

Analisis Biaya Kecelakaan Lalu Lintas Pengguna Kendaraan Pribadi di Kota Semarang

Wahyu Satyaning Budhi^{1,*}, Ahmad Utanaka²

Prodi D-III Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi^{1,2}

Koresponden*, Email: wahyu.satyaningbudhi@poliwangi.ac.id

Info Artikel	Abstract
Diajukan Diperbaiki Disetujui	06 Juni 2022 11 Agustus 2022 13 Agustus 2022

Keywords: traffic accident, Semarang City, willingness-to-pay

In 2019 there were 1,365 traffic accidents in Semarang City. Suitable vehicle to be used are one of the preventive measures for traffic accidents. So, it is necessary to know the costs provided so that a vehicle is suitable to use and reduce the accident probability using the willingness-to-pay (WTP) method. Data used are secondary and primary data. Secondary data is traffic accident data in Semarang City. Primary data is the filling out questionnaires result by respondents. The analysis is divided into binary logit regression analysis and WTP cost analysis. From the 4 equation models, it can be interpreted that every increase in age will increase the probability of reducing the risk of accidents, every increase in income and the number of children will reduce the probability of reducing the risk of traffic accidents. The WTP traffic accidents cost for serious injuries is Rp. 119,842,000.00 and Rp. 11,902,000.00 for minor injuries.

Abstrak

Pada tahun 2019 di Kota Semarang ada sebanyak 1.365 jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas. Kendaraan yang layak untuk digunakan menjadi salah satu tindakan pencegahan kecelakaan lalu lintas. Sehingga perlu untuk mengetahui jumlah biaya yang disediakan agar sebuah kendaraan layak untuk digunakan dan dapat mengurangi probabilitas kecelakaan menggunakan metode *willingness-to-pay* (WTP). Data yang digunakan yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa data kecelakaan lalu lintas Kota Semarang. Data primer berupa hasil pengisian kuesioner oleh responden. Analisis dibagi menjadi analisis regresi logit biner dan analisis biaya WTP. Dari 4 model persamaan, dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan umur maka akan meningkatkan probabilitas pengurangan risiko kecelakaan, setiap penambahan pemasukan dan jumlah anak maka akan mengurangi probabilitas pengurangan risiko kecelakaan lalu lintas. Biaya kecelakaan lalu lintas WTP untuk luka berat adalah sebesar Rp119.842.000,00 dan Rp11.902.000,00 untuk luka ringan.

Kata kunci: kecelakaan lalu lintas, Kota Semarang, *willingness-to-pay*

1. Pendahuluan

Perkembangan transportasi saat ini cukup pesat, baik seperti ditunjukkan dengan adanya pembangunan jalan tol hingga pembangunan *double track* pada jalan rel [1]. Salah satu prasarana yang perlu diperhatikan terhadap perkembangan tersebut adalah jalan raya. Adapun tingkat layanan suatu jalan raya berbeda-beda. Beberapa faktor dapat mempengaruhinya seperti fungsi jalan dan tata guna lahan sekitar jalan raya tersebut [2]. Selain itu, jalan raya memiliki berbagai permasalahan, salah satunya adalah kecelakaan lalu lintas.

Tingginya jumlah kendaraan merupakan salah satu penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas [3]. Dibandingkan dengan wilayah non-perkotaan, jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas di wilayah perkotaan lebih tinggi [4]. Jumlah total kendaraan di Kota Semarang mencapai 154.546 kendaraan dengan pertumbuhan per tahunnya sebesar 2,5% dan akan terus meningkat [5], [6]. Sebesar 80% jumlah kecelakaan lalu

lintas di Kota Semarang didominasi oleh kendaraan pribadi [6]. Jenis kendaraan yang mengalami kecelakaan lalu lintas terbanyak adalah sepeda motor, hal ini dikarenakan sepeda motor memiliki risiko kecelakaan lalu lintas yang tinggi [7]–[13]. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah mencatat jumlah kecelakaan di Kota Semarang pada tahun 2019 ada sebanyak 1.365 jumlah kejadian dengan jumlah korban meninggal 193 korban, luka berat 2 korban, dan luka ringan 1.434 korban, bahkan kerugian materil mencapai Rp 1.306.480.000.000 [5]. Besaran kerugian materil sebanding dengan jumlah kendaraan yang terlibat kecelakaan dan jumlah korban [14].

