

Klasifikasi Sifat Cidera Kecelakaan berdasarkan Karakteristik Masyarakat di Jakarta

Classification of Accident Injury Based on Jakarta Community Characteristics

**Sarinah Sihombing^{a,1}, Fida Fathiyah Addini^{b,2*}, Lira Agusinta^{c,3}, Dwi Haryanto^{d,4},
Rukaesih Achmad Maolani^{e,5}, Edi Abdurachman^{f,6}**

^{a,c,f} Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jl. IPN. No. 2, Cipinang Besar Selatan, Jakarta, Indonesia

^{b,d,e} Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti, Jl. Jend. A. Yani Kav. 85, Jakarta, Indonesia

¹sarinah.stmt@gmail.com, ^{2*}fidaaddini@gmail.com, ³liragusinta@gmail.com ⁶edia@itltrisakti.ac.id

*corresponding e-mail

This is an open access article under the terms of the **CC-BY-NC** license

ABSTRACT

Traffic accidents are one of the biggest causes of death in Indonesia. Traffic accidents could occur due to various factors such as human factors, facilities, infrastructure, and the environment. These factors are seen as causes of traffic accidents. Furthermore, the impacts experienced due to traffic accidents are not always the same. Someone could be injured or even die. This impact is seen as the nature of an accident injury. This research analyzes and models the relationship between the nature of traffic accident injury variables and the variables causing traffic accidents. The data used in this research is 12,353 traffic accident data in DKI Jakarta from 2020 to 2021. The analysis was carried out using two main methods, namely the chi-square test to determine the existence of a relationship between variables and an ordinal logistics regression model to model the influence of variables causing traffic accidents on variables of the accident injuries nature. Based on the chi-square test, there is a significant relationship between the level of traffic injury and the factors of age, gender, type of work, time and location of the incident. However, there is no significant relationship between the level of the traffic injury and the day of the incident. Variables that are significantly related are then created as an ordinal logistics regression model equation. The results show that the injury level could be predicted based on the causal factors with 92.45% accuracy in classifying the level of the injury.

Keywords: *accidents, chi-square test, community characteristics, ordinal logistics regression, risk classification*

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas adalah salah satu risiko terbesar penyebab kematian di Indonesia. Kecelakaan lalu lintas bisa terjadi disebabkan oleh berbagai macam faktor seperti faktor manusia, sarana, prasarana, dan lingkungan. Faktor tersebut dipandang sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas. Lebih lanjut, dampak yang dialami akibat kecelakaan lalu lintas tidak selalu sama. Seseorang bisa saja mengalami luka-luka atau bahkan meninggal. Dampak ini dipandang sebagai sifat cidera kecelakaan. Penelitian ini menganalisis dan memodelkan hubungan antara variabel sifat cidera kecelakaan lalu lintas dengan variabel penyebab kecelakaan lalu lintas. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kecelakaan darat di Provinsi Jakarta sepanjang

tahun 2020 sampai 2021 sejumlah 12.353 data. Analisis dilakukan menggunakan dua metode utama, yaitu uji chi-square untuk mengetahui keberadaan hubungan antar variabel dan model regresi logistik ordinal untuk memodelkan pengaruh variabel penyebab kecelakaan lalu lintas terhadap variabel sifat cedera kecelakaan. Berdasarkan uji *chi square*, terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan faktor usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian dan lokasi kejadian. Namun tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan hari kejadian. Variabel-variabel yang berhubungan signifikan kemudian dibuat dalam bentuk persamaan model regresi logistik ordinal. Diperoleh hasil bahwa sifat cedera dapat diprediksi klasifikasinya berdasarkan faktor penyebab dengan ketepatan klasifikasi sifat cedera sebesar 92,45%.

Kata kunci : karakteristik masyarakat, kecelakaan, klasifikasi risiko, uji *chi square*, regresi logistik ordinal

A. Pendahuluan

Risiko merupakan suatu ketidakpastian yang sifatnya merugikan. Salah satu risiko yang menjadi penyumbang terbesar kematian di Indonesia adalah risiko kecelakaan lalu lintas. Mengutip data dari (BPS, 2020), jumlah kecelakaan dari tahun 2017-2019 selalu mengalami peningkatan tahunan rata-rata di atas 4%. Lebih lanjut, jumlah kecelakaan lalu lintas darat yang terjadi di Indonesia sepanjang tahun 2021 mencapai 103.645 kasus dengan total korban yang meninggal sebanyak 25.266 orang (Data Indonesia, 2022).

Salah satu risiko dari kepemilikan kendaraan bermotor adalah risiko kecelakaan, berupa tabrakan, benturan, terbalik, tergelincir dari jalan (Nurhaedah, 2015). Risiko kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak (kerugian) ringan sampai berat, baik berupa materi maupun non materi (Rahmadeni & Raudi, 2020). Selain menimbulkan kerugian materi, hal yang paling mengerikan dari kecelakaan adalah kemungkinan cedera yang dialami korban. Dalam hal ini cedera yang dialami bisa berupa luka-luka atau meninggal. Pada data kecelakaan lalu lintas di Provinsi Jakarta, dampak dari suatu kecelakaan dibagi menjadi beberapa tingkatan, seperti luka-luka, meninggal dunia, dan luka-luka kemudian meninggal dunia. Hal ini dapat dipandang sebagai sifat cedera kecelakaan lalu lintas.

