

NALISIS POLA SPASIAL KASUS KECELAKAAN LALU LINTAS DI PROVINSI D.I. YOGYAKARTA

Rizky Yuspita Sari¹, Prima Widayani²

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada.

²Departemen Ilmu Informasi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

¹rizky.yuspita.sari@mail.ugm.ac.id, ²primawidayani@ugm.ac.id

Received : 12 Mei 2022

Accepted: 16 Agustus 2023

Published online: 31 Agustus 2023

ABSTRAK

Latar Belakang: Kasus kecelakaan lalu lintas perlu adanya perhatian khusus karena sering mengakibatkan kematian, cedera atau kecacatan pada manusia di seluruh dunia. Kematian akibat kecelakaan lalu lintas berada di urutan ke delapan dari total kematian dunia dan menjadi penyebab utama kematian pada usia muda. Sudah banyak penelitian kasus Kecelakaan di beberapa Kabupaten di Provinsi DIY yang menggunakan pemetaan untuk melihat sebaran dan pengelompokan kasus, namun sejauh ini belum ada yang memanfaatkan data SPGDT Provinsi DIY untuk memetakan kasus seluruh Provinsi DIY. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi persebaran kasus kecelakaan lalu lintas dan memetakan pelayanan ambulans gawat darurat untuk menurunkan kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY.

Metode: Penelitian ini menggunakan data Kecelakaan lalu lintas pada SPGDT Provinsi DIY tahun 2019-2020 dan survei lapangan pada Januari- April 2022. Jenis penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan metode spasial autokorelasi (Moran's I) yang di petakan dalam bentuk peta tematik.

Hasil: Pola persebaran kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY berdasarkan analisis spasial autokorelasi Moran's I menunjukkan pola mengelompok. Daerah yang memiliki kerawanan tinggi berada di kecamatan Bantul.

Selain itu, hasil pemetaan menunjukkan fasilitas kesehatan dan ambulans gawat darurat masih belum merata di seluruh daerah di Provinsi DIY.

Kesimpulan: Terdapat pengelompokan kasus kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Bantul berdasarkan analisa spasial. Perlu dilakukan intervensi lebih lanjut terkait variabel lain yang menyebabkan kerawanan kasus kecelakaan lalu lintas

Kata kunci: Sistem informasi geografis, Moran's I, Kecelakaan Lalu Lintas

ABSTRACT

Background: Traffic accidents require special attention because they often result in death, injury or disability in humans around the world. Deaths due to traffic accidents are the eighth of the world's total deaths and are the leading cause of death at a young age. There have been many studies of accident cases in several regencies in the DIY province that have used mapping to see the distribution and grouping of cases, but so far no one has used SPGDT data for the DIY province to map cases throughout the DIY province. This study aims to identify the distribution of traffic accident cases and to map emergency ambulance services to reduce traffic accident cases in DIY Province.

Methods: This study uses traffic accident data at SPGDT DIY Province in 2019-2020 and a field survey in January-April 2022. This type of quantitative descriptive research uses the spatial autocorrelation method (Moran's I) which is

mapped in the form of thematic maps.

Results: *The distribution pattern of traffic accident cases in DIY Province based on Moran's I autocorrelation spatial analysis shows a clustered pattern. The area that has a high vulnerability is in the Bantul sub-district. In addition, the results of the mapping show that health facilities and emergency ambulances are still not evenly distributed in all regions in the DIY Province.*

Conclusion: *There is a grouping of traffic accident cases in Bantul Regency based on spatial analysis. It is necessary to carry out further interventions related to other variables that cause vulnerability to traffic accident cases.*

Keywords: *Geographic information system, Moran's I, Traffic Accident*

PENDAHULUAN

Permenkes No. 19 Tahun 2016 tentang Sistem Penanggulangan Gawat Darurat Terpadu (SPGDT), mengatur mengenai mekanisme pelayanan korban gawat darurat yang terintegrasi dengan berbasis call center. Tujuan dari SPGDT yaitu meningkatkan akses, mutu pelayanan kegawatdaruratan, mempercepat waktu penanganan (*respon time*) pasien, serta menurunkan angka kematian dan kecacatan¹. Di Indonesia pelaksanaan program SPGDT di berbagai daerah belum dapat memenuhi standar pemerintah pusat dari segi standar operasional prosedur (SOP) dan sumber daya².