Kendaraan yang mengalami gangguan atau tidak memenuhi standar keamanan mempengaruhi kelayakan kendaraan untuk dapat digunakan [15]. Kendaraan yang layak untuk digunakan dan memenuhi standar keamanan dapat menjadi salah satu tindakan untuk mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas [16]. Sehingga perlu untuk mengetahui

jumlah biaya yang disediakan agar sebuah kendaraan layak untuk digunakan dan dapat mengurangi probabilitas kecelakaan lalu lintas.

Untuk mengetahui tingkat kemauan jumlah biaya yang dikeluarkan oleh seseorang agar dapat mengurangi probabilitas kecelakaan lalu lintas yang terjadi dapat menggunakan metode *willingness-to-pay* (WTP). Dari metode WTP dapat diketahui jumlah biaya yang disediakan seseorang orang menjadikan kendaraan yang digunakan menjadi lebih layak dan lebih aman untuk digunakan. Metode ini disarankan untuk digunakan di negara berkembang karena sudah digunakan pada beberapa negara maju sebagai salah satu metode perhitungan biaya kecelakaan [17].

2. Metode

Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data sekunder berupa data kecelakaan lalu lintas Kota Semarang. Data primer berupa hasil pengisian kuesioner oleh responden. Survei dilakukan dan diisi secara *online* oleh responden dengan menggunakan metode *Stated Preference*. Hal ini dilakukan karena menyesuaikan dalam kondisi pandemi dan sebisa mungkin menghindari kontak langsung.

Analisis dibagi menjadi dua, yaitu analisis menggunakan regresi logit biner untuk mendapatkan model dan probabilitas pengurangan risiko kecelakaan. Tahap analisis yang kedua yaitu analisis biaya WTP sehingga diketahui jumlah biaya yang diperlukan.

Dalam analisis WTP menggunakan pendekatan yang telah dirumuskan oleh Ben-Akiva dan Lerman (1985). Pendekatan ini menganggap segala alternatif dapat menjadi variabel acak dimana bila terdapat i alternatif telah terpilih oleh orang dari n pilihan di-set C_n , pendekatan ini menggunakan persamaan 1 [18]:

$$P\left(\frac{i}{C_n}\right) = Pr(U_{in} \geq U_{jn} \quad \forall j \in C_n) \quad (1)$$

Karena dalam penelitian ini hanya menggunakan 2 opsi yaitu “bersedia membayar” dan “tidak bersedia membayar”, maka dapat menggunakan persamaan 2 dan persamaan 3:

$$U_{yes} = V_{yes} + \varepsilon_{yes} = \beta' X_{yes} + \varepsilon_{yes} \quad (2)$$

$$U_{no} = V_{no} + \varepsilon_{no} = \beta' X_{no} + \varepsilon_{no} \quad (3)$$

Dimana:

U_{yes} = Fungsi dari keinginan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

U_{no} = Fungsi dari keengganan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

V_{yes} = komponen fungsi dari keinginan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

V_{no} = komponen fungsi dari keengganan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

ε_{yes} = (Gangguan atau kesalahan) komponen fungsi dari keinginan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

ε_{no} = (Gangguan atau kesalahan) komponen fungsi dari keengganan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

X_{yes} = Panah/garis vektor dari menunjukkan bahwa dihubungkan dengan keinginan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

X_{no} = Panah/garis vektor dari menunjukkan bahwa dihubungkan dengan keengganan membayar jumlah untuk pengurangan korban kecelakaan

β' = Vektor dari parameter yang tidak diketahui.

Sehingga, kemungkinan pilihan yang dipilih oleh responden dalam mengeluarkan sejumlah biaya untuk pengurangan risiko kecelakaan dapat menggunakan persamaan 4:

$$P_{n(i)} = P_{yes} = \frac{e^{\beta' X_{yes}}}{e^{\beta' X_{yes}} + e^{\beta' X_{no}}} \quad (4)$$

Dimana:

$P_{n(i)}$ = Kemungkinan individu n yang berkeinginan mengeluarkan sejumlah biaya untuk mengurangi korban kecelakaan

Terdapat dua tahap untuk menentukan biaya kecelakaan yaitu perhitungan nilai rata-rata dari WTP dan estimasi biaya, persamaan yang digunakan adalah persamaan 5 dan persamaan 6 [17]:

Tahap 1: Perhitungan nilai rata – rata dari WTP

$$\bar{W} = \sum_{n=1}^K [\sum_i P_n(i) W(i)] / K \quad (5)$$

Dimana:

