

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

NASKAH PUBLIKASI

TEKNIK SIPIL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



RIZKY APRIASTINI

NIM. 145060101111011

RORA ISTIDAMATUL MAHBUBAH

NIM. 145060107111027

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2018

MODEL PREDIKSI KECELAKAAN PENGGUNA SEPEDA DI KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR

Rizky Apriastini, Rora Istidamatul Mahbubah,
Dr. Ir. M. Zainul Arifin, MT., Ir. A. Wicaksono, M. Eng, Ph.D.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang
Jalan Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Telp.(0341)567886, Indonesia
Email : rizkyapriastini@gmail.com, rora.mahbubah@yahoo.com

ABSTRAK

Banyaknya pertumbuhan jumlah penduduk mengakibatkan perkembangan yang sangat pesat ditandai dengan semakin maraknya pembangunan infrastruktur serta kawasan pemukiman penduduk, sehingga menyebabkan volume lalu lintas yang terus meningkat dan berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini sendiri adalah untuk mengetahui model kecelakaan pengguna sepeda. Metode penelitian yang digunakan analisis statistik deskriptif dan generalized linier model dengan menggunakan data primer berupa volume lalu lintas, kecepatan dan geometrik jalan serta data sekunder berupa data kecelakaan dari Polda Jatim. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka diperoleh hasil kecelakaan yang paling sering melibatkan pengguna sepeda berjenis kelamin laki-laki memiliki rentang usia 15-25 tahun dengan pekerjaan sebagai pegawai swasta. Kecelakaan paling sering terjadi di ruas jalan lurus pada rentang waktu 06.00-11.59 WIB dengan jenis cedera luka ringan yang mengalami kerugian <200.000.

Model Prediksi Kecelakaan di Kota Surabaya memberikan model yang tidak valid/tidak akurat. Model prediksi yang diperoleh adalah sebagai berikut: $McA = 1,061Arus^{0,207}$
Dimana: McA = jumlah kecelakaan, $Arus$ = arus lalu lintas (smp/jam),

Kata kunci: Model Prediksi, Kecelakaan Sepeda, Generalized Linier Model, Kota Surabaya

1. PENDAHULUAN

Surabaya merupakan kota dengan jumlah penduduk terbesar kedua setelah Jakarta dengan jumlah penduduk sebanyak 2.848.583 jiwa menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015. Kota Surabaya juga mengalami perkembangan yang sangat pesat ditandai dengan semakin maraknya pembangunan infrastruktur serta kawasan pemukiman penduduk. Perkembangan pesat dari kota dengan Patung Sura dan Buaya sebagai symbol ini pada akhirnya berdampak pada perkembangan lalu lintas di Kota Surabaya.

Volume lalu lintas yang terus meningkat diikuti dengan kapasitas jalan yang menurun merupakan salah satu dampak dari padatnya penduduk di kota Surabaya.

Meningkatnya jumlah volume lalu lintas berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah kecelakaan di Jawa Timur. Jumlah kendaraan bermotor berdasarkan jenisnya di Kota Surabaya pada tahun 2014 sampai dengan 2015 tercatat mengalami kenaikan untuk semua jenis kendaraan bermotor. Hal ini diperlihatkan pada katalog yang diterbitkan oleh pemerintah Kota Surabaya. Jumlah kenaikan kepemilikan kendaraan bermotor tertinggi yaitu pada jenis kendaraan sepeda motor dengan total kendaraan pada tahun 2014 yaitu 1.566.595 kendaraan dan meningkat pada tahun 2015 yaitu 1.655.891 kendaraan (BPS Kota Surabaya, 2016).

Berdasarkan data dariPolda Kota Surabaya, kami mendapatkan data kecelakaan Kota Surabaya padatahun 2014 – 2016, jumlah kecelakaan sepeda pada tahun 2014 yaitu 26 kecelakaan dan meningkat menjadi 36 kecelakaan pada tahun 2015. Sedangkan untuk sepeda pada tahun 2016 mengalami penurunan yaitu menjadi 24 kecelakaan (BPS Kota Surabaya, 2016 dan Polda Jatim, 2017).

