

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN PADA JALAN ANTARKOTA DENGAN METODE *CRASH MODIFICATION FACTORS*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan Transportasi
pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

RIPTIAN YOGA SAPUTRA

20011053

PROGRAM SARJANA TERAPAN

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2024

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN PADA JALAN ANTARKOTA DENGAN METODE *CRASH MODIFICATION FACTORS*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan Transportasi
pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

RIPTIAN YOGA SAPUTRA

20011053

PROGRAM SARJANA TERAPAN

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP TINGKAT
KECELAKAAN PADA JALAN ANTARKOTA DENGAN METODE *CRASH
MODIFICATION FACTORS***

*(ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ROAD GEOMETRY ON ACCIDENT RATES ON
INTERCITY ROADS USING THE CRASH MODIFICATION FACTORS METHOD)*

Disusun oleh:

Riptian Yoga Saputra

20011053

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Bambang Istiyanto, S.Si.,T., M.T.
NIP. 19730701 199602 1 002

Tanggal 11 Juni 2024

Pembimbing 2



Pipit Rusmandani, S.ST(TD), M.T.
NIP. 19850606 200812 2 002

Tanggal 11 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN PADA JALAN ANTARKOTA DENGAN METODE *CRASH MODIFICATION FACTORS*

*(ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ROAD GEOMETRY ON ACCIDENT RATES ON
INTERCITY ROADS USING THE CRASH MODIFICATION FACTORS METHOD)*

Disusun oleh:

Riptian Yoga Saputra

20011053

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 20 Juni 2024

Ketua Sidang

Ahmad Basuki, S. Psi., M.Sc.
NIP. 19830925 200812 1 001

Penguji 1

I Made Suartika, A. TD., M.Eng.Sc.
NIP. 19660228 198903 1 001

Penguji 2

Bambang Istiyanto, S.Si., T., M.T.
NIP. 19730701 199602 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Rizal Aprianto, M.T.

NIP. 19910415 201902 1 005

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riptian Yoga Saputra

Notar : 20011053

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Analisis Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Tingkat Kecelakaan Pada Jalan Antarkota dengan Metode *Crash Modification Factors*" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Tegal, 2 Juli 2024

Yang Menyatakan



10000
REPLIKASI BUKU KEPOLISIAN
10000
KEMENTERIAN POLISI
TAMPIL
05095ALX210536563

Riptian Yoga Saputra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terimakasih kepada Allah SWT telah melimpahkan karunia atas kecerdasan sebagai makhluk yang memiliki akal. Terimakasih untuk anugerah yang terpancar, kekuatan rohani, kecerdasan pikiran dan perlindungan kepada Hamba.

Alhamdulillah, kupersembahkan sebuah karya ini untuk yang kucintai dan kusayangi kedua orang tuaku, saudara-saudaraku, seluruh keluargaku, serta teman-teman semuanya. Terima kasih atas doa doa, kasih sayang, dukungan dan segalanya yang telah diberikan kepada saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul "Analisis Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Tingkat Kecelakaan Pada Jalan Antarkota dengan Metode *Crash Modification Factors*" dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun dengan berkah dari Allah melalui bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak, kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Rizal Aprianto, M.T. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua orang tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.
6. Saudara dan seluruh keluarga saya yang selalu memberikan dukungan.
7. Seseorang dibalik layar yang menjadi *support system* sampai saat ini.
8. Senior dan junior serta teman – teman Angkatan 31 terkhusus RSTJ B

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk tercapainya kesempurnaan dalam penulisan ini. Semoga skripsi ini dapat menginspirasi dalam penelitian berikutnya.

Tegal, 11 Juni 2024

Yang menyatakan,



Riptian Yoga Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusah Masalah	3
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5. Manfaat Penelitian	4
I.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. Variabel pengaruh geometri jalan terhadap tingkat kecelakaan pada jalan antarkota	6
II.1.1. Lebar Jalur	6
II.1.2. Bahu Jalan	7
II.1.3. Alinyemen Horizontal	8