Penyelenggaraan SPGDT dapat dimaksimalkan melalui data yang terhimpun dalam sistem, khususnya data kasus kecelakaan lalu lintas. Kasus kecelakaan lalu lintas perlu adanya perhatian khusus karena sering mengakibatkan kematian, cedera atau kecacatan pada manusia di seluruh dunia. Selain itu menurut WHO (2018), kematian akibat kecelakaan lalu lintas berada di urutan ke delapan dengan persentase 2,5% dari total kematian dunia serta menjadi penyebab utama kematian pada anak-anak dan dewasa muda berusia 5–29 tahun. Bahkan, Asia Tenggara menempati urutan kedua kematian akibat kecelakaan dengan jumlah 20,7/100.000 orang dan tidak ada pengurangan jumlah kematian lalu lintas jalan raya di negara berpenghasilan rendah mana

pun sejak tahun 2013³. Tingginya kasus tersebut disebabkan oleh keadaan jalan, kondisi lalu lintas dan cuaca, serta perilaku mengemudi⁴. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan pencegahan dan meminimalkan risiko akibat kecelakaan lalu lintas dengan menganalisis data yang tersedia dalam sistem tersebut. Sehingga, hasil analisis dapat dimanfaatkan dalam pengembangan program seperti pembuatan kebijakan terkait kegawatdaruratan lalu lintas, penempatan ambulans serta maksimalisasi sistem rujukan. Analisis data kasus kecelakaan lalu lintas dapat menggunakan sistem informasi geografis (SIG) berupa analisis spasial.

Provinsi DIY telah menjalankan sistem SPGDT yang didukung dengan pembentukan *Public Safety Centre* (PSC) 119 oleh Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota. SPGDT di DIY menyediakan berbagai informasi mengenai layanan fasilitas kesehatan, pelayanan rujukan, data ambulans, data kejadian gawat darurat. Berdasarkan data tahun 2019 dan 2020 yang dilaporkan pada SPGDT DIY terdapat 1620 jumlah kasus kecelakaan lalu lintas. Namun, data tersebut belum pernah dimanfaatkan sebelumnya untuk dilakukan analisis guna peningkatan pelayanan dalam sistem tersebut. Dengan demikian, perlu dilakukan analisis spasial autokorelasi menggunakan uji Moran's I agar dapat terlihat jelas pola persebaran kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan sistem informasi geografi menggunakan metode spasial autokorelasi (Moran's I) untuk memetakan kasus kecelakaan lalu lintas. Dilaksanakan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Januari hingga April 2021. Penelitian menggunakan data sekunder yang berasal dari SPGDT Provinsi DIY tahun 2019 dan 2020 yang didukung dengan menggunakan data kualitatif meliputi cacatan lapangan, dokumen laporan kasus, *google street view* dan observasi lapangan.

HASIL

1. Gambaran Kasus Kecelakaan Lalu Lintas

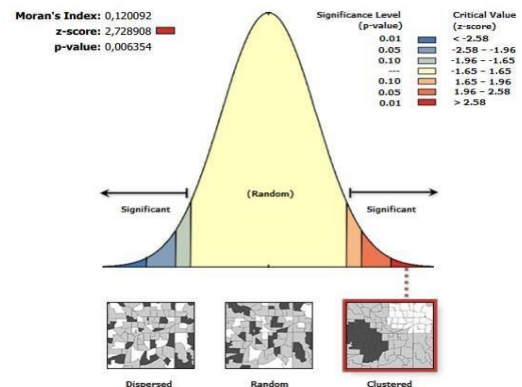
Waktu terjadinya kecelakaan pada tahun 2019 dan 2020 memiliki kesamaan. Tahun 2019 paling banyak pada pukul 06.00-11.59 (37.35%). Tahun 2020 paling banyak pada pukul 06.00-11.59 (34.76%). Wilayah yang memiliki kasus kecelakaan lalu lintas pada tahun 2019 dan 2020 lebih banyak terjadi di Kabupaten Bantul sejumlah 462 kasus pada 2019 dan 2020 sejumlah 644 kasus. Kondisi korban kecelakaan tahun 2019 terbanyak mengalami luka sedang yaitu 541 jiwa (48.13%) dan tahun 2020 korban terbanyak mengalami luka ringan sejumlah 698 jiwa (49.47%).

Korban kecelakaan lalu lintas yang terkonfirmasi mendapatkan penanganan oleh petugas yaitu PSC (*Public Service Center*), Kepolisian, dan Warga. Petugas evakuasi yang paling sering melakukan evakuasi korban kecelakaan yaitu PSC 119 Bantul sebanyak 863 kali (46.85%) dan PMI Bantul sebanyak 206 kali (11.18%). Berdasarkan PSC yang bertanggung jawab memberikan respon pelayanan gawat darurat, PSC GES (Gunungkidul) sebanyak 129 kali (7%). Kabupaten Kulonprogo dengan PSC KES (Kulonprogo) sebanyak 104 kali (5.65%), Kabupaten Sleman dengan SES (Sleman) sebanyak 136 kali (7.38%), Kota Yogyakarta

dengan PSC 119 YES sebanyak 24 kali (1.3%), dan PSC 119 DIY milik provinsi melakukan evakuasi sebanyak 81 kali (4.4%).

Sementara itu, fasilitas kesehatan terbanyak yang menjadi tempat rujukan korban kecelakaan yaitu RSUD Panembahan senapati sejumlah 642 (25.36%), dan PKU Muhammadiyah Bantul sejumlah 461 (18.21%). Selain itu, terdapat korban kecelakaan yang hanya mendapatkan perawatan ditempat berjumlah 233 (9.20%) dan korban yang dirujuk di luar Provinsi DIY yaitu RS di wilayah Klaten sejumlah 15 (0.59%).

