

**MODEL PREDIKSI KECELAKAAN PENGGUNA SEPEDA DI  
KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**RIZKY APRIASTINI  
NIM. 145060101111011**

**RORA ISTIDAMATUL MAHBUBAH  
NIM. 145060107111027**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “Model Prediksi Kecelakaan Pengguna Sepeda di Kota Surabaya, Jawa Timur” dengan lancar dan tanpa satu halangan apapun.

Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya dan merupakan bentuk implementasi ilmu selama perkuliahan dibidang keahlian transportasi.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Harsono SH., MM dan Ibu Ninik Purwati, S.Kep., Ners selaku orang tua dari Rora Istidamatul Mahbubah serta Bapak Subakti SE, MM dan Ibu Eti Sumiati selaku orang tua dari Rizky Apriastini yang telah melimpahkan doa, dukungan dan semangat yang tiada henti.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Zainul Arifin, MT., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. A. Wicaksono, M.Eng, Ph.D, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan arahan kepada kami dengan baik, sabar dan teliti.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang telah mendidik dan membimbing kami selama di bangku perkuliahan.
4. Kakakku tercinta Agustin Hanivia Cindy yang selalu memberikan saya dukungan untuk menyelesaikan kuliah dengan baik.
5. Bude dan Pakde Nurul Fauzi Teknik Sipil FT-UB angkatan 76, drh. Nurina Titisari, M.Sc., drh. Ahmad Fauzi, M.Sc. yang selalu memberikan saya dukungan untuk menyelesaikan kuliah dengan baik.
6. Keluarga Besar Mahasiswa Sipil, Himpunan Mahasiswa Sipil, Biji Bunga Matahari, Jingga Kelana, Barbie Pinangsia, Sipil Cantik 2014, Ex-treme, Saiko (Andini Dwi, Sufenia Tirta, Baharotus, Luthfiyatus, Putri Wiranda, Ardia Dewi, Fikky Mizan, Dendi Taufik, Habibi, Azzumardi, Augusto Ahmad, Aditama), Keluarga Sakura Receh, Keluarga Nipam on Reginal Malang, Arga Yudhistira, Shinta Ariani, Alifinia, Ida Ayu S, Neyla Rohmah Mufika, Ngakan Made Nabil Akmal, Ryan Radya Dessanda, Sastria Wresniwira, Jordi Anderson, Nur Rachman, Thiya Fiyantika, Ima Nirnawati, Izza Amalia, Ziyana M, Uria Rita yang telah

mendukung dan selalu menyemangati dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

7. Kakak-kakak kami Teknik Sipil FT-UB angkatan 2013 dan 2012 Lina Rahman, Muhammad Faizal, Rizky Wahyu, Bima Fitra Prasetya, Mifta, Adella, Kholid, Abdi serta Lina Laila Chamidah.
8. Adik-adik kami Teknik Sipil FT-UB angkatan 2015 dan 2016 Nuril Charisma, Elliana, Fatma Dora, Ilham Novriadi, Erika Ainun Zakinah Ikhsan, Hanita Nurilina Dini, Fahmi Akbar, Iqbal Rizky Dinatra, Moh. Rizal Hidayat, Alif Iqbal, Rakha Sjaputra, Alfian Ramadhani, Noverando B.P, Alva Afriza, Andriana Rahmadika serta Farly Andareshi, Agatha, Yogie, Dian R, Rama, Mahmud, Syaiful, Laras Atika, Gaby Allena,.
9. Sahabat, kerabat, dan keluarga besar mahasiswa sipil angkatan 2014 yang telah membantu dalam kegiatan kajian kami.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, khususnya untuk dinas perhubungan Surabaya demi meningkatkan pelayanan lalu lintas. Selain itu juga dapat dijadikan referensi kajian dengan tema serupa oleh rekan-rekan mahasiswa. Apabila terdapat kekurangan pada penulisan tugas akhir ini, penulis mohon maklum dan maaf. Terima Kasih.