II.1.4. Alinyemen Vertikal (Kelandaian).....	9
II.1.5. Ruang Bebas Jalan (Kondisi Tepi Jalan)	10
II.1.6. Median Jalan	10
II.2. Analisis pengaruh geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan pada jalan antar kota dengan metode <i>crash modification factors</i>	11
II.2.1. <i>Crash Modification Factor</i> (CMF).....	11
II.2.2. <i>Safety Performance Functions</i> (SPF).....	23
II.2.3. Faktor Kalibrasi.....	24
II.2.4. Metode <i>Empirical Bayes</i> (EB)	26
II.3. Pemodelan tingkat kecelakaan pada jalan antarkota	27
II.4. Penelitian Relevan	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
III.1. Lokasi Penelitian.....	31
III.2. Bagan Alir Penelitian	32
III.3. Jenis Penelitian.....	35
III.4. Spesifikasi Variabel Penelitian	35
III.5. Metode Pengambilan Data.....	36
III.5.1. Data Primer	36
III.5.2. Data Sekunder	37
III.6. Teknik Analisis Data.....	37
III.7. Jadwal Kegiatan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
IV.1. Hasil Analisis.....	40
IV.1.1. Identifikasi Variabel Geometri Jalan yang Berpengaruh terhadap Tingkat Kecelakaan pada Jalan Antarkota.....	40
IV.1.2. Analisis Pengaruh Geometrik Jalan terhadap Tingkat Kecelakaan pada Jalan Antarkota dengan Metode <i>Crash Modification Factors</i>	63

IV.1.3. Pemodelan Tingkat Kecelakaan pada Jalan Antarkota.....	69
IV.1.4. Rekomendasi Peningkatan Keselamatan pada Jalan Antarkota dari Aspek Geometri Jalan	73
IV.2. Pembahasan.....	78
BAB V PENUTUP	83
V.1. Kesimpulan.....	83
V.2. Saran	84
V.2.1. Bagi Pemerintah.....	84
V.2.2. Bagi Pengendara.....	84
V.2.3. Bagi Taruna.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	89
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	107

DAFTAR TABEL

Tabel II-1	Tabel lebar lajur minimal berdasarkan kecepatan rencana	7
Tabel II-2	Tabel lebar jalur minimal berdasarkan klasifikasi jalan.....	7
Tabel II-3	Tabel lebar bahu minimal berdasarkan klasifikasi jalan.....	8
Tabel II-4	Tabel Kelandaian maksimum berdasarkan klasifikasi jalan	10
Tabel II-5	Tabel lebar minimal median jalan	11
Tabel II-6	Tabel nilai CMF untuk lebar jalur (CMF_{ra})	13
Tabel II-7	Tabel CMF untuk Lebar bahu jalan (CMF_{wra})	14
Tabel II-8	Tabel CMF untuk jenis dan lebar bahu jalan (CMF_{tra}).....	14
Tabel II-9	Tabel CMF untuk grade/kelandaian	16
Tabel II-10	Tabel proporsi kecelakaan di malam hari	23
Tabel II-11	Tipe lokasi sesuai SPF	24
Tabel II-12	Tabel kebutuhan data faktor kalibrasi	25
Tabel III-1	Tabel variabel penelitian	35
Tabel III-2	Rencana kegiatan pengerjaan tugas akhir	39
Tabel IV-1	Volume LHR Jl. Pacet-Cangar 2021-2023.....	43
Tabel IV-2	Kecepatan perjalanan rata-rata	44
Tabel IV-3	Nilai SPF per segmen.....	45
Tabel IV-4	Karakteristik jalan tiap segmen.....	47
Tabel IV-5	Nilai CMF lebar lajur	48
Tabel IV-6	Nilai CMF bahu jalan.....	49
Tabel IV-7	Nilai CMF lengkung horizontal	51
Tabel IV-8	Nilai CMF superelvasi.....	52
Tabel IV-9	Kelandaian rata-rata per segmen.....	54
Tabel IV-10	Nilai CMF untuk jenis kelandaian	54
Tabel IV-11	Nilai CMF untuk kelandaian	54
Tabel IV-12	Nilai CMF untuk kepadatan akses	56
Tabel IV-13	Nilai CMF untuk <i>rumble strip</i>	56
Tabel IV-14	Nilai CMF untuk lajur mendahului	57
Tabel IV-15	Nilai CMF untuk <i>U-Turn</i>	57
Tabel IV-16	Nilai CMF untuk desain tipe jalan.....	59
Tabel IV-17	Nilai CMF untuk penerangan jalan	61

