1. 13 gambar lengkung horizontal pada tikungan 15



Lampiran 1. 14 gambar lengkung horizontal pada tikungan 17



Lampiran 1. 15 gambar lengkung horizontal pada tikungan 18



Lampiran 1. 16 gambar lengkung horizontal pada tikungan 19



Lampiran 1. 17 gambar lengkung horizontal pada tikungan 28



Lampiran 1. 18 gambar lengkung horizontal pada tikungan 34



Lampiran 1. 19 gambar lengkung horizontal pada tikungan 36



Lampiran 1. 20 gambar lengkung horizontal pada tikungan 66