2. Analisa Spasial Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas Di Provinsi DIY



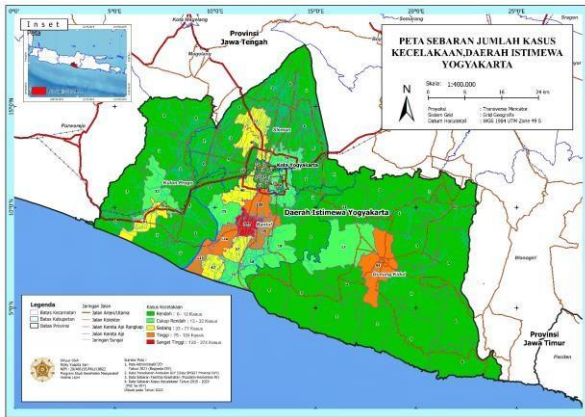
Gambar 1. Hasil Autokorelasi Moran's I

Berdasarkan hasil analisa autokorelasi Moran's I didapatkan nilai indeks morans 0.120092 sedangkan nilai p-value 0.006354 dan z-score 2.728908 yang berarti pola spasial kasus kecelakaan mengelompok. Pola spasial mengelompok berarti beberapa area yang saling berdekatan membentuk kelompok. Nilai autokorelasi tidak dapat memberikan informasi visual area-area yang membentuk kelompok dan saling berdekatan sehingga perlu di lakukan visualisasi menggunakan peta. Pembagian area pada penelitian ini menggunakan area kecamatan.

3. Peta daerah rawan kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY

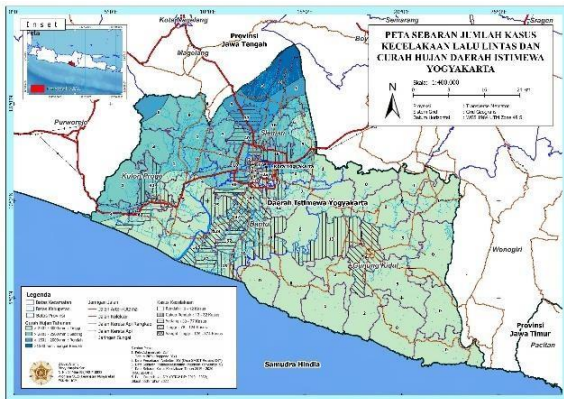
Peta kerawanan kasus kecelakaan diklasifikasikan menggunakan Natural Breaks (Jenks). Metode ini ditentukan dengan melihat pengelompokan dan pola pada data. Kelas pada metode ini dibuat dengan mengelompokkan nilai yang sama dan memaksimalkan perbedaan antar kelas. Fitur-fitur tersebut dibagi ke dalam kelas-kelas yang batas- batasnya ditetapkan dan terdapat perbedaan nilai data yang relatif besar.

Peta kerawanan kasus kecelakaan lalu lintas dilihat pada peta berikut:



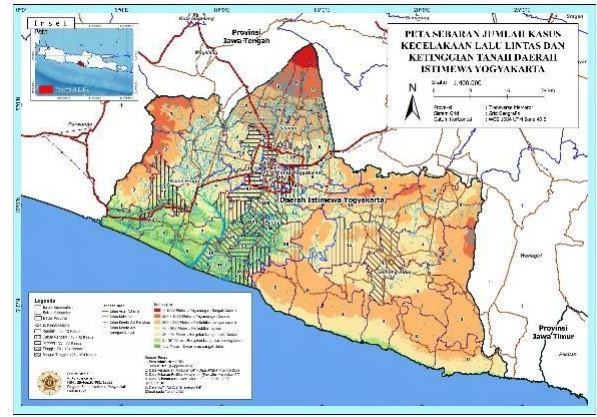
Gambar 2. Peta Persebaran Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Di DIY

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan persebaran kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY mengelompok di wilayah Kabupaten Bantul. Sementara itu, untuk melihat factor lingkungan yang mempengaruhi kecelakaan dapat dilihat pada peta dan hasil survei lapangan berikut ini:



Gambar 3. Peta Persebaran Kasus kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Curah Hujan Di DIY

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan curah hujan di Provinsi DIY tidak berbanding lurus dengan tingginya kasus kecelakaan. Kabupaten Gunungkidul dan sebagian Kabupaten Kulonprogo dengan curah hujan tinggi tidak memiliki kasus kecelakaan yang tinggi.



