

# Pengelompokan Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Karawang Menggunakan *Latent Class Cluster*

Mohamad Jajuli<sup>1</sup>, Carudin<sup>2</sup>

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang, (0267) 641177  
e-mail: <sup>1</sup>mohamad.jajuli@unsika.ac.id, <sup>2</sup>carudin@staff.unsika.ac.id

## Abstrak

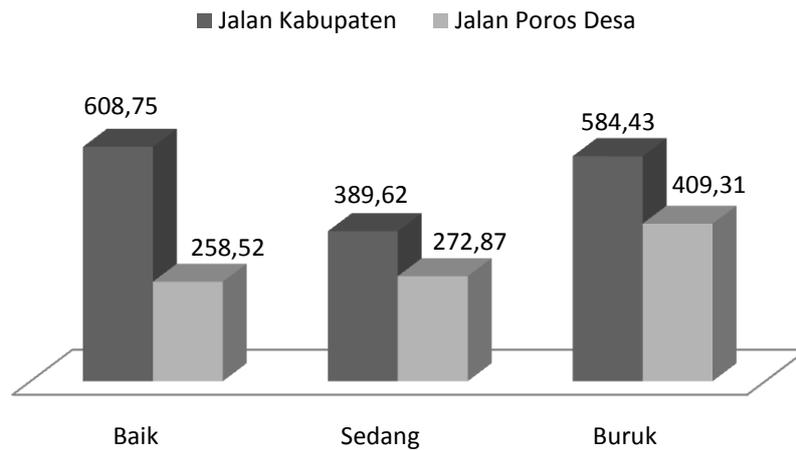
Pertumbuhan populasi yang pesat menimbulkan berbagai persoalan seperti kemacetan terjadi dimana-mana, disiplin lalu lintas menurun, kemampuan jalan tidak sesuai dengan beban sehingga jalan cepat rusak dan ambruk dan menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Dari total kecelakaan yang terjadi di Karawang dari tahun 2010-2015 sebanyak 1891 kecelakaan, tingkat kecelakaan berat merupakan persentase terbesar. Hasil penelitian yang sudah dilakukan tentang penyebab kecelakaan lalu lintas memiliki kesimpulan berbeda-beda tergantung lokasi penelitiannya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan kejadian kecelakaan lalu lintas di Karawang menggunakan *latent class cluster*. Data yang digunakan adalah data tingkat kecelakaan, cuaca, status jalan, dan fungsi jalan tahun 2010-2015 yang diperoleh dari Badan Reserse Kriminal Polres Karawang. Hasil penelitian menunjukkan pengelompokan kejadian kecelakaan di Karawang didapat model dengan 4 cluster. Cluster 1 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan desa, fungsi jalan lokal, dan tingkat kecelakaan berat. Cluster 2 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan nasional, fungsi jalan arteri, dan tingkat kecelakaan berat. Cluster 3 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan nasional, fungsi jalan kolektor, dan tingkat kecelakaan sedang. Cluster 4 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan kabupaten, fungsi jalan lokal, dan tingkat kecelakaan sedang.

