

# **KARAKTERISTIK DAN PELUANG KECELAKAAN PADA MOBIL PRIBADI DI WILAYAH PERKOTAAN**

*(Characteristic and Accident Probability on Private Car in Urban Area)*

**Lasmini Ambarwati, Harnen Sulistio, Gama Hendika Negara, Zanuvar Hariadi**  
**Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang**  
**Jl. MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia**  
**E-mail : lasmi68@yahoo.com**

## **ABSTRACT**

*Growth of the number of private car in Indonesia is followed by increasing car accident. Because of that reason, it is important to know the driver's factors which have an effect on probability of accident in the urban area. Analysis method is logistic regression, binomial logic model with data obtained from distribution of questionnaire. From the analysis, the factors which have influence to the probability of accident in the Malang city are gender and trip purpose. Otherwise, for Batu city, gender, riding attitude, income, and travel distance influence the probability of car accident. From driver characteristics which most drivers have education background with graduated from senior high school and age below than 23 years, the probability of accident is 0.787.*

*Keywords: driver's characteristics, car accident, accident probability, trip purpose, binomial logic model.*

## **PENDAHULUAN**

Pesatnya pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor dalam tahun-tahun terakhir, begitu pula pertumbuhan penduduk dengan usia yang relatif muda dan beragamnya jenis kendaraan telah mengakibatkan masalah keselamatan jalan yang kian memburuk. Di kawasan Asia Tenggara, pada tahun 2001 diperkirakan 354.000 orang meninggal akibat kecelakaan di jalan dan kira-kira 6,2 juta terpaksa dirawat di rumah sakit akibat kecelakaan di jalan. Biaya akibat kecelakaan di jalan di negara-negara kawasan Asia Tenggara diperkirakan mencapai 14 milyar dolar Amerika (Departemen Perhubungan, 2006). Kondisi ini akan tetap memburuk dengan penambahan jumlah kendaraan rata-rata sekitar 10% per tahun dan peningkatan jumlah penduduk jika tidak diikuti oleh perbaikan manajemen keselamatan baik menyangkut prasarana, kendaraan dan sumber daya manusia.

Kota Malang dan Kota Batu mempunyai peran penting sebagai kota

industri, pariwisata, dan pendidikan. Hal ini menyebabkan timbulnya arus keluar masuk barang dan manusia dalam jumlah besar dan berkelanjutan. Pertumbuhan penduduk, pesatnya penambahan jumlah kendaraan serta pembangunan pemukiman-pemukiman baru sangat mempengaruhi peningkatan volume arus lalu lintas, sehingga kebutuhan akan prasarana transportasi terus bertambah. Keadaan ini sangat berpengaruh terhadap tingkat pelayanan yang ada, sehingga jika tidak diimbangi dengan peningkatan prasarana transportasi yang memadai, maka dampak yang diakibatkan adalah timbulnya masalah-masalah pada lalu lintas, seperti kemacetan dan kecelakaan.

Berdasarkan data dari RSSA jumlah kecelakaan lalu lintas di Kota Malang pada tahun 2005 sebanyak 496 kecelakaan, pada tahun 2006 sebanyak 317 kecelakaan dan pada tahun 2007 sebanyak 482 kecelakaan sementara untuk Kota Batu pada tahun 2005 sebanyak 14 kecelakaan, tahun 2006

sebanyak 76 kecelakaan dan pada tahun 2007 sebanyak 60 kecelakaan.

Walaupun jumlah kecelakaan roda empat tidak sebanyak kecelakaan pada sepeda motor tetapi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas roda empat lebih tinggi dibandingkan kecelakaan sepeda motor. Sehingga perlu dilakukan perbaikan pada faktor-faktor yang berkontribusi dalam kecelakaan. Dalam hal ini faktor manusia memiliki kontribusi terbesar pada kecelakaan kendaraan roda empat, sehingga faktor ini sangat penting untuk diamati dalam upaya mengurangi terjadinya kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan roda empat di wilayah kajian (Kota Malang dan Batu).

Perbedaan karakteristik sosio ekonomi, karakteristik pergerakan dan perilaku pengemudi kendaraan roda empat di Kota Malang dan Kota Batu menjadi dasar pertimbangan dalam identifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan

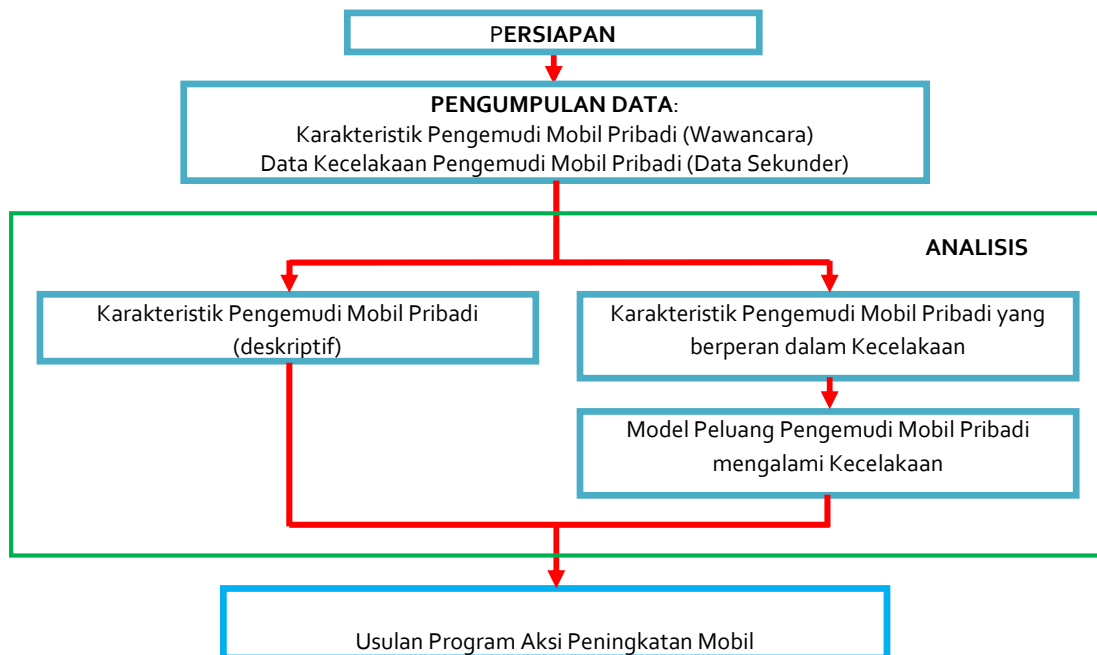
lalu lintas yang melibatkan kendaraan roda empat.

Identifikasi perbedaan karakteristik pengemudi kendaraan roda empat tersebut akan mempengaruhi peluang terjadinya kecelakaan roda empat di wilayah kajian. Diharapkan pemodelan peluang kecelakaan roda empat berdasarkan karakteristik pengemudi roda empat ini dapat digunakan untuk membantu mengambil kebijakan dalam menanggulangi dan mengurangi permasalahan kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan roda empat, khususnya wilayah kajian yaitu di Kota Malang dan Kota Batu, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas, seperti dijelaskan pada **Gambar 1**.

### TUJUAN

Mengetahui karakteristik dan peluang kecelakaan pada mobil pribadi di kota Malang dan kota Batu.

### METODE PENELITIAN



**Gambar 1.** Bagan Alir Kegiatan Penelitian

### **Populasi dan Jumlah Sampel**

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pengemudi mobil pribadi di wilayah kajian di Kota Malang dan Batu. Ditinjau dari penentuan sumber, data dikategorikan sebagai populasi tak terhingga karena tidak dapat ditentukan batas-batasnya secara kuantitatif, selain itu populasi bisa dikategorikan sebagai populasi heterogen karena anggotanya relatif bersifat individual. Oleh karena itu dalam menetapkan ukuran sampel digunakan metode *Quota Sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 200 orang untuk kedua kota.

### **Variabel Pemodelan**

Jenis data yang didapat dari hasil penyebaran angket merupakan hasil

penyesuaian dari penetapan variabel penjelas dari model peluang ini. Ada empat kelompok karakteristik (social ekonomi, pergerakan, perilaku pengemudi dan persepsi pengemudi mobil) yang terdiri dari 42 variabel yang digunakan dalam pemodelan ini.

Sedangkan yang menjadi variabel respon dari pemodelan ini adalah peluang seseorang mengalami kecelakaan yang melibatkan mobil pribadi. Seseorang yang mengalami kecelakaan disimbolkan dengan angka 1, sebaliknya seseorang yang tidak mengalami kecelakaan disimbolkan dengan angka 0. Variabel respon dan penjelas dari pemodelan dapat dilihat lebih jelas pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Variabel respon dan penjelas untuk pemodelan peluang kecelakaan