Untuk meminimalisir kerugian materi

yang dialami korban kecelakaan, terdapat asuransi kecelakaan diri yang dikelola oleh pemerintah maupun swasta. Pelaksanaan asuransi ini pada dasarnya ditujukan kepada setiap orang yang mengalami kecelakaan dalam bentuk korban meninggal, luka-luka, cacat tetap berhak mendapatkan dana santunan kecelakaan ataupun ganti kerugian (Asri et al., 2017). Besar santunan yang dimaksud bergantung dari sifat cedera kecelakaan, seseorang yang hanya mengalami luka-luka mendapatkan santunan asuransi yang lebih kecil dibandingkan seseorang yang meninggal dunia.

Pada asuransi swasta yang berbentuk komersial, semakin besar cakupan (santunan) yang ditanggung oleh perusahaan asuransi, maka semakin besar pula iuran atau premi yang harus dibayar oleh tertanggung. Premi yang dibayarkan oleh tertanggung sangat bergantung pada besar cakupan (santunan) yang diberikan oleh perusahaan asuransi, dengan kata lain bergantung pada sifat cedera kecelakaan. Jika jumlah kebutuhan dana untuk menanggulangi klaim terus meningkat dan tidak diimbangi dengan konsekuensi pembayaran premi yang sesuai maka beban perusahaan asuransi akan semakin besar (Dewi & Sulistyani, 2015). Hal yang bisa menjadi pertimbangan dalam penentuan premi asuransi kecelakaan diri adalah berkaitan dengan karakteristik tertanggung.

Kecelakaan lalu lintas bisa terjadi karena

disebabkan oleh berbagai macam faktor seperti faktor manusia, sarana, prasarana, dan lingkungan. Hasil penelitian Direktorat Jenderal Perhubungan Darat mengenai kecelakaan lalu lintas yang dipengaruhi oleh usia pengguna jalan menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas jalan terbesar adalah kelompok usia 16-30 tahun (55,99%), dengan kelompok usia 21-25 tahun adalah persentase terbesar. Persentase kelompok usia diatas 40 tahun relatif kecil.

Beberapa penelitian lainnya yang telah dilakukan memperlihatkan hasil salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kerugian kendaraan bermotor, khususnya pada kasus risiko kecelakaan, adalah karakteristik pengguna jalan (Ambarwati, 2010; Herawati, 2014; Putri, 2014; Ratnasari et al., 2014). Karakteristik ini meliputi usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, lokasi, dan juga dimungkinkan dari hari berkendara apakah saat akhir pekan (*weekend*) atau hari kerja (*weekday*). Karakteristik ini lah yang bisa menyebabkan adanya perbedaan peluang cidera yang dialami tertanggung ketika mengalami kecelakaan.

Penelitian ini menganalisis dan memodelkan hubungan antara variabel sifat cidera kecelakaan; yang meliputi luka-luka, meninggal, serta luka-luka dan meninggal; dengan variabel faktor usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, lokasi, dan hari kejadian. Analisis dilakukan menggunakan dua metode utama. Pertama, dilakukan uji *chi-square* untuk mengetahui keberadaan hubungan antar dua variabel. Kedua, dilakukan konstruksi model yang menggambarkan pengaruh faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terhadap sifat cidera kecelakaan. Konstruksi model dilakukan menggunakan model regresi logistik. Hasil analisis dan pemodelan dapat dijadikan dasar informasi atau referensi penentuan premi asuransi kecelakaan diri.

B. Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian

ini adalah data kecelakaan darat yang terjadi di Provinsi Jakarta sepanjang tahun 2020 sampai 2021. Data tersebut adalah data kecelakaan yang dialami baik oleh pengemudi, penumpang, atau pejalan kaki. Data yang diterima berjumlah 12.616 kasus kecelakaan darat, namun setelah dilakukan olah data awal diketahui bahwa terdapat beberapa informasi dari data yang hilang (*missing data*) yaitu sebanyak 263 data sehingga jumlah data yang digunakan dalam penelitian sebanyak 12.353 data. Data tersebut kemudian dikelompokkan menjadi dua variabel yaitu variabel respon dan variabel prediktor. Data yang termasuk sebagai variabel respon yaitu data sifat cidera. Sementara data yang termasuk ke dalam variabel prediktor yaitu usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, lokasi, dan hari kejadian.

Data diolah dengan menggunakan Microsoft Excel dan SPSS. Tahapan metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut: Analisis deskriptif data dilakukan dengan tujuan mengetahui gambaran data secara umum dari masing-masing variabel dengan prediktor menggunakan uji *chi-square*

Uji *chi square* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yang kedua datanya bertipe nominal (Franke et al., 2012). Pada uji *chi square*, data dibuat dalam bentuk tabel kontingensi, dengan syarat bahwa: (i) tidak ada sel dalam tabel yang memiliki nilai frekuensi harapan sebesar 0 (nol), (ii) jika bentuk tabel kontingensi adalah 2×2 , maka tidak ada sel dalam tabel yang memiliki nilai frekuensi harapan kurang dari 5, (iii) jika bentuk tabel kontingensi lebih dari 2×2 , maka jumlah sel dalam tabel yang memiliki frekuensi harapan kurang dari 5 tidak boleh lebih dari 20% (Negara & Prabowo, 2018).

Pada uji *chi square* terdapat hipotesis (tidak terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel) dan hipotesis (terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel). Kriteria penentuan hasil pengujian *chi square* terdapat dalam Tabel 1. Hasil dari uji *chi square* dijadikan penentuan dasar variabel

yang akan dimodelkan menggunakan regresi logistik ordinal.

Tabel 1 Kriteria Uji *Chi Square*

Nilai	Keputusan
Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$	Gagal Tolak H_0
Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$	H_0 ditolak

Pemodelan pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon menggunakan model regresi logistik ordinal.