**Kata kunci:** kecelakaan lalu lintas, Laten Kelas Cluster,

## 1. Pendahuluan

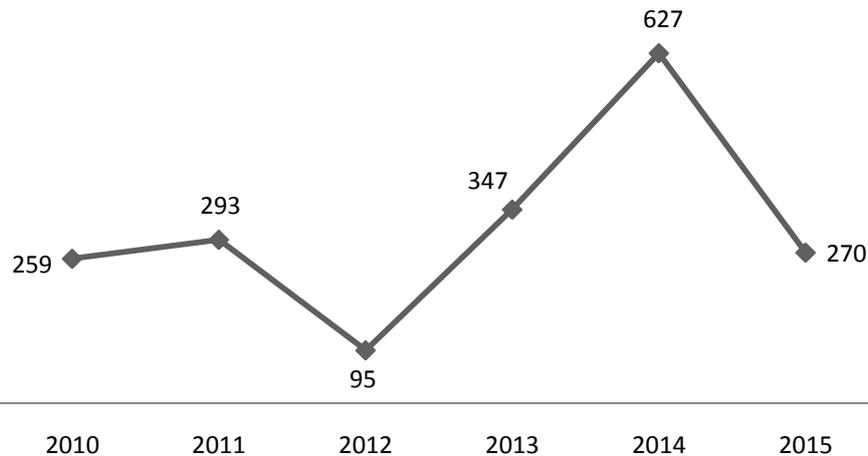
Kecelakaan lalu lintas sudah merupakan masalah global yang bukan semata-mata masalah transportasi saja, tetapi sudah menjadi permasalahan sosial pada masyarakat. WHO memprediksi bahwa ranking kecelakaan fatal di jalan sebagai penyebab kematian akan meningkat dalam periode 20 tahun mendatang, dari peringkat sembilan menjadi peringkat tiga dalam tahun 2020 (Tana Boriboon, 2004). Di Indonesia, setiap tahun sekitar 9000 nyawa melayang akibat kecelakaan lalu lintas di jalan raya. Data tersebut menunjukkan bahwa 25 orang tewas setiap hari atau ada 1 orang meninggal dunia di jalan raya setiap 57 menit (Ahmad Yulisep, 2016). Data Kepolisian Negara Republik Indonesia, menunjukkan bahwa angka korban meninggal dunia setiap tahunnya lebih dari 10.000 orang akibat kecelakaan lalu lintas serta lebih dari 32.000 orang mengalami luka luka, baik luka berat maupun luka ringan. Secara ekonomi, kerugian akibat kecelakaan lalu lintas yang dialami oleh negara mencapai Rp. 30,85 triliun.

Pertumbuhan populasi yang pesat di seluruh kota di Indonesia, disertai dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi, menimbulkan berbagai persoalan seperti kemacetan terjadi dimana-mana, disiplin lalu lintas menurun, kemampuan jalan tidak sesuai dengan beban sehingga jalan cepat rusak dan ambruk. Hal ini diprediksi akan menjadi masalah berkepanjangan khususnya di kota-kota besar di Indonesia, salah satunya Karawang. Di kota Karawang terdapat banyak industri besar, baik perusahaan luar negeri maupun dalam negeri. Kota yang memiliki visi dibangunnya bandara dan pelabuhan bertaraf internasional baru, juga kota yang sedang berkembang dalam segi kependudukan, penunjang pariwisata, dan perekonomian. Perkembangan kota Karawang menyebabkan pertumbuhan penduduk yang pesat dan peningkatan mobilitas yang tinggi di jalan raya yang harus didukung oleh sarana dan prasarana transportasi termasuk kondisi jalan raya di Karawang.



Gambar 1. Kondisi Jalan Karawang Tahun 2015

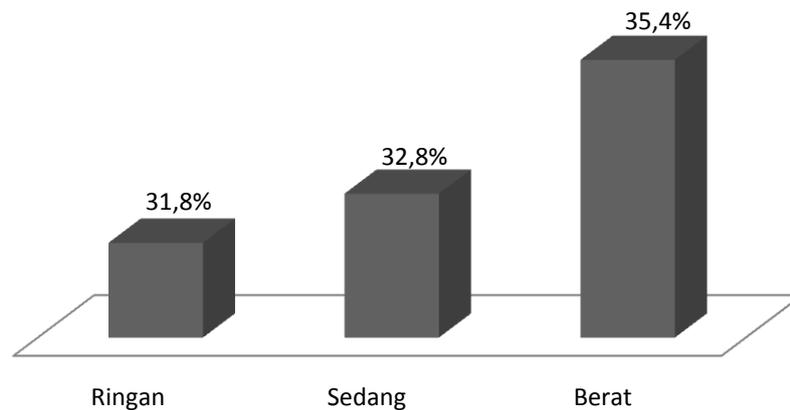
Gambar 1 memperlihatkan bahwa untuk kondisi jalan kabupaten yang berada pada kondisi buruk cukup banyak sepanjang 508,43 km dan jalan poros desa sepanjang 409,31 km jauh lebih banyak dibandingkan kondisi jalan bagus dan sedang. Kondisi jalan yang buruk bisa menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas.