Tujuan	Variabel Respon	Indikator	Skala Pengukuran	Keterangan
Mengetahui karakteristik sosek	Karakteristik Responden	Usia	Nominal	Klasifikasi berdasarkan kelompok umur
		Jenis Kelamin	Ordinal	Klasifikasi berdasarkan jenis kelamin
		Suku	Nominal	Klasifikasi berdasarkan suku
		Agama	Nominal	Klasifikasi berdasarkan agama
		Status Perkawinan	Nominal	Klasifikasi berdasar status perkawinan
		Pendidikan	Ordinal	Klasifikasi berdasarkan tingkat pendidikan
		Pekerjaan	Nominal	Klasifikasi berdasarkan pekerjaan
		Penghasilan	Rasio	Besarnya gaji/upah tiap bulan
		Status kepemilikan	Nominal	Status kepemilikan mobil pribadi
		Jumlah mobil pribadi	Rasio	Jumlah mobil pribadi yang dimiliki (bila mobil pribadi milik sendiri)
Mengetahui karakteristik pergerakan	Karakteristik pergerakan	Moda Lain	Nominal	Penggunaan kendaraan selain mobil pribadi
		Alasan menggunakan mobil pribadi	Nominal	Alasan memilih mobil pribadi sebagai moda
		Maksud pergerakan	Nominal	Maksud pengemudi mobil pribadi menuju tempat tujuan
		Frekuensi aktifitas	Ordinal	Penggunaan mobil pribadi setiap minggu
Mengetahui perilaku pengemudi mobil pribadi	Perilaku	Jarak tempuh	Rasio	Perkiraan jarak rata-rata yang ditempuh menggunakan mobil pribadi tiap hari
		Waktu aktifitas	Nominal	Waktu memulai aktifitas penggunaan mobil pribadi
		Waktu perjalanan dengan Angkutan Umum (AU)	Ordinal	Persepsi waktu perjalanan bila menggunakan angkutan umum
		Asal pengetahuan	Nominal	Instruktur yang mengajari mengemudi mobil pribadi pertama kali
		Usia mulai mengendarai	Nominal	Usia saat dapat mengemudi mobil pribadi pertama kali
		Pengalaman	Ordinal	Lamanya pengalaman dalam berkendara dengan mobil pribadi
		Kepemilikan SIM	Nominal	Klasifikasi berdasarkan memiliki/tidak memiliki SIM
		Lama kepemilikan SIM	Ordinal	Klasifikasi berdasarkan lama memiliki/tidak memiliki SIM
		Cara memperoleh SIM	Nominal	Klasifikasi berdasarkan cara memperoleh SIM
		Alasan teknis memperoleh SIM	Nominal	
		Alasan tidak memiliki SIM	Nominal	
		Biaya SIM	Ordinal	Biaya saat mengurus SIM
		Kecepatan Berkendara	Nominal	Kecepatan yang biasa digunakan saat mengemudi kendaraan
		Pengetahuan	Nominal	Pemahaman tentang rambu, marka, dan fungsi peralatan pada mobil pribadi
		Persiapan berkendara	Nominal	Kebiasaan memeriksa kendaraan sebelum dikendarai
		Perawatan kendaraan	Nominal	Kemampuan merawat serta memperbaiki mobil pribadi
Sikap saat berkendara	Nominal	Kebiasaan membawa surat kelengkapan berkendara, menggunakan perlengkapan berkendara		
Keterlibatan dalam kecelakaan	Nominal	Pengalaman mengalami kecelakaan lalu lintas		
Jenis cedera yang dialami	Nominal	Jenis cedera yang dialami saat mengalami kecelakaan		
Faktor penyebab kecelakaan	Nominal	Klasifikasi berdasarkan penyebab kecelakaan yang dialaminya		

**Tabel 1.** Variabel respon dan penjelas untuk pemodelan peluang kecelakaan (lanjutan)

Tujuan	Variabel Respon	Indikator	Skala Pengukuran	Keterangan
Mengetahui persepsi pengemudi mobil pribadi	Persepsi terhadap kecelakaan	Pemakai jalan yang menyebabkan kecelakaan	Nominal	Pemakai jalan yang banyak mengakibatkan kecelakaan mobil pribadi menurut pengemudi mobil pribadi
		Tipe kecelakaan	Nominal	Tipe kecelakaan yang paling sering terjadi menurut pengemudi mobil pribadi
		Posisi kendaraan	Nominal	Posisi kendaraan yang beresiko mengalami kecelakaan menurut pengemudi mobil pribadi
	Persepsi terhadap program keselamatan mobil pribadi	Perhatian pemerintah	Nominal	Tanggapan mengenai perlu/tidaknya perhatian pemerintah terhadap pengemudi mobil pribadi
		Partisipasi pengusaha	Nominal	Bentuk partisipasi pengusaha industri/dealer mobil pribadi yang diinginkan pengemudi mobil pribadi terkait dengan keselamatan berkendara dengan mobil pribadi
		Kursus mengemudi	Nominal	Tanggapan pengemudi mobil pribadi mengenai penyelenggaraan kursus mengemudi mobil pribadi
		Lajur sepeda motor	Nominal	Tanggapan pengemudi mobil pribadi dalam hal penyediaan fasilitas lajur sepeda motor
Berpindah moda	Nominal	Kemauan pengemudi mobil pribadi untuk berpindah ke angkutan umum		

## Analisis Data

### Metode Analisa Deskriptif

Data yang dianalisis adalah data karakteristik sosio-ekonomi, pergerakan, perilaku pengemudi mobil serta data kecelakaan.

### Metode Analisa Data Katagori (*Logistic Regression*)

Dalam kajian ini, model kecelakaan dikembangkan untuk mengetahui peluang seorang pengemudi mengalami kecelakaan. Pembentukan model logit didasarkan pada fungsi peluang logistik kumulatif yang dispesifikasikan sebagai berikut :

$$P_i = F(\beta_0 + \beta_1 X_{li}) = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_{li})}} \quad (1)$$

Selanjutnya berdasarkan pembentukan model logit diatas, maka dalam kajian ini, struktur model yang diusulkan adalah sebagai berikut:

$$P_{(CA)} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \dots)}} \quad (2)$$

dengan:

$P_{(CA)}$  = peluang kejadian kecelakaan mobil pribadi

$e$  = bilangan alam

$\beta$  = koefisien variabel penjelas (*predictor*)

$X$  = variabel penjelas (*predictor*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Karakteristik Pengendara Roda Empat di Kota Malang Usia Korban

Usia korban dibagi kedalam interval umur tertentu. Dasar yang digunakan dalam pembagian ini adalah modus data yang ada di rumah sakit Syaiful Anwar Malang. Data dari rumah sakit dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2008 memberikan keterangan bahwa jumlah pengendara mobil yang banyak mengalami kecelakaan adalah usia antara 17–24 tahun. Begitu juga data dari kuisisioner menunjukkan bahwa pengendara mobil yang berumur 17–24

tahun menempati urutan pertama. Dengan menggunakan rentang 7 dan 8 tahun sebagai lebar kelas, data rumah sakit dibagi kedalam 7 kelompok. Jumlah kecelakaan tahun 2003–2008 berdasarkan umur dominan 17-24 tahun antara 130-256 kejadian.

