

MODEL PREDIKSI KECELAKAAN YANG MELIBATKAN PENGENDARA SEPEDA MOTOR DI KOTA SURABAYA

Adella Dwi Naura Zahiya, Miftha Adhyanti., Dr. Ir. M. Zainul Arifin, MT., Imma Widyawati Agustin, ST., MT., Ph.D.

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145-Telp (0341) 567886
Email: adellazhy@gmail.com, mifthadyanti@gmail.com

ABSTRAK

Sepeda motor kini menjadi moda transportasi yang kian digemari masyarakat Indonesia karena dianggap dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dari aspek harga, kemampuan bermanuver, dan efisiensi biaya. Namun pertumbuhan sepeda motor diringi dengan pertumbuhan jumlah kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini membahas tentang karakteristik pengendara sepeda motor; karakteristik jalan yang terdiri dari karakteristik geometrik berupa fungsi jalan, lebar jalan, jumlah lajur, bahu jalan, median, jumlah arah dan karakteristik lalu lintas berupa volume dan kecepatan; serta karakteristik kecelakaan berupa jumlah dan kondisi korban, lokasi kejadian, dan jenis kecelakaan. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif frekuensi dan *Generalized Linier Model*. Data diperoleh menggunakan survei volume lalu lintas, survei kecepatan, pengukuran geometrik dan dari badan-badan pemerintah terkait. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa di Kota Surabaya pengendara sepeda motor yang sering terlibat kecelakaan berjenis kelamin laki-laki dan berusia pada rentang 15-25 tahun. Untuk karakteristik geometrik di Kota Surabaya adalah lebar lajur: 7.4 – 28.0, jumlah lajur: 2 – 6, lebar bahu: 0 – 3 m, kecepatan: 19,55 – 55,88 km/jam, volume kendaraan: 1845,83 smp/jam-12594,03 smp/jam. Model prediksi kecelakaan sepeda motor di beberapa ruas Kota Surabaya yang terbentuk adalah: $McA=0,002255ARUS^{1,030} \cdot EXP^{(0,0032 \text{ Kecepatan})}$.

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

ABSTRACT

Motor cycles have become transportation that increasingly popular to Indonesian, because they are able to meet the needs of the society which are the price, the ability to manoeuvre, and cost efficiency. Nonetheless the growth of motor cycles are accompanied by the growth of number of traffic accidents. This study discusses the characteristics of riders; Road characteristics which consist of geometric characteristics in the form of road function, lane number, road width, road shoulder, median, number of directions and traffic characteristics in the form of traffic volume and speed; As well as the characteristics of accidents in the number of event, victim conditions, the incident location, and the type of accident. The analysis method used in this research is descriptive analysis of frequency and Generalized Linear Model. Data were obtained using traffic volume surveys, speed surveys, geometric measurements and from relevant government agencies. From the study it can be concluded riders in Surabaya City who often involved in an accidents are male and people between 15-25 years old. For geometric characteristics in Surabaya City is 7,4-28 meter lane width, 2-6 number of lane, 0-3 meters shoulder width, 19,55-55,88 km/h speed and 1845,83-12594,03 smp / hour traffic flow. Accident prediction model in several roads on Surabaya city formed as: $McA=0,002255FLOW^{1,030} \cdot EXP^{(0,0032 \text{ Speed})}$.

Keyword : prediction model, bicycle accident, *Generalized Linier Model*, Surabaya City,

1. PENDAHULUAN

Penggunaan sepeda motor sebagai moda transportasi telah menjadi pilihan utama masyarakat Indonesia. Hal ini karena sepeda motor dianggap mampu memenuhi kebutuhan masyarakat terutama pada kelas ekonomi menengah ke bawah, selain itu sepeda motor unggul dalam bermanuver disela kemacetan. Peningkatan jumlah penggunaan sepeda motor ini diiringi dengan jumlah kecelakaan yang

melibatkan pengendara sepeda motor (Permanawati, 2010).