Gambar 2. Jumlah Kecelakaan di Karawang Tahun 2010-2015

Jumlah kecelakaan di Karawang tahun 2010-2015 terlihat fluktuatif dengan rata-rata kecelakaan sebanyak 315 kecelakaan. Jumlah kecelakaan terbanyak ada di tahun 2014 sebanyak 627 kecelakaan.

Dari total kecelakaan yang terjadi dari tahun 2010-2015 sebanyak 1891 kecelakaan, tingkat kecelakaan berat merupakan persentase terbesar dibandingkan dengan tingkat kecelakaan ringan dan sedang yaitu sebesar 35,4%. Hal ini menandakan bahwa kecelakaan lalu lintas di Karawang harus menjadi perhatian khusus bagi pemerintah daerah, kepolisian Karawang, dan masyarakat Karawang.



Gambar 3. Persentase Tingkat Kecelakaan di Karawang Tahun 2010-2015

Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait kecelakaan lalu lintas. Penelitian Cahaya Eka Putri (2014) menyimpulkan bahwa sebagian besar kejadian kecelakaan di Kota Kayu Agung disebabkan oleh faktor manusia sedangkan kemungkinan terkecil disebabkan karena faktor jalan dan lingkungan. Penelitian Muhammad Azizirrahman (2015) menyimpulkan bahwa faktor penyebab yang memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas di Banjarmasin Tengah adalah faktor manusia, faktor kendaraan, dan faktor jalan. Penelitian Candra Silvia (2015) menyimpulkan bahwa variabel yang mempengaruhi tingkat keparahan korban kecelakaan lalu lintas adalah variabel usia dan jenis kendaraan lawan.

Hasil penelitian yang dilakukan masing-masing memiliki kesimpulan berbeda-beda tergantung lokasi penelitiannya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan kejadian kecelakaan lalu lintas di Karawang berdasarkan tingkat kecelakaan (ringan, sedang, berat) yang nantinya bisa menjadi dasar untuk melakukan tindakan atau kebijakan bagi pemerintah daerah dan kepolisian Karawang. Salah satu cara yang digunakan untuk pengelompokan kejadian kecelakaan lalu lintas adalah analisis cluster. Analisis cluster merupakan teknik pengelompokan yang didasarkan pada kemiripan objek. Ada dua metode di dalam analisis cluster yang sering digunakan yaitu hirarki dan non hirarki, hanya saja kedua metode tersebut objeknya harusnya bertipe numerik. Permasalahan yang biasa ditemukan yaitu ketika objek pengamatan bertipe kategorik seperti dalam penelitian ini sehingga alternatif metode yang dapat digunakan adalah menggunakan analisis *Latent Class Cluster*.

Analisis *Latent Class Cluster* diperkenalkan pada tahun 1950 oleh Lazarsfeld dengan sebutan analisis struktur laten (Linzer dan Jerrey, 2011). Analisis *Latent Class Cluster* adalah suatu teknik untuk menganalisis hubungan data kategori, yaitu hubungan diantara variabel-variabel yang diukur dengan skala nominal atau ordinal. Vermunt dan Magidson (2002a) mendefinisikan model Analisis Laten Kelas sebagai metode statistik untuk mengidentifikasi keanggotaan gerombol yang tidak terukur antara subjek dengan variabel yang diamati, yaitu variabel kategori ataupun kontinu.