Tabel IV-18 Nilai CMF <i>Automated Speed Enforcement</i>	62
Tabel IV-19 Nilai CMF kombinasi	62
Tabel IV-20 Perhitungan faktor kalibrasi	64
Tabel IV-21 Perhitungan nilai $N_{\text{predicted}}$	65
Tabel IV-22 Perhitungan nilai N_{expected}	66
Tabel IV-23 Nilai <i>safety effectiveness</i>	68
Tabel IV-24 Hasil uji kolinearitas	70
Tabel IV-25 Hasil uji deskriptif statistik	70
Tabel IV-26 Hasil pemodelan GPR	71
Tabel IV-27 Nilai pemodelan prediksi kecelakaan	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1	Gambar RHR rating 1	19
Gambar II-2	Gambar RHR rating 2	19
Gambar II-3	Gambar RHR rating 3	20
Gambar II-4	Gambar RHR rating 4	20
Gambar II-5	Gambar RHR rating 5	21
Gambar II-6	Gambar RHR rating 6	22
Gambar II-7	Gambar RHR rating 7	22
Gambar III-1	Gambar lokasi penelitian	31
Gambar III-2	Bagan alir penelitian	34
Gambar IV-1	Grafik kecelakaan per segmen tahun 2021-2023	40
Gambar IV-2	Diagram penyebab kecelakaan	41
Gambar IV-3	Diagram waktu kejadian kecelakaan	42
Gambar IV-4	Grafik volume LHR tahun 2021-2023	43
Gambar IV-5	Penampang melintang Jl. Pacet-Cangar	44
Gambar IV-6	Grafik nilai SPF per segmen	46
Gambar IV-7	Kondisi lebar lajur Jl. Pacet-Cangar	47
Gambar IV-8	Kondisi bahu jalan tidak diperkeras pada segmen Km 1-4,5	48
Gambar IV-9	Kondisi bahu jalan diperkeras pada segmen Km 4,5-6	49
Gambar IV-10	Tikungan pada segmen Km 1-4,5	50
Gambar IV-11	Tikungan pada segmen Km 6-8	50
Gambar IV-12	Kondisi superelevasi pada segmen Km 6-8	52
Gambar IV-13	Kondisi kelandaian segmen 1-4,5	53
Gambar IV-14	Kondisi kelandaian segmen 4,5-6	53
Gambar IV-15	Persimpangan pada segmen Km 0-1	55
Gambar IV-16	Persimpangan pada segmen Km 1-4,5	55
Gambar IV-17	Kondisi desain tepi jalan segmen Km 4,5-6	58
Gambar IV-18	Kondisi desain tipe jalan segmen Km 4,5-6	58
Gambar IV-19	Kondisi penerangan saat malam hari pada segmen 1-4,5	60
Gambar IV-20	Lampu penerangan yang rusak pada segmen Km 0-1	60
Gambar IV-21	Grafik jumlah $N_{\text{predicted}}$	65
Gambar IV-22	Grafik perbandingan prediksi kecelakaan	67

Gambar IV-23	Grafik perbandingan model prediksi kecelakaan.....	73
Gambar IV-24	Kondisi lajur penyelamat pada Jl. Pacet-Cangar	76
Gambar IV-25	Rekomendasi desain jalur penyelamat (SE Bina Marga No. 13 Tahun 2022).....	77
Gambar IV-26	Kondisi guardrail yang rusak	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah dan tipe kecelakaan per segmen	89
Lampiran 2. Jumlah kecelakaan berdasarkan waktu kejadian	91
Lampiran 3. Informasi umum dan data masukan segmen jalan	92
Lampiran 4. Kelandaian per segmen	97
Lampiran 5. Nilai CMF per tahun	102
Lampiran 6. Input nilai CMF ke SPSS	105
Lampiran 7. Data survei kecepatan perjalanan.....	106