Malang, Januari 2018

Penulis

## RINGKASAN

Rora Istidamatul Mahbubah dan Rizky Apriastini, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2018. Model Prediksi Kecelakaan Pengguna Sepeda di Kota Surabaya, Dosen Pembimbing: Dr. Ir. M. Zainul Arifin, MT dan Ir. A. Wicaksono, M. Eng, Ph.D.

Seiring maraknya pembangunan infrastruktur dan kawasan pemukiman penduduk berdampak pada perkembangan lalu lintas. Meningkatnya jumlah volume lalu lintas berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah kecelakaan. Berdasarkan data dari Polda Jawa Timur pada tahun 2014 yaitu 26 kecelakaan sepeda dan meningkat menjadi 36 kecelakaan sepeda pada tahun 2015, sedangkan tahun 2016 mengalami penurunan yaitu menjadi 24 kecelakaan sepeda. Tujuan dari penelitian ini: (1) Untuk mengetahui karakteristik pengendara sepeda di Kota Surabaya. (2) Untuk mengetahui karakteristik geometrik jalan yang dilalui pengguna sepeda di Kota Surabaya. (3) Untuk mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas yang melibatkan pengguna sepeda di Kota Surabaya. (4) Membuat model kecelakaan pengguna sepeda berdasarkan fungsi jalan di Kota Surabaya.

Metode Analisis yang digunakan adalah Analisis Deskriptif frekuensi untuk mencari karakteristik pengguna sepeda yang terlibat kecelakaan serta karakteristik kecelakaan yang melibatkan pengguna sepeda. Generalized linier model digunakan untuk memodelkan prediksi kecelakaan sepeda yang dapat terjadi pada kondisi geometrik dan kondisi lalu lintas tertentu. Data primer terdiri dari Volume lalu lintas, kecepatan dan kondisi geometrik di lokasi studi. Data Sekunder diperoleh dari instansi terkait yakni dari Polda Jawa Timur, Bappeda Kota Surabaya, dan Dinas Perhubungan Kota Surabaya. Berdasarkan data sekunder yang didapatkan terdapat 57 ruas jalan yang terjadi kecelakaan, akan tetapi dalam pelaksanaan penelitian hanya mengambil ruas jalan yang terjadi kecelakaan terbanyak yakni jalan Kenjeran, jalan Ahmad Yani, jalan Ngagel, jalan Kedung Cowek, jalan Raya Mastrip, jalan Ir. Haji Soekarno dan jalan Raya Darmo.

Hasil analisis data kecelakaan menyatakan bahwa mayoritas pengguna sepeda yang terlibat kecelakaan di Kota Surabaya adalah laki-laki sebesar 69,9% dengan usia 15-20 tahun sebesar 14,6% dan memiliki pekerjaan sebagai pegawai swasta. Sedangkan karakteristik kecelakaan yang melibatkan pengguna sepeda di Kota Surabaya adalah terjadi rentang waktu 06.00-11.59 WIB sebanyak 37,6% dengan jenis kecelakaan ganda. Kemudian mayoritas cedera yang terjadi adalah luka ringan sebesar 38,2% dengan kerugian <Rp. 200.000 rupiah pada cuaca cerah. Model Prediksi Kecelakaan di Kota Surabaya  $MCA = 1,061Arus^{0,207}$  Dimana:  $MCA$  = jumlah kecelakaan,  $Arus$  = arus lalu lintas (smp/jam)

Kata Kunci: model prediksi, kecelakaan pengguna sepeda, *Generalized Linier Model*, Kota Surabaya

Halaman ini sengaja dikosongkan

## SUMMARY

Rora Istidamatul Mahbubah and Rizky Apriastini , Civil Engineering , Faculty of Engineering in Brawijaya University, January 2018 . Accident Prediction Model Involving Bicycle Users in Surabaya. Jawa Timur, Lecture: Dr .Ir .M .Zainul Arifin , MT and Ir .A .Wicaksono , M .Eng , Ph.d . .