## 2. Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Reserse Kriminal Polres Karawang tahun 2010-2015. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Operasional Variabel Penelitian

No.	Variabel	Skala Pengukuran	Kategori
1	Tingkat Kecelakaan	Ordinal	1 = Ringan 2 = Sedang 3 = Berat
2	Cuaca	Nominal	1 = Cerah 2 = Berawan 3 = Hujan
3	Status Jalan	Ordinal	1 = Desa 2 = Kabupaten 3 = Provinsi 4 = Nasional
4	Fungsi Jalan	Ordinal	1 = Lingkungan (Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan dekat dan kecepatan rata-rata rendah) 2 = Lokal (Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi) 3 = Kolektor (Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi) 4 = Arteri (Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna)

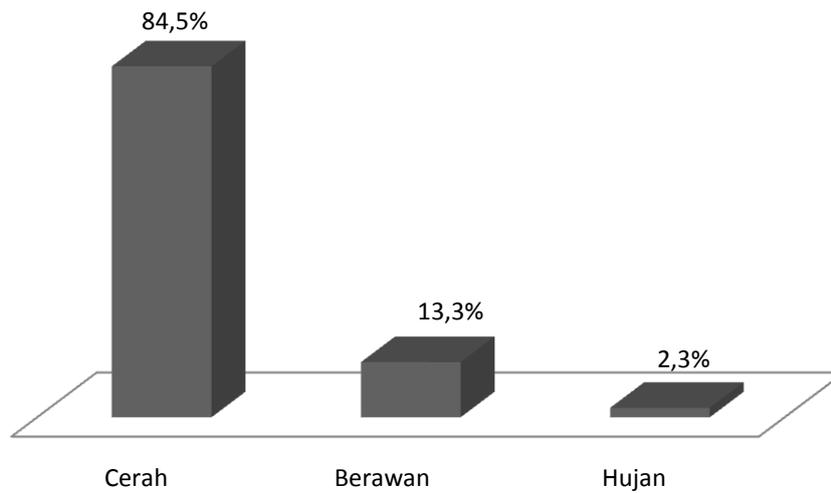
Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan deskripsi data berdasarkan variabel penelitian.
2. Melakukan pendugaan parameter dengan metode *Maximum likelihood Estimation* (MLE) yang dimaksimalkan dengan proses iterasi algoritma *Expectation-Maximum* (EM).
3. Memilih model terbaik berdasarkan nilai *BIC* terkecil.
4. Melakukan uji kriteria kecocokan model dengan membandingkan nilai  $G^2$  nilai  $\chi^2_{0,05;db}$ .
5. Menginterpretasikan masing-masing kelompok yang telah dianalisis dengan analisis *Latent Class Cluster*.
6. Mengidentifikasi objek amatan yang akan masuk dalam masing-masing kelompok.

### 3. Hasil dan Analisis

#### 3.1. Deskripsi Data

Gambar 4 memperlihatkan bahwa persentase kejadian kecelakaan lebih banyak pada kondisi cuaca cerah sebesar 84,5%.



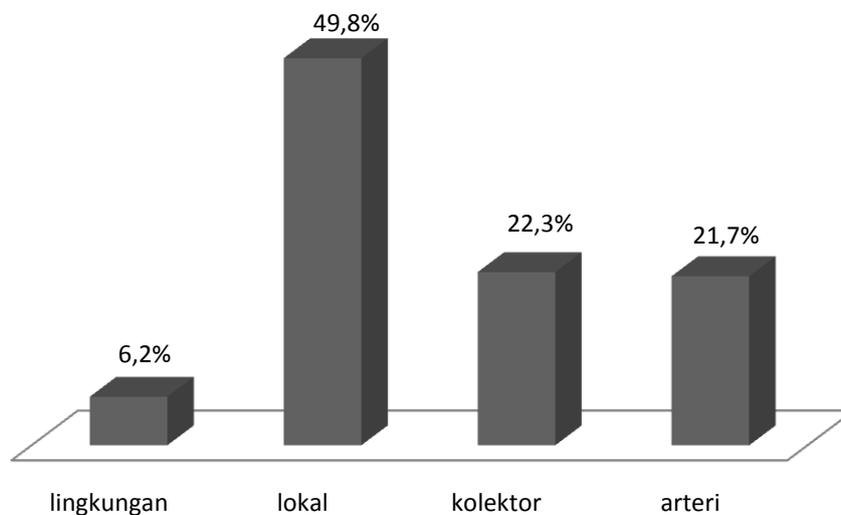
Gambar 4. Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Cuaca

