



Analisis *Hotspot (Getis Ord Gi*)* Pola Spasial Frekuensi Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Balikpapan

Maylani Angelina Simanungkalit^{1,*}, Arief Hidayat¹, Rizky Arif Nugroho¹, Andi Sahputra Depari¹

¹Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Kalimantan.

*Corresponding author: angelsimanungkalit86@gmail.com

Diterima 31 Maret 2024 | Disetujui 15 April 2024 | Diterbitkan 14 Juni 2024

Abstrak

Transportasi adalah elemen utama dalam pembangunan kota dan ekonomi, namun pertumbuhan pesat transportasi dan kompleksitas masalahnya menciptakan kebutuhan mendesak akan solusi efektif, terutama terkait kecelakaan lalu lintas yang signifikan di Indonesia, termasuk di Kota Balikpapan. Studi ini bertujuan untuk menganalisis pola spasial kecelakaan lalu lintas di Balikpapan menggunakan metode *Getis-Ord Gi** untuk mengidentifikasi area dengan frekuensi kecelakaan tinggi (*hotspot*) dan rendah (*coldspot*). Data sekunder dari berbagai sumber digunakan dalam analisis ini. Dengan pemodelan spasial menggunakan *ArcGIS*, hasil menunjukkan bahwa *hotspot* kecelakaan tertinggi berada di Kecamatan Balikpapan Utara bagian Barat, Balikpapan Kota, Balikpapan Tengah, dan Balikpapan Selatan. Temuan ini diharapkan dapat membantu dalam merancang strategi pencegahan kecelakaan yang lebih efektif untuk meningkatkan keselamatan jalan di Kota Balikpapan.

Kata-kunci : *ArcGIS*, kecelakaan lalu lintas, *Getis-Ord Gi**, *hotspot*, pola spasial

Article's Title

Abstract

Transportation is a major element in urban and economic development, but the rapid growth of transportation and the complexity of its problems create an urgent need for effective solutions, especially regarding significant traffic accidents in Indonesia, including in Balikpapan City. This study aims to analyze the spatial pattern of traffic accidents in Balikpapan using the Getis-Ord Gi method to identify areas with high (hotspot) and low (coldspot) accident frequency. Secondary data from various sources are used in this analysis. By spatial modeling using ArcGIS, the results show that the highest accident hotspots are located in the sub-districts of North Balikpapan West, Balikpapan City, Central Balikpapan, and South Balikpapan. The findings are expected to help in designing more effective accident prevention strategies to improve road safety in Balikpapan City.*

Keywords: *ArcGIS*, traffic accident, *Getis-Ord Gi**, *hotspot*, spatial pattern.

A. Pendahuluan

Transportasi merupakan unsur yang sangat penting bagi pembangunan kota dan ekonomi. Karena transportasi mendorong pertumbuhan ekonomi dan perkembangan wilayah, transportasi berfungsi sebagai alat yang mendukung dan mendorong dinamika pembangunan. Pertumbuhan transportasi yang pesat dan kompleksitas masalah transportasi perkotaan menciptakan kebutuhan mendesak untuk solusi yang efektif. Sistem transportasi memiliki hubungan yang dapat mempengaruhi pola kecelakaan lalu lintas.

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah serius di Indonesia, dengan dampak yang signifikan terhadap efisiensi angkutan jalan, yang menyebabkan gangguan serta kerugian dalam pergerakan orang dan barang. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, serta Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, lalu lintas dan angkutan jalan memainkan peran penting dalam mendukung pembangunan nasional dan kesejahteraan masyarakat. Meskipun demikian, kecelakaan lalu lintas terus menjadi ancaman besar, menyebabkan kerugian material, sosial, dan korban jiwa. Data dari Kepolisian Daerah Provinsi Kalimantan Timur menunjukkan peningkatan signifikan jumlah kendaraan bermotor di Balikpapan dari 634.243 unit pada tahun 2020 menjadi 841.472 unit pada tahun 2022. Dalam periode 2018-2023, terjadi 553 kecelakaan lalu lintas di Balikpapan, mengakibatkan 222 kematian dan ratusan korban luka.