Menurut UU Nomor 22 Tahun 2009, kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh kelalaian pengguna jalan, ketidaklaikan kendaraan dan ketidaklainan jalan dan/atau lingkungan. Setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum waji dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa fasilitas untuk sepeda, pejalan kaki dan penyandang cacat. Fasilitas pendukung

penyelenggaraan lalu lintas dan angkutan jalan meliputi yaitu lajur sepeda dan pemerintah harus memberikan kemudahan berlalu lintas bagi pesepeda. Pesepeda berhak atas fasilitas pendukung keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran dalam berlalu lintas (UU Nomor 22 Tahun 2009).

Penyalahgunaan fungsi jalan di Kota Surabaya ini semakin memperburuk permasalahan lalu lintas di kota tersebut. Pengendara kendaraan bermotor sering kali menggunakan jalur khusus sepeda, bercampurnya kendaraan yang melintas menyebabkan rentannya terjadi kecelakaan.

Minimnya usaha pemerintah dalam mengurangi kecelakaan yang menimpa pengendara sepeda dirasa perlu adanya pemodelan kecelakaan di Kota Surabaya guna membantu dalam menyelesaikan masalah transportasi yang ada.

TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

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 prediksi kecelakaan pengguna sepeda di Kota Surabaya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Lalu Lintas

Lalu lintas di dalam Undang-undang No.22 tahun 2009 didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di Ruang Lalu lintas Jalan. Sedangkan yang dimaksud dengan Ruang Lalu Lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/ atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung.

a. Volume Lalu Lintas

Dalam Berdasarkan MKJI 1997, Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu.

b. Kecepatan Rencana

V_R , adalah kecepatan rencana pada suatu ruas jalan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lenggang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti. V_R untuk masing-masing fungsi jalan dapat ditetapkan dari table 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2

Kecepatan Rencana (V_R), sesuai Klasifikasi Fungsi dan Klasifikasi Medan Jalan

Fungsi	Kecepatan Rencana, V_R Km/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 - 120	60 - 80	40 - 70
Kolektor	60 - 90	50 - 60	30 - 50
Lokal	40 - 70	30 - 50	20 - 30

Catatan: untuk kondisi medan yang sulit, V_R suatu segmen jalan dapat diturunkan dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak lebih dari 20 km/jam.

Sumber: Tata Cara PGJAK 1997 Dirjen Bina Marga (1997)

2.2 Kecelakaan

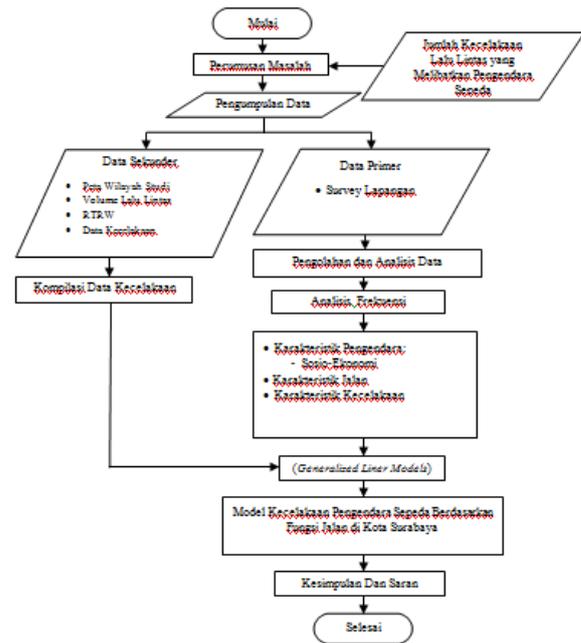
Kecelakaan Lalu lintas merupakan peristiwa di jalan yang terjadi secara tidak disengaja dan disangka, yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, yang mengakibatkan korban manusia maupun harta benda (UU Nomor 22, 2009).

2.3 Geometrik Jalan dan Pengaruh Terhadap Kecelakaan

Sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan. Sedangkan sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini disusun seperti pada diagram alir berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.1 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini usia, jenis kelamin, pekerjaan, waktu kejadian, jenis kerugian, jenis cedera, jumlah kecelakaan, arus lalu lintas, kecepatan dan geometrik jalan.