\bar{W} = nilai rata-rata dari WTP per individu

n = setiap jenis pilihan WTP

K = jumlah total pilihan

N = jumlah total individu dalam *database*

i = setiap individu

$P_n(i)$ = probabilitas alternatif i dipilih oleh individu n

$W(i)$ = pilihan WTP (ya atau tidak)

Tahap 2: Estimasi nilai biaya kecelakaan

$$VOCC = \frac{\bar{W}}{\beta} \quad (6)$$

Dimana:

$VOCC$ = nilai biaya kecelakaan

\bar{W} = nilai rata-rata WTP per individu untuk menghindari kecelakaan

β = perubahan dalam risiko statistik

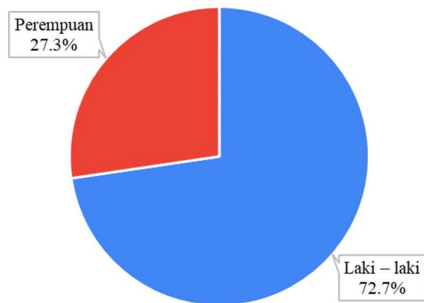
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik responden

Dalam hal ini, karakteristik responden yang perlu untuk diketahui yaitu jenis kelamin, umur, pemasukan, jumlah

anak, kendaraan yang terlibat kecelakaan, posisi ketika kecelakaan, bentuk kejadian kecelakaan, dan tingkat keparahan kecelakaan.

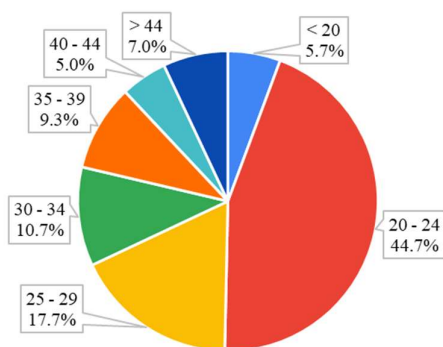
Persentase responden berdasarkan jenis kelamin



Gambar 1. Diagram persentase responden berdasarkan kelompok jenis kelamin

Karakteristik jenis kelamin responden dikelompokkan menjadi 2 kategori. Kategori jenis kelamin terbagi menjadi 2 yaitu perempuan dan laki-laki. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok jenis kelamin laki-laki sebesar 72,7%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok jenis kelamin perempuan sebesar 27,3%.

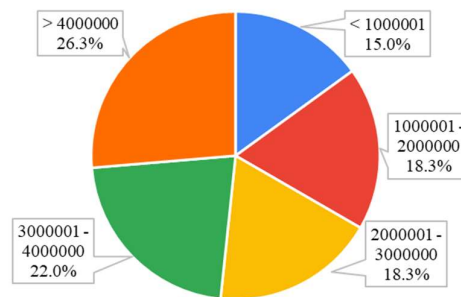
Persentase responden berdasarkan umur (tahun)



Gambar 2. Diagram persentase responden berdasarkan kelompok umur

Karakteristik umur responden dikelompokkan menjadi 7 kategori. Kategori umur dimulai dari kelompok dibawah 20 tahun hingga diatas 44 tahun. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok umur 20 – 24 tahun sebesar 44,7%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok umur 40 – 44 tahun sebesar 5%.

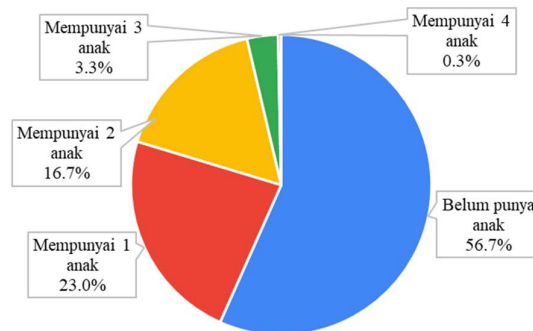
Persentase responden berdasarkan pemasukan (Rp)