The developing of infrastructure and residential areas have a relative impact on traffic. The increasing number of the volume of traffic is directly proportional to the increasing number of an accident. Based on the data from Polda Jawa Timur, in 2014 namely 26 bicycle accidents and increased to 36 bicycle accidents in the year 2015 , while in 2016 was decreased, namely to 24 bicycle accidents .The purpose of this research: ( 1 ) to know characteristic of the rider of a bicycle in Surabaya. ( 2 ) to know characteristic of the road geometric where the bicycle accident occurs Surabaya. ( 3 ) to know characteristic of traffic accident involving bicycle users in Surabaya. ( 4 ) making an accident prediction model involving bicycle users in Surabaya.

The method of analysis used is descriptive analysis frequency to find characteristic bicycle users involved accident and the characteristics of accidents involving bicycle users .Generalized linear model to make an accident prediction model that can happen on condition geometric and the traffic particular. Primary data consisting of the volume of traffic , speed and geometric conditions in the study locations. Secondary data obtained from related institution which is from Polda Jawa Timur, Bappeda Surabaya , and Dinas Perhubungan in Surabaya City. Based on the secondary data, there are 57 roads that have a bicycle accidents , however in the resear only takes the road that occurs most bicycle accident such as in Kenjeran, Ahmad Yani, Ngagel, Kedung Cowek, Mastrip, Ir .Haji Soekarno and Darmo.

The analysis said that accident occurs has the majority of bicycle users involved accident in the city surabaya is man by 69,9% with age 15-20 year by 14,6 % and have a job as private sector workers. While characteristic of accidents involving bicycle users in the Surabaya is happening most in 06.00-11.59 WIB about 37,6 % with the double accident. Then the majority of injury was minor injuries at 38,2 % with a loss of < Rp. 200.000 at a good. An accident prediction model in Surabaya is  $McA = 1,061 \text{Flow}^{0,207}$  where: McA = number of accidents, Flow = traffic ( smp / hours )

Keywords: model predictions, an accident bicycle users, Generalized Linear Model, Surabaya

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah .....	3
1.4.2 Ruang Lingkup Materi .....	4
1.5 Tujuan Studi .....	5
1.6 Manfaat Studi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Elemen-elemen Lalu Lintas .....	7
2.1.1 Pemakai Jalan .....	7
2.1.2 Jalan .....	8
2.1.3 Kendaraan .....	9
2.1.4 Lingkungan .....	9
2.2 Karakteristik Lalu Lintas .....	9
2.2.1 Volume Lalu Lintas .....	9
2.2.2 Keceptan Rencana .....	11
2.2.3 Kapasitas Jalan .....	11
2.2.4 Tingkat Pelayanan Lalu Lintas .....	14
2.3 Kecelakaan Lalu Lintas .....	15
2.3.1 Pengertian Kecelakaan .....	15
2.3.2 Jenis-jenis Kecelakaan .....	16
2.3.3 Penyebab Kecelakaan .....	17
2.3.4 Daerah Rawan Kecelakaan .....	19
2.3.5 Tingkat Kecelakaan .....	20
2.3.6 Karakteristik Data Kecelakaan .....	20



2.4 Geometrik Jalan dan Pengaruhnya Terhadap Kecelakaan .....	22
2.5 Karakteristik Sepeda .....	27
2.5.1 Bagian-bagian Sepeda .....	27
2.5.2 Karakteristik Jalur Sepeda .....	28
2.5.3 Karakteristik Sosial Ekonomi Pengendara Sepeda .....	29
2.5.4 Kecelakaan yang Melibatkan Sepeda.....	29
2.6 Analisis Statistik Deskriptif .....	30
2.7 General Linear Model .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Kerangka Pemikiran .....	33
3.2 Tahapan Pelaksana Studi.....	34
3.3 Lokasi Studi.....	36
3.4 Jenis dan Sumber Data .....	36
3.5 Variabel Penelitian .....	37
3.6 Metode Pengumpulan Data .....	37
3.7 Metode Analisis Data .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1 Gambaran Wilayah Studi .....	41
4.2 Karakteristik Jalan dan Lalulintas di Lokasi .....	44
4.3 Karakteristik Kecelakaan di Lokasi Jalan yang Dikaji .....	46
4.3.1 Waktu Kejadian.....	46
4.3.2 Cuaca Saat Kejadian .....	47
4.3.3 Geometrik Lokasi Kecelakaan .....	47
4.3.4 Jenis Kecelakaan .....	48
4.3.5 Jenis Cedera .....	49
4.3.6 Jumlah Kerugian .....	49
4.4 Karakteristik Pengendara .....	50
4.4.1 Jenis Kelamin .....	50
4.4.2 Usia .....	51
4.4.3 Jenis Pekerjaan .....	52
4.5 Tabulasi Silang .....	53
4.5.1 Karakteristik Pengendara .....	53
4.5.2 Karakteristik Kecelakaan .....	55
4.6 Pemodelan Kecelakaan Sepeda Motor .....	61