Regresi Logistik Ordinal (RLO) merupakan salah satu analisis regresi yang digunakan untuk menganalisa hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor, dimana variabel respon bersifat polikotomus dengan skala ordinal (Agresti, 2019). Peluang kumulatif dari model RLO didefinisikan sebagai berikut.

$$P(Y \leq r|x_i) = \pi(x) = \frac{\exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \quad (1)$$

Merupakan nilai pengamatan ke- dari setiap variabel variabel prediktor (Agresti, 2019). Pendugaan parameter regresi dilakukan dengan cara menguraikannya menggunakan transformasi logit, yang hasilnya disubstitusi ke persamaan di atas sehingga diperoleh persamaan berikut.

$$g_r(x) = \text{Logit}P(Y \leq r|x_i) = \beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} \quad (2)$$

Nilai untuk setiap pada setiap model regresi logistik ordinal adalah sama.

Pada model RLO terdapat uji regresi logistik secara serentak dan parsial untuk menguji pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon. Pengujian serentak dengan statistik uji atau *likelihood ratio test* dilakukan untuk mengetahui apakah model telah tepat (signifikan) dan untuk memeriksa kemaknaan koefisien secara keseluruhan. Pengujian parsial dengan uji Wald dilakukan untuk mengetahui signifikansi parameter terhadap variabel respon (Hosmer et al., 2013). Selain

kedua uji tersebut, terdapat uji kesesuaian model dan uji ketepatan klasifikasi model. Uji kesesuaian model bertujuan untuk mengetahui apakah persamaan model yang telah dibentuk telah sesuai. Uji ketepatan klasifikasi model dilakukan dengan memprediksi klasifikasi variabel respon kemudian dibandingkan dengan klasifikasi variabel respon pada data awal. Model RLO yang memenuhi keempat uji tersebut dapat digunakan untuk memprediksi peluang klasifikasi variabel respon dari model yang telah dibuat.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Deskriptif

Analisis ini bertujuan melihat gambaran dari data secara umum. Setiap variabel dibagi menjadi beberapa kelompok. Informasi detail dari pengelompokan variabel terdapat pada Tabel 2.

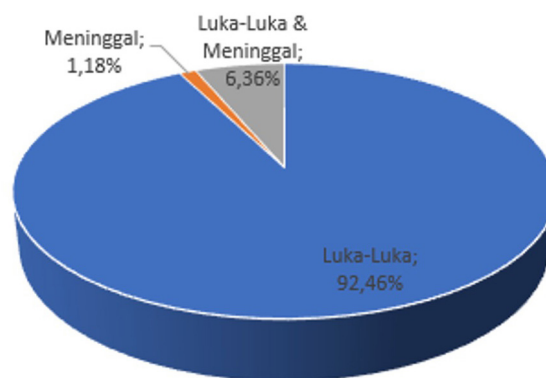
Berdasarkan Gambar 1 terlihat pada variabel respon yaitu sifat atau kelas cedera, mayoritas masyarakat DKI Jakarta mengalami luka-luka ketika kecelakaan dengan persentase sebesar 92,46%, sedangkan korban yang mengalami luka-luka kemudian meninggal sebesar 6,36%, dan korban yang langsung meninggal di tempat sebesar 1,18%. Terlihat pula dari Gambar 2, 3, dan 4 bahwa mayoritas masyarakat yang mengalami kecelakaan yaitu masyarakat dengan jenis kelamin pria, berusia 20-40 tahun, dan pekerjaannya sebagai karyawan swasta. Selain itu, dari Gambar 5, 6, dan 7 terlihat kecelakaan lebih sering terjadi pada jam sibuk dan hari kerja (*weekday*) di daerah Jakarta Timur.

2. Uji Hubungan dengan *Chi Square*

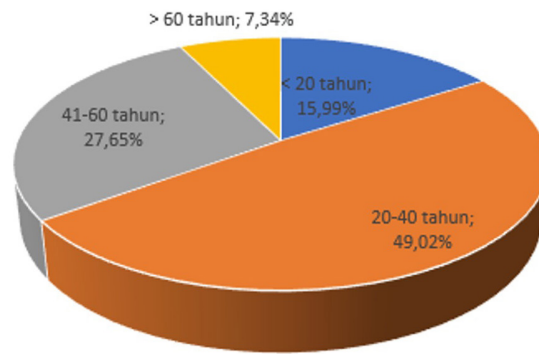
Uji hubungan antara dua variabel dilakukan dengan terlebih dahulu membuat tabel tabulasi silang. Analisis berupa tabulasi silang dilakukan antara variabel sifat cedera terhadap masing-masing variabel usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, lokasi kejadian, dan hari kejadian. Hasil tabulasi silang terlihat dalam Tabel 3 sampai Tabel 8.