Kecelakaan yang melibatkan pengendara roda empat yang berusia antara 17–24 tahun lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok usia yang lain. Dari data Rumah Sakit Saiful Anwar, jumlah pengemudi dengan umur 17- 24 tahun yang mengalami kecelakaan di Kota Malang sebesar 236, 256,199, 69, 133, 64 orang pada tahun 2003-2008.

Pada usia ini 17-24tahun, mereka sudah punya ketrampilan mengemudi yang merupakan aplikasi dari seluruh pengetahuan teknis dan pengetahuan berlalu lintas. Mereka sudah mempunyai kemampuan dalam memperkirakan risiko yang dihadapi dan mengetahui keterbatasan tindakan (usaha) yang dilakukan dalam menghadapi risiko. Kelompok usia ini juga sudah bisa mengenali rambu-rambu yang ada, namun mereka sering meremehkan situasi yang mengandung resiko serta sering melakukan kecerobohan. Hal ini adalah penyebab dominan yang menjadi penyebab kecelakaan pada usia ini. Penyebab lain kecelakaan adalah sikap agresif pada kelompok usia ini yang menjadikan mereka kurang waspada. Emosi yang tidak terkendali juga merupakan penyebab kecelakaan pada usia ini.

Data dari kuisioner menyebutkan bahwa mereka ini juga banyak yang telah mempunyai SIM (Surat Izin Mengemudi), namun proses yang perlu diperhatikan dalam mencari SIM adalah tidak adanya ujian mental pengemudi. Kelompok umur 17–24 tahun ini sudah mengetahui *Safety riding* (cara berkendara yang aman), namun mereka belum punya sikap mental yang baik saat

mengemudi atau lazim disebut dengan *Defensive driving*.

Psikologi juga berperan dalam mempengaruhi kualitas pengendara mobil. Pada rentang usia 17 sampai 24 tahun masih punya rasa ingin diperhatikan lebih tinggi daripada kelompok usia yang lain. Sikap suka meniru seperti pembalap saat berkendara juga berperan dalam mengubah perilaku pengendara di kelompok usia ini. Sikap pengendara yang ingin diperhatikan dan dipuji ini sering menyebabkan timbulnya ketidakdisiplinan yang pada akhirnya berakibat pada munculnya kecelakaan.

### **Jenis Kelamin**

Jumlah kecelakaan dengan jenis kelamin laki-laki sebesar 42 sedangkan dengan jenis kelamin wanita sebesar 8 yang berarti 84 % dari total responden yang pernah mengalami kecelakaan. Pada jenis kelamin wanita jumlah itu merupakan 16 % dari total responden yang mengalami kecelakaan.

Jumlah kecelakaan yang melibatkan pria lebih banyak dari pada wanita karena jumlah pengendara mobil dengan jenis kelamin pria lebih banyak dari pada wanita. Sebenarnya jika wanita dibandingkan dengan pria dalam hal kecakapan mengukur ruang dan bentuk (visual spasial) maka, pria akan lebih unggul dari pada wanita. kecakapan ini mempengaruhi seseorang dalam kepiawaiannya saat mengendarai mobil. Kecakapan mengukur ruang dan bentuk ini bergantung pada kemampuan indra manusia serta otak sebagai pusat penerjemah dari indra yang menerima respon. Jika kecakapan mengukur ruang dan bentuk wanita lebih buruk dari pada pria maka secara otomatis akan berpengaruh pada waktu reaksi serta waktu kemauan untuk bertindak sehingga saat muncul kejadian yang mungkin bisa menyebabkan kecelakaan.

Jumlah kecelakaan yang rendah pada wanita juga disebabkan oleh sikap hati –

hati yang dimiliki oleh wanita. Sikap hati-hati dalam berkendara yang dimiliki oleh wanita lebih baik jika dibandingkan pria.

### **Waktu Kejadian**

Jumlah kecelakaan terbesar terjadi pada jam 06.00 – 09.00 yaitu sebesar 42 orang. Sedangkan pada jam 09.01–11.00, 11.01–14.00 sebesar 5 dan 4 orang. Sedangkan pada jam 14.01 – 15.00, 15.01 – 18.00 serta 21.00 – 06.00 tidak ada responden yang mengalami kecelakaan pada jam tersebut.

Jumlah kecelakaan pada jam 11.01-14.00 serta jam 21.01-06.00 hampir selalu dominan pada tiap tahun jika dibandingkan dengan interval jam yang lain.

Jumlah kecelakaan yang terjadi pada jam 11.01 – 14.00 sebesar 124 kejadian. Pada tahun 2004 jumlah ini turun menjadi 96 kejadian di tahun 2005 turun menjadi 74 kejadian. Pada tahun 2006 jumlah itu turun lagi menjadi 55 kejadian dan pada tahun 2007 naik menjadi 58 kejadian. Tahun 2008 jumlah kecelakaan turun sebesar 7 kejadian.

