

POLA SPASIAL TEMPORAL KECELAKAAN LALU LINTAS DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Saduddin

Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM
Jln. Kemuning M-3 Sekip
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55284
Tlp. (0274) 556928, 563984, 6491075
saduddin@ugm.ac.id

Jan Prabowo Harmanto

Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM
Jalan Kemuning M-3 Sekip
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55284
Tlp. (0274) 556928, 563984, 6491075
januarpraha@ugm.ac.id

Dewanti

Magister Sistem dan Teknik Transportasi
Departemen Teknik Sipil UGM
Jln. Grafika No. 2, Sleman 55281
Tlp. (0274) 524712, 524713
dewanti@mstt.ugm.ac.id

Hendra Edi Gunawan

Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM
Jalan Kemuning M-3 Sekip
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55284
Tlp. (0274) 556928, 563984, 6491075
hendra_edi@ugm.ac.id

Abstract

This study aims to determine the area of traffic accident prone (hotspots) and determine the temporal spatial development of traffic accident areas in the Special Region of Yogyakarta, from 2016 to 2018. The method used is Optimized Hotspot Analysis and Directional Distribution with the help of ArcGIS software. The results of this study indicate that the location of traffic accidents in the Special Region of Yogyakarta is spread throughout the Special Region of Yogyakarta, with hotspots in 2016 located in 114 villages, in 2017 located in 110 villages, and in 2018 in 112 villages. The temporal spatial development of traffic accident locations in the Special Region of Yogyakarta changed from 2016 to 2018, with rotation in 2016 of 102.32 degrees, in 2017 of 37.59 degrees, and in 2018 of 45.55 degrees.

Keywords: traffic accidents, traffic accident locations, traffic accident prone areas, hotspots

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daerah rawan kecelakaan lalu lintas (*hotspots*) dan menentukan perkembangan spasial temporal daerah kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta, dari tahun 2016 hingga tahun 2018. Metode yang digunakan adalah *Optimized Hotspot Analysis* dan *Directional Distribution* dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lokasi kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta menyebar di seluruh wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan wilayah *hotspots* tahun 2016 berada di 114 desa/kelurahan, tahun 2017 di 110 desa/kelurahan, dan tahun 2018 di 112 desa/kelurahan. Perkembangan spasial temporal lokasi kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta berubah dari tahun 2016 hingga tahun 2018, dengan rotasi di tahun 2016 sebesar 102,32 derajat, di tahun 2017 sebesar 37,59 derajat, dan di tahun 2018 sebesar 45,55 derajat.

Kata-kata kunci: kecelakaan lalu lintas, lokasi kecelakaan lalu lintas, daerah rawan kecelakaan lalu lintas, *hotspots*

PENDAHULUAN

Sistem transportasi jaringan jalan merupakan infrastruktur yang penting dan memiliki peran yang vital untuk aktivitas manusia. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan dan manajemen yang efektif untuk menangani jaringan jalan.

Suatu aspek sistem transportasi jaringan yang perlu diperhatikan adalah keselamatan jalan. Meningkatnya kematian dan kecelakaan lalu lintas di jalan dapat disebabkan oleh kecenderungan penggunaan kendaraan bermotor yang tidak tepat dan pengembangan infrastruktur jalan yang tidak memadai (Effati, 2012).

Jumlah korban jiwa dan kecelakaan lalu lintas di jalan sebagian besar dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu jalan, manusia, dan kendaraan. Saat ini, penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas, termasuk definisi, identifikasi, dan prioritas modifikasi telah menarik perhatian dan digunakan sebagai pendekatan untuk memperbaiki tingkat keselamatan lalu lintas di jalan (Aghajani et al., 2017).

Menurut laporan Bappeda Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (2019), dalam kurun 5 tahun terakhir, jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan telah mengalami peningkatan sebesar 45% dengan jumlah kecelakaan lalu lintas pada tahun 2018 sebanyak 5.061 kasus. Meningkatnya jumlah kecelakaan lalu lintas ini berdampak pada jumlah korban meninggal dunia yang meningkat sebesar 53% dari tahun 2014. Jumlah total korban meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah sebesar 2.102 jiwa dalam 5 tahun terakhir. Sedangkan korban luka berat mengalami penurunan hampir 3 kali lipat dari tahun 2014, namun jumlah korban luka ringan meningkat sebesar 35%. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan wilayah *hotspot* lokasi kecelakaan lalu lintas tahun 2016 hingga tahun 2018, dan mengkaji perkembangan spasial temporal daerah *hotspot* kecelakaan lalu lintas tersebut.