Tabel 2 Pengelompokan Variabel

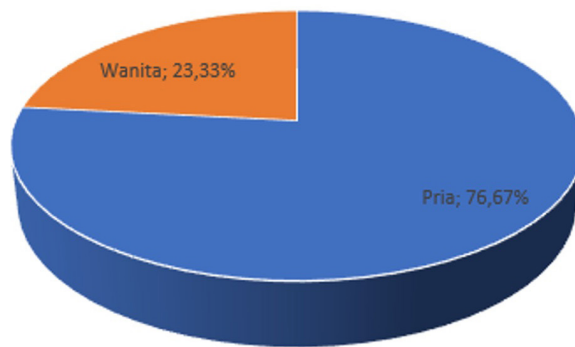
Nama Variabel	Jumlah Kelompok	Nama Kelompok
Sifat Cidera	3	Luka-Luka
		Meninggal
		Luka-Luka dan Meninggal
Usia	4	$usia < 20$ tahun
		$20 \leq usia \leq 40$ tahun
		$40 < usia \leq 60$ tahun
		$usia > 60$ tahun
Jenis Kelamin	2	Pria
		Wanita
Jenis Pekerjaan	5	Belum/Tidak Bekerja
		Karyawan Swasta
		PNS
		Pelajar/Mahasiswa TNI/POLRI
Waktu Kejadian	2	Jam Sibuk
		Jam Tidak Sibuk
Lokasi Kejadian	5	Jakarta Barat
		Jakarta Pusat
		Jakarta Selatan
		Jakarta Timur
		Jakarta Utara
Hari Kejadian	2	Weekend
		Weekday



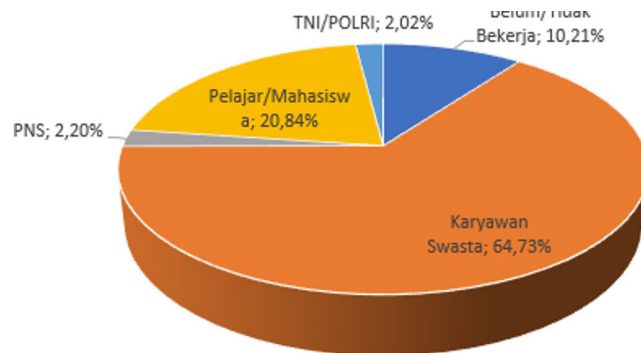
Gambar 1 Persentase Sifat Cidera Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021



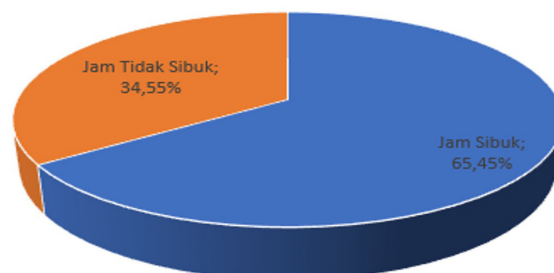
Gambar 2 Persentase Usia Masyarakat yang Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021



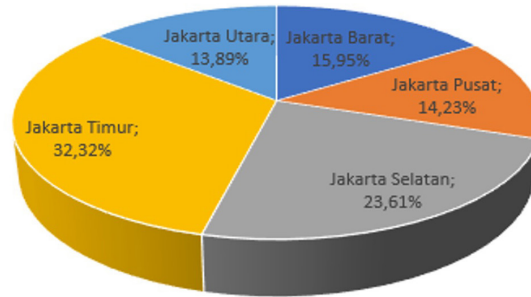
Gambar 3 Persentase Jenis Kelamin yang Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021



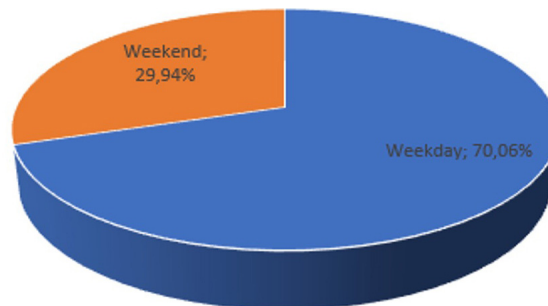
Gambar 4 Persentase Jenis Pekerjaan yang Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021



Gambar 5 Persentase Waktu Kejadian Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021



Gambar 6 Persentase Lokasi Kejadian Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021



Gambar 7 Persentase Hari Kejadian Kecelakaan di DKI Jakarta Tahun 2020-2021

Pada Tabel 3 terlihat hasil tabulasi silang variabel sifat cidera dengan kelompok usia. Secara keseluruhan terlihat bahwa persentase kecelakaan dengan sifat cidera Luka-luka dan sifat cidera Meninggal paling tinggi dialami oleh kelompok usia 20-40 tahun, sedangkan pada sifat cidera Luka-luka & Meninggal paling tinggi dialami oleh kelompok usia 20-40 tahun dan 41-60 tahun.

Pada Tabel 4 terlihat hasil tabulasi silang variabel sifat cidera dengan kelompok jenis

kelamin. Secara keseluruhan terlihat bahwa persentase kecelakaan paling tinggi dialami oleh masyarakat berjenis kelamin Pria.

Pada Tabel 5 terlihat hasil tabulasi silang variabel sifat cidera dengan kelompok jenis pekerjaan. Secara keseluruhan terlihat bahwa persentase kecelakaan paling tinggi dialami oleh masyarakat dengan jenis pekerjaan Karyawan Swasta.

Pada Tabel 6 terlihat hasil tabulasi silang variabel sifat cidera dengan kelompok waktu

Tabel 3 Tabulasi Silang Sifat Cidera dengan Usia

			Usia				Total
			< 20	20-40	21-60	> 60	
Sifat Cidera	Luka-Luka	Jumlah	1845	5657	3130	789	11421
		Persentase	14,9%	45,8%	25,3%	6,4%	92,5%
	Meninggal	Jumlah	115	351	232	88	786
		Persentase	0,9%	2,8%	1,9%	0,7%	6,4%
	Luka-Luka & Meninggal	Jumlah	16	47	53	30	146
		Persentase	0,1%	0,4%	0,4%	0,2%	1,2%
Total	Jumlah	1976	6055	3415	907	12353	
	Persentase	16,0%	49,0%	27,6%	7,3%	100,0%	