3.2 Metode Analisis Data

a. Analisis Statistik Deskriptif

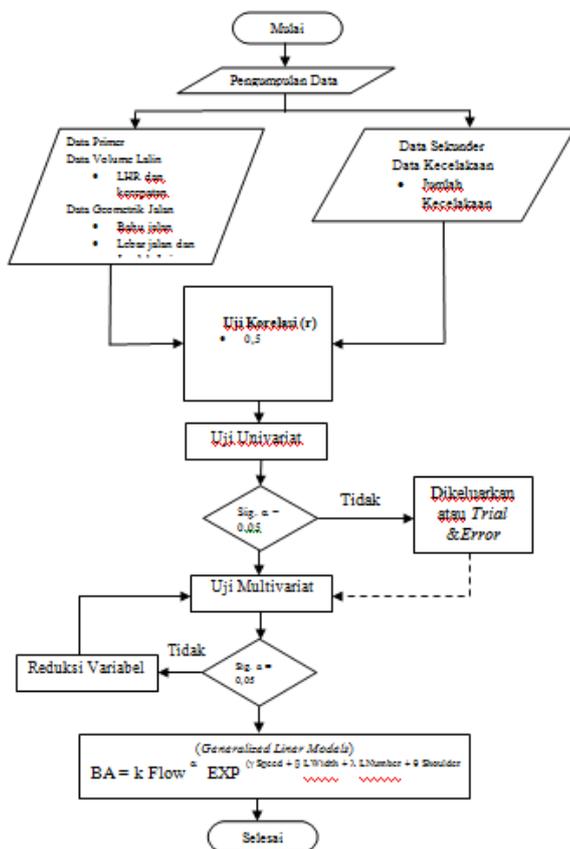
Analisis statistik deskriptif dapat diartikan sebagai pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan/melukiskan keadaan subjek/ objek penelitian (seseorang, lembaga, masyarakat dan lain-lain) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya.

b. Generalized Linear Model

Generalized Linear Model digunakan karena kecelakaan kendaraan roda empat tidak dapat diprediksi kejadiannya, baik waktu, lokasi kejadian maupun pengaruh penyebab kecelakaan tersebut.

Model linear, khususnya model regresi sudah mulai digunakan sejak awal abad 19, ditandai dengan kajian-kajian yang dilakukan oleh Francis Galton (1822-1911) tentang hubungan tinggi badan ayah dan anaknya. Dalam perkembangannya, model regresi linear dengan asumsi peubah respon

$Y_i \sim N(\mu_i, \sigma^2)$ tidaklah mampu menjawab masalah-masalah yang dihadapi dalam pemodelan statistik. *Generalized Linear Model* (GLM) merupakan pengembangan dari model linear “klasik” khususnya dalam mengatasi kendala peubah respon yang tidak normal. Namun demikian, peubah respon dalam GLM diasumsikan memiliki sebaran yang termasuk dalam sebaran eksponensial.



Gambar 2. Diagram alir pelaksanaan studi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Input data

Tabel 3

Rekapitulasi karakteristik geometrik dan karakteristik lalu lintas Kota Surabaya

Nama Jalan	Fungsi Jalan	Tipe Jalan	Jumlah Lajur	Arah	Lebar Lajur (m)	Bahu Jalan (m)	Volume Total (SMP/jam)	Kecepatan (km/jam)
Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	3	Ke Utara	9,35	1	9743,00	20,94
Darmo	Arteri Sekunder	6/2 D	3	Ke Selatan	11,5	1	3192,00	25,60
Ir. H. Soekarno	Kolektor Primer	6/2 D	3	Ke Utara	9,7	0	3284,15	55,88
Kedung Cowek	Kolektor Primer	6/2 D	3	Ke Selatan	10	0	3270,00	27,50
Kenjeran	Arteri Sekunder	6/2 D	3	Ke Barat	13,8	0	2434,90	20,20
Mastrip	Kolektor Sekunder	2/2 UD	1	Ke Timur	9,6	0,5	1284,00	48,56
				Ke Selatan	9,6	0		
Ngagel	Arteri Primer	2/2 UD	1	Ke Utara	6,25	1,5	2476,12	33,95
				Ke Selatan	6,25	1,5		
				Ke Utara	6	0,5		