Berdasarkan data yang mengindikasikan tingginya angka kematian serta cedera akibat kecelakaan, menunjukkan perlunya pemahaman mendalam tentang faktor yang memberikan dampak terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas secara spasial, maka penting untuk memahami pola spasial kecelakaan lalu lintas di Kota Balikpapan melalui analisis *hotspot* menggunakan metode *Getis Ord Gi**. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui area dengan frekuensi kecelakaan tinggi (*hotspot*) dan rendah (*coldspot*), yang diharapkan akan membantu dalam merancang strategi pencegahan kecelakaan yang lebih efektif dan meningkatkan keselamatan jalan di Kota Balikpapan.

B. Metode

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah survei sekunder yang merupakan metode pengumpulan data yang memanfaatkan data yang diperoleh secara tidak langsung dari berbagai sumber, seperti studi legislatif dan lembaga pemerintah. Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang melibatkan analisis informasi dari berbagai sumber tertulis, seperti buku, artikel jurnal, makalah, dan lainnya. Untuk membuat hipotesa awal tentang masalah yang diteliti, literatur atau pustaka yang relevan diperiksa untuk menghasilkan hipotesa awal, serta survei instansi dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang instansi pemerintah yang terkait dengan subjek penelitian, yaitu data jumlah kecelakaan, dan titik-titik koordinat kecelakaan yang terjadi di Kota Balikpapan.

2. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisis Pola Spasial Frekuensi kecelakaan lalu lintas di Kota Balikpapan adalah kajian pustakan dan pengolahan data permodelan spasial menggunakan aplikasi *ArcGis*. Analisis *Hot Spot* dengan dasar statistik *Getis-Ord Gi**. *Hot Spot* Analisis merupakan alat untuk menghitung *Getis-Ord Gi** statistik untuk setiap fitur dataset. *Z-score* dan *P-value* yang dihasilkan memberikan gambaran dimana kluster spasial dengan nilai tinggi atau rendah. Statistik *Getis-Ord Gi** akan memetakan secara spasial dimana area *coldspot* dan *hotspot* dengan menghitung *z-score* dan *p-value* yang tinggi dan rendah. *z-score* merupakan standar deviasi yang dihasilkan pada analisis, untuk menunjukkan seberapa signifikan statistik untuk melihat intensitas kejadian untuk menentukan *HotSpot*. *P-value* merupakan probabilitas, untuk menentukan tingkat signifikansi dari *z-score* yang akan menentukan apakah sebuah area tersebut *hot spot* atau *cold spot* secara signifikan. Untuk menjadi *Hot Spot* yang signifikan secara statistik, fitur akan memiliki nilai yang tinggi dan dikelilingi oleh fitur-fitur lainnya dengan nilai-nilai yang tinggi juga. Untuk *z-score* nilai positif, semakin besar *z-score* positif semakin intens pengelompokannya sehingga membentuk *Hot Spot*. Untuk *z-score* negatif, semakin kecil *z-score* negatif semakin intens pengelompokannya sehingga membentuk *Cold Spot*. *Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*)* terdapat dalam *Mapping Clusters Toolset* untuk mengidentifikasi secara lokal kluster spasial nilai-nilai tinggi (*hot spots*) dan nilai-

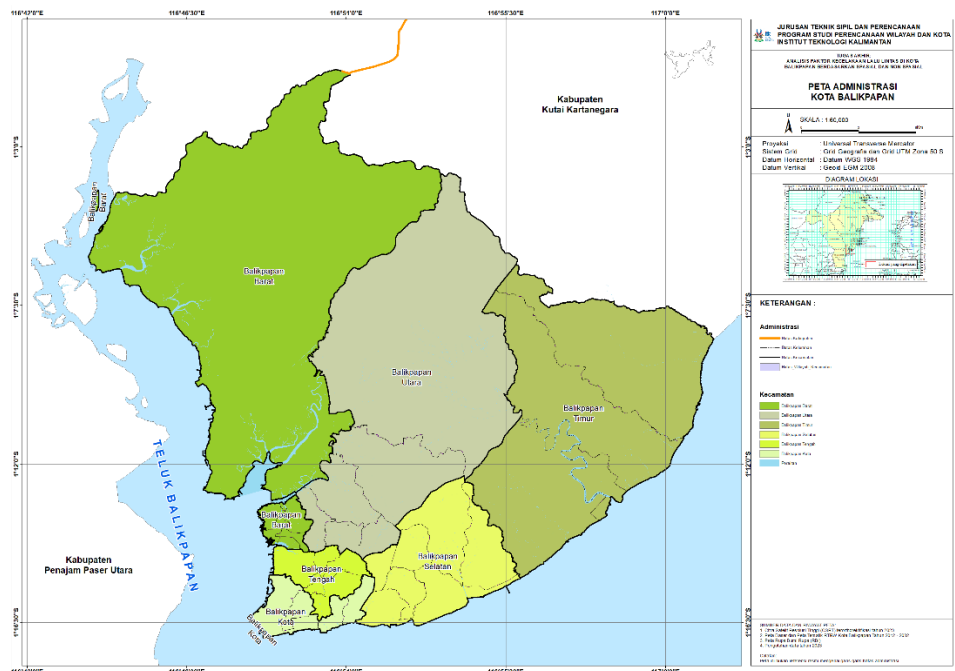
nilai rendah (*cold spots*) yang signifikan secara statistik (ESRI, 2024). Dengan tujuan utama yaitu mencari struktur dan pola spasial kecelakaan di Kota Balikpapan.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Wilayah