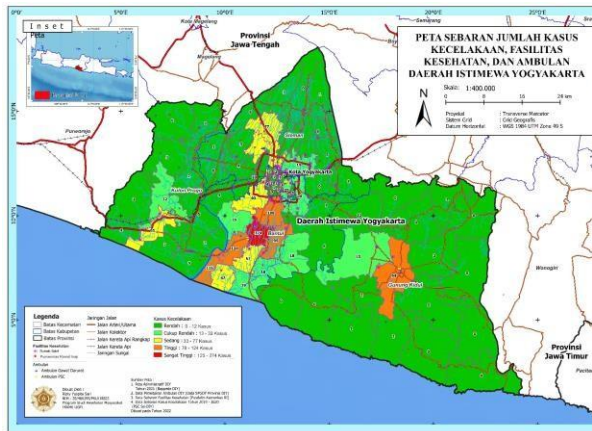
Gambar 4. Peta Persebaran Kasus kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Ketinggian Tanah Di DIY

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan peta ketinggian lahan terlihat tidak ada pengaruh yang tinggi terhadap tingginya kasus kecelakaan. Hal ini terlihat bahwa wilayah yang memiliki kecelakaan tinggi berada di beberapa lokasi dengan ketinggian lahan yang datar dan landai, namun ada beberapa wilayah dengan ketinggian curam yang memiliki kasus dengan kerawanan sedang hingga tinggi.

Hasil survei lapangan dan pecitraan dengan *google street view* menunjukkan bahwa jalan di wilayah DIY selatan memiliki jalan yang lurus dengan banyak persimpangan, penggunaan lahan pada sisi kanan kiri jalan lebih banyak digunakan untuk komersil dan perumahan penduduk, tidak adanya median pembatas jalan, dan penerangan jalan yang kurang. Selain itu, banyak jalan yang rusak dan fasilitas jalan yang tidak terawat, bahu jalan yang kurang lebar sehingga banyak kendaraan yang parkir masuk ke badan jalan.

4. Gambaran Spasial Lokasi Fasilitas Kesehatan Dan Markas Ambulans

Fasilitas kesehatan rujukan mencakup Rumah sakit dan Puskesmas Rawat inap yang memiliki pelayanan IGD. Sementara itu, peta distribusi ambulans mencakup titik lokasi markas ambulans gawat darurat yang ada di Provinsi DIY yang berasal dari berbagai instansi seperti PSC, PMI, Rumah Sakit, Puskesmas, Klinik dan lain-lain. Peta lokasi fasilitas kesehatan rujukan, peta ambulans gawat darurat dan peta rekomendasi ambulans gawat darurat dapat dilihat pada peta berikut:



Gambar 5. Peta Persebaran Kasus kecelakaan Lalu Lintas, Lokasi Ambulans Gawat Darurat dan Fasilitas Kesehatan Di DIY

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan persebaran fasilitas kesehatan dan ambulans gawat darurat di Provinsi DIY tidak merata. Persebaran fasilitas kesehatan dan ambulans gawat darurat lebih banyak berada di pusat kota dari masing-masing kabupaten. Selain itu, kasus kecelakaan juga lebih banyak terjadi di pusat kota yang mana akses ke fasilitas kesehatan dan mendapatkan bantuan ambulans akan lebih mudah. Akan tetapi, terdapat wilayah yang jauh dengan akses tersebut sehingga membutuhkan perhatian khusus agar tidak terjadi kesenjangan dalam penanganan kasus kecelakaan di seluruh wilayah DIY.

PEMBAHASAN

1. Kecelakaan Lalu Lintas Di Provinsi DIY

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu terjadinya kecelakaan lalu lintas paling banyak terjadi di pagi hari. Tingginya kasus kecelakaan pada waktu tersebut berkaitan dengan aktivitas penduduk seperti bekerja/ sekolah sehingga mobilitas kendaraan juga meningkat. Pada waktu diri hari kasus kecelakaan di Provinsi DIY menempati posisi kedua terbanyak, hal ini dapat dikarenakan adanya berbagai faktor seperti kelelahan, jarak pandang, dan pencahayaan yang minimal. Berdasarkan hasil survei lapangan di jalan Srandakan-Bantul pada malam hari minim pencahayaan. Faktor penerangan memiliki

kontribusi terjadinya kasus kecelakaan pada malam hari. Hal ini karena dalam kondisi gelap, jarak pandang pengemudi menjadi kurang baik⁵.

Kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY berdasarkan periode bulan pada memiliki jumlah kasus yang tidak jauh berbeda meskipun terjadi peningkatan kasus. Meningkatnya kasus kecelakaan di Provinsi DIY berbanding lurus dengan peningkatan kepemilikan kendaraan. Pada tahun 2019 jumlah kendaraan bermotor 1.575.074 unit dan tahun 2020 menjadi 1.576.280 unit yang didominasi oleh sepeda motor⁶. Sementara itu, pada periode musim hujan kasus kecelakaan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Usman, Fu and Miranda-Moreno (2010), bahwa curah hujan tidak memiliki peran penting dalam terjadinya kasus kecelakaan.

Kabupaten Bantul menjadi daerah paling tinggi kasus kecelakaan lalu lintas pada tahun 2019 dan 2020. Tingginya kasus kecelakaan di Kabupaten Bantul dipengaruhi banyak faktor seperti jumlah penduduk, dan jumlah kendaraan bermotor. Hal ini sejalan dengan laporan Dinas Perhubungan yaitu jumlah penduduk di Kabupaten Bantul pada tahun 2020 tertinggi ke dua setelah Kabupaten Sleman, sedangkan jumlah kendaraan bermotor di kabupaten Bantul memiliki jumlah tertinggi sejumlah 481.330 unit⁶.