Berdasarkan data dari Polda Jatim untuk Kota Surabaya jumlah kecelakaan yang melibatkan pengendara sepeda motor pada tahun 2014 sebesar 721 kejadian. Untuk tahun 2015 jumlah kecelakaan meningkat yakni sebesar 929 kejadian. Sedangkan pada tahun 2016 sebesar 1325 kejadian, sekaligus menjadi angka kecelakaan tertinggi dalam kurun waktu 4 tahun

terakhir. Untuk tahun 2017 pada bulan Januari-Februari terdapat sekitar 240 kejadian kecelakaan yang melibatkan pengendara sepeda motor.

Dari total kejadian kecelakaan yang melibatkan pengendara sepeda motor 49,9% mengalami luka ringan. Hanya 9,1% yang meninggal dunia, dan 6,4% mengalami luka berat. Berdasarkan penjelasan rincian data kecelakaan tersebut, maka penelitian yang berjudul "Model Prediksi Kecelakaan yang Melibatkan Pengendara Sepeda Motor di Kota Surabaya" ini dilakukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aspek Lalu Lintas

1. . Volume Lalu Lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama waktu tertentu (Hendarsin, 2000).

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2-1)$$

Q=Arus, N=jumlah kendaraan, dan T adalah waktu.

2. Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (MKJI, 1997).

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \text{ (smp/jam)} \quad (2-2)$$

C= Kapasitas, C_0 =Kapasitas Dasar, FC_W =Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas, FC_{SP} =Faktor penyesuaian pemisah arah, FC_{SF} =Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

3. Tingkat Pelayanan Lalu Lintas

Tingkat pelayanan merupakan tingkat pelayanan dari jalan yang menggambarkan kualitas jalan tersebut dan merupakan batas kondisi pengoperasian (USHCM, 2000).

2.2 Kecelakaan

Kecelakaan adalah suatu peristiwa pada lalu lintas jalan yang tidak dapat diduga dan tidak diharapkan terjadi yang sulit diprediksi kapan dan dimana terjadinya.

a. Klasifikasi Kecelakaan

Berdasarkan UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan pada pasal 229, terbagi menjadi 3 golongan:

- Kecelakaan lalu lintas ringan

- Kecelakaan lalu lintas sedang
- Kecelakaan lalu lintas berat

b. Penyebab Kecelakaan

Dari beberapa penelitian dapat dikelompokkan menjadi 4 unsur, yakni: manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan (Warpani, 2002).

c. Korban Kecelakaan Lalu Lintas berdasarkan PP No.43 Tahun 1993 tentang prasarana jalan raya dan lalu lintas.

- Meninggal dunia adalah korban kecelakaan yang dipastikan meninggal dunia sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut
- Luka berat adalah korban kecelakaan yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat inap di rumah sakit dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadi kecelakaan.
- Luka ringan adalah korban kecelakaan yang mengalami luka-luka yang tidak memerlukan rawat.

2.3 Generalized Linier Model

Aplikasi GLM digunakan untuk menentukan koefisien model dan kualitas kesesuaian statistik terhadap data keselamatan. Dalam model kecelakaan lalu lintas pada dekade terakhir menunjukkan bahwa bentuk persamaan yang sederhana dari kumpulan variabel eksplanatori memberikan hasil yang memuaskan sehingga bentuk persamaan yang kompleks tidak diperlukan (Taylor et al, 2000). Persamaannya berupa:

$$FK = k X_1^{\delta_1} X_2^{\delta_2} \dots \exp(\beta_1 Y_1) \exp(\beta_2 Y_2) \quad (2-3)$$