DAFTAR ISTILAH

AASHTO	<i>American Association of Highway and Transportation Officials</i>
CMF	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) perbandingan frekuensi kecelakaan pada suatu lokasi dengan kondisi yang berbeda
CMF _{1r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh lebar lajur pada jumlah kecelakaan
CMF _{2r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh jenis dan lebar bahu pada jumlah kecelakaan
CMF _{3r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh alinyemen horizontal pada jumlah kecelakaan
CMF _{4r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh superelevasi pada jumlah kecelakaan
CMF _{5r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk kelandaian
CMF _{6r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh akses jalur masuk terhadap jumlah kecelakaan
CMF _{7r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk <i>rumble strip</i>
CMF _{8r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk lajur mendahului (<i>passing lane</i>)
CMF _{9r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh TWLTL terhadap jumlah kecelakaan
CMF _{10r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh desain tepi jalan
CMF _{11r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh penerangan jalan pada jumlah kecelakaan
CMF _{12r}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk <i>automated speed enforcement</i>
CMF _{ra}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh lebar lajur pada jenis kecelakaan (kecelakaan tunggal keluar lajur, tabrak depan, tabrak samping)
CMF _{tra}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh jenis bahu jalan pada jenis kecelakaan (kecelakaan tunggal keluar lajur, tabrak depan, tabrak samping)
CMF _{wra}	<i>Crash Modification Factor</i> (CMF) untuk pengaruh lebar lajur pada

	jenis kecelakaan (kecelakaan tunggal keluar lajur, tabrak depan, tabrak samping)
Ci	Faktor kalibrasi
CRF	<i>Crash Reduction Factors</i> (CRF) atau faktor reduksi kecelakaan
DD	Jalur masuk atau akses di kedua sisi jalan
EB	<i>Emprirical Bayes</i> (EB) adalah metode yang digunakan untuk menggabungkan estimasi dari model prediksi kecelakaan dan kecelakaan rata-rata yang diamati sehingga estimasi yang diperoleh bisa lebih diandalkan dalam memperkirakan frekuensi rata-rata kecelakaan
GLM	<i>Generalized Linear Regression Modelling</i> (GLM) untuk mengembangkan prediksi kecelakaan
GPR	<i>Generalized Poisson Regression</i> (GPR) untuk mengetahui bagian geometri jalan mana saja yang memengaruhi kecelakaan pada daerah rawan kecelakaan
EAN	Angka Ekuivalen Kecelakaan/ <i>Equivalent Crash Number</i> (EAN) adalah pembobotan berdasarkan tingkat fatalitas korban kecelakaan serta besar kerugian materil pada setiap ruas jalan
grade	Kelandaian jalan
HSM	<i>Highway Safety Manual</i> (HSM) buku pedoman yang dikeluarkan oleh <i>American Association of Highway and Transportation Officials</i> (AASHTO)
k	parameter overdispersi dari SPF yang digunakan untuk menghitung $N_{expected}$.
L	Panjang segmen jalan (mil)
LB	Luka berat (tingkat fatalitas kecelakaan luka berat)
Lc	panjang lengkung horizontal (mill) termasuk transisi spiral
LHR	Volume lalu lintas harian
LHRT	Volume lalu lintas harian rata-rata
LR	Luka ringan (tingkat fatalitas kecelakaan luka ringan)
$N_{expected}$	Prediksi frekuensi kecelakaan tanpa penanganan $N_{observed}$ Frekuensi kecelakaan yang diamati selama penelitian
$N_{predicted}$	Prediksi estimasi frekuensi kecelakaan menggunakan SPF sebelum penelitian

Nspf rs	Prediksi total frekuensi rata-rata kecelakaan dari tiap ruas jalan pada kondisi dasar (tidak termasuk tabrakan antara kendaraan-pejalan kaki dan kendaraan-sepeda)
pdwy	Proporsi kecelakaan yang berkaitan dengan jalur pengemudi
ppnr	Proporsi dari total kecelakaan di malam hari untuk jalan tanpa penerangan yang memengaruhi kerusakan prasarana jalan
ppnr	Proporsi dari total kecelakaan di malam hari untuk jalan tanpa penerangan yang memengaruhi kerusakan prasarana jalan
pra	Proporsi total kejadian dari jumlah kecelakaan terkait (kecelakaan tunggal keluar lajur, tabrak depan, tabrak samping)
R	Radius lengkung (ft)
RHR	Roadside Hazard Rating
RTM	Regression-to-the-Mean
S	Bernilai 1 jika terdapat transisi spiral pada lengkung horizontal; 0 jika tidak ada; 0,5 jika transisi spiral hanya ada pada satu sisi lengkung horizontal
SPF	<i>Safety Performance Functions</i> (SPF) adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan frekuensi rata-rata kecelakaan untuk tahun tertentu dengan kondisi dasar yang spesifik
SV	<i>Superelevation Variance</i> (ft), yang mewakili superelevasi dalam AASHTO Green Book dikurangi superelevasi aktual trase
TWLT	<i>Two-way left turn</i>
w	Nilai pembobotan berdasarkan parameter dispersi berlebih yang dihitung menggunakan metode SPF yang berlaku dan prediksi frekuensi kecelakaan pada penelitian sebelumnya
X ₁	Lebar lajur
X ₂	Jenis dan lebar bahu jalan
Y	Frekuensi kecelakaan