Tabel 4 Tabulasi Silang Sifat Cidera dengan Jenis Kelamin

			Jenis Kelamin		
			Pria	Wanita	Total
Sifat Cidera	Luka-Luka	Jumlah	8688	2733	11421
		Persentase	70,3%	22,1%	92,5%
	Meninggal	Jumlah	660	126	786
		Persentase	5,3%	1,0%	6,4%
	Luka-Luka & Meninggal	Jumlah	123	23	146
		Persentase	1,0%	0,2%	1,2%
Total		Jumlah	9471	2882	12353
		Persentase	76,7%	23,3%	100,0%

Tabel 5 Tabulasi Silang Sifat Cidera dengan Jenis Pekerjaan

		Belum/ Tidak Bekerja	Karyawan Swasta	PNS	Pelajar/ Mahasiswa	TNI/ Polri	Total
Sifat Cidera	Luka-Luka	Jumlah	1143	7375	258	2411	11421
		Persentase	9,3%	59,7%	2,1%	19,5%	92,5%
	Meninggal	Jumlah	98	525	9	141	786
		Persentase	0,8%	4,2%	0,1%	1,1%	6,4%
	Luka-Luka & Meninggal	Jumlah	21	96	5	22	146
		Persentase	0,2%	0,8%	0,0%	0,2%	1,2%
Total		Jumlah	1262	7996	272	2574	12353
		Persentase	10,2%	64,7%	2,2%	20,8%	100,0%

kejadian. Waktu kejadian dikelompokkan menjadi dua yaitu jam sibuk dan jam tidak sibuk. Jam sibuk diasumsikan dimulai dari pukul 06.00 di mana masyarakat mulai beraktifitas sampai pukul 21.00 di mana masyarakat mulai beristirahat. Sedangkan jam tidak sibuk dimulai setelah jam 21.00 sampai sebelum jam 06.00. Secara keseluruhan terlihat bahwa persentase kecelakaan paling tinggi dialami oleh masyarakat yang beraktifitas di Jam Sibuk.

Pada Tabel 7 terlihat hasil tabulasi silang variabel sifat cidera dengan kelompok lokasi kejadian. Secara keseluruhan terlihat bahwa persentase kecelakaan dengan sifat cidera Luka-luka dan sifat cidera Luka-luka & Meninggal paling tinggi dialami di lokasi kejadian Jakarta Timur, sedangkan pada sifat cidera Meninggal paling tinggi dialami di lokasi kejadian Jakarta Utara.

Pada Tabel 8 terlihat hasil tabulasi silang variabel sifat cidera dengan kelompok hari

Tabel 6 Tabulasi Silang Sifat Cidera dengan

			Jenis Kelamin		Total
			Jam Tidak Sibuk	Jam Sibuk	
Sifat Cidera	Luka-Luka	Jumlah	3486	7575	11421
		Persentase	31,1%	61,3%	92,5%
	Meninggal	Jumlah	360	426	786
		Persentase	2,9%	3,4%	6,4%
	Luka-Luka & Meninggal	Jumlah	62	84	146
		Persentase	0,5%	0,7%	1,2%
Total		Jumlah	4268	8085	12353
		Persentase	34,6%	65,4%	100,0%

Tabel 7 Tabulasi Silang Sifat Cidera dengan Lokasi Kejadian

			Usia					Total
			JakBar	JakPus	JakSel	JakTim	JakUt	
Sifat Cidera	Luka-Luka	Jumlah	1836	1689	2755	3683	1458	11421
		Persentase	14,9%	13,7%	22,3%	29,8%	11,8%	92,5%
	Meninggal	Jumlah	131	40	138	233	244	786
		Persentase	1,1%	0,3%	1,1%	1,9%	2,0%	6,4%
	Luka-Luka & Meninggal	Jumlah	3	29	23	77	14	146
		Persentase	0,0%	0,2%	0,2%	0,6%	0,1%	1,2%
	Total	Jumlah	1970	1758	2916	3993	1716	12353
		Persentase	15,9%	14,2%	23,6%	32,3%	13,9%	100,0%

kejadian. Secara keseluruhan terlihat bahwa persentase kecelakaan paling tinggi dialami oleh masyarakat yang beraktifitas di hari kerja (weekday).

Selanjutnya dilakukan uji *chi square* dari variabel sifat cidera terhadap masing-masing variabel usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, lokasi kejadian, dan hari kejadian, untuk mengetahui keberadaan hubungan yang signifikan antara dua variabel. Hasil uji *chi square* terdapat dalam Tabel 9. Berdasarkan hasil uji tersebut, variabel sifat cidera memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, dan lokasi kejadian.

Berdasarkan hasil uji *chi square* dalam Tabel 9, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Pada Tabel 9 No 1, berdasarkan hasil uji terlihat bahwa kelompok usia tertentu lebih rentan mengalami kecelakaan lalu lintas dengan sifat cidera tertentu. Hal ini sejalan

dengan penelitian sebelumnya, yaitu salah satu faktor yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas adalah kelompok usia dari masyarakat (Herawati, 2014; Putri, 2014).

Pada Tabel 9 No 2, berdasarkan hasil uji terlihat bahwa jenis kelamin tertentu lebih rentan mengalami kecelakaan lalu lintas dengan sifat cidera tertentu. Hal ini sejalan dengan Tabel 4 yang memperlihatkan bahwa masyarakat berjenis kelamin Pria memiliki persentase kecelakaan lebih tinggi daripada jenis kelamin Wanita.