Atau bila dirubah ke persamaan logaritmik(Bolla,Margareth E dkk 2014) :

$$\ln(FK) = \ln k + \alpha_1 \ln X_1 + \dots + \beta_n Y_n \dots \quad (2-4)$$

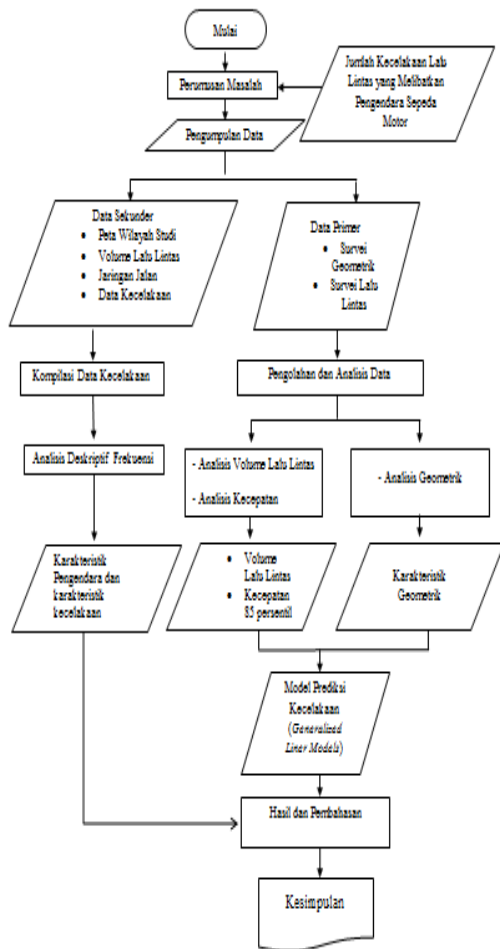
dimana :

FK = Variabel respon (nilai yang diprediksikan)
 X_i, Y_j =Variabel penjelas ($i = 1,2,3,\dots; j = 1,2,3,\dots$)
 k = Konstanta
 α, β = Koefisien Variabel

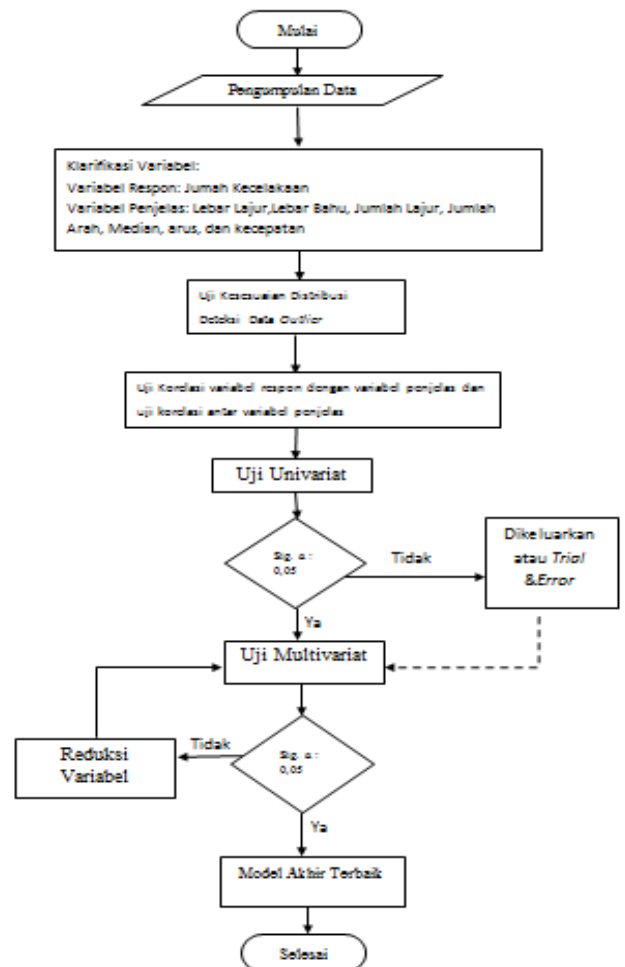
3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Studi



Gambar 2. Diagram Alir Pemodelan

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari dua yakni variabel respon dan variabel penjelas. Variabel respon adalah jumlah kecelakaan. Variabel penjelas adalah arus, kecepatan, lebar lajur, jumlah arah, median, bahu, dan jumlah lajur (Machsus, 2014).