Pada jam 21.01 – 06.00 jumlah kecelakaan di tahun 2003 sebesar 92 kejadian. Pada tahun 2004 jumlah itu naik menjadi 98 kejadian. Jumlah ini turun di tahun 2005 menjadi 90 kejadian. Pada tahun 2006 jumlah kecelakaan pada jam ini sebesar 64 kejadian, dan tahun 2007 jumlah kecelakaan turun menjadi 31 kejadian, dan tahun 2008 jumlah kecelakaan turun lagi menjadi 30 kejadian.

### **Karakteristik Kecelakaan di Kota Batu**

Seperti halnya Kota Malang, Kota Batu juga sebagai kota pendidikan, pariwisata, dan perdagangan ini akan mengakibatkan makin meningkatnya kebutuhan pergerakan manusia dan barang ke berbagai wilayah baik ke

dalam maupun keluar kota, yang pada akhirnya akan terjadi peningkatan jumlah kendaraan baik kendaraan pribadi, umum, maupun niaga. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor pada setiap tahunnya berpengaruh terhadap tingkat pelayanan prasarana transportasi yang ada. Jika tidak diimbangi dengan peningkatan prasarana transportasi yang memadai, maka dampak yang diakibatkan adalah timbulnya berbagai permasalahan pada lalu lintas, seperti kemacetan dan kecelakaan. Jumlah kecelakaan yang terjadi di Kota Batu setara dengan kejadian yang terjadi di Kota Malang

Sekitar 126 responden (84%) adalah laki-laki, sedangkan sisanya sekitar 24 responden (16%) adalah perempuan

Kelompok usia yang paling banyak adalah usia >24 tahun sebanyak 110 orang. Sedangkan pengemudi berusia ≤24 tahun, yaitu sebanyak 40 orang.

Waktu berkendara dari responden dibagi menjadi 7 kelompok. Kelompok waktu berkendara yang paling banyak adalah jam 16.01-18.00 sebanyak 35 orang. Kemudian terbanyak kedua adalah jam 11.01-14.00 sebanyak 28 orang. Untuk waktu berkendara yang paling sedikit adalah jam 21.01-06.00 sebanyak 9 orang.

### **Pemodelan Kecelakaan**

Dari hasil analisis umur mempunyai korelasi yang kuat dengan kecelakaan sehingga salah satu harus dihilangkan. Berdasarkan **Tabel 2**, umur memiliki nilai korelasi yang lebih kuat dibandingkan dengan kecepatan maka kecepatan harus dieliminasi. Demikian juga dengan pendidikan dengan kecepatan dan pendapatan dengan pengalaman.

**Tabel 2.** Nilai korelasi antara variabel penjelas dengan variabel respon

Variabel Respon	Variabel Penjelas	Pearson Correlation
Terjadinya kecelakaan	A Umur	-0,471
	B Jenis Kelamin	-0,182
	C Pendidikan	-0,345
	D Pekerjaan	0,009
	E Pendapatan	-0,003
	F Waktu Berkendara	-0,141
	G Kecepatan	-0,076
	H Pengalaman	-0,109

### Binomial Logit Analysis

Dari hasil analisis regresi binary logistik diperoleh model karakteristik social ekonomi pengendara yang mempengaruhi terjadinya (berpeluang) kecelakaan, sebagai berikut:

$$U = 1,306 - 1,751 \text{ usia} - 1,300 \text{ pendidikan}$$

**Tabel 3.** Model kepatuhan penggunaan sabuk keselamatan di wilayah rural

Model	Logit Binomial	R <sup>2</sup>
Model fit at step1	U = 1,247 - 1,741 usia - 0,586 jenis kelamin - 1,294 pendidikan + 0,231 waktu berkendara	0,319
Model fit at step2	U = 1,378 - 1,694 usia - 0,571 jenis kelamin - 1,254 pendidikan	0,318
Model fit at step 3	U = 1,306 - 1,751 usia - 1,300 pendidikan	0,308

**Tabel 4.** Perhitungan parameter model penuh dengan regresi binari logistik

Variabel	B	Wald	Sig	Exp(B)
Constant	1,306	17,464	0,000	3,692
Usia	-1,751	26,454	0,000	0,174
Pendidikan	-1,300	13,996	0,000	0,273
R Square = 0,308				
-2 Log Likelihood = 216,715				

Dari model yang didapat, dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pada variable usia, nilai  $\beta$  negatif (-1,751) berarti responden yang berusia  $\leq 23$  tahun ( $0 = \leq 23$ ;  $1 = > 23$ ) lebih banyak mengalami kecelakaan. Dan kemungkinan terbesarnya responden berusia  $\leq 23$  mengalami kecelakaan 0,174 kali lebih tinggi daripada responden berusia  $> 23$  ( $\text{Exp}(\beta) = 0,174$ ).

Sedangkan variable pendidikan, nilai  $\beta$  negatif (-1,300) berarti responden yang berpendidikan  $\leq$  SMA ( $0 = \leq$  SMA;  $1 = >$  SMA) cenderung akan lebih mengalami kecelakaan. Dan kemungkinan terbesar mengalami kecelakaan dari responden yang berpendidikan  $\leq$  SMA mengalami kecelakaan 0,273 kali lebih tinggi dari pada responden yang berpendidikan  $>$  SMA ( $\text{Exp}(\beta) = 0,273$ ).