Kota Balikpapan merupakan salah satu wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Timur terbesar ketiga dengan ukuran 511,01 km² dan populasi 738.532 penduduk pada tahun 2023, (BPS, 2024). Menurut RTRW Tahun 2012-2032 luas wilayah Kota Balikpapan secara administratif adalah 81.495 Ha, terdiri dari luas wilayah daratan 50.330,57 Ha dan luas lautan 31.164,03 Ha, secara astronomis terletak antara 1,0'-1.5' Lintang Selatan dan 116,5'-117' Bujur Timur. Secara geografis, Kota Balikpapan terletak di wilayah berikut:

- Timur : Selat Makassar
- Barat : Kecamatan Penajam dan Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara
- Selatan : Selat Makassar
- Utara : Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara



Gambar 1. Peta Administrasi Kota Balikpapan

2. Gambaran Umum Kejadian Kecelakaan di Kota Balikpapan

Jumlah kecelakaan yang terjadi di Kota Balikpapan terus meningkat, menyebabkan korban dan gangguan atau kerugian dalam pergerakan orang dan barang. Jumlah kecelakaan yang terjadi dari tahun 2020 hingga 2023 dilaporkan oleh Polresta Kota Balikpapan, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kordinat Titik Kejadian Kecelakaan di Kota Balikpapan

No	Koordinat GPS - Lintang	Koordinat GPS - Bujur	Status Jalan	Nama Jalan
1	-1.237417	116.8402651	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
2	-1.2434021	116.8638042	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Belakang Mall BB
3	-1.244385267	116.8622587	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Belakang Mall BB
4	-1.242592886	116.8890151	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
5	-1.236385433	116.9069935	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mukmin Faisal
6	-1.209175165	116.8749185	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sinar Mas Land Boulevard
7	-1.227467358	116.9607319	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
8	-1.136301689	116.998256	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman

No	Koordinat GPS - Lintang	Koordinat GPS - Bujur	Status Jalan	Nama Jalan
9	-1.269374074	116.8563856	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
10	-1.2083861	116.8760957	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Klaus Rappe
11	-1.216656001	116.8514658	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
12	-1.236956305	116.951268	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
13	-1.233148639	116.8308338	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Klamono
14	-1.240883598	116.9459328	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
15	-1.176242166	116.8438525	Jalan Propinsi	Jl. Kariangau
16	-1.216692936	116.8527636	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
17	-1.221850839	116.9661667	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
18	-1.09630183	116.9013483	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
19	-1.242091017	116.835363	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
20	-1.274282328	116.8726417	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
21	-1.216643081	116.8519166	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
22	-1.166274832	117.0033753	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
23	-1.259687836	116.9153732	Jalan Propinsi	Jl. Marsma Ismahyudi
24	-1.27711668	116.8334259	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
25	-1.251553615	116.9312417	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
26	-1.229493587	116.9591962	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
27	-1.251289	116.839998	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. P. Antasari
28	-1.242118314	116.8352941	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
29	-1.218048105	116.9696565	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
30	-1.172289212	117.0017395	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
31	-1.238456655	116.8217328	Jalan Desa	Jl. Sepaku Laut
32	-1.201659659	116.8844646	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
33	-1.250130288	116.8835173	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Asnawi Arbain
34	-1.246027251	116.8901457	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
35	-1.157667905	116.879743	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
36	-1.252768239	116.9295477	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
37	-1.223852927	116.9643042	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
38	-1.176706836	116.8800735	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
39	-1.217605693	116.970063	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
40	-1.244676359	116.8340307	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Panorama
41	-1.215229928	116.9522541	Jalan Desa	Jl. Proklamasi
42	-1.263597521	116.8171522	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Yoes Sudarso
43	-1.257040208	116.868123	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. MT Haryono
44	-1.176101362	117.0008522	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
45	-1.228549798	116.8838781	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
46	-1.209322669	116.8962453	Jalan Nasional	Jl. Lingkungan
47	-1.094194808	116.9038689	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
48	-1.258674998	116.9023335	Jalan Propinsi	Jl. Marsma Ismahyudi
49	-1.245154538	116.9400436	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
50	-1.157883247	116.8397123	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Akses Tpk Kariangau
51	-1.202432164	116.8842374	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
52	-1.263639088	116.8171451	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Yoes Sudarso
53	-1.22450369	116.8167266	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Wolter Monginsidi
54	-1.26795486	116.8780583	Jalan Propinsi	Jl. Marsma Ismahyudi