Gambar 5 memperlihatkan bahwa persentase kejadian kecelakaan lebih banyak terjadi di fungsi jalan lokal sebesar 49,8% dan paling sedikit ada di fungsi jalan lingkungan sebesar 6,2%.

Tabel 2. Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan dan Cuaca

Tingkat Kecelakaan	Cuaca		
	Cerah	Berawan	Hujan
Ringan	31,6%	31,1%	46,5%
Sedang	32,1%	35,5%	41,9%
Berat	36,3%	33,5%	11,6%

Jika dilihat berdasarkan tingkat kecelakaannya, Tabel 2 memperlihatkan bahwa di cuaca cerah sering terjadi kecelakaan tingkat berat, cuaca berawan sering terjadi kecelakaan tingkat sedang, dan cuaca hujan sering terjadi kecelakaan tingkat ringan.



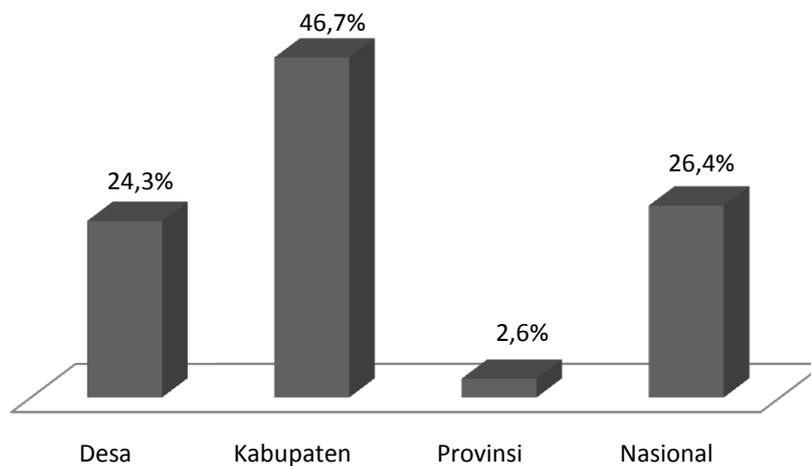
Gambar 5. Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Fungsi Jalan

Jika dilihat berdasarkan tingkat kecelakaannya, Tabel 3 memperlihatkan bahwa di fungsi jalan lingkungan, lokal, dan kolektor sering terjadi kecelakaan tingkat sedang, sedangkan di fungsi jalan arteri sering terjadi tingkat kecelakaan tingkat berat.

**Tabel 3. Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan dan Fungsi Jalan**

Tingkat Kecelakaan	Fungsi Jalan			
	Lingkungan	Lokal	Kolektor	Arteri
Ringan	25,4%	31,3%	33,7%	32,8%
Sedang	38,1%	35,5%	34,7%	23,1%
Berat	36,4%	33,2%	31,6%	44,0%

Gambar 6 memperlihatkan bahwa persentase kejadian kecelakaan lebih banyak terjadi di status jalan kabupaten sebesar 46,7% dan paling sedikit ada di status jalan provinsi sebesar 2,6%.