Meningkatnya kasus kecelakaan menyebabkan jumlah korban luka maupun meninggal semakin bertambah. Kondisi korban kecelakaan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor pengendara, penggunaan alat keselamatan, jenis jalan, waktu kecelakaan dan lain-lain. Menurut penelitian di Thailand, usia pengendara yang lebih muda, pengendara tanpa alat keselamatan, dan jumlah jalur jalan yang lebih sedikit meningkatkan risiko terjadinya keparahan korban kecelakaan⁸. Selain itu, kecelakaan pada akhir pekan memiliki tingkat keparahan pada korban lebih tinggi daripada hari kerja⁹.

Ambulans gawat darurat menjadi transportasi yang paling sering digunakan khususnya ambulans PSC. Hal ini sesuai dengan tugas PSC yang bertanggungjawab dalam melakukan pertolongan pada

korban gawat darurat di wilayahnya. Selain itu, ambulans gawat darurat memiliki spesifikasi petugas paramedis dan peralatan medis yang memadai untuk melakukan evakuasi korban kecelakaan. Petugas paramedis dapat memberikan pengobatan dan saran pada masyarakat tanpa perlu melakukan rujukan ke fasilitas kesehatan^{10 11}.

Fasilitas kesehatan menjadi tujuan ketika korban membutuhkan perawatan yang lebih kompleks. Rumah sakit merupakan fasilitas kesehatan yang menjadi tujuan utama rujukan korban karena memiliki fasilitas, dan sumber daya kesehatan yang lebih lengkap dibandingkan fasilitas kesehatan lain. Pemilihan fasilitas kesehatan rujukan Kondisi korban menjadi pertimbangan petugas dalam memilih lokasi rujukan karena setiap korban memerlukan sumber daya yang berbeda pada level fasilitas kesehatan¹². Selain itu, pemilihan lokasi fasilitas kesehatan rujukan perlu mempertimbangkan jarak, rute, waktu, dan aksesibilitas.

2. Analisa Spasial Kasus Kecelakaan di DIY

Pengelompokkan kasus kecelakaan berdasarkan penelitian berada di Kabupaten Bantul, wilayah ini memiliki karakteristik tertentu dibandingkan wilayah lain. Berdasarkan hasil penelitian masih banyak kondisi jalan, fasilitas jalan yang rusak dan belum memadai, masyarakat yang belum patuh dengan aturan keselamatan jalan.

Kondisi jalan dan fasilitas jalan mempengaruhi keselamatan pengendara. Berikut lokasi di Kabupaten Bantul yang membutuhkan perhatian khusus dalam penataan fasilitas jalan yaitu sepanjang jalan Srandakan membutuhkan median jalan, hampir semua lini jalan untuk memperjelas marka jalan, memperjelas zebra cross dan penambahan pelican cross (SDN Srandakan 1), perbaikan jalan hampir semua ruas jalan samas dan pelebaran jalan 0,5 – 1 m tiap jalur dan penambahan pemasangan *rumble strip* (pita pengaduh) pada titik lokasi yang

memiliki banyak konflik pengendara misalnya di dekat fasilitas umum (pasar, sekolah, rumah sakit), sebelum persimpangan dan lokasi rawan kecelakaan hampir semua ruas jalan di Bantul.

Berdasarkan hasil penelitian di India, faktor-faktor seperti lebar jalan, jenis penggunaan lahan, tidak adanya fasilitas halte yang ditentukan, jarak pandang yang tidak memadai, lalu lintas harian rata-rata dan volume pejalan kaki, dan interaksi pejalan kaki dan kendaraan cukup signifikan mempengaruhi keselamatan jalan¹³. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *rumble strips* secara signifikan mengurangi kecepatan kendaraan di sekitar penyeberangan pejalan kaki di jalan pedesaan dan di komunitas pemukiman di sepanjang jalan raya utama sehingga mengurangi frekuensi kecelakaan sebesar 25%^{14 15}.

Masyarakat yang kurang patuh dengan peraturan berkendara dapat mempengaruhi angka kecelakaan lalu lintas sehingga penting untuk melakukan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian, bahwa pelatihan dan pendidikan adalah cara yang efektif untuk mempromosikan keselamatan berkendara berkaitan dengan paparan berulang¹⁶. Hasil penelitian di Vietnam menunjukkan bahwa kolaborasi lintas sektor telah memainkan peran penting dalam melakukan kegiatan sosialisasi untuk menciptakan mobilitas di jalan yang lebih aman¹⁷. Selain itu, penting bahwa kampanye menggunakan media massa seperti TV, media online untuk menyiarkan pesan kampanye yang kemungkinan besar memiliki segmen yang luas dari sasaran populasi¹⁸.