METODE PENELITIAN

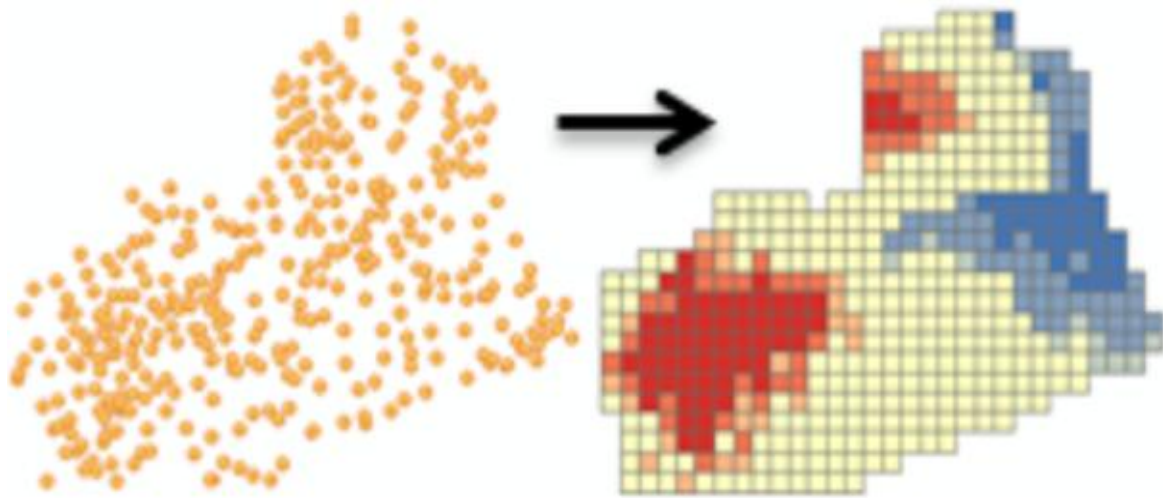
Di tingkat makro, wilayah studi adalah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan data kecelakaan lalu lintas tahun 2016, tahun 2017, dan tahun 2018. Ada 2 metode yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu dengan melakukan analisis *hotspot* lokasi kecelakaan lalu lintas dengan *Optimized Hotspot Analysis* dan *Direction Distribution* data lokasi kecelakaan lalu lintas, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Matriks Metode Penelitian

No.	Tujuan	Metode	Keluaran
1	Menentukan wilayah <i>hotspot</i> daerah rawan kecelakaan lalu lintas tahun 2016–2018.	<i>Optimized Hotspot Analysis</i>	Daerah rawan kecelakaan lalu lintas tahun 2016–2018.
2	Mengkaji perkembangan spasial temporal daerah kecelakaan lalu lintas untuk tahun 2016–2018.	<i>Directional Distribution</i>	Perkembangan spasial temporal daerah rawan kecelakaan lalu lintas tahun 2016–2018.

Dalam *optimized hotspot analysis*, ditentukan titik kejadian atau fitur tertimbang (titik atau poligon), dan dibuat peta titik panas (*hotspot*) dan titik dingin (*cold spot*) yang

signifikan secara statistika menggunakan statistik Getis-OrdGi*. Hal ini dimaksudkan untuk mengevaluasi karakteristik kelas fitur *input* untuk menghasilkan hasil yang optimal, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Ilustrasi Analisis *Hotspot*

Hotspot menunjukkan konsentrasi kecelakaan lalu lintas di titik atau di area kecil, dan analisisnya menghitung statistik Getis-OrdGi, dengan fungsi Getis-OrdGi untuk semua fitur dalam data. Z-Score yang dihitung menunjukkan lokasi kluster kecil dan besar. Dalam menghasilkan *hotspot* yang diinginkan dari semua acara, pemetaan kluster berdasarkan pada fungsi kerapatan Getis-OrdGi dan Kernel:

$$Gi^*(d) = \frac{\sum_j W_{ij}(d)x_j - W_i^* \bar{x}^*}{s^* \{[(nS^* - 1) - W_i^{*2}] / (n-1)\}^{0.5}} \quad (1)$$

dengan:

$W_{ij}(d)$ = vektor bobot spasial dengan nilai untuk semua sel 'j' dalam jarak d dari sel target i;

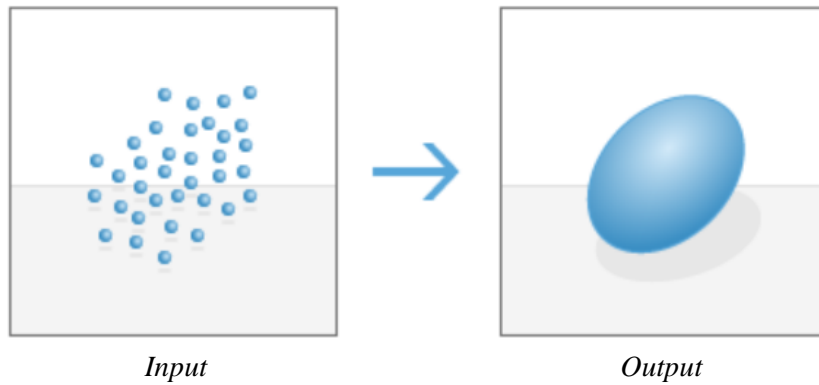
$WW8^*$ = jumlah bobot;

$SS^* - 1GG$ = jumlah bobot kuadrat; dan

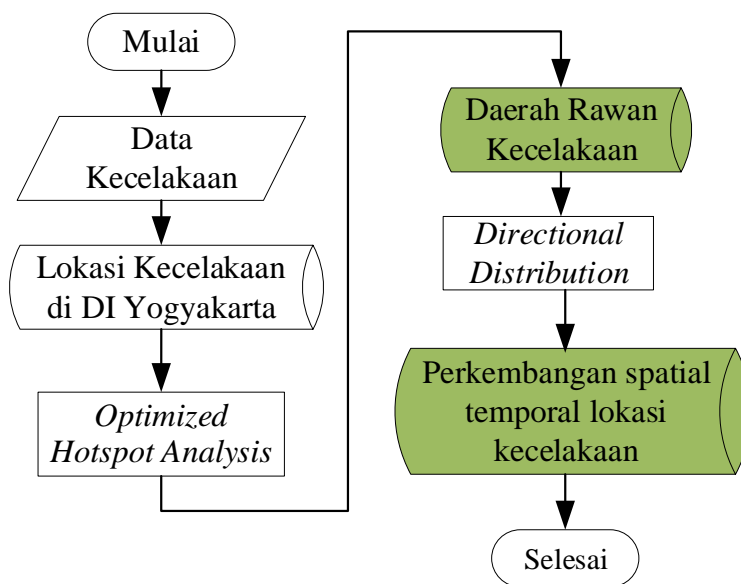
S^* = deviasi standar data dalam sel (Ord dan Getis, 1995).

Direction distribution atau *Ellipse Deviation Standard*, digunakan untuk untuk meringkas karakteristik spasial fitur geografis, yaitu kecenderungan sentral, dispersi, dan tren arah. Ilustrasi tentang hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Dua hasil yang diharapkan adalah daerah rawan kecelakaan lalu lintas dan perkembangan secara spasial dan temporal daerah rawan kecelakaan lalu lintas tersebut pada tahun 2016 hingga tahun 2018.



Gambar 2 Ilustrasi *Directional Distribution*



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari Ditlantas Polda Daerah Istimewa Yogyakarta, kejadian kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun 2016 hingga tahun 2018 seperti yang terdapat pada Tabel 2. Jumlah kecelakaan lalu lintas pada tahun 2016 sebanyak 3.814 kejadian, dan terjadi peningkatan di tahun 2017, menjadi 4.226 kejadian. Pada tahun 2018 terjadi penurunan, sehingga menjadi 3.875 kejadian.