**Gambar 6. Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Status Jalan**

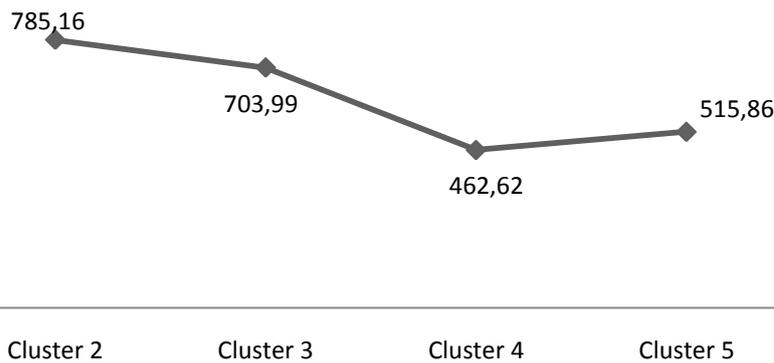
Jika dilihat berdasarkan tingkat kecelakaannya, Tabel 4 memperlihatkan bahwa di status jalan desa dan provinsi sering terjadi kecelakaan tingkat berat, sedangkan di status jalan kabupaten dan nasional sering terjadi tingkat kecelakaan tingkat sedang.

**Tabel 4. Kejadian Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan dan Status Jalan**

Tingkat Kecelakaan	Status Jalan			
	Desa	Kabupaten	Provinsi	Nasional
Ringan	35,1%	29,5%	36,7%	32,5%
Sedang	22,0%	37,8%	18,4%	35,3%
Berat	42,9%	32,7%	44,9%	32,3%

### 3.2. Analisis Laten Kelas

Analisis laten kelas diawali dengan memilih cluster terbaik. Gambar 7 memperlihatkan dari cluster 2 sampai dengan 5 yang dibuat, cluster 4 memiliki *Bayesian Information Criterion* (BIC) yang terkecil sehingga model dengan 4 cluster yang dipilih.



Gambar 7. Nilai BIC Untuk Semua Model

Setelah terpilih 4 model, diuji kriteria kecocokan model absolut. Dari tabel 5 terlihat Nilai  $G^2$  untuk model dengan cluster 4 sebesar 72,97 lebih kecil dari nilai distribusi  $\chi^2_{0,05;100}$  sebesar 124,342 sedangkan model lainnya nilai  $G^2$  lebih besar dari nilai distribusi  $\chi^2_{0,05;db}$  sehingga dapat disimpulkan model dengan 4 cluster cocok dengan data.

Tabel 5. Peluang Objek Masuk Dalam Cluster

Uji Statistik	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
$G^2$	626,72	462,55	72,92	138,19
$\chi^2_{0,05;db}$	124,342	124,342	124,342	113,145

Selanjutnya, analisis dilakukan untuk mengidentifikasi objek amatan yang masuk dalam masing-masing kelompok. Dari Tabel 6 memperlihatkan bahwa cluster 1 diwakili 20,3% dari populasi, cluster 2 diwakili 20,8%, cluster 3 diwakili 20,4%, dan cluster 4 diwakili 38,5%.

Tabel 6. Peluang Objek Masuk Dalam Cluster

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
20,3%	20,8%	20,4%	38,5%

Tabel 7 memperlihatkan karakteristik masing-masing cluster. Jika dilihat dari tingkat kecelakaannya, cluster 1 dan 2 memiliki karakteristik yang sama yaitu tingkat kecelakaan berat hanya perbedaannya di cluster 1 status jalannya adalah desa dengan fungsi jalan lokal sedangkan cluster 2 status jalannya nasional dengan fungsi jalan arteri. Cluster 3 dan 4 memiliki karakteristik tingkat kecelakaan sedang dimana cluster 3 status jalannya adalah nasional dengan fungsi jalan kolektor sedangkan cluster 4 status jalannya kabupaten dengan fungsi jalan lokal.