### Probabilitas terjadinya kecelakaan

Rasio kemungkinan terjadinya kecelakaan  $0 \leq P_i \leq 1$ ,

$$P_i = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

$$1 - P_i = \frac{e^{-z}}{1 + e^{-z}}$$

$P_i$  = Kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan

$1 - P_i$  = Kemungkinan untuk tidak terjadinya kecelakaan

$$z = U_{\text{kecelakaan-tidak kecelakaan}}$$

Menurut persamaan, kecelakaan akan menjadi maksimum dengan semua variabel koefisien yang positif adalah " 1" dan yang negatif adalah " 0". Persamaannya seperti di bawah:

$$U = 1,306 - 1,751 \text{ usia} - 1,300 \text{ pendidikan}$$

Nilai variabel kegunaan maksimumnya adalah:

$$\text{Usia (0)} = \leq \text{Rp. 2.000.000}$$

$$\text{Pendidikan (0)} = \leq \text{SMA}$$

$$U_{\text{kecelakaan-tidak kecelakaan}} = 1,306 - 1,751 \text{ usia} - 1,300 \text{ pendidikan}$$

$$U_{\text{kecelakaan-tidak kecelakaan}} = 1,306 - 1,751 (0) - 1,300 (0)$$



$$U_{\text{kecelakaan-tidak kecelakaan}} = 1,306$$

dengan:

$U_{\text{kecelakaan-tidak kecelakaan}}$  = Utilitas “terjadinya kecelakaan” dan “tidak terjadinya kecelakaan”  
 Usia(0) = Usia ( $0 \leq 23$ ;  $1 = >23$ )  
 Pendidikan(0) = Pendidikan ( $0 \leq \text{SMA}$ ;  $1 = > \text{SMA}$ )

Kemungkinan dari masing-masing pilihan dapat diprediksi seperti di bawah ini:

$$Pi = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{e^{(1,306)}}{1 + e^{(1,306)}} = \mathbf{0,787}$$

$$1 - Pi = \frac{e^{-z}}{1 + e^{-z}} = \frac{e^{-(1,306)}}{1 + e^{-(1,306)}} = \mathbf{0,213}$$

Nilai kemungkinan yang positif **1,306** menunjukkan bahwa hasil prediksi lebih ke terjadinya kecelakaan daripada tidak terjadinya kecelakaan. Kondisi dimana tingkat kecelakaan akan meningkat apabila mereka adalah pengemudi dengan usia  $\leq 23$  dan pendidikan  $\leq \text{SMA}$ . Komposisi probabilitas bagi yang tidak mengalami kecelakaan adalah **0,213** sedangkan probabilitas terjadinya kecelakaan adalah **0,787**.

### Model Peluang Kecelakaan Mobil di Kota Batu

#### Korelasi

**Tabel 5.** Nilai korelasi antara variabel penjelas dengan variabel respon

Variabel Respon	Variabel Penjelas	Pearson Correlation
Terjadinya kecelakaan	A Umur	-0,347
	B Jenis Kelamin	-0,092
	C Pendidikan	-0,216
	D Pekerjaan	-0,008
	E Pendapatan	-0,165
	F Waktu Berkendara	0,022
G Kecepatan		0,253
H Pengalaman		0,035

**Tabel 5** menunjukkan korelasi antara variabel-variabel penjelas. Korelasi atau hubungan yang kuat antara dua variabel

berarti ada saling keterkaitan atau saling mempengaruhi antara variabel tersebut.

**Tabel 6.** Model kepatuhan penggunaan sabuk keselamatan di wilayah rural

Model	Logit Binomial	R <sup>2</sup>
Model fit at step1	$U = 1,899 - 1,943 \text{ usia} - 1,247 \text{ jenis kelamin} - 0,183 \text{ pendapatan} + 0,857 \text{ kecepatan}$	0,272
Model fit at step 2	$U = 1,839 - 1,942 \text{ usia} - 1,294 \text{ pendidikan} + 0,858 \text{ kecepatan}$	0,270

Dari hasil analisis regresi binary logistik diperoleh model kepatuhan penggunaan sabuk keselamatan sebagai berikut:

$$U = 1,839 - 1,942 \text{ usia} - 1,294 \text{ pendidikan} + 0,858 \text{ kecepatan}$$

**Tabel 7.** Perhitungan parameter model penuh dengan regresi binari logistik

Variabel	B	Wald	Sig	Exp(B)
Constant	1,839	12,899	0,000	6,287
Usia	-1,942	15,814	0,000	0,143
Pendidikan	-1,294	7,396	0,007	0,274
Kecepatan	0,858	3,978	0,046	2,359
R Square = 0,270				
-2 Log Likelihood = 136,278				

Dari model yang didapatkan pada **Tabel 7** dapat dijelaskan sebagai berikut: Pada variable usia, nilai  $\beta$  negatif (-1,942) berarti responden yang berusia  $\leq 23$  tahun ( $0 = \leq 23$ ;  $1 = > 23$ ) lebih banyak mengalami kecelakaan. Dan kemungkinan terbesarnya responden berusia  $\leq 23$  mengalami kecelakaan 0,143 kali lebih tinggi daripada responden berusia  $> 23$  ( $\text{Exp}(\beta) = 0,174$ ).