Data yang ada menunjukkan bahwa lokasi kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta menyebar di seluruh wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Wilayah *hotspot* di tahun 2016, di tahun 2017, dan di tahun 2018 berturut-turut berada di 114 desa/kelurahan, 110 desa/kelurahan, 112 desa/kelurahan.

Tabel 2 Kecelakaan Lalu Lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta 2016–2018

Wilayah	2016				
	Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas	Kematian	Cedera Serius	Cedera Ringan	Kerugian Material (Rp)
Yogyakarta	618	57	0	825	582.600.000,00
Bantul	1.183	155	0	1.251	496.105.000,00
Kulon Progo	500	69	1	979	113.408.000,00
Gunungkidul	492	75	2	607	144.750.000,00
Sleman	1.021	190	9	1.229	893.975.000,00
Jumlah Total	3.814	546	12	4.891	2.230.838.000,00
Wilayah	2017				
	Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas	Kematian	Cedera Serius	Cedera Ringan	Kerugian Material (Rp)
Yogyakarta	396	28	8	508	357.900.040,00
Bantul	1.421	150	0	1.660	621.100.000,00
Kulon Progo	411	68	11	775	99.200.000,00
Gunungkidul	462	89	1	559	215.700.000,00
Sleman	1.536	191	3	1.843	1.220.410.500,00
Jumlah Total	4.226	526	23	5.345	2.514.310.540,00
Wilayah	2018				
	Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas	Kematian	Cedera Serius	Cedera Ringan	Kerugian Material (Rp)
Yogyakarta	359	19	6	525	265.475.000,00
Bantul	1.353	123	0	1.994	569.955.000,00
Kulon Progo	375	52	5	687	228.260.000,00
Gunungkidul	422	82	1	489	222.310.000,00
Sleman	1.366	157	2	1.762	877.925.000,00
Jumlah Total	3.875	433	14	5.457	2.163.925.000,00

Sumber: Ditlantas Polda Daerah Istimewa Yogyakarta (2018)

Tabel 3 Pertumbuhan Jumlah Kematian Akibat Kecelakaan Lalu Lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta 2016–2018

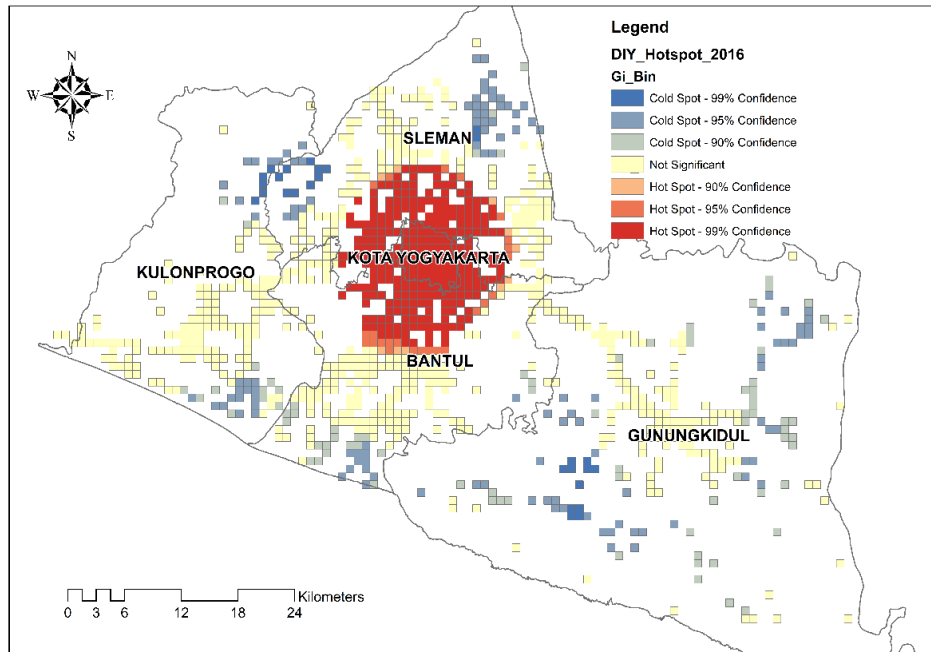
Area	Deskripsi	2016	2017	2018
Yogyakarta	Jumlah Kematian	57	28	19
	Pertumbuhan		-50,9%	-32,1%
Bantul	Jumlah Kematian	155	150	123
	Pertumbuhan		-3,2%	-18,0%
Kulon Progo	Jumlah Kematian	69	68	52
	Pertumbuhan		-1,4%	-23,5%
Gunungkidul	Jumlah Kematian	75	89	82
	Pertumbuhan		18,7%	-7,9%
Sleman	Jumlah Kematian	190	191	157
	Pertumbuhan		0,5%	-17,8%
Daerah Istimewa Yogyakarta	Jumlah Kematian	546	526	433
	Pertumbuhan		-3,7%	-17,7%