4.2 Uji Kesesuaian Distribusi

Tabel 4. Uji Kesesuaian Distribusi

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Poisson	0,24971	1
2	Neg. Binomial	No Fit	

Bila dilihat dari uji kesesuaian distribusi pada tabel 4. dapat disimpulkan bahwa data termasuk distribusi poisson sehingga distribusi yang digunakan pada pemodelan adalah distribusi poisson

4.3 Uji Korelasi

	BA	Kecepatan	Lebar Lajur	Bahu	Jumlah Lajur	Median	Arah	Ln Arus
BA	1	-,512	-,355	,464	-,036	-,346	. ^a	,233
Kecepatan	-,512	1	-,348	-,415	-,394	-,023	. ^a	-,471
Lebar Lajur	-,355	-,348	1	-,601	,828*	,554	. ^a	,371
Bahu	,464	-,415	-,601	1	-,400	-,258	. ^a	-,073
Jumlah Lajur	-,036	-,394	,828*	-,400	1	,645	. ^a	,613
Median	-,346	-,023	,554	-,258	,645	1	. ^a	,157
Arah	,448	,961	,197	,576	,117	,7	. ^a	,737
Ln Arus	. ^a							

Variabel lebar lajur dan bahu, variabel jumlah lajur dan lebar lajur, dan jumlah lajur dan median karena angka koefisien korelasinya lebih dan searah bertanda (+) positif. Korelasi kuat di antara kedua variabel tersebut mengindikasikan terjadi multikolinearitas antara variabel-variabel tersebut, sehingga salah satu dari variabel-variabel tersebut bisa dipertimbangkan untuk dikeluarkan dalam pembentukan model.

4.4 Uji Univariat

Variabel	B	Std Error	95% Wald Confidence Interval		Hipotesis		
			Batas Bawah	Batas Atas	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	10,788	5,2745	,450	21,126	4,183	1	,041
[Bahu=0]	1,909	1,5511	-	4,949	1,514	1	,218
[Bahu=1]	0 ^a		1,131				
Ln_Arus	-,238	,3700	-,963	,487	,414	1	,520
[Median=0]	-,245	,9890	-	1,693	,061	1	,804
[Median=1]	0 ^a		2,184				
[Jumlah Lajur=2,00]	-,902	1,0989	-	1,252	,673	1	,412
[Jumlah Lajur=6,00]	0 ^a		3,056				
Kecepatan	-,076	,0449	-,164	,012	2,877	1	,090
Lebar Lajur	-,541	,2881	1,106	,024	3,527	1	,060
Arah	0 ^a						
(Scale)	1 ^b						

Dependent Variable: BA
Model: (Intercept), Bahu, Ln Arus, Median, Jumlah Lajur, Kecepatan, Lebar Lajur, Arah

Pada uji ini variabel penjelas yang tidak memiliki multikolinieritas data diuji terhadap variabel respon. Variabel penjelas yang lolos pada uji korelasi adalah variabel arus dan kecepatan. Dari hasil uji univariat didapat hasil yang memperlihatkan kedua variabel penjelas memenuhi syarat signifikansi < 0,05. Hal ini berarti bahwa kedua variabel penjelas tersebut berpengaruh terhadap kecelakaan sepeda.

4.5 Uji Multivariat

Estimasi Variabel

Variabel	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hipotesis		
			Batas Bawah	Batas Atas	Wald Chi-Square	df	Signifikansi
(Intercept)	,059	2,2222	-4,296	4,414	,001	1	,979
[Bahu=0]	-,633	,4499	-1,515	,249	1,981	1	,159
[Bahu=1]	0 ^a						
Ln_Arus (Scale)	,207	,2734	-,329	,742	,571	1	,450

Dependent Variable: BA
Model: (Intercept), Bahu, Ln Arus

Pada uji multivariat variabel penjelas yang memenuhi syarat signifikansi pada uji univariat diuji dengan variabel respon secara bersama-sama. Kedua variabel penjelas yang diuji memenuhi syarat signifikansi dengan nilai sig < 0,05. Hal ini berarti variabel volume lalu lintas dan kecepatan lalu lintas berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan sepeda motor. Peningkatan nilai pada variabel penjelas yang memiliki nilai positif berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah kecelakaan pada ruas jalan.