No	Koordinat GPS - Lintang	Koordinat GPS - Bujur	Status Jalan	Nama Jalan
55	-1.205269944	116.8603397	Jalan Propinsi	Jl. Projakal
56	-1.262660368	116.8464446	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mayjen Sutoyo
57	-1.259339587	116.866833	Jalan Propinsi	Jl. MT Haryono
58	-1.227408285	116.8432861	Jalan Nasional	Jl. Padat Karya
59	-1.136759214	116.8814727	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
60	-1.146316023	116.9986138	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
61	-1.259765322	116.9155994	Jalan Propinsi	Jl. Marsma Ismahyudi
62	-1.275885402	116.8440977	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
63	-1.154901969	116.86301	Jalan Propinsi	Jl. Akses Tpk Kariangau
64	-1.229396986	116.8631709	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Indrakila
65	-1.274298927	116.8725582	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
66	-1.212604243	116.8608521	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
67	-1.225131	116.864255	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Pattimura
68	-1.216282234	116.8773963	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sinar Mas Land Boulevard
69	-1.215508869	116.8768672	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sinar Mas Land Boulevard
70	-1.08847296	116.9105537	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
71	-1.171454436	117.00201	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
72	-1.182688273	116.8523658	Jalan Propinsi	Jl. AMD Projakal
73	-1.161941938	116.8720537	Jalan Propinsi	Jl. Akses Tpk Kariangau
74	-1.23121352	116.9576337	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
75	-1.237742933	116.9502288	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
76	-1.183942054	116.8853439	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
77	-1.230410918	116.8329463	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Klamono
78	-1.253569708	116.8997138	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
79	-1.220987095	116.9669488	Jalan Nasional	Jl. Mulawarman
80	-1.185196067	116.886142	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
81	-1.13359367	116.8817321	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
82	-1.184766989	116.9983863	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
83	-1.244621732	116.8616171	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Belakang Mall BB
84	-1.275433117	116.8631941	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
85	-1.098879845	116.8945418	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
86	-1.26786523	116.8780357	Jalan Nasional	Jl. Marsma Ismahyudi
87	-1.243531939	116.9422346	Jalan Nasional	Jl. Mulawarman
88	-1.164261363	117.0038785	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
89	-1.246493859	116.831306	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Panorama
90	-1.241911014	116.8358841	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
91	-1.246989621	116.8347429	Jalan Propinsi	Jl. Ahmad Yani
92	-1.156401614	116.8592121	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Akses Tpk Kariangau
93	-1.272284891	116.8523664	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
94	-1.20413931	116.9793766	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
95	-1.208172	116.862409	Jalan Propinsi	Jl. Prokjakal
96	-1.244544391	116.8901449	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
97	-1.275426901	116.8633586	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
98	-1.184384071	116.8367818	Jalan Propinsi	Jl. Sultan Hasanudin
99	-1.194847978	116.831564	Jalan Propinsi	Jl. Sultan Hasanudin