Sumber: Ditlantas Polda Daerah Istimewa Yogyakarta (2018)

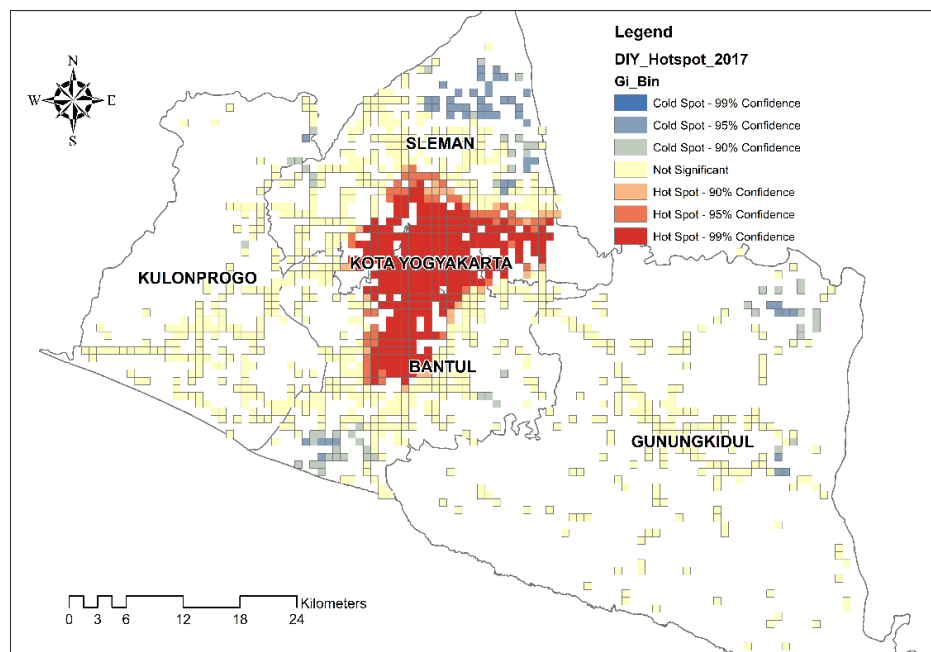
Dilihat dari jumlah kematian akibat kecelakaan lalu lintas, pada tahun 2016 terjadi 546 kematian. Selanjutnya terjadi penurunan jumlah kematian, yang pada tahun 2017 terjadi 526 kematian, dan pada tahun 2018 terjadi 433 kematian. Kerugian material akibat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2016, tahun

2017, dan tahun 2018 berturut-turut adalah Rp2.230.838.000,00, Rp2.514.310.540,00, dan Rp2.163.925.000,00.