Pada Tabel 9 No 3, berdasarkan hasil uji terlihat bahwa jenis pekerjaan tertentu lebih rentan mengalami kecelakaan lalu lintas dengan sifat cidera tertentu. Hal sejalan dengan Tabel 5 yang memperlihatkan masyarakat yang bekerja sebagai TNI/POLRI dan PNS memiliki persentase kecelakaan lebih rendah daripada jenis pekerjaan yang lain. Hal ini menunjukkan TNI/POLRI dan PNS lebih berhati-hati dalam berlalu lintas atau masyarakat yang bekerja sebagai TNI/

Tabel 8 Tabulasi Silang Sifat Cidera dengan Hari Kejadian

			Jenis Kelamin		Total
			Hari Kerja (Weekday)	Akhir Pekan (Weekend)	
Sifat Cidera	Luka-Luka	Jumlah	7991	3430	11421
		Persentase	64,7%	27,8%	92,5%
	Meninggal	Jumlah	560	226	786
		Persentase	4,5%	1,8%	6,4%
	Luka-Luka & Meninggal	Jumlah	104	42	146
		Persentase	0,8%	0,3%	1,2%
	Total	Jumlah	8655	3698	12353
		Persentase	70,1%	29,9%	100,0%

Tabel 9 Hasil Uji Chi Square

No	Hipotesis	Analisis	Kesimpulan
1	Terdapat hubungan antara sifat cedera dengan usia	$\chi^2_{hitung} = 74,202$ $\chi^2_{tabel} = 12,516$	Terlihat $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan usia
2	Terdapat hubungan antara sifat cedera dengan jenis kelamin	$\chi^2_{hitung} = 30,394$ $\chi^2_{tabel} = 5,9915$	Terlihat $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan jenis kelamin
3	Terdapat hubungan antara sifat cedera dengan jenis pekerjaan	$\chi^2_{hitung} = 19,384$ $\chi^2_{tabel} = 15,5073$	Terlihat $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan jenis pekerjaan
4	Terdapat hubungan antara sifat cedera dengan waktu kejadian	$\chi^2_{hitung} = 51,917$ $\chi^2_{tabel} = 5,9915$	Terlihat $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan waktu kejadian
5	Terdapat hubungan antara sifat cedera dengan lokasi kejadian	$\chi^2_{hitung} = 286,644$ $\chi^2_{tabel} = 15,5073$	Terlihat $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan lokasi kejadian
6	Terdapat hubungan antara sifat cedera dengan hari kejadian	$\chi^2_{hitung} = 0,670$ $\chi^2_{tabel} = 5,9915$	Terlihat $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak, artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cedera dengan hari kejadian

POLRI dan PNS lebih sedikit dibandingkan jenis pekerjaan yang lainnya.

Pada Tabel 9 No 4, berdasarkan hasil uji terlihat bahwa waktu beraktifitas tertentu lebih rentan mengalami kecelakaan lalu lintas dengan sifat cedera tertentu. Hal ini karena banyak masyarakat yang bekerja di Jakarta walaupun domisilinya di luar Jakarta. Masyarakat yang beraktifitas pada siang hari ada sedikitnya 14,5 juta jiwa dibandingkan jumlah penduduk Jakarta yaitu 10,2 juta jiwa. Oleh karena itu, agar tidak terjadi penumpukan aktifitas di jalan raya, perusahaan bisa mengatur jam kerja karyawan atau kebijakan WFH. Lebih lanjut, Kepolisian dan Dinas Perhubungan dapat lebih memperhatikan dan/atau menambah personil pada jam-jam tertentu.

Pada Tabel 9 No 5, berdasarkan hasil uji terlihat bahwa lokasi beraktifitas pada daerah tertentu lebih rentan terjadi kecelakaan lalu lintas dengan sifat cedera tertentu. Pada Tabel 7 terlihat bahwa lokasi Jakarta Timur memiliki persentase kecelakaan lalu lintas tertinggi dan Jakarta Utara memiliki presentase kecelakaan lalu lintas terendah. Oleh karena itu, Kepolisian dan Dinas Perhubungan dapat mengadakan kampanye keselamatan berlalu lintas dan

kampanye risiko di jalan raya. Kegiatan tersebut dapat bekerja sama dengan Sekolah, Perguruan Tinggi, dan Ketua RW mengingat kelompok usia yang paling banyak mengalami kecelakaan adalah usia 20-40 tahun.

Pada Tabel 9 No 6, berdasarkan hasil uji terlihat bahwa hari kejadian tertentu tidak lebih rentan untuk terjadi kecelakaan lalu lintas dengan sifat cedera tertentu.

Model Regresi Logistik Ordinal

Pada penelitian ini, variabel responnya adalah sifat cedera yang terdiri atas tiga kategori. Sedangkan variabel prediktor yang digunakan adalah usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, dan lokasi kejadian. Untuk masing-masing kategori variabel diberikan nomor 0, 1, 2, 3, atau 4 yang bersesuaian seperti dalam Tabel 10.

Pertama, dilakukan uji signifikansi parsial dari kategori koefisien parameter variabel prediktor. Kategori variabel prediktor yang secara signifikan mempengaruhi variabel respon akan memiliki hasil uji Wald yang signifikan. Pada model RLO, uji parsial hanya dilakukan pada kategori variabel prediktor yang memiliki penomoran selain 0, yaitu penomoran 1, 2, 3 dan 4. Hasil uji parsial

terlihat dalam Tabel 11. Terlihat bahwa hanya kelompok lokasi kejadian Jakarta Selatan dan Jakarta Timur yang tidak signifikan terhadap alpha 5%. Artinya kategori lokasi kejadian Jakarta Timur dan Jakarta Selatan tidak mempengaruhi sifat cidera secara parsial (masing-masing). Namun, dua lokasi tersebut dapat mempengaruhi sifat cidera jika dimodelkan secara serentak bersama kategori variabel lokasi kejadian lainnya.