3.3 Uji Kesesuaian Distribusi

Pengujian menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan hanya pada variabel respon. Distribusi yang diuji adalah poisson dan binomial negatif.

3.4 Deteksi Data *Outlier*

Mendeteksi data *outlier* atau data bias dengan melakukan standarisasi *Z-score*. Dikatakan *outlier* apabila nilai $Z > +2,5$ atau $< -2,5$ (Soemartini, 2005).

3.5 Uji Korelasi

Uji korelasi sederhana untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel penjelas dengan variabel respon maupun sesama variabel penjelas. Tingkat hubungan dianggap cukup erat jika nilai *pearson corellation* $> 0,5$. Antar variabel penjelas nilai *pearson corellation* tidak boleh $> 0,5$ (Machsus, 2014).

3.6 Uji Univariat

Variabel penjelas akan diuji dengan variabel respon secara terpisah. Syarat signifikansi adalah $sig < 0,05$ (Machsus, 2014).

3.7 Uji Multivariat

Variabel penjelas yang lolos syarat signifikansi pada uji univariat akan diuji dengan variabel respon secara bersama-sama (Machsus, 2014).

3.8 Model Prediksi

Bentuk model prediksi yang digunakan adalah:

$$McA = k \text{ FLOW}^{\beta 0} \text{ EXP}(\beta 1X1 + \beta 2X2 + \beta 3X3 + \dots)$$

Dimana: McA = Kecelakaan sepeda motor, $Flow$ = Arus lalu lintas, X_i = Variabel Penjelas, β_i : koefisien, k : konstanta

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Input Data

Tabel 1. Data karakteristik Geometrik dan Lalu Lintas Kota Surabaya

RUAS JALAN	McA	Arus	Kecepatan	Lebar lajur	Bahu	Jumlah Lajur	Median	Jumlah arah	Ln_arus
Ahmad Yani	192	9675,23	43,60	18,70	1,00	6,00	1,00	2,00	9,18
Darmo	43	5807,70	25,30	23,00	1,00	6,00	1,00	2,00	8,67
Demak	19	3472,45	25,26	19,60	0,00	6,00	1,00	2,00	8,15
Diponegoro	80	5713,65	25,41	21,20	1,00	6,00	1,00	2,00	8,65
Gunung Sari	38	4624,10	20,79	14,40	1,00	4,00	1,00	2,00	8,44
Jemursari	31	4084,20	35,36	19,80	1,00	6,00	1,00	2,00	8,31
Kedung Cowek	33	4032,99	27,50	28,00	0,00	6,00	1,00	2,00	8,3
Kenjeran	46	4370,80	21,41	19,30	1,00	6,00	1,00	2,00	8,38
Kertajaya	33	6162,36	23,70	16,00	0,00	6,00	1,00	2,00	8,73
Kusuma Bangsa	28	4869,10	29,12	18,60	0,00	6,00	1,00	2,00	8,49
Mayjen Sungkono	32	8631,14	19,55	21,00	0,00	6,00	1,00	2,00	9,06
Menganti	40	6207,35	21,44	14,10	0,00	4,00	1,00	2,00	8,73
Ngagel Jaya Selatan	29	6207,40	20,97	17,50	1,00	4,00	1,00	2,00	8,73
Tambak Osowilangun	40	3621,88	39,70	18,20	0,00	4,00	1,00	2,00	8,19

4.2 Uji Kesesuaian Distribusi

Tabel 2. Uji Kesesuaian Distribusi Kota Surabaya

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling
		Statistic	Rank
1	Poisson	0,33044	3
2	Neg. Binomial	0,46009	4

Dari Tabel 2. dapat diambil kesimpulan bahwa distribusi yang digunakan dalam pemodelan adalah distribusi poisson.