Untuk variable pendidikan, nilai  $\beta$  negatif (-1,294) berarti responden yang berpendidikan  $\leq \text{SMA}$  ( $0 = \leq \text{SMA}$ ;  $1 = > \text{SMA}$ ) cenderung akan lebih mengalami kecelakaan. Dan kemungkinan terbe-

sar mengalami kecelakaan dari responden yang berpendidikan  $\leq$  SMA mengalami kecelakaan 0,274 kali lebih tinggi dari pada responden yang berpendidikan  $>$  SMA ( $\text{Exp}(\beta) = 0,274$ ).

Dengan variable kecepatan, nilai  $\beta$  positif (0,858) berarti responden yang mengemudi dengan kecepatan  $>40$  km/jam ( $0 \leq 40$  km/jam;  $1 = >40$  km/jam) cenderung akan lebih mengalami kecelakaan. Dan kemungkinan terbesar mengalami kecelakaan dari responden yang mengemudi dengan kecepatan  $>40$  km/jam mengalami kecelakaan 2,359 kali lebih tinggi dari pada responden yang mengemudi dengan kecepatan  $\leq 40$  km/jam ( $\text{Exp}(\beta) = 2,359$ ).

Rasio kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu  $0 \leq P_i \leq 1$ ,

$$P_i = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

$$1 - P_i = \frac{e^{-z}}{1 + e^{-z}}$$

$P_i$  = Kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan

$1 - P_i$  = Kemungkinan untuk tidak terjadinya kecelakaan

$$Z = U_{\text{kecelakaan- tidak kecelakaan}}$$

Menurut persamaan, kecelakaan akan menjadi maksimum dengan semua variabel koefisien yang positif adalah "1" dan yang negatif adalah "0". Persamaannya seperti di bawah:

$$U = 1,839 - 1,942 \text{ usia} - 1,294 \text{ pendidikan} + 0,858 \text{ kecepatan}$$

Nilai variabel kegunaan maksimumnya adalah:

$$\text{Usia (0)} = \leq 23 \text{ tahun}$$

$$\text{Pendidikan (0)} = \leq \text{SMA}$$

$$\text{Kecepatan (1)} = > 40 \text{ km/jam}$$

$$U_{\text{kecelakaan- tidak kecelakaan}} = 1,839 - 1,942 \text{ usia} - 1,294 \text{ pendidikan} + 0,858 \text{ kecepatan}$$

$$U_{\text{kecelakaan- tidak kecelakaan}} = 1,839 - 1,942 (0) - 1,294 (0) + 0,858 (1)$$

$$U_{\text{kecelakaan- tidak kecelakaan}} = 2,697$$

dengan:

$$U_{\text{kecelakaan- tidak kecelakaan}} = \text{Utilitas "terjadinya kecelakaan" dan "tidak terjadinya kecelakaan"}$$

$$\text{Usia (0)} = \text{Usia } (0 \leq 23; 1 = >23)$$

$$\text{Pendidikan (0)} = \text{Pendidikan } (0 = \leq \text{SMA}; 1 = > \text{SMA})$$

$$\text{Kecepatan (1)} = \text{Kecepatan } (0 = \leq 40 \text{ km/jam}; 1 = >40 \text{ Km/jam})$$

Kemungkinan dari masing-masing pilihan dapat diprediksi seperti di bawah ini:

$$P_i = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{e^{(2,697)}}{1 + e^{(2,697)}} = \mathbf{0,936}$$

$$1 - P_i = \frac{e^{-z}}{1 + e^{-z}} = \frac{e^{-(2,697)}}{1 + e^{-(2,697)}} = \mathbf{0,064}$$

Nilai kemungkinan yang positif **2,697** menunjukkan bahwa hasil prediksi lebih ke terjadinya kecelakaan daripada tidak terjadinya kecelakaan. Kondisi dimana tingkat kecelakaan akan meningkat apabila mereka adalah pengemudi dengan usia  $\leq 23$ , pendidikan  $\leq$  SMA dan kecepatan  $> 40$  km/jam. Komposisi probabilitas bagi yang tidak mengalami kecelakaan adalah **0,064** sedangkan probabilitas terjadinya kecelakaan adalah **0,936**.

### Perbedaan Model Peluang Kecelakaan Kota Malang dan Batu

Model peluang kecelakaan pengendara sepeda motor di Kota Malang dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, dan usia. Variabel-variabel tersebut signifikan pada 0,05 dan berpengaruh secara negative pada peluang terjadinya kecelakaan. Sedangkan untuk Kota Batu faktor sosio ekonomis yaitu usia dan tingkat pendidikan serta kecepatan perjalanan mempengaruhi peluang terjadinya kecelakaan. Faktor socio ekonois tersebut mempengaruhi secara negative, sebaliknya kecepatan berpengaruh secara positif pada peluang terjadinya kecelakaan.

Pada dua wilayah studi terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan tersebut dari factor kecepatan perjalanan. Perbedaan model peluang kecelakaan pengendara mobil pribadi ini terjadi karena beberapa hal, diantaranya adalah perbedaan karakteristik pengendara, dan juga karakteristik wilayah studi terutama kondisi dan geometric jalan yang ada. Di Kota Batu kondisi jalan sebagian sempit dan berkelok-kelok sehingga perlu adanya perhatian pada kecepatan untuk keselamatan pengemudi.