Kedua, dilakukan uji signifikansi serentak dari keseluruhan koefisien parameter variabel prediktor. Hasil uji serentak terlihat dalam Tabel 12. Terlihat bahwa variabel prediktor yang digunakan (usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian dan lokasi kejadian) secara bersama-sama (serentak) mempengaruhi variabel respon yaitu klasifikasi sifat cidera.

Persamaan (3) dan (4) dapat digunakan untuk menghitung prediksi peluang seseorang dengan

karakteristik tertentu akan diklasifikasikan pada sifat cidera Luka-Luka, Meninggal, atau Luka-Luka dan Meninggal.

Ketiga, dilakukan uji kesesuaian model RLO. Hasil uji terlihat dalam Tabel 13. Hipotesis pada uji ini adalah sebagai berikut.

H_0 : tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model

H_1 : ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model

Keempat, dilakukan uji ketepatan klasifikasi model RLO. Hasil uji terlihat dalam Tabel 14. Kolom Tabel 14 menunjukkan klasifikasi yang seharusnya. Sementara baris Tabel 14 menunjukkan klasifikasi berdasarkan model yang telah dibuat. Angka dalam Tabel 14 menunjukkan banyaknya individu yang aslinya memiliki sifat cidera A (kolom)

Tabel 10 Kategori Variabel untuk Model RLO

Variabel	Kategori	Penomoran	Variabel	Kategori	Penomoran
Sifat Cidera (Y)	Luka-Luka	0	Jenis Pekerjaan (X_3)	Belum/Tidak Bekerja	0
	Meninggal	1		Karyawan Swasta	1
	Luka-Luka dan Meninggal	2		PNS	2
				Pelajar/Mahasiswa	3
Usia (X_1)	Usia	-		TNI/POLRI	4
Lokasi Kejadian (X_5)	Jakarta Barat	0	Jenis Kelamin (X_2)	Pria	0
	Jakarta Pusat	1		Wanita	1
	Jakarta Selatan	2	Waktu Kejadian (X_4)	Jam Tidak Sibuk	0
	Jakarta Timur	3		Jam Sibuk	1
	Jakarta Utara	4			

Tabel 11 Hasil Uji Parsial Model RLO

Kategori Parameter	Koefisien Parameter	Hasil Uji Wald	Sig.	Kesimpulan
Luka-Luka	2,305	161,967	0,000	-
Meninggal	4,251	466,127	0,000	-
Usia	0,015	40,930	0,000	Signifikan
Wanita	-0,595	33,743	0,000	Signifikan
Karyawan Swasta	-0,519	19,441	0,000	Signifikan
PNS	-0,684	5,440	0,020	Signifikan
Pelajar	-0,361	5,975	0,015	Signifikan
TNI/POLRI	-0,752	6,641	0,010	Signifikan
Jam Sibuk	-0,516	52,562	0,000	Signifikan
Jakarta Pusat	-0,526	11,902	0,001	Signifikan
Jakarta Selatan	-0,211	3,007	0,083	Tidak Signifikan
Jakarta Timur	0,175	2,616	0,106	Tidak Signifikan
Jakarta Utara	0,918	64,649	0,000	Signifikan

Tabel 12 Hasil Uji Parsial Model RLO

Hipotesis	Analisis	Kesimpulan
Terdapat pengaruh secara serentak dari kategori variabel prediktor terhadap variabel respon	$G^2 = 3699,666$ $G^2_{tabel} = 19,675$	Terlihat $G^2 > G^2_{tabel}$ artinya secara serentak koefisien β setiap kategori variabel prediktor memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon

Berdasarkan kedua uji yang dilakukan, khususnya uji serentak, secara bersama-sama seluruh koefisien dari variabel prediktor signifikan. Sehingga persamaan modelnya terdiri dari seluruh variabel prediktor yang digunakan. Persamaan modelnya adalah sebagai berikut.

$$\hat{g}_0 = 2,305 + 0,015X_1 - 0,595X_{21} - 0,519X_{31} - 0,684X_{32} - 0,361X_{33} - 0,752X_{34} \\ - 0,516X_{41} - 0,526X_{51} - 0,211X_{52} + 0,175X_{53} + 0,918X_{54} \quad (3)$$

dan

$$\hat{g}_1 = 4,251 + 0,015X_1 - 0,595X_{21} - 0,519X_{31} - 0,684X_{32} - 0,361X_{33} - 0,752X_{34} \\ - 0,516X_{41} - 0,526X_{51} - 0,211X_{52} + 0,175X_{53} + 0,918X_{54} \quad (4)$$

Tabel 13 Hasil Uji Kesesuaian Model RLO

Analisis	Kesimpulan
$D = 2533,11$ $D_{tabel} = 4868,24$	Terlihat $D < D_{tabel}$ maka gagal tolak H_0 , artinya tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model

diprediksi menggunakan model regresi logistik ke sifat cedera B (baris). Contoh, terdapat 786 individu yang klasifikasi aslinya (dari data) adalah sifat cedera Meninggal, namun diklasifikasikan dengan model regresi logistik ke sifat cedera Luka-Luka.