4.3 Deteksi Data Outlier

Deteksi data outlier digunakan agar data yang digunakan tidak bias dan menghasilkan data yang baik. Penyebab outlier bisa muncul salah satunya adalah kesalahan dalam memasukkan data atau koding, sehingga cara ini dapat meminimalisir kesalahan akibat human error. Dari Tabel 3. dinyatakan bahwa terdapat 4 data yang bersifat outlier.

Tabel3. Hasil Z-Score Standarisasi Data

No	Z McA	Z Kecepatan	Z Lebar Lajur	Z Bahu	Z Jumlah Lajur	Z Median	Z Jumlah Arah	Z Ln Arus
1	1,0880	1,0926	0,2758	0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	1,4325
2	-2,5670	0,0960	0,3853	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	1,7597
3	-0,7040	-0,6230	-0,7981	-0,9790	-0,4872	-1,5256	-2,5901	0,1910
4	0,0080	-0,5624	1,2181	0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	0,2317
5	-0,6492	-0,5660	0,4730	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	-0,9784
6	1,0211	-0,5529	0,8236	0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	0,1932
7	-0,7587	1,7374	0,5826	0,9790	-0,4872	-1,5256	-1,5901	-0,2721
8	3,2676	2,2032	0,4949	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	0,4748
9	-0,8956	-0,2169	-0,7761	-0,9790	-0,4872	-1,5256	-1,5901	0,3018
10	-0,1289	-0,9707	-0,6666	0,9790	-0,4872	0,6282	0,3700	-0,3046
11	-0,3206	-0,2667	-1,7185	0,9790	-1,7865	-1,5256	0,3700	-1,4303
12	-0,3206	0,3469	0,5168	0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	-0,5967
13	-0,2658	-0,3635	2,3138	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	-0,6264
14	0,0901	-0,9147	0,4073	0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	-0,4371
15	-0,2658	-0,7071	-0,3159	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	0,3711
16	-0,4028	-0,2174	0,2538	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	-0,1831
17	0,2818	1,5285	-1,0830	0,9790	-1,7865	-1,5256	0,3700	-2,4652
18	-0,2932	-1,0824	0,7798	-0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	1,1638
19	-0,0742	-0,9115	-0,7323	-0,9790	-0,4872	0,6282	0,3700	0,3882
20	-0,1289	0,2307	-1,1925	0,9790	-1,7865	-1,5256	0,3700	-0,1578
21	-0,3754	-0,9540	0,0128	-0,9790	-0,4872	0,6282	0,3700	0,3882
22	-3,1837	1,8107	-2,2006	-0,9790	-1,7865	-1,5256	0,3700	-0,6179
23	-0,0742	0,7399	0,1662	-0,9790	-0,4872	0,6282	0,3700	-0,8793
24	-3,3480	-0,8767	0,7798	0,9790	0,8120	0,6282	0,3700	2,0528

4.4 Uji Korelasi

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi

Correlations									
		McA	Kecepatan	Lebar_Lajur	Bahu	Jumlah_Lajur	Median	Jumlah_Arah	Ln_Arus
McA	Pearson Correlation	1	,299	,107	,349	,218	,264	,319	,353
	Sig. (2-tailed)		,201	,654	,132	,356	,261	,170	,127
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
Kecepatan	Pearson Correlation	,599	1	-.206	-.014	-.305	-.393	-.116	-.263
	Sig. (2-tailed)	,201		,335	,949	,147	,057	,591	,215
	N	20	24	24	24	24	24	24	24
Lebar_Lajur	Pearson Correlation	,107	-.206	1	-.004	,825	,673	,128	,331
	Sig. (2-tailed)	,654	,335		,986	,000	,000	,552	,115
	N	20	24	24	24	24	24	24	24
Bahu	Pearson Correlation	,449	-.014	-.004	1	-.166	-.092	,126	-.116
	Sig. (2-tailed)	,132	,949	,986		,438	,670	,557	,589
	N	20	24	24	24	24	24	24	24
Jumlah_Lajur	Pearson Correlation	,218	-.305	,825	-.166	1	,806	,188	,538
	Sig. (2-tailed)	,356	,147	,000	,438		,000	,379	,007
	N	20	24	24	24	24	24	24	24
Median	Pearson Correlation	,264	-.393	,673	-.092	,806	1	,589	,417
	Sig. (2-tailed)	,261	,057	,000	,670	,000		,002	,043
	N	20	24	24	24	24	24	24	24
Jumlah_Arah	Pearson Correlation	,319	-.116	,128	,126	,188	,589	1	-.028
	Sig. (2-tailed)	,170	,591	,552	,557	,379	,002		,895
	N	20	24	24	24	24	24	24	24
Ln_Arus	Pearson Correlation	,353	-.263	,331	-.116	,538	,417	-.028	1
	Sig. (2-tailed)	,127	,215	,115	,589	,007	,043	,895	
	N	20	24	24	24	24	24	24	24