No	Koordinat GPS - Lintang	Koordinat GPS - Bujur	Status Jalan	Nama Jalan
100	-1.247116564	116.9373549	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
101	-1.234637	116.822952	Jalan Propinsi	Jl. Letjen Suprpto
102	-1.234050704	116.9550714	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
103	-1.236907331	116.826818	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Letjen Suprpto
104	-1.242822899	116.896305	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Ruhui Rahayu
105	-1.217718373	116.969961	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
106	-1.226892974	116.834932	Jalan Desa	Jl. Batu Butok
107	-1.228652397	116.9599927	Jalan Nasional	Jl. Mulawarman
108	-1.209806318	116.8650316	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
109	-1.270862	116.854272	Jalan Nasional	Jl. Jederal Sudirman
110	-1.142768615	116.8759266	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
111	-1.252321702	116.8987274	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddun Yoes
112	-1.270573733	116.8597214	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
113	-1.277097599	116.8328721	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
114	-1.275433366	116.8631693	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
115	-1.244544807	116.8901426	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
116	-1.165350662	116.8792854	Jalan Nasional	Jl. Akses Tpk Kariangau
117	-1.218020555	116.9696816	Jalan Nasional	Jl. Mulawarman
118	-1.238162	116.840331	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
119	-1.233048194	116.814556	Jalan Propinsi	Jl. Letjen Suprpto
120	-1.277108661	116.838946	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
121	-1.178129559	116.8802118	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
122	-1.241691107	116.8364544	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
123	-1.258148134	116.9074947	Jalan Nasional	Jl. Marsma Ismahyudi
124	-1.241953062	116.8317536	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Ahmad Yani
125	-1.124369	116.884646	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
126	-1.256953	116.837081	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. RE Martadinata
127	-1.208043	116.873583	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
128	-1.106515	116.880659	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
129	-1.220318	116.848108	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
130	-1.243094	116.834064	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Pnorama
131	-1.245038	116.844671	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. D.I Panjaitan
132	-1.145549	116.998714	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
133	-1.241788815	116.8321362	Jalan Propinsi	Jl. Ahmad Yani
134	-1.191259344	116.9943193	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
135	-1.212488045	116.861265	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
136	-1.262214994	116.8934166	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
137	-1.228382897	116.8716743	Jalan Nasional	Jl. Mt. Haryono
138	-1.223513	116.876929	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sinar Mas Land Boulevard
139	-1.253062	116.824989	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Yos Sudarso
140	-1.261969632	116.844177	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mayjen Sutoyo
141	-1.248027167	116.8917057	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Syfaruddin Yoes
142	-1.212468	116.861309	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
143	-1.205157	116.877036	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
144	-1.240788921	116.8683044	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. H. Tjutjup Suparna

No	Koordinat GPS - Lintang	Koordinat GPS - Bujur	Status Jalan	Nama Jalan
145	-1.182033519	116.8841016	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
146	-1.275066	116.807013	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Jendral Sudirman
147	-1.24386134	116.8720676	Jalan Propinsi	Jl. MT. Haryono
148	-1.178196427	117.0004002	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
149	-1.246631849	116.8451254	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. D.I Panjaitan
150	-1.265252528	116.8856094	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
151	-1.258997122	116.9015477	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
152	-1.215035	116.856012	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
153	-1.253555558	116.8622021	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mayor Pol. Zainal Arifin
154	-1.267309615	116.881692	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
155	-1.258921	116.901832	Jalan Nasional	Jl. Marsma R. Iswahyudi
156	-1.232592	116.840494	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
157	-1.160341998	116.8198728	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
158	-1.103797991	116.8853106	Jalan Nasional	Jl. Syfaruddin Yoes
159	-1.229008379	116.8819344	Jalan Nasional	Jl. Syfaruddin Yoes
160	-1.252312316	116.8987193	Jalan Nasional	Jl. DR. Sutomo
161	-1.246078668	116.8430045	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Persatuan
162	-1.212163235	116.9691049	Jalan Desa	Jl. MT. Haryono
163	-1.245483358	116.8716005	Jalan Propinsi	Jl. Cempaka Putih
164	-1.242095186	116.8297044	Jalan Propinsi	Jl. Jendral Sudirman
165	-1.277000394	116.8381339	Jalan Nasional	Jl. Marsma R. Iswahyudi
166	-1.270547923	116.8547382	Jalan Nasional	Jl. MT. Haryono
167	-1.258559022	116.9022414	Jalan Nasional	Jl. Marsma R. Iswahyudi
168	-1.086581	116.913928	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM 24
169	-1.221644	116.965136	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mulawarman
170	-1.167745	117.003085	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
171	-1.236116	116.888845	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
172	-1.236644	116.839843	Jalan Nasional	Jalan S. Hatta KM.01
173	-1.201374865	116.8556262	Jalan Nasional	Jl. Projakal No.123, Batu Ampar
174	-1.244232	116.8492	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sumber Rejo 1
175	-1.150661781	116.8810887	Jalan Desa	Jl. Giri Rejo
176	-1.226710924	116.8605639	Jalan Desa	Perum Sosial
177	-1.204318766	116.8592166	Jalan Nasional	Jl. Projakal No.31
178	-1.202235902	116.8843028	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM.08
179	-1.2203893	116.8809117	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. DI Panjaitan
180	-1.245916433	116.8347832	Jalan Kota / Kabupaten	Jalan Jendral Ahmad Yani
181	-1.174346927	117.0012478	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
182	-1.231940028	116.9457649	Jalan Desa	Jl. Batakan Mas
183	-1.27296668	116.8756279	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
184	-1.26711956	116.8460186	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mayjend Sutoyo
185	-1.2267726	116.8446014	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM.02
186	-1.227392049	116.8429907	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM 2.5
187	-1.175776832	117.0009539	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
188	-1.271017783	116.8082721	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Yos Sudarso
189	-1.19149097	116.9940645	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman

No	Koordinat GPS - Lintang	Koordinat GPS - Bujur	Status Jalan	Nama Jalan
190	-1.228936646	116.8823508	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
191	-1.234657064	116.8431193	Jalan Kota / Kabupaten	Jl Tiga
192	-1.179840273	117.0000301	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
193	-1.253787432	116.8440605	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Mayjen D. I. Panjaitan
194	-1.252553	116.899059	Jalan Nasional	Jl S.yoes
195	-1,252,892	116.86897	Jalan Propinsi	Jl MT Haryono
196	-1.208888	116.866309	Jalan Nasional	Jl S.Hatta KM.06
197	-1.277152	116.837319	Jalan Kota / Kabupaten	Jl Jendral Sudirman
198	-1.232149191	116.8402214	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM 1.5
199	-1.236483224	116.9485328	Jalan Kota / Kabupaten	Jl Stadion Batakan
200	-1.214732215	116.8566834	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM 4,5
201	-1.25014318	116.9034074	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sepinggan Baru
202	-1.275976714	116.8439765	Jalan Propinsi	Jl. Jenderal Sudirman
203	-1.253676899	116.8997905	Jalan Propinsi	Jl. Syarifuddin Yoes
204	-1.277495056	116.8271092	Jalan Propinsi	Jl. Jenderal Sudirman
205	-1.245219223	116.8603594	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Belakang Mall BB
206	-1.209296594	116.975968	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
207	-1.242386807	116.891815	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Praja Bakti
208	-1.211587278	116.8624769	Jalan Nasional	Jl Projakal tanjakan
209	-1.261498013	116.8944546	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
210	-1.225589682	116.867718	Jalan Propinsi	Jl. MT Haryono
211	-1.2148937	116.8563426	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM.04
212	-1.242437676	116.8889177	Jalan Nasional	Jl Syarifuddin Yoes
213	-1.275132028	116.8671427	Jalan Propinsi	Jl. Jenderal Sudirman
214	-1.277061063	116.8352093	Jalan Propinsi	Jl. Jenderal Sudirman
215	-1.113840313	116.8802419	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta, KM.20
216	-1.229463579	116.8729312	Jalan Nasional	Jl. MT Haryono
217	-1.220580122	116.8476917	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta
218	-1.12908575	116.8836691	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM.17
219	-1.2306436	116.8199241	Jalan Desa	Jl. Asrama Bukit
220	-1.260248071	116.8981638	Jalan Propinsi	Jl. Marsma R. Iswahyudi
221	-1.24197552	116.8283177	Jalan Kota / Kabupaten	Jl Letjend Suprpto
222	-1.242434405	116.8947936	Jalan Kota / Kabupaten	Jl Ruhui Rahayu
223	-1.27268143	116.8603443	Jalan Nasional	Jl. Jenderal Sudirman
224	-1.2561044	116.9238414	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
225	-1.1366595	116.9982701	Jalan Propinsi	Jl. Mulawarman
226	-1.262156	116.839583	Jalan Kota / Kabupaten	Jalan Sungai ampal
227	-1.230936306	116.8786254	Jalan Nasional	Jl. Syarifuddin Yoes
228	-1.2713155	116.8072797	Jalan Propinsi	Jl. Yos Sudarso
229	-1.2271116	116.8440629	Jalan Nasional	Jl Soekarno Hatta KM.03
230	-1.2743364	116.8466758	Jalan Nasional	Jl Jendral Sudirman
231	-1.269727615	116.8376279	Jalan Nasional	Jl. Ahmad Yani
232	-1.130508385	116.8827786	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM.18
233	-1.247890071	116.903838	Jalan Kota / Kabupaten	Jl. Sepinggan Baru
234	-1.086581	116.913928	Jalan Nasional	Jl. Soekarno Hatta KM 24