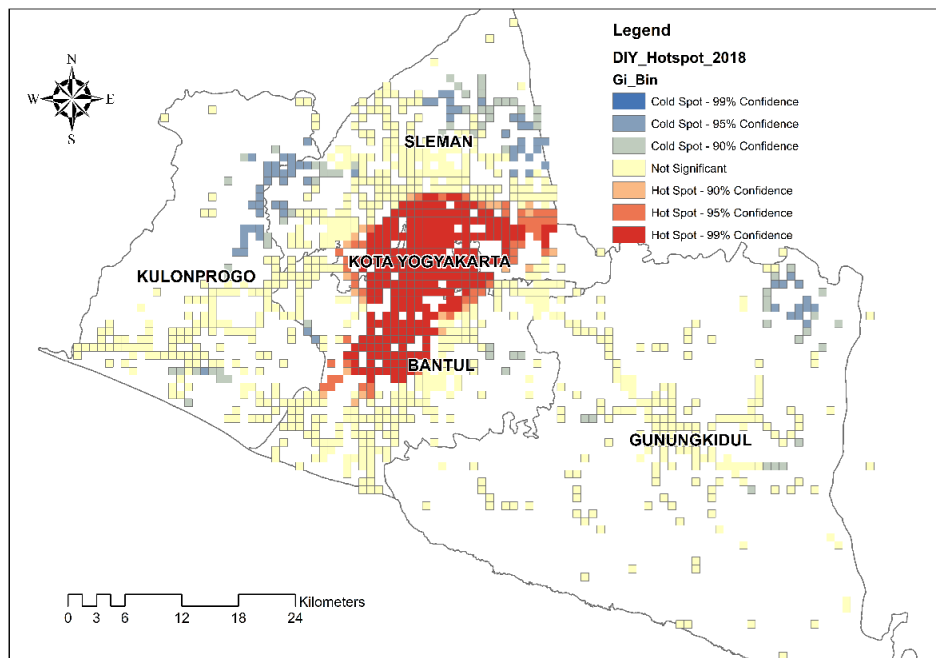
Analisis *hotspot* menggunakan data vektor, bukan raster, untuk mengidentifikasi lokasi secara statistik tempat lokasi titik panas dan titik dingin yang signifikan, dalam bentuk data lokasi. Daerah *hotspot* kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta, untuk tahun 2016 hingga tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 4 hingga Gambar 6.



Gambar 4 Wilayah *Hotspot* Tahun 2016



Gambar 5 Wilayah *Hotspot* Tahun 2017



Gambar 6 Wilayah *Hotspot* Tahun 2018

Pada daerah kecelakaan lalu lintas 2016–2018, terjadi penurunan lokasi, dari 114 desa di tahun 2016 menjadi 112 desa di tahun 2018. Secara makro, mayoritas daerah kecelakaan lalu lintas berada di Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, dan Bantul (lihat Tabel 2).

Tabel 2 Jumlah Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas

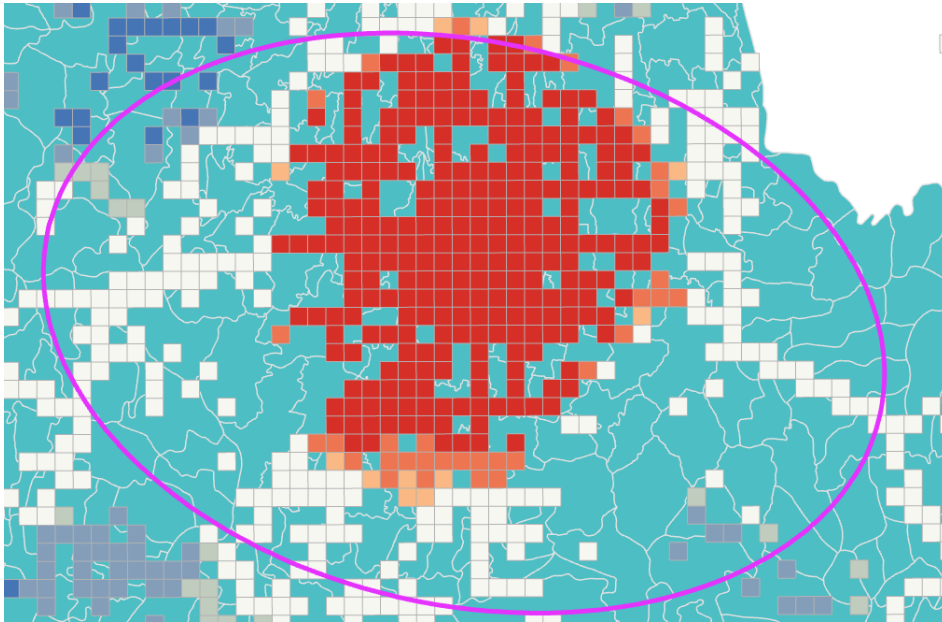
No.	Tahun	Jumlah Desa	Jumlah Kecamatan	Jumlah Kabupaten/Kota
1	2016	114	34	3
2	2017	110	34	3
3	2018	112	35	3

Hasil analisis *directional distribution* menunjukkan bahwa terjadi pola spasial lokasi kecelakaan lalu lintas dari tahun 2016 ke 2017. Di tahun 2016, kecenderungan lokasi kecelakaan lalu lintas dengan rotasi 102,316 derajat berubah menjadi 37,590 derajat. Sedangkan pada tahun 2018 terjadi pergeseran dibandingkan tahun sebelumnya, menjadi 45,555 derajat (lihat Tabel 3).