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari hasil uji korelasi sederhana pada Tabel 4. Variabel penjelas arus dan kecepatan adalah variabel penjelas yang memiliki hubungan cukup erat dengan variabel respon dengan syarat $sig > 0,5$. Maka variabel penjelas yang lain tidak diikutsertakan pada tahap uji selanjutnya

4.5 Uji Univariat

Tabel 5. Hasil Uji Univariat

Parameter	Parameter Estimates		Hypothesis Test				
	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Wald Chi-Square	df	Sig.
			Lower	Upper			
(Intercept)	-4,297	0,890	-6,041	-2,553	23,311	1,000	0,000
Ln_arus	0,941	0,103	0,738	1,144	82,866	1,000	0,000
(Intercept)	2,948	0,115	2,724	3,173	661,573	1,000	0,000
Kecepatan	0,026	0,003	0,019	0,033	57,704	1,000	0,000

Variabel penjelas arus dan kecepatan adalah variabel yang lolos uji korelasi. Pada uji univariat kedua variabel diuji dengan variabel respon secara parsial. Kedua variabel menunjukkan nilai sig < 0,05.

4.6 Uji Multivariat

Tabel 6. Hasil Uji Multivariat

Parameter	Parameter Estimates		Hypothesis Test				
	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Wald Chi-Square	df	Sig.
			Lower	Upper			
(Intercept)	-6,097	0,8129	-7,69	-4,504	56,254	1	0,000
Kecepatan	0,034	0,0034	0,027	0,041	100,645	1	0,000
Ln_Arus (Scale)	1,03	0,0927	0,848	1,211	123,512	1	0,000

Dependent Variable: McA

Model: (Intercept), Kecepatan, Ln_Arus

a. Fixed at the displayed value.

Hasil pada Tabel 6. menunjukkan kedua variabel penjelas signifikan terhadap variabel respon yang artinya variabel arus dan kecepatan mempengaruhi kecelakaan.

4.7 Hasil Pemodelan

Dari analisis yang telah dilakukan, model prediksi kecelakaan yang terbentuk adalah:

$$McA = 0,00225 \text{ Arus}^{1,030} e^{(0,034 \text{ Kecepatan})}$$

Dimana: McA= jumlah kecelakaan ; Arus= Volume lalu lintas (smp/jam) ; Kecepatan= kecepatan 85 persentil (km/jam)

4.8 Interpretasi Model

Peningkatan volume lalu lintas sebesar 10% maka terjadi peningkatan jumlah kecelakaan sebesar 9,08%. Setiap kenaikan kecepatan 5km/jam peningkatan jumlah sepeda motor sebesar 15,63%.