4.6 Hasil Pemodelan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka model prediksi kecelakaan yang dapat dibentuk adalah sebagai berikut:

$$McA = 1,061Arus^{0,207}$$

Dimana:

McA : Jumlah kecelakaan sepeda

Arus : Volume kendaraan (smp/jam)

4.7 Hasil Interpretasi Model

Pengaruh perubahan arus berdasarkan analisis yang dimiliki, peningkatan arus lalu lintas

pada ruas jalan perkotaan mempengaruhi peningkatan jumlah kecelakaan sepeda. Jika volume lalu lintas meningkat 10%, maka model pendekatan dengan GLM memprediksi akan terjadi kecelakaan sepeda sebesar 0,98%. Angka tersebut dari persamaan $McA = 1,061Arus^{0,207}$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka diperoleh karakteristik pengendara sepeda dominan yang mengalami kecelakaan paling sering terjadi melibatkan pengguna sepeda dengan jenis kelamin laki-laki pada usia rentang 15-25 tahun dengan pekerjaan sebagai pegawai swasta.
2. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka diperoleh karakteristik kecelakaan yaitu paling sering terjadi di ruas jalan lurus pada rentang waktu 06.00-11.59 WIB dengan jenis cedera luka ringan dan pada cuaca yang cerah, kemudian jenis kecelakaan yang terjadi adalah kecelakaan ganda yang melibatkan 2 (dua) atau lebih jenis kendaraan serta mengalami kerugian <200.000.
3. Dari Pengamatan di ruas jalan yang dikaji di Kota Surabaya dapat disimpulkan bahwa dalam kajian ini karakteristik geometrik dan lalu lintas di Kota Surabaya dimana terjadinya kecelakaan sepeda adalah:
 - Rentang Lebar lajur : 6,0 – 14,2 m
 - Rentang Jumlah Lajur : 2 - 6
 - Rentang Lebar Bahu : 0 – 1 m
 - Rentang Kecepatan : 20,20 – 55,88 km/ jam
 - Rentang Volume kendaraan : minimum 1284 smp/jam dan maksimum 9743 smp/jam.
4. Model prediksi kecelakaan di Kota Surabaya memberikan model yang tidak dapat digunakan. Model prediksi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$McA = 1,061Arus^{0,207}$$

Dimana :

McA = jumlah kecelakaan sepeda

Arus = arus lalu lintas (smp/jam)

5.2 Saran

1. Lokasi ruas jalan yang distudi sebaiknya memiliki data kecelakaan yang cukup memadai untuk dianalisis.
2. Untuk memperoleh hasil model prediksi kecelakaan yang lebih memadai perlu inventarisasi ketersediaan data.
3. Sebaiknya dilakukan perbaikan sistem data kecelakaan yang berkaitan dengan karakteristik pengendara, untuk memudahkan menganalisa data kecelakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abusini, S., dkk. (2011). *Model Kecelakaan Sepeda Motor pada Ruas Jalan dengan Menggunakan Pendekatan GLM (Studi Kasus di Kota Batu)*. Jurnal Dinamika Teknik Sipil. Akreditasi BAN DIKTI No : 110/DIKTI/Kep/2009, Volume 11 No, 2, Mei 2011
- Polda Jatim. (2017). *Data Kecelakaan Lalu Lintas* : <http://korlantas.info>
- Sukirman, Silvia. (1999). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung : Nova
- Sulistio, H. Radin Umar R.S. Wong S.V. and Wan Hasim W.I, (2006). *Motorcycle Accident Prediction Models for Junctions on Urban Road in Malaysia*. Journal of Advances in Transportation Studies, Section A 8. Hlm 31-40
- Abusini, S., dkk. (2011). *Model Kecelakaan Sepeda Motor pada Ruas Jalan dengan Menggunakan Pendekatan GLM (Studi Kasus di Kota Batu)*. Jurnal Dinamika Teknik Sipil. Akreditasi BAN DIKTI No : 110/DIKTI/Kep/2009, Volume 11 No, 2, Mei 2011