Aplikasi model peluang kecelakaan pengendara mobil dapat dijelaskan sebagai berikut. Sebagai contoh, apabila responden di Kota Malang adalah pengemudi dengan usia  $\leq 23$  dan pendidikan  $\leq$  SMA, maka probabilitas terjadinya kecelakaan adalah **0,787**. Sedangkan apabila responden yang ada di Kota Batu adalah pengemudi dengan usia  $\leq 23$ , pendidikan  $\leq$  SMA dan mengemudikan kendaraan dengan kecepatan  $> 40$  Km/jam, maka probabilitas terjadinya kecelakaan adalah **0,936** lebih besar dari peluang terjadinya kecelakaan bagi responden di Kota Malang. Pada kenyataannya responden banyak yang berusia  $< 23$  tahun, dan kecepatan selama mengemudi 40-60 km/jam, sehingga dapat disimpulkan mereka berpeluang besar mengalami kecelakaan.

Karena peluang terjadinya kecelakaan bagi ke dua kota tersebut  $> 50\%$ , maka perlu adanya program aksi untuk meminimalkan peluang kecelakaan diantaranya dengan peningkatan keterlibatan pemangku keputusan (*stakeholder*), peningkatan peran serta pengusaha industri otomotif, perbaikan perilaku pengemudi melalui pendidikan, perbaikan sistem pemberian SIM, penegakan hukum, dan peningkatan fasilitas dan modifikasi fisik jalan.

## KESIMPULAN

Karakteristik pengemudi mobil pribadi berusia mayoritas  $< 23$  tahun, dan jenis kelamin pria lebih dominan dari wanita. Responden memiliki pendidikan terakhir SMA, bekerja sebagai wiraswasta dan berpenghasilan 1-2 juta rupiah per bulan. Waktu mereka beraktifitas responden di Kota Malang 06.00-09.00, sedangkan untuk responden di Kota Batu waktu aktifitas berkisar 16.00-18.00.

Karakteristik pengemudi mobil pribadi yang berpeluang menyebabkan pengemudi mobil pribadi terlibat dalam kecelakaan lalu lintas yaitu pengemudi yang memiliki usia  $< 23$  tahun dan berpendidikan SMA untuk pengemudi di Kota Malang, sedangkan untuk Kota Batu, responden berpeluang mengalami kecelakaan dipengaruhi juga kecepatan perjalanan selain faktor usia dan pendidikan.

## Rekomendasi

Perlu adanya program aksi untuk meminimalkan peluang kecelakaan diantaranya dengan peningkatan keterlibatan pemangku keputusan (*stakeholder*), peningkatan peran serta pengusaha industri otomotif, perbaikan perilaku pengemudi melalui pendidikan, perbaikan sistem pemberian SIM, penegakan hukum, dan peningkatan fasilitas dan modifikasi fisik jalan.

Bagi instansi terkait, studi ini dapat dipergunakan sebagai acuan pengambilan langkah strategis baik dalam bentuk kebijakan maupun operasional di lapangan dengan tujuan untuk mengurangi/menurunkan angka kecelakaan yang melibatkan kendaraan roda empat di Kota Malang dan Batu.

Koordinasi antar lembaga pemerintah, kalangan akademisi dan kepolisian serta perencanaan yang baik diperlukan untuk melaksanakan kegiatan ataupun usulan rekomendasi diatas sehingga keselamatan pengendara mobil dapat tercapai dengan maksimal. Peran serta aktif dari

pemerintah, kalangan akademisi dan pihak kepolisian sangat diperlukan untuk meminimalkan kecelakaan yang melibatkan mobil.

Bagi penelitian selanjutnya, model peluang kecelakaan pengendara mobil dapat dikembangkan dengan menggunakan variabel yang teridentifikasi menurut 3 faktor penyebab kecelakaan yaitu manusia (pengendara), jalan dan kendaraan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 1992. *Undang-undang No.14 Tahun 1992 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*
- Anonim. 2006. *Informasi Transportasi*. Sekretariat Jenderal Departemen Perhubungan, Pusat Data dan Informasi, Jakarta.
- Anonim. 2007. *Jumlah Kecelakaan Kota Malang*. Dishub Kota Malang, Malang
- Anonim. 2008. *Jumlah Penduduk Kota Malang*. [www.malangkota.co.id](http://www.malangkota.co.id), 28 Agustus 2008
- Darwis. 2008. *Kecelakaan Lalu Lintas*. [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com), 28 Agustus 2008
- Dirlantas Polda Jatim. 2008. *Traffic Safety Campaign* di dalam Paparan Dirlantas Polda Jatim 29 April 2008. Unibraw Malang
- Joeharno. 2008. *Hasil Penelitian Kecelakaan Lalu Lintas*. [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com), 28 Agustus 2008
- Polresta Malang. 2007. *Data Kecelakaan Lalu Lintas*. Polresta Malang, Malang
- Rumah Sakit Saiful Anwar. 2007. *Data Kecelakaan Lalu Lintas*. RSSA, Malang
- Tamin, Z.Ofyar. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Penerbit ITB, Bandung