Oleh karena itu, prediksi klasifikasi sifat cedera dengan menggunakan model yang diperoleh memiliki peluang ketepatan hasil prediksi sebesar 92,45%.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas yang memiliki hubungan dengan sifat cedera kecelakaan adalah usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian atau waktu beraktifitas, dan lokasi kejadian atau lokasi beraktifitas. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yaitu faktor yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas adalah kelompok usia dari masyarakat (Herawati,

Tabel 14 Prediksi Klasifikasi Menggunakan Model RLO

		Sifat Cedera			Total
		Luka-Luka	Meninggal	Luka-Luka & Meninggal	
Prediksi Klasifikasi Sifat Cedera	Luka-Luka	11420	786	146	12352
	Meninggal	0	0	0	0
	Luka-Luka & Meninggal	1	0	0	1
	Total	11421	786	146	12353

Berdasarkan Tabel 14 terlihat bahwa terdapat 11420 data yang diklasifikasikan secara benar (ditunjukkan dengan nama kolom dan nama baris yang sama). Secara keseluruhan prediksi yang diperoleh memiliki ketepatan klasifikasi model sebesar 92,45%, yang diperoleh dari

$$\text{Ketepatan klasifikasi} = \frac{\text{jumlah klasifikasi benar}}{\text{ukuran data}} = \frac{11420 + 0}{12352} = 92,45\% \quad (5)$$

2014; Putri, 2014) dan karakteristik pengguna jalan (Garner, 2008; Ambarwati, 2010; Ratnasari et al., 2014).

D. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cidera kecelakaan (luka-luka, meninggal, dan luka-luka dan meninggal) dengan faktor usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian dan lokasi kejadian. Namun tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sifat cidera dengan hari kejadian.

Terdapat dua persamaan model regresi logistik ordinal. Persamaan pertama digunakan untuk prediksi sifat cidera luka-luka berdasarkan faktor usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, dan lokasi kejadian. Persamaan kedua digunakan untuk prediksi sifat cidera meninggal berdasarkan faktor usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, waktu kejadian, dan lokasi kejadian. Prediksi sifat cidera menggunakan model regresi logistik ordinal memiliki ketepatan klasifikasi sifat cidera sebesar 92,45%.

Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan tingkat kerugian material yang dialami korban kecelakaan sebagai variabel respon. Data tersebut kemungkinan besar dapat diperoleh dari sumber lain seperti Rumah Sakit, Kepolisian atau perusahaan asuransi. Selain itu jumlah data per kategori variabel prediktor (usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, dan lokasi kejadian) dapat diproporsionalkan terhadap jumlah populasi masyarakat per

kategori tersebut.

E. Daftar Pustaka

- Agresti, A. (2019). An Introduction to Categorical Data Analysis. In *John Wiley & Sons, Inc.* (Vol. 170, Issue 4). John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/10.1111/j.1467-985x.2007.00506_2.x
- Ambarwati, L., Sulistio, H., Negara, G. H., & Hariadi, Z. (2010). Karakteristik dan Peluang Kecelakaan Pada Mobil Pribadi di Wilayah Perkotaan. *Rekayasa Sipil*, 4(2), 124–135.
- Asri, K. ., Saptono, H., & Njatrijani, R. (2017). Pelaksanaan Asuransi Sosial Pada PT. Jasa Raharja (PERSERO) terhadap Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Semarang. *Diponegoro Law Journal*, 6(2), 1–17.
- BPS. (2020). *Statistik Transport Darat*. Subdirektorat Statistik Transportasi.
- Dewi, M. W., & Sulistyani, D. (2015). Perbandingan Premi Asuransi Kesehatan Peserta BPJS Badan Usaha dengan Asuransi Kesehatan Swasta. *Jurnal Akuntansi Dan Pajak*, 16(1), 33–47.
- Franke, T. M., Ho, T., & Christie, C. A. (2012). The Chi-Square Test: Often Used and More Often Misinterpreted. *American Journal of Evaluation*, 33(3), 448–458.
- Herawati, H. (2019). Karakteristik Dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2012 (Traffic Accident Characteristics and Caused in Indonesia 2012). *Warta Penelitian Perhubungan*, 26(3), 133.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant,

- R. X. (2013). *Applied Logistic Regression (3rd ed.)* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Indonesia, D. (2022). Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Meningkat Jadi 103.645 pada 2021. *Data Indonesia*. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/jumlah-kecelakaan-lalu-lintas-meningkat-jadi-103645-pada-2021>.
- Negara, I. C., & Prabowo, A. (2018). Penggunaan Uji Chi-Square untuk Mengetahui Pengaruh Tingkat Pendidikan dan Umur Terhadap Pengetahuan Penasun Mengenai HIV-AIDS di Provinsi DKI Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Terapannya 2018*.
- Nurhaedah, N. (2015). Analisis Hukum terhadap Asuransi Kendaraan Bermotor Bagi Pemilik Kendaraan sebagai Tertanggung. *Pleno Jure*, 4(5), 28–41.
- Putri, C. E. (2014). Analisis Karakteristik Kecelakaan dan Faktor Penyebab Kecelakaan dan Faktor Kecelakaan pada Lokasi Blackspot di Kota Kayu Agung. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(1), 154–161.
- Rahmadeni, R., & Raudi, S. (2020). Analisis Tingkat Kerugian Material Akibat Kecelakaan Lalu Lintas dengan Menggunakan Dummy Variable di Provinsi Riau Tahun 2013-2017. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 6(1), 58–64.
- Ratnasari, F., Kumaat, L. T. ., & Mulyadi. (2014). Lalu Lintas Pada Komunitas Motor Sulut King Community (SKC) Manado. *Jurnal Keperawatan*, 2, 1–11.