Gambar 3. Diagram persentase responden berdasarkan kelompok pemasukan

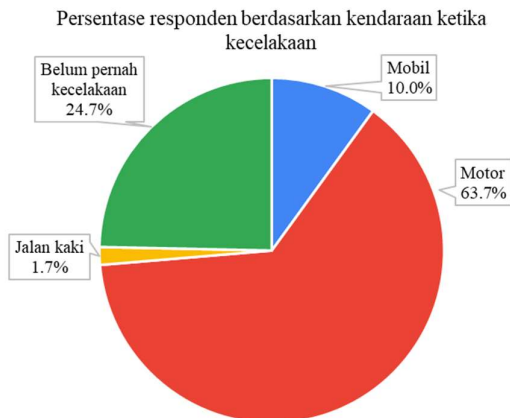
Karakteristik pemasukan responden dikelompokkan menjadi 5 kategori. Kategori pemasukan dimulai dari kelompok dibawah Rp1.000.001,00 hingga diatas Rp4.000.000,00. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok pemasukan diatas Rp4.000.000 sebesar 26,3%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok pemasukan dibawah Rp1.000.001,00 sebesar 15,0%.

Persentase responden berdasarkan jumlah anak



Gambar 4. Diagram persentase responden berdasarkan kelompok jumlah anak

Karakteristik jumlah anak responden dikelompokkan menjadi 5 kategori. Kategori jumlah anak dimulai dari kelompok belum punya anak, mempunyai 1 anak, mempunyai 2 anak, mempunyai 3 anak dan mempunyai 4 anak. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok belum punya anak sebesar 56,7%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok mempunyai 4 anak sebesar 0,3%.



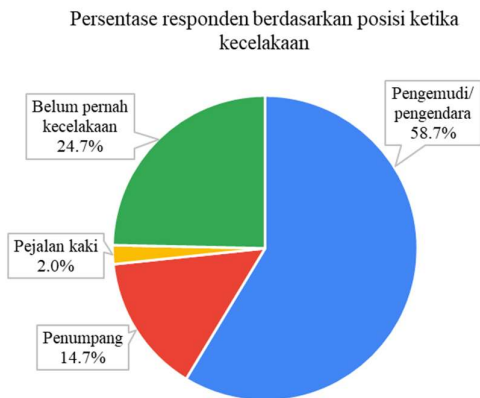
Gambar 5. Diagram persentase responden berdasarkan kelompok kendaraan ketika kecelakaan

Karakteristik kendaraan ketika kecelakaan responden dikelompokkan menjadi 4 kategori. Kategori kendaraan ketika kecelakaan dibagi menjadi kelompok belum pernah kecelakaan, jalan kaki, motor, dan mobil. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok motor sebesar 63,7%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok jalan kaki sebesar 1,7%.



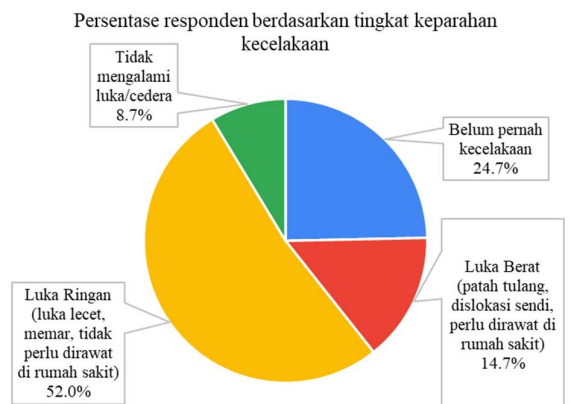
Gambar 7. Diagram persentase responden berdasarkan bentuk kejadian kecelakaan

Karakteristik bentuk kejadian kecelakaan responden dikelompokkan menjadi 4 kategori. Kategori bentuk kejadian kecelakaan dimulai dari kelompok belum pernah kecelakaan, kecelakaan tunggal, ditabrak dan menabrak kendaraan/orang lain. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok menabrak kendaraan/orang lain sebesar 31,0%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok ditabrak kendaraan/orang lain sebesar 22,0%.



Gambar 6. Diagram persentase responden berdasarkan posisi ketika kecelakaan

Karakteristik posisi ketika kecelakaan responden dikelompokkan menjadi 4 kategori. Kategori posisi ketika kecelakaan dimulai dari belum pernah kecelakaan, pejalan kaki, penumpang, dan pengemudi/pengendara. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok pengemudi/pengendara sebesar 58,7%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok pejalan kaki sebesar 2%.