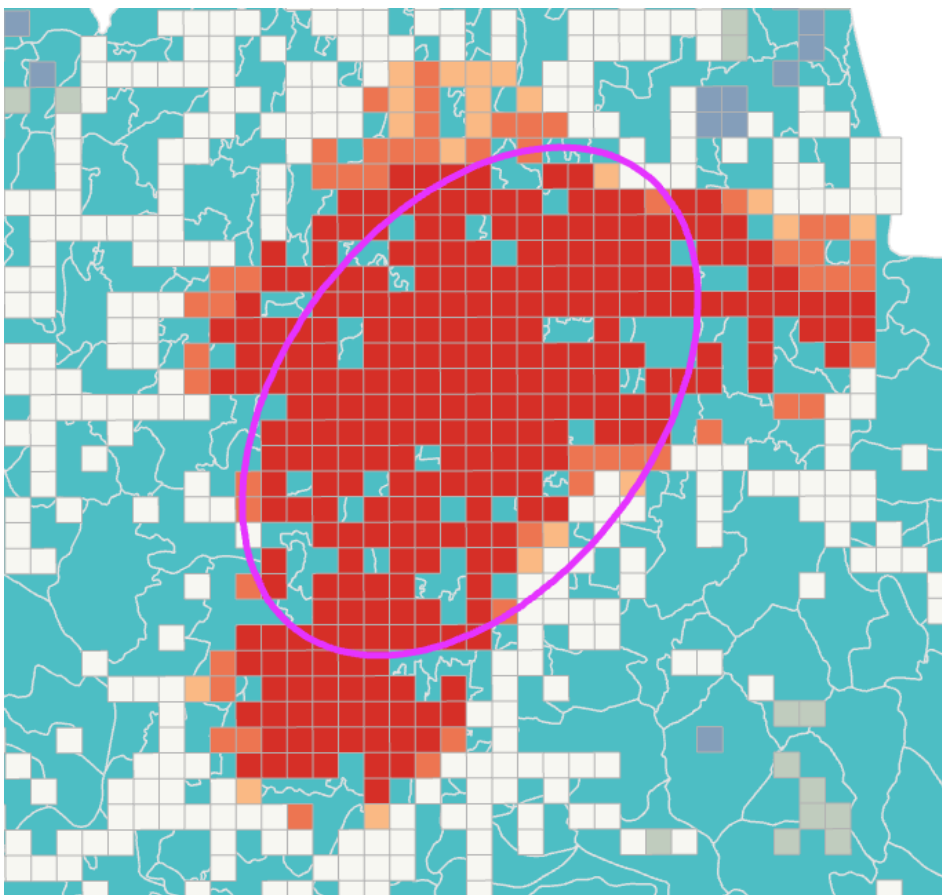
Tabel 3 Hasil Analisis *Directional Distribution*

No.	Tahun	Center X	Center Y	XStdDist	XStdDist	Rotation
1	2016	110,368	-7,839	0,177	0,1169	102,316
2	2017	110,375	-7,809	0,052	0,0808	37,590
3	2018	110,376	-7,816	0,084	0,0485	45,555