Sumber: Kepolisian Laka Lantas, Polresta Balikpapan, 2024

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, persebaran titik kecelakaan di Kota Balikpapan menunjukkan adanya pengelompokan *hotspot* area yang signifikan pada beberapa kecamatan. *Hotspot* area dengan frekuensi kecelakaan tertinggi ditemukan di Kecamatan Balikpapan Utara bagian Barat, Kecamatan Balikpapan Kota, Kecamatan Balikpapan Tengah, dan Kecamatan Balikpapan Selatan, yang ditampilkan dengan warna merah gelap pada peta. Pengelompokan *hotspot* terbentuk oleh titik kecelakaan yang berdekatan dalam radius 200 meter, dengan jumlah tetangga tertinggi dalam satu lapisan mencapai 18 titik. Sebaliknya, area dengan frekuensi kecelakaan terendah atau *coldspot* area ditunjukkan dengan warna biru. Hasil *hotspot* area dan *coldspot* area diperoleh dari hasil *ICount* dan *NNeighbors* untuk menentukan *clustering* dan menunjukkan bahwa area dengan nilai *z-score* positif tinggi membentuk *hotspot* area, sedangkan *z-score* negatif rendah membentuk *coldspot*.

E. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepolisian Laka Lantas, Polresta Balikpapan yang telah mendukung dalam pemberian data dan Bapak Arief Hidayat yang telah membimbing dan memberikan arahan, sehingga penelitian ini dapat tercapai.

F. Daftar Pustaka/Referensi

- An Overview of the Mapping Clusters Toolset—ArcGIS pro | Documentation, 2024
- Álvarez, P., Fernández, M. A., Gordaliza, A., Mansilla, A., & Molinero, A. (2020). *Geometric road design factors affecting the risk of urban run-off crashes. A case-control study.*
- Benny, I Gede, and Dwija Arta. "Kajian Spasial Tingkat Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas Di Sebagian Ruas Jalan Kota Denpasar." Di, L., Yogyakarta, P. D. I., Mada, G., Ilmu, D., Geografi, I., Geografi, F., Gadjah, U., & Yogyakarta, M. (2023). *Nalisis Pola Spasial Kasus Kecelakaan Lalu. Viii(2).*
- Hidayat, Putri Amalia, Esti Sarjanti, and Fakultas Keguruan. 2023. "Analisis Distribusi Spasial UMKM Gula Merah Desa Cintaratu Kecamatan Lakbok Kabupaten Ciamis." 7: 2103-1
- Kurniawan, Andri, and Mohammad Isnaini Sadali. "Pemanfaatan Analisis Spasial *Hot Spot (Getis Ord Gi *)* Untuk Pemetaan Klaster Industri Di Pulau Jawa Dengan Memanfaatkan Sistem Informasi Geografi." : 1-21.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 30 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan
- Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 102 Tahun 2022 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi
- Fatimah, S., 2019. *Pengantar transportasi.* Myria Publisher.
- Ferna, Miguel A, Alfonso Gordaliza, and Alberto Mansilla. 2020. "Geometric Road Design Factors Affecting the Risk of Urban Run-off Crashes . A Case-Control Study." : 1-14.
- Haris, Inka Valentine et al. 2012. "Di Jalan Kolektor Primer Wilayah Gresik Bagian Selatan Tahun 2012."
- Jalan, Penanganan, D A N Lereng, and Ari Sandyavitri. 2010. "HPJI , 2010 Conference , Nusa Dua , Bali." : 1-12.