ABSTRAK

Geometri jalan sangat memengaruhi respons serta tindakan pengemudi dalam berkendara sehingga akan memengaruhi risiko terjadinya kecelakaan. Karakteristik jalan pada area perbukitan biasanya terdapat banyak turunan, tanjakan maupun tikungan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh desain geometri dan prasarana jalan terhadap tingkat kecelakaan pada area perbukitan ruas Jalan Pacet-Cangar, Mojokerto. Metode yang digunakan dalam penelitian ini sesuai pada panduan *Highway Safety Manual* (HSM) yaitu *safety performance function* (SPF), *crash modification factor* (CMF), dan *empirical bayes* (EB). Berdasarkan metode CMF diperoleh faktor geometri dan prasarana jalan yang tidak standar yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan antara lain lebar jalur, lebar dan tipe bahu, lengkung horizontal, superelevasi, kelandaian, dan desain tepi jalan. Berdasarkan hasil perhitungan lima segmen jalan diperoleh nilai *safety effectiveness* dua segmen memiliki persen efektivitas keselamatan positif dan tiga segmen negatif. Efektivitas keselamatan bernilai positif menunjukkan desain geometri dan prasarana jalan yang dipasang pada segmen tersebut menurunkan frekuensi kecelakaan sebesar 1% untuk KM 0–1 dan 2% untuk KM 1–4.5. Pada KM 4.5–6, KM 6–8, dan KM 8–10 memiliki efektivitas keselamatan negatif yang artinya desain geometri dan prasarana jalan yang terpasang pada segmen tersebut tidak dapat menurunkan frekuensi kecelakaan karena frekuensi kecelakaan teramati lebih besar dibanding prediksi kecelakaan. Pemodelan kecelakaan juga dilakukan menggunakan metode *generalized poisson regression* (GPR) untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kecelakaan. Dari pemodelan tersebut diketahui variabel yang mempengaruhi kecelakaan yaitu lebar lajur dan bahu jalan.

Kata kunci: geometri jalan, perbukitan, *Highway Safety Manual*, *Safety Performance Functions*, *Crash Modification Factors*, *Empirical Bayes*

ABSTRACT

Road geometry greatly influences the response and actions of motorists in driving so that it will affect the risk of accidents. Road characteristics in hilly areas usually have many descents, climbs and bends that have the potential to cause traffic accidents. This study aims to determine the effect of geometry design and road infrastructure on the accident rate in the hilly area of the Pacet-Cangar Road section, Mojokerto. The methods used in this study are in accordance with the Highway Safety Manual (HSM) guidelines, namely safety performance function (SPF), crash modification factor (CMF), and empirical bayes (EB). Based on the CMF method, non-standard road geometry and infrastructure factors that can increase the risk of accidents include lane width, shoulder width and type, horizontal curves, superelevation, slope, and roadside design. Based on the results of the calculation of five road segments, two segments have a positive percent of safety effectiveness and three segments are negative. The positive safety effectiveness indicates that the geometry design and road infrastructure installed in these segments reduce the crash frequency by 1% for KM 0-1 and 2% for KM 1-4.5. KM 4.5-6, KM 6-8, and KM 8-10 have negative safety effectiveness, which means that the design of road geometry and infrastructure installed in these segments cannot reduce the frequency of accidents because the observed accident frequency is greater than the predicted accident. Accident modeling was also conducted using the generalized poisson regression (GPR) method to determine the factors affecting accidents. From the modeling, it is known that the variables that affect accidents are lane width and road shoulder.

Key words: road geometry, hills, Highway Safety Manual, Safety Performance Functions, Crash Modification Factors, Empirical Bayes.