3. Daerah Rawan Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Di Provinsi DIY

Klasifikasi distribusi spasial kecelakaan menunjukkan sebagian besar kecamatan memiliki kategori “Rendah”. Sementara itu, terdapat kasus kecelakaan dengan kategori sedang hingga tinggi yang berada di pusat kota masing-masing Kabupaten di Provinsi DIY. Kecamatan Bantul menjadi daerah paling tinggi kasus kecelakaan lalu lintas dengan daerah sekitarnya juga memiliki tingkat kecelakaan sedang hingga tinggi. Tingginya kasus kecelakaan di daerah tersebut disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya kondisi lingkungan.

a. Kerawanan kecelakaan berdasarkan ketinggian lahan

Berdasarkan peta ketinggian lahan terlihat tidak ada pengaruh yang tinggi terhadap tingginya kasus kecelakaan. Hal ini terlihat bahwa wilayah yang memiliki kecelakaan tinggi berada di beberapa lokasi dengan ketinggian lahan yang datar dan landai, namun ada beberapa wilayah dengan ketinggian curam yang memiliki kasus dengan kerawanan sedang hingga tinggi. Kabupaten Bantul terletak di ketinggian yang datar hingga bukit landai sehingga memiliki jalan yang didominasi dengan jalan yang datar. Sementara itu, Kabupaten Gunungkidul, Sleman dan Kulonprogo memiliki jalan yang didominasi dengan tanjakan, dan turunan akibat lokasinya yang didominasi dengan perbukitan yang sangat curam. Berdasarkan temuan efek kompensasi mengemudi di jalan pegunungan, pengemudi cenderung lebih berhati-hati dalam situasi mengemudi yang sulit akibatnya kecelakaan berada dalam kategori rendah¹⁹.

Kota Yogyakarta meskipun memiliki kondisi lahan yang landai, kasus kecelakaan dalam kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan berbagai faktor seperti kondisi lalu lintas yang lebih padat sehingga pengguna jalan lebih berhati-hati, serta kebiasaan pengguna jalan di perkotaan lebih patuh. Berdasarkan literatur kepatuhan kecepatan mengemudi di perkotaan lebih patuh dibandingkan dengan lingkungan mengemudi pedesaan, karena pengemudi kurang mampu beradaptasi dengan batas kecepatan yang sesuai di lingkungan pedesaan akibat kondisi jalan yang kurang padat²⁰.

b. Kerawanan kecelakaan berdasarkan Kondisi Jalan Faktor lain yang mempengaruhi tingginya

Kecelakaan di Kecamatan Bantul dan sekitarnya disebabkan karena kondisi jalan. Berdasarkan hasil survei lapangan dan pemanfaatan google street view didapatkan

hasil bahwa jalan pada wilayah tersebut di lalu berbagai jalan arteri. Kondisi jalan pada wilayah tersebut di dominasi dengan jalan lurus dengan sisi jalan merupakan daerah komersial dan pemukiman. Menurut hasil penelitian, kejadian kecelakaan paling sering berada di jalan lurus dan paling parah jika terjadi di jalan menikung²¹. Bersamaan dengan itu, akses jalan yang menghubungkan daerah pemukiman dan jalan arteri memberikan aksesibilitas yang lebih tinggi juga menciptakan lebih banyak titik konflik. Akibatnya, terjadi jumlah kecelakaan lalu lintas yang lebih tinggi di jalan arteri dan persimpangan yang terletak di pinggiran kota²².

Sementara itu, penelitian di Pakistan menunjukkan bahwa sebagian besar tabrakan terjadi di sepanjang jalan raya utama. Penggunaan lahan komersial, perumahan, tempat rekreasi, rambu lalu lintas, kondisi jalan, perambatan trotoar, dan jarak rata-rata antar lampu jalan berkorelasi positif dengan angka kecelakaan²³. Selain itu, jalan arteri di daerah Yogyakarta bagian selatan memiliki jalur tanpa median dan lebar bahu jalan yang sempit sehingga risiko kecelakaan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian tingkat kecelakaan lalu lintas lebih tinggi terjadi pada jalan tanpa median dibandingkan dengan jalan dua arah dengan fasilitas media dan penambahan lebar bahu jalan dapat menurunkan angka kecelakaan²⁴.

c. Kerawanan kecelakaan berdasarkan curah hujan Berdasarkan curah hujan di Provinsi DIY

Tidak berbanding lurus dengan tingginya kasus kecelakaan. Kabupaten Gunungkidul dan sebagian Kabupaten Kulonprogo dengan curah hujan tinggi tidak memiliki kasus kecelakaan yang tinggi. Berdasarkan penelitian di Yunani, pada periode cuaca buruk dan curah hujan tinggi tidak berpengaruh besar dengan kasus kecelakaan, hal tersebut karena pengguna jalan lebih berhati-hati, kecepatan pengemudi lebih rendah dan berkurangnya frekuensi pengguna jalan ketika periode tersebut terjadi^{25 26}.

Sementara itu, penelitian di Texas menegaskan

bahwa curah hujan meningkatkan risiko kecelakaan lebih dari 50%. Akan tetapi, ada faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kasus kecelakaan pada curah hujan tinggi yaitu jumlah populasi yang rendah, kondisi jalan yang baik, sistem drainase air hujan baik, pengemudi yang terbiasa mengemudi di kondisi curah hujan tinggi dapat menyebabkan kecelakaan relatif rendah²⁷.