Tabel 7. Karakteristik Objek Berdasarkan Cluster yang Terbentuk

Variabel	Kategori	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Cuaca	Cerah	0,7513	0,9944	0,6474	0,9169
	Berawan	0,2295	0,0000	0,3442	0,0417
	Hujan	0,0192	0,0056	0,0083	0,0414
Status Jalan	Desa	0,9691	0,1733	0,0483	0,0000

	Kabupaten	0,0140	0,2615	0,3944	0,8561
	Provinsi	0,0168	0,0556	0,0063	0,0250
	Nasional	0,0000	0,5095	0,5509	0,1189
Fungsi Jalan	Lingkungan	0,2925	0,0000	0,0000	0,0078
	Lokal	0,6932	0,0000	0,0069	0,9221
	Kolektor	0,0000	0,0953	0,8713	0,0661
	Arteri	0,0143	0,9047	0,1218	0,0041
Tingkat Kecelakaan	Ringan	0,3522	0,3315	0,3381	0,2830
	Sedang	0,2322	0,1969	0,3713	0,4260
	Berat	0,4156	0,4716	0,2906	0,2910

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelompokan kejadian kecelakaan di Karawang dengan menggunakan *Latent Class Cluster* didapat model dengan 4 cluster. Cluster 1 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan desa, fungsi jalan lokal, dan tingkat kecelakaan berat. Cluster 2 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan nasional, fungsi jalan arteri, dan tingkat kecelakaan berat. Cluster 3 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan nasional, fungsi jalan kolektor, dan tingkat kecelakaan sedang. Cluster 4 memiliki karakteristik kejadian kecelakaan di cuaca cerah, status jalan kabupaten, fungsi jalan lokal, dan tingkat kecelakaan sedang.

#### Daftar Pustaka

- [1] Cahaya Eka Putri. Analisis Karakteristik Kecelakaan dan Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Lokasi Blackspot di Kota Kayu Agung. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 2014; Vol 2, No 1: 154-161. ISSN: 2355-374X.
- [2] Candra Silvia, Yuciana Wilandari, Abdul Hoyyi. Ketepatan Klasifikasi Tingkat Keparahan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal dan Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class. *Jurnal Gaussian*. 2015; Vol 4, No 3: 441-451. ISSN: 2339-2541.
- [3] Departemen Perhubungan. *Rencana Aksi Keselamatan Jalan*. Provinsi Jawa Barat Jakarta. 2004.
- [4] Kepolisian Daerah Jawa Barat. *Polantas Dalam Angka Tahun 2011*. Kepolisian Daerah Provinsi Jawa Barat. Bandung. 2011.
- [5] Muhammad Azizirrahman, Ellyn Normelani, Deasy Arisanty. Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas Pada Daerah Rawan Kecelakaan di Kecamatan Banjarmasin Tengah Kota Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 2015; Vol 2, No 3: 20-37. ISSN: 2356-5225.
- [6] Mulyono, A. T. *Monitiring and Evaluating Infrastructure Safety Deficiencies Toward Integrated Road Safety Improvement in Indonesia*. Proceeding. Australasian Road safety Research, Policing and Education Confrence. Adelaide. 2008.
- [7] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993. *Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*.
- [8] Sulistio. H. *Peran Daerah dalam Program Keselamatan Transfortasi jalan*. Malang: Universitas Brawijaya. 2007.
- [9] Tanaboriboon, Y and Satiennam, T. *Traffic Accidents in Thailand*. IATSS Research, Publication ([www.iatss.or.jp](http://www.iatss.or.jp)), diakses tanggal 21 Maret 2017). 2004.
- [10] Vermunt JK, Magidson J. *Latent Class Models, Statistical Innovations*. Inc. Belmont. 2001.
- [11] Vermunt JK, Magidson J. *Latent Class Cluster Analysis*. In J.A Hageaars & A.L. Mc Cutcheon (Eds), *Applied Latent Class Analysis*. Cambridge, U.K: Cambridge University Press. 2002a.