4.9 Karakteristik Pengendara Sepeda Motor yang Terlibat Kecelakaan

Tabel 7. Jenis Kelamin Pengendara Sepeda Motor yang Terlibat Kecelakaan di Kota Surabaya

No	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
1	Laki-laki	2502	64,2
2	Perempuan	906	23,3
3	Tidak diketahui	487	12,5
	Total	3895	100

Tabel 8. Usia Pengendara Sepeda Motor yang Terlibat Kecelakaan

No	Usia (Tahun)	Jumlah	Persentase (%)
1	< 15 tahun	89	2,3
2	15-25 tahun	1092	28
3	26-35 tahun	627	16,1
4	36-45 tahun	541	13,9
5	46-55 tahun	345	8,9
6	> 55 tahun	254	6,5
7	Tidak diketahui	947	24,3
	Total	3895	100

Tabel 9. Pekerjaan Pengendara Sepeda Motor yang Terlibat Kecelakaan

No	Pekerjaan	Jumlah	Persentase (%)
1	Pelajar/Mahasiswa	708	18,2
2	PNS	92	2,4
3	TNI/POLRI	51	1,3
4	Pegawai Swasta	2523	64,8
5	Wiraswasta	12	0,3
6	Dan lain-lain	47	1,2
7	Tidak diketahui	462	11,9
	Total	3895	100

4.10 Karakteristik Kecelakaan yang Melibatkan Pengendara Sepeda Motor

Tabel 10. Waktu Kejadian Kecelakaan yang Melibatkan Pengendara Sepeda Motor

No	Waktu Kejadian	Jumlah	Persentase (%)
1	06.00-11.59 WIB	1292	33,2
2	12.00-17.59 WIB	1307	33,6
3	18.00-23.59 WIB	1185	30,4
4	00.00-05.59 2IB	111	2,8
Total		3895	100

Tabel 11. Kondisi Cuaca Saat Kejadian Kecelakaan

No	Kondisi Cuaca	Jumlah	Persentase (%)
1	Cerah	3540	90,9
2	Berawan	314	8,1
3	Hujan	41	1,1
Total		3895	100

Tabel 12. Kondisi Geometrik Lokasi Kejadian Kecelakaan

No	Geometrik	Jumlah	Persentase (%)
1	Lurus	3292	84,5
2	Simpang (T)	241	6,2
3	Simpang (X atau +)	328	8,4
4	Bundaran	34	0,9
Total		3895	100

Tabel 13. Jenis Kecelakaan yang Melibatkan Pengendara Sepeda Motor

No	Jenis Kecelakaan	Jumlah	Persentase (%)
1	Single	244	6,3
2	Double	3105	79,7
3	Beruntun	275	7,1
4	Tabrak Lari	271	7
Total		3895	100

Tabel 14. Tingkat Cidera Pengendara Sepeda Motor yang Terlibat Kecelakaan

No	Tingkat Cidera	Jumlah	Persentase (%)
1	Luka ringan	1944	49,9
2	Luka berat	250	6,4
3	Meninggal dunia	355	9,1
4	Tidak ada luka	797	20,5
5	Tidak diketahui	549	14,1
Total		3895	100

Tabel 15. Jumlah Kerugian yang Pengendara Sepeda Motor yang terlibat Kecelakaan

No	Kerugian	Jumlah	Persentase (%)
1	≤ Rp. 200.000	1114	28,6
2	Rp. 201.000 - Rp. 500.000	1634	42
3	Rp. 501.000 - Rp. 800.000	230	5,9
4	Rp. 801.000 - Rp. 1.100.000	453	11,6
5	Rp. 1.100.000 - 1.400.000	26	0,7
6	> Rp. 1.400.000	263	6,8
7	Tidak diketahui	175	4,5
Total		3895	100