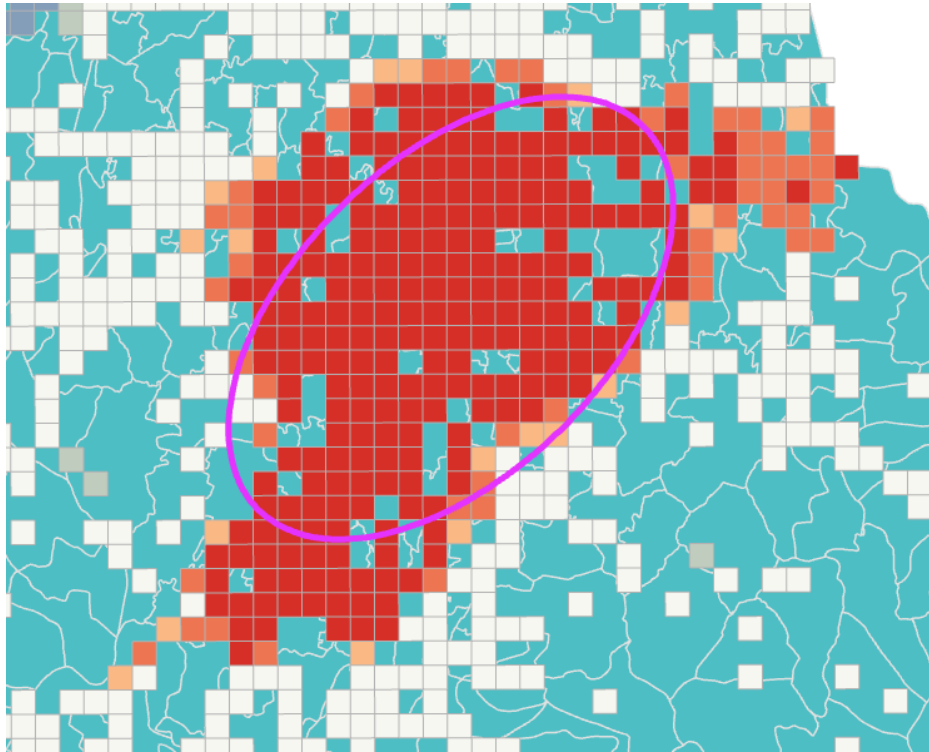
Secara gambar spasial, kecenderungan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 7 hingga Gambar 9. Terjadi perubahan lokasi kecelakaan lalu lintas dari tahun 2016 ke tahun 2017, sedangkan dari tahun 2017 ke tahun 2018 mempunyai kecenderungan lokasi yang sama.



Gambar 7 Kecenderungan Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2016



Gambar 8 Kecenderungan Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2017



Gambar 9 Kecenderungan Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2018

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Lokasi kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta menyebar di seluruh wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan wilayah *hotspot* pada tahun 2016 berada di 114 desa/kelurahan, pada tahun 2017 di 110 desa/kelurahan, dan pada tahun 2018 di 112 desa/kelurahan.
- 2) Perkembangan spasial temporal lokasi kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta berubah dari tahun 2016 ke tahun 2018 dengan rotasi di tahun 2016 sebesar 102,32 derajat, di tahun 2017 sebesar 37,59 derajat, dan di tahun 2018 sebesar 45,55 derajat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada *Traffic Accident Research Center*, Direktorat Keamanan dan Keselamatan KORLANTAS POLRI, Ditlantas Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Pusat Studi Transportasi dan Logistik (Pustral) UGM atas dukungan data, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat yang membutuhkan serta bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan informasi ini untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghajani, M.A., Dezfoulian, R.S., Arjroody, A.R., dan Rezaei, M. 2017. *Applying GIS to Identify the Spatial and Temporal Patterns of Road Accidents Using Spatial Statistics: Case Study Ilam Province, Iran*. *Transportation Research Procedia*, 25: 2126–2138.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2019. *Data Kecelakaan Lalu Lintas dan Pelanggaran Lalu Lintas: Data Vertikal Kepolisian Republik Indonesia Daerah*. (Online), (http://bap-peda.jogjaprov.go.id/dataku/data_dasar/index/548-data-kecelakaanlalulintas-danpelanggaran-lalu-lintas?id_skpd=39#48 diakses 28 Agustus 2019).
- Direktorat Lalu Lintas Polda Daerah Istimewa Yogyakarta. 2018. *Data Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2016–2018*. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Ditlantas Polda Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Effati, M. 2012. *Determining Roads Black Spots Using Spatial Information Systems and Multicriteria Decision Making Processes*. *Transportation Engineering*, 4: 349–363.
- Ord, J.K. dan Getis, A. 1995. *Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application*. *Geographical Analysis*, 27 (4): 287–306.