Gambar 8. Diagram persentase responden berdasarkan tingkat keparahan kecelakaan

Karakteristik tingkat keparahan kecelakaan responden dikelompokkan menjadi 4 kategori. Kategori tingkat keparahan kecelakaan dibagi berdasarkan kategori belum pernah kecelakaan, luka ringan, luka berat, dan tidak mengalami luka/cedera. Berdasarkan hasil survei, responden didominasi oleh kelompok luka ringan sebesar 52,0%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada kelompok tidak mengalami luka/cedera sebesar 8,7%.

3.2. Analisis *willingness-to-pay*

Dalam melakukan analisis *willingness-to-pay* atau kemauan untuk membayar guna mengurangi probabilitas kecelakaan lalu lintas, maka digunakan variabel-variabel yang sudah didapatkan dari hasil survei. Analisis dilakukan menggunakan model logit biner dengan program bantu SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Variabel yang digunakan dalam analisis yaitu variabel umur, pemasukan, dan jumlah anak, karena variabel-variabel tersebut berpengaruh terhadap model persamaan berdasarkan beberapa studi sebelumnya yang sudah pernah dilakukan [19]–[23]. Hasil analisis model logit biner untuk setiap tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas menghasilkan 4 model persamaan:

- Model Persamaan Pengurangan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Luka Berat 25%

Tabel 9. Model persamaan logit biner pengurangan risiko kecelakaan lalu lintas tingkat keparahan luka berat 25%

	Parameter	p-value	Exp (β)
Umur	0.133	0.003	1.142
Pemasukan	-0.295	0.043	0.744
Jumlah anak	-0.778	0.027	0.459
Konstan	-0.862	0.344	0.422

$$\text{Logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -0.862 + 0.133\text{Umur} - 0.295\text{Pemasukan} - 0.778\text{Jumlah anak}$$

- Model Persamaan Pengurangan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Luka Berat 50%

Tabel 2. Model persamaan logit biner pengurangan risiko kecelakaan lalu lintas tingkat keparahan luka berat 50%

Variabel	Parameter	p-value	Exp (β)
Umur	0.145	0.002	1.156
Pemasukan	-0.324	0.026	0.723
Jumlah anak	-0.746	0.035	0.474
Konstan	-1.151	0.217	0.316

$$\text{Logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -1.151 + 0.145\text{Umur} - 0.324\text{Pemasukan} - 0.746\text{Jumlah anak}$$

- Model Persamaan Pengurangan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Luka Ringan 25%

Tabel 3. Model persamaan logit biner pengurangan risiko kecelakaan lalu lintas tingkat keparahan luka ringan 25%

Variabel	Parameter	p-value	Exp (β)
Umur	0.128	0.005	1.137

Pemasukan	-0.307	0.043	0.736
Jumlah anak	-0.757	0.035	0.469
Konstan	-0.580	0.534	0.560

$$\text{Logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -0.580 + 0.128\text{Umur} - 0.307\text{Pemasukan} - 0.757\text{Jumlah anak}$$

- Model Persamaan Pengurangan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Luka Ringan 50%

Tabel 4. Model persamaan logit biner pengurangan risiko kecelakaan lalu lintas tingkat keparahan luka ringan 50%

Variabel	Parameter	p-value	Exp (β)
Umur	0.155	0.001	1.168
Pemasukan	-0.379	0.012	0.684
Jumlah anak	-0.794	0.029	0.452
Konstan	-1.093	0.259	0.335

$$\text{Logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -1.093 + 0.155\text{Umur} - 0.379\text{Pemasukan} - 0.794\text{Jumlah anak}$$

3.3. Analisis biaya kecelakaan

Biaya kecelakaan WTP dapat dihitung dari model persamaan yang telah didapat sebelumnya. Nilai korban dapat dihitung dengan membagi rata-rata dari nilai WTP dengan perubahan dalam risiko statistik [17], [22].

Berdasarkan hasil analisis model logit biner didapatkan 2 model persamaan untuk masing-masing pengurangan risiko kecelakaan luka berat. Biaya kecelakaan berdasarkan model persamaan logit biner dengan pengurangan risiko kecelakaan luka berat 25% didapatkan sebesar Rp120.425.148,00 dan biaya kecelakaan berdasarkan model persamaan logit biner dengan pengurangan risiko kecelakaan luka berat 50% adalah Rp119.257.110,00. Sehingga, rata-rata biaya kecelakaan lalu lintas metode WTP dari kedua model persamaan tersebut adalah Rp119.841.129,00 dan dibulatkan keatas menjadi Rp119.842.000,00.