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Karakteristik kecelakaan dan karakteristik pengendara sepeda di Kota Surabaya meliputi: Kecelakaan paling sering melibatkan pengguna sepeda motor berjenis kelamin laki-laki sebanyak 2502 kasus. Pengguna sepeda motor dengan usia 15-25 tahun paling sering terlibat kecelakaan sebanyak 1092 kasus. Pengguna sepeda motor dengan pekerjaan sebagai pegawai swasta paling sering terlibat kecelakaan yaitu sebanyak 2523 kasus. Kecelakaan paling sering terjadi pada rentang waktu 12.00-17.59 WIB dengan yaitu sebanyak 1307 kasus. Jenis cedera yang paling sering terjadi adalah luka ringan yaitu sebanyak 1944 kasus. Jumlah kerugian yang sering terjadi adalah Rp 201.000-Rp 500.000 dengan 1634 kasus .Dan cuaca yang paling sering terjadinya kecelakaan adalah cuaca cerah dengan 3540 kasus.
- Dari analisis ruas jalan yang dikaji dapat disimpulkan bahwa karakteristik jalan dan lalu lintas di beberapa ruas di Kota Surabaya adalah:
 - Rentang Lebar Lajur : 7,4 – 28,0 m
 - Rentang Jumlah Lajur : 2 - 6
 - Rentang Lebar Bahu : 0 – 3 m
 - Rentang Kecepatan : 19,55 – 55,88 km/jam
 - Rentang Volume Kendaraan : minimum 1845,83 smp/jam dan maksimum 12594,03 smp/jam
- Model prediksi kecelakaan sepeda motor pada beberapa ruas di Kota Surabaya yang terbentuk adalah:

$$McA = 0,00225 \text{Arus}^{1,030} e^{(0,034 \text{Kecepatan})}$$

Dimana:

McA : Jumlah kecelakaan sepeda motor

Arus: Volume kendaraan (smp/jam)

Kecepatan : Kecepatan kendaraan 85 persentil (km/jam)

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka dianjurkan:

1. Hasil penelitian ini tentu memiliki kelemahan dan perlu dilakukan penyempurnaan terkait dengan batasan lokasi studi yang hanya di beberapa ruas di Kota Surabaya, dikarenakan terbatasnya waktu dan biaya penelitian. Untuk menyempurnakan model kecelakaan yang didapat disarankan untuk dilakukan penelitian serupa di ruas-ruas jalan di Kota Surabaya yang tidak diteliti.
2. Disarankan adanya sistem informasi kecelakaan bersama dibawah instansi-instansi yang terkait seperti kepolisian dan dinas perhubungan. Diharapkan dengan adanya sistem tersebut data kecelakaan yang diperoleh lebih lengkap.

6. Daftar Pustaka

- Bolla, Margareth E., Tri Mardiyati W.Sir, Christofel N. Bara. *Pemodelan Kecelakaan Sepeda Motor pada Ruas Jalan di Kota Atambua*. Kupang :FST UNDANA, Kupang.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Hendarsin, Shirley L. (2000). *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Jurusan Teknik Sipil. Politeknik Negeri Bandung. Bandung.
- Machsus (2014). *Pengembangan Model Prediksi Kecelakaan Sepeda Motor Pada Ruas Jalan dan Persimpangan di Perkotaan*
- Polda Jatim. (2017). *Data Kecelakaan Lalu Lintas* : <http://korlantas.info>
- Republik Indonesia (1993). *Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas*.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan*.
- Permanawati, Tyas, Harnen Sulistio, dan Achmad Wicaksono (2010). *Model Peluang Kecelakaan Sepeda Motor Berdasarkan Karakteristik Pengendara*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soemartini, (2005). *Bahan Kuliah Pencilan (Outlier)*, Jurusan Statika, UNPAD-Bandung.
- Sukirman, Silvia. (1999). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Nova. Bandung.
- Sulistio, Harnen, dan Aji Suraji (2010). *Model Kecelakaan Sepeda Motor Pada Suatu Ruas Jalan*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tamin, Ofyar Z. (2000) . *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. ITB. Bandung
- Taylor, M., Kennedy, J.V., and Baruya, A. (2002). *The Relationship Between Speed and Accidents on Rural Single-Carriageway Roads*. Report TRL 511. Crowthorne, UK
- Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual, HCM*. Washington, D.C.
- Warpani, S. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. ITB. Bandung.