4. Analisis Persebaran Fasilitas Kesehatan Dan Markas Ambulans Gawat

Persebaran fasilitas kesehatan dan markas ambulans gawat darurat di Provinsi DIY masih memiliki distribusi yang tidak merata. Yang mana, masih banyak berada di pusat kota pada masing-masing Kabupaten. Fasilitas kesehatan tidak semuanya memiliki ambulans gawat darurat sedangkan jumlah panggilan melebihi kapasitas ambulans gawat darurat yang tersedia. Berdasarkan kedekatan wilayah daerah rawan dengan fasilitas kesehatan dan ambulans gawat darurat memiliki jarak yang dekat bahkan dalam satu wilayah yang sama. Oleh sebab itu, ambulans yang melakukan evakuasi merupakan ambulans yang berada pada wilayah tersebut sehingga tidak dapat menjangkau wilayah lain yang membutuhkan. Menurut penelitian jumlah ambulans yang dimiliki harus cukup seimbang serta dialokasikan pada tempat-tempat tertentu untuk meningkatkan layanan²⁸. Dengan demikian, layanan tanggap darurat yang baru harus ditempatkan di tempat yang berbatasan langsung dengan wilayah tersebut untuk meningkatkan waktu layanan.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yaitu menentukan lokasi ideal tempat ambulans dalam memenuhi permintaan dapat mempengaruhi waktu kedatangan sumber daya ke lokasi²⁹. Oleh sebab itu, Dinas kesehatan dapat memaksimalkan penggunaan SPGDT sebagai layanan tanggap darurat. Berdasarkan penelitian dengan

memaksimalkan manajemen sistem gawat darurat serta menetapkan ulang lokasi penyebaran ambulans secara dinamis berdasarkan berdasarkan data panggilan ambulans dapat menghasilkan *respon time* dan kinerja cakupan yang lebih efektif dibandingkan dengan kebijakan realokasi statis³⁰³¹.

KESIMPULAN

Pola persebaran lokasi kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY berdasarkan analisis spasial autokorelasi Moran's I terlihat mengelompok (*cluster*) di Kabupaten Bantul. Hasil pemetaan kasus kecelakaan lalu lintas di Provinsi DIY daerah yang memiliki kerawanan tinggi berada di kecamatan Bantul. Faktor kondisi jalan dan fasilitas jalan meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas. Persebaran fasilitas kesehatan dan ambulans gawat darurat di Provinsi DIY belum merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Kepala seksi pelayanan kesehatan dasar, rujukan dan khusus, serta PSC 119 DIY.

KEPUSTAKAAN

1. Kemenkes RI. *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19 TAHUN 2016 TENTANG SISTEM PENANGGULANGAN GAWAT DARURAT TERPADU.*; 2016.
2. Yudhanto Y, Suryoputro A, Budiyan RT. Analisis Pelaksanaan Program SPGDT Di Indonesia. Published online 2021:31-40.
3. WHO. GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2018. In: ; 2018.
4. Harirforoush H. Spatial and Temporal Analysis of Seasonal Traffic Accidents. *Am J Traffic Transp Eng.* 2019;4(1):7. doi:10.11648/j.ajtte.20190401.12
5. Molan AM, Moomen M, Ksaibati K. Estimating the effect of geometric features of side traffic barriers on crash severity of interstate roads in Wyoming. *Accid Anal Prev.* 2020;144(May 2019):105639. doi:10.1016/j.aap.2020.105639
6. Dishub. Studi Daerah Rawan Kecelakaan Di Jalan Provinsi. In: ; 2021.
7. Usman T, Fu L, Miranda-Moreno LF. Quantifying safety