Berdasarkan hasil analisis model logit biner didapatkan 2 model persamaan untuk masing-masing pengurangan risiko kecelakaan luka ringan. Biaya kecelakaan berdasarkan model persamaan logit biner dengan pengurangan risiko kecelakaan luka ringan 25% didapatkan sebesar Rp12.085.699,00 dan biaya kecelakaan berdasarkan model persamaan logit biner dengan pengurangan risiko kecelakaan luka ringan 50% adalah Rp11.716.528,00. Sehingga, rata-rata biaya kecelakaan lalu lintas metode WTP dari kedua model persamaan tersebut adalah Rp11.901.113,00 dan dibulatkan keatas menjadi Rp11.902.000,00.

Tabel 5. Biaya kecelakaan WTP tingkat keparahan luka berat

Model persamaan	Pengurangan risiko	Nilai pilihan WTP Rp	Probabilitas rata-rata %	Rata-rata nilai WTP Rp	β	Nilai kecelakaan Rp
	(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)	(5)	(6)=(4)/(5)
Persamaan 1	25%	11100	0.76	8430	7/100000	120.425.148
Persamaan 2	50%	22200	0.75	16696	14/100000	119.257.110
Rata-rata nilai kecelakaan dari model logit biner (Rp)						119.841.129

Tabel 6. Biaya kecelakaan WTP tingkat keparahan luka ringan

Model persamaan	Pengurangan risiko	Nilai pilihan WTP Rp	Probabilitas rata-rata %	Rata-rata nilai WTP Rp	β	Nilai kecelakaan Rp
	(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)	(5)	(6)=(4)/(5)
Persamaan 1	25%	4200	0.78	3263	27/100000	12.085.699
Persamaan 2	50%	8400	0.77	6444	55/100000	11.716.528
Rata-rata nilai kecelakaan dari model logit biner (Rp)						11.901.113

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis karakteristik responden, berdasarkan bentuk kejadian kecelakaan didapatkan persentase terbesar yaitu pada kategori menabrak kendaraan/orang lain. Sehingga diperlukan suatu upaya dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dalam berkendara. Hal yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dalam berkendara yaitu dengan mengadakan sosialisasi keselamatan berkendara oleh pihak terkait khususnya di Kota Semarang.

Sedangkan dari 4 model persamaan yang didapatkan, dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan umur maka akan meningkatkan probabilitas pengurangan risiko kecelakaan. Sedangkan setiap penambahan pemasukan dan jumlah anak maka akan mengurangi probabilitas pengurangan risiko kecelakaan lalu lintas.

Biaya kecelakaan lalu lintas WTP untuk luka berat adalah sebesar Rp119.842.000,00 dan biaya kecelakaan lalu lintas WTP untuk luka ringan adalah sebesar Rp11.902.000,00.

Daftar Pustaka

- [1] W. S. Budhi and H. Widyastuti, "Prediksi Tingkat Pelayanan Jalan Rel Akibat Pembangunan Double Track," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 18, no. 2, pp. 223–230, 2020, doi: 10.12962/j2579-891X.v18i2.7034.
- [2] H. Widyastuti and W. S. Budhi, "Pengaruh Pandemi Covid-19 Terhadap Kinerja Jalan Dan Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Di Kota Surabaya," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 19, no. 2, pp. 99–106, 2021.
- [3] Herawati, "Karakteristik Dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2012," *War. Penelit. Perhub.*, vol. 26, no. 3, p. 133, 2014, doi: 10.25104/warlit.v26i3.875.
- [4] Machsus, I. Prayogo, Chomaedhi, D. W. Hayati, and A. Utanaka, "Road safety analysis on Achmad Yani frontage road Surabaya," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2017, vol. 267, no. 1, pp. 1–11. doi: 10.1088/1757-899X/267/1/012027.
- [5] BPS Kota Semarang, "Kota Semarang Dalam Angka 2020." Badan Pusat Statistik Kota Semarang, Semarang, 2020.
- [6] M. N. Sholeh, R. F. Al Firdaus, D. S. Adiputra, and S. L. Hidayati, "Semarang Integrated Boat Rapid Transit: Kajian Penerapan Transportasi Sungai di Kota Semarang," *Rekayasa Sipil*, vol. 13, no. 3, pp. 153–158, 2019, doi: 10.21776/ub.rekayasasipil-2019.013.03.1.
- [7] M. Machsus, R. Basuki, and A. F. Mawardi, "Generalized additive models for estimating motorcycle collisions on collector roads," in *Procedia Engineering*, 2015, vol. 125, pp. 411–416. doi: 10.1016/j.proeng.2015.11.105.
- [8] H. Widyastuti and A. Utanaka, "Valuing subjective cost of motorcyclists used willingness-to-pay in Surabaya," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 930, p. 012067, Nov. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/930/1/012067.
- [9] N. Rahmawati and A. Widyanti, "Comparison between motorcyclist' violation behavior and accidents in urban and rural area in Indonesia: A comparative study," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2017, vol. 277, no. 1, p. 012026. doi: 10.1088/1757-899X/277/1/012026.
- [10] H. Widyastuti and C. Mulley, "The casualty cost of