4.6.1 Model Prediksi Kecelakaan di Kota Surabaya .....	62
4.6.2 Hasil Analisis Korelasi .....	64
4.6.3 Hasil Uji Univariat .....	66
4.6.4 Hasil Analisis Multivariat.....	66
4.6.5 Perbandingan Data Observasi dan Hasil Estimasi Model .....	67
4.6.6 Hasil Interpretasi Model .....	69
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>77</b>

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ekivalensi Mobil Penumpang.....	10
Tabel 2.2	Kecepatan Rencana ( $V_R$ ), sesuai Klasifikasi Fungsi dan Klasifikasi Medan Jalan.....	11
Tabel 2.3	Kapasitas Dasar ( $C_O$ ) Jalan Perkotaan.....	12
Tabel 2.4	Faktor Penyesuaian untuk lebar jalan ( $FC_W$ ).....	12
Tabel 2.5	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah ( $FC_{SP}$ ).....	13
Tabel 2.6	Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping ( $FC_{SF}$ ).....	13
Tabel 2.7	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $FC_{CS}$ ).....	14
Tabel 2.8	Standar Tingkat Pelayanan jalan.....	15
Tabel 2.9	Lebar Minimum Median.....	25
Tabel 3.1	Lokasi Kejadian Kecelakaan Sepeda.....	36
Tabel 3.2	Data Primer.....	36
Tabel 3.3	Data Sekunder.....	37
Tabel 3.4	Variabel Penelitian.....	37
Tabel 3.5	Data Kebutuhan Surveyor Kota Surabaya.....	38
Tabel 4.1	Lokasi Kecelakaan Sepeda di sejumlah Ruas Jalan di Kota Surabaya.....	42
Tabel 4.2	Lokasi Pelaksanaan Survei.....	43
Tabel 4.3	Rekapitulasi Karakteristik Geometrik dan Karakteristik lalu lintas Kota Surabaya.....	45
Tabel 4.4	Waktu Kejadian Kecelakaan Sepeda di Kota Surabaya.....	46
Tabel 4.5	Kondisi Cuaca Saat Terjadi Kecelakaan Sepeda di Kota Surabaya.....	47
Tabel 4.6	Geometrik Lokasi Pengendara Sepeda yang Terlibat Kecelakaan di Kota Surabaya.....	47
Tabel 4.7	Jenis Kecelakaan Pengendara Sepeda yang Terlibat kecelakaan di Kota Surabaya.....	48
Tabel 4.8	Jenis Cedera Pengendara Sepeda yang Terlibat kecelakaan di Kota Surabaya..	49
Tabel 4.9	Tingkat Kerugian Pengendara Sepeda yang Terlibat Kecelakaan di Kota Surabaya.....	50
Tabel 4.10	Jenis Kelamin Pengendara Sepeda yang Terlibat kecelakaan di Kota Surabaya .....	51
Tabel 4.11	Usia Pengendara Sepeda yang Terlibat kecelakaan di Kota Surabaya.....	51