- benefit of winter road maintenance: Accident frequency modeling. *Accid Anal Prev.* 2010;42(6):1878-1887. doi:10.1016/j.aap.2010.05.008
8. Champahom T, Wisutwattanasak P, Chanpariyavatevong K, Laddawan N, Jomnonkwao S, Ratanavaraha V. Factors affecting severity of motorcycle accidents on Thailand's arterial roads: Multiple correspondence analysis and ordered logistics regression approaches. *IATSS Res.* 2021;46(1):101-111. doi:10.1016/j.iatssr.2021.10.006
 9. Michalaki P, Quddus MA, Pitfield D, Huetson A. Exploring the factors affecting motorway accident severity in England using the generalised ordered logistic regression model. *J Safety Res.* 2015;55:89-97. doi:10.1016/j.jsr.2015.09.004
 10. Thompson C, Williams K, Morris D, et al. HWA Expanded Scopes of Practice Program Evaluation: Advanced Practice in Endoscopy Nursing Sub-Project. Published online 2014.
 11. Eastwood K, Morgans A, Smith K, Hodgkinson A, Becker G, Stoelwinder J. A novel approach for managing the growing demand for ambulance services by low-acuity patients. *Aust Heal Rev.* 2016;40(4):378-384. doi:10.1071/AH15134
 12. Wang W, Wu S, Wang S, Zhen L, Qu X. Emergency facility location problems in logistics: Status and perspectives. *Transp Res Part E Logist Transp Rev.* 2021;154(September):102465. doi:10.1016/j.tre.2021.102465
 13. Mukherjee D, Mitra S. Impact of Road Infrastructure Land Use and Traffic Operational Characteristics on Pedestrian Fatality Risk: A Case Study of Kolkata, India. *Transp Dev Econ.* 2019;5(2):6. doi:10.1007/s40890-019-0077-5
 14. Liu P, Huang J, Wang W, Xu C. Effects of transverse rumble strips on safety of pedestrian crosswalks on rural roads in China. *Accid Anal Prev.* 2011;43(6):1947-1954. doi:https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.05.012
 15. Atuah D, Adubofour Y, Poku-boansi M, Amoako C. The effectiveness of rumble strips installations in speed reduction along major highways in Ghana – The case of N1 highway. *Sci African.* 2022;16:e01215. doi:10.1016/j.sciaf.2022.e01215
 16. Blackman RA, Haworth NL. Comparison of moped, scooter and motorcycle crash risk and crash severity. *Accid Anal Prev.* 2013;57:1-9. doi:10.1016/j.aap.2013.03.026
 17. Chou CC, Yoh K, Inoi H, Yamaguchi T, Doi K. Effectiveness evaluation on cross-sector collaborative education programs for traffic safety toward sustainable motorcycle culture in Vietnam. *IATSS Res.* 2022;(xxxx):1-11. doi:10.1016/j.iatssr.2022.01.001
 18. McCarthy ML, Haynes S, Li X, et al. "Make the Call, Don't Miss a Beat" Campaign: Effect on Emergency Medical Services Use in Women with Heart Attack Signs. *Women's Heal Issues.* 2019;29(5):392-399. doi:10.1016/j.whi.2019.06.002
 19. Chang H, Li L, Huang J, Zhang Q, Chin KS. Tracking traffic congestion and accidents using social media data: A case study of Shanghai. *Accid Anal Prev.* 2022;169(January):106618. doi:10.1016/j.aap.2022.106618
 20. Yadav AK, Velaga NR. No Title. *Investig Eff Driv Environ Driv Charact drivers' compliance with speed limits.* Published online 2021:201-206. doi:https://doi.org/10.1080/15389588.2021.1893699
 21. Radimsky M, Matuszkova R, Budik O. Relationship between horizontal curves design and accident rate. *J Teknol.* 2016;78(5-2):75-78. doi:10.11113/jt.v78.8493
 22. Das DK. Exploring the significance of road and traffic factors on traffic crashes in a South African city. *Int J Transp Sci Technol.* 2022;(xxxx). doi:10.1016/j.ijst.2022.03.007
 23. Umair M, Rana IA, Lodhi RH. The impact of urban design and the built environment on road traffic crashes: A case study of Rawalpindi, Pakistan. *Case Stud Transp Policy.* 2022;10(1):417-426. doi:10.1016/j.cstp.2022.01.002
 24. Das DK, Burger EA. Appraisal of urban road safety factors in South Africa. *Proc Inst Civ Eng - Munic Eng.* 2016;170(1):6-15. doi:10.1680/jmuen.15.00022
 25. Theofilatos A. Incorporating real-time traffic and weather data to explore road accident likelihood and severity in urban arterials. *J Safety Res.* 2017;61:9-21. doi:10.1016/j.jsr.2017.02.003
 26. Unrau D, Andrey J. Driver response to rainfall on urban expressways. *Transp Res Rec.* 2006;(1980):24-30. doi:10.3141/1980-06
 27. Omranian E, Sharif H, Dessouky S, Weissmann J. Exploring rainfall impacts on the crash risk on Texas

- roadways: A crash-based matched-pairs analysis approach. *Accid Anal Prev.* 2018;117(April):10-20. doi:10.1016/j.aap.2018.03.030
28. Nogueira LC, Pinto LR, Silva PM. Reducing Emergency Medical Service response time via the reallocation of ambulance bases. *Heal Care Manag Sci* 19. Published online 2016:31-42. doi:<https://doi.org/10.1007/s10729-014-9280-4>
29. Valencia-Nunez ER, Lopez HVM, Cevallos-Torres LJ. Probabilistic Model for Managing the Arrival Times of Pre-Hospital Ambulances Based on their Geographical Location (GIS). *2018 5th Int Conf eDemocracy eGovernment, ICEDEG 2018.* 2018;(2004):103-109. doi:10.1109/ICEDEG.2018.8372348
30. Swalehe M, Aktas SG. Dynamic Ambulance Deployment to Reduce Ambulance Response Times Using Geographic Information Systems: A Case Study of Odunpazari District of Eskisehir Province, Turkey. *Procedia Environ Sci.* 2016;36:199-206. doi:10.1016/j.proenv.2016.09.033
31. Lam SSW, Zhang J, Zhang ZC, et al. Dynamic ambulance reallocation for the reduction of ambulance response times using system status management. *Am J Emerg Med.* 2015;33(2):159-166. doi:10.1016/j.ajem.2014.10.044