- slight motorcycle injury in Surabaya, Indonesia,” *Transp. Commun. Bull. Asia Pacific*, no. 74, pp. 57–73, 2005, [Online]. Available: http://www.unescap.org/sites/default/files/bulletin74_Article-4.pdf
- [11] Y. Li *et al.*, “Motorcycle accidents in China,” *Chinese J. Traumatol. - English Ed.*, vol. 11, no. 4, pp. 243–246, 2008, doi: 10.1016/S1008-1275(08)60050-4.
- [12] M. G. Mccarthy, L. K. Walter, R. Hutchins, R. Tong, and M. Keigan, *Comparative Analysis Of Motorcycle Accident Data From OTS and MAIDS*, vol. 272, no. 8. TRL Limited, 2017.
- [13] Machsus, H. Sulistio, A. Wicaksono, and L. Djakfar, “The Effect of Access Points on Motorcycle Accident Rates on Surabaya Arterial Roads,” *Aust. J. Basic Appl. Sci. Aust. J. Basic Appl. Sci.*, vol. 8, no. 810, pp. 38–43, 2014, [Online]. Available: www.ajbasweb.com
- [14] Machsus, H. Sulistio, A. Wicaksono, and L. Djakfar, “The Prediction Models of Motorcycle Accidents on Surabaya Arterial Roads Using Generalized Linear Models,” *Middle-East J. Sci. Res.*, vol. 18, no. 12, pp. 1859–1866, 2013, doi: 10.5829/idosi.mejsr.2013.18.12.21519.
- [15] U. Enggarsasi and N. K. Sa’diyah, “Kajian Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas,” *Perspektif*, vol. 22, no. 3, p. 228, 2017, doi: 10.30742/perspektif.v22i3.632.
- [16] Š. Liščák, L. Moravčík, and M. Jaškiewicz, “Safety Requirements for Road Vehicles,” *Zesz. Nauk. / Akad. Morska w Szczecinie*, vol. nr 39 (111, no. 4, pp. 49–59, 2014.
- [17] H. Widyastuti, D. Dissanayake, and M. Bell, “Value of Slight Injury Reduction (Case Study : Surabaya - Indonesia),” in *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.8, 2011*, 2011, vol. 8, pp. 1–17.
- [18] M. Ben-Akiva and S. R. Lerman, *Discrete Choice Analysis (Theory and Application to Travel Demand)*. Massachusetts-London, England: The MIT Press-Cambridge, 1985.
- [19] C. Ghee, D. Silcock, A. Astrop, and G. Jacobs, “Socio-economic aspects of road accidents in developing countries,” Crowthorne, 1997.
- [20] B. R. Silcock and Transport Research Laboratory, “Guidelines for Estimating the Cost of Road Crashes in Developing Countries,” 2003. doi: Project R7780.
- [21] Transport Research Laboratory, *Costing Road Accidents in Developing Countries Overseas*. Crowthorne, Berkshire, United Kingdom: Overseas Centre Transport Research Laboratory, 1995.
- [22] H. Widyastuti and C. Mulley, “Evaluation of Casualty Cost of Motorcyclist’S Slight Injury in Indonesia,” *J. East. Asia Soc. Transp. Stud.*, vol. 6, pp. 3497–3507, 2005, doi: 10.11175/easts.6.3497.
- [23] A. Utanaka and H. Widyastuti, “Traffic Accident Cost Analysis Using Willingness-to-pay Method in Surabaya,” in *Advances in Engineering Research*, 2019, vol. 186, no. Apte 2018, pp. 103–106.

Halaman ini sengaja dikosongkan