Tabel 4.12 Pekerjaan Pengendara Sepeda yang Terlibat kecelakaan di Kota Surabaya .....	52
Tabel 4.13 Variabel Pada Karakteristik Pengendara yang Digunakan.....	53
Tabel 4.14 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Jenis Kelamin di Kota Surabaya .....	54
Tabel 4.15 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Usia di Kota Surabaya .....	55
Tabel 4.16 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Jenis Pekerjaan di Kota Surabaya .....	55
Tabel 4.17 Variabel Pada Karakteristik Kecelakaan yang Digunakan.....	56
Tabel 4.18 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Waktu Kejadian di Kota Surabaya .....	59
Tabel 4.19 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Cuaca di Kota Surabaya .....	59
Tabel 4.20 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Tingkat Cidera di Kota Surabaya .....	59
Tabel 4.21 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel jenis kecelakaan di Kota Surabaya .....	60
Tabel 4.22 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Kerugian di Kota Surabaya .....	61
Tabel 4.23 Tingkat Signifikansi Variabel Bebas Terhadap Variabel Geometrik Kecelakaan di Kota Surabaya .....	61
Tabel 4.24 Deskripsi Tipe variabel, Faktor levels, dan Koding Pada Variabel Penjelas untuk Pembuatan Model.....	62
Tabel 4.25 Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	62
Tabel 4.26 Hasil <i>Goodness of Fit Kolmogorov-Smirnov</i> .....	62
Tabel 4.27 Hasil <i>Z-Score</i> Standarisasi Data.....	63
Tabel 4.28 Pendeteksian Uji Korelasi Data.....	64
Tabel 4.29 Input Data.....	65
Tabel 4.30 Hasil Uji Univariat .....	66
Tabel 4.31 Hasil Uji Multivariat .....	67
Tabel 4.32 Perbandingan Kecelakaan Observasi dengan Data Estimasi Model.....	68
Tabel 4.33 Hasil Uji Beda Rata-rata.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Percampuran semua jenis kendaraan pada satu ruas jalan.....	3
Gambar 1.2	Kendaraan bermotor menggunakan jalur khusus sepeda.....	3
Gambar 2.1	Bagian-bagian sepeda (SNI 1049 : 2008) .....	27
Gambar 3.1	Diagram kerangka pemikiran.....	33
Gambar 3.2	Diagram alir pelaksanaan studi .....	35
Gambar 3.3	Diagram alir pengolahan data .....	40
Gambar 4.1	Peta Kota Surabaya .....	41
Gambar 4.2	Jumlah penduduk Kota Surabaya tahun 2015 berdasarkan jenis kelamin ...	43
Gambar 4.3	Penampang melintang Jalan Kedung Cowek Kota Surabaya .....	44
Gambar 4.4	Penampang melintang Jalan Kenjeran Kota Surabaya .....	44
Gambar 4.5	Penampang melintang Jalan Mastrip Kota Surabaya.....	45
Gambar 4.6	Penampang melintang Jalan Ir.H. Soekarno Kota Surabaya .....	45
Gambar 4.7	Presentase waktu kejadian .....	46
Gambar 4.8	Presentase cuaca saat kejadian.....	47
Gambar 4.9	Presentase Geometrik lokasi kejadian .....	48
Gambar 4.10	Presentase jenis kecelakaan .....	48
Gambar 4.11	Persentase jenis cedera.....	49
Gambar 4.12	Presentase jumlah kerugian.....	50
Gambar 4.13	Presentase jenis kelamin .....	51
Gambar 4.14	Presentase Usia .....	52
Gambar 4.15	Presentase jenis pekerjaan.....	53
Gambar 4.16	Hasil Uji Tabulasi Jenis Kelamin dengan Usia.....	54
Gambar 4.17	Hasil Uji Tabulasi Jenis Kelamin dengan Pekerjaan .....	54
Gambar 4.18	Hasil Uji Tabulasi Waktu Kejadian dengan Kondisi Cuaca .....	56
Gambar 4.19	Hasil Uji Tabulasi Waktu Kejadian dengan Tingkat Cidera .....	57
Gambar 4.20	Hasil Uji Tabulasi Waktu Kejadian dengan Jenis Kecelakaan .....	57
Gambar 4.21	Hasil Uji Tabulasi Waktu Kejadian dengan Kerugian.....	58
Gambar 4.22	Hasil Uji Tabulasi Waktu Kejadian dengan Geometrik Kecelakaan.....	58
Gambar 4.23	Perbandingan antara data kecelakaan obserasi dan data estimasi model.....	68