

Hubungan Derajat Kejenuhan Lalu Lintas terhadap Tingkat Persebaran Kasus Konfirmasi Covid-19 di Kota Yogyakarta

The Relationship Between the Degree of Traffic Saturation and the Distribution of Confirmed Covid-19 Cases in Yogyakarta City

Brilianita Puspaningtyas Wibowo^{1*}, Nur Miladan^{1,2}, Tendra Istanabi^{1,3}

¹ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

² Pusat Informasi Pembangunan Wilayah (PIPW), LPPM Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

³ Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, Chiba, Japan

*e-mail: nitapcy27@student.uns.ac.id

(Received: 25 July 2024; Reviewed: 21 September 2024; Accepted: 23 September 2024)

Abstrak

Bencana adalah suatu peristiwa alam yang ekstrem dan berpotensi menimbulkan bahaya bagi hidup, harta benda, dan aktivitas manusia. Kota Yogyakarta memiliki kasus terkonfirmasi positif Covid-19 tinggi sebanyak 33.887 jiwa selama tahun 2022. Kenaikan kasus ini tidak hanya disebabkan oleh kontak langsung seperti bersin dan sentuhan fisik, tetapi juga oleh penularan tidak langsung. Salah satu bentuk penularan tidak langsung terkait dengan Derajat Kejenuhan Jalan. Jaringan jalan berpotensi memiliki peran dalam penyebaran Covid-19 karena jalan yang efisien memungkinkan adanya pergerakan penduduk. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingkat persebaran Covid-19 di Kota Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan menggunakan teknik analisis pemetaan spasial dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan *overlay* dan analisis korelasi linear. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara derajat kejenuhan lalu lintas pada ruas jalan yang memiliki kejenuhan yang tinggi dengan tingkat kasus konfirmasi Covid-19. Adanya kekhawatiran akan penularan virus berdampak pada perubahan pola transportasi yaitu meningkatnya penggunaan kendaraan pribadi. Masyarakat Kota Yogyakarta yang sebelumnya menggunakan angkutan umum beralih menggunakan kendaraan pribadi yang dapat meningkatkan kemacetan sehingga berdampak pada kejenuhan lalu lintas di ruas jalan setiap kelurahan. Penelitian ini mengidentifikasi diperlukannya peran pemerintah pusat dan pemerintah daerah dalam menangani bencana non alam dalam kasus pandemi Covid-19 maupun bencana lainnya.

Kata kunci: Covid-19; jaringan jalan; kinerja lalu lintas

Abstract

Disaster is an extreme natural event that has the potential to cause harm to life, property and human activities. Yogyakarta City has a high case of 33,887 people confirmed positive for Covid-19 during 2022. This increase in cases is not only caused by direct contact, such as sneezing and physical touch, but also by indirect transmission. One of which can be seen from the degree of road saturation. Road networks potentially have a role in the spread of Covid-19 because efficient roads allow population movement. The purpose of this study is to determine the relationship between the degree of traffic saturation and the level of Covid-19 distribution in Yogyakarta City. Research was conducted using spatial mapping analysis techniques with Geographic Information Systems (GIS) using overlay and linear correlation analysis. The results show a relation between the degree of traffic saturation, namely road sections that have high saturation, and the level of Covid-19 confirmed cases. The fear of virus transmission has an impact on changes in transportation patterns in form of an increase in the use of private vehicles. In Yogyakarta City, people who originally used public transportation have switched to using private vehicles. This can increase congestion on streets, which has an impact on traffic saturation of the roads of each village. This research also identifies that the role of the central government and local government in handling non-natural disasters such as the Covid-19 pandemic and other disasters is needed.

Keywords: Covid-19; Level of Service; road network

1. PENDAHULUAN

Bencana merupakan peristiwa alam yang ekstrem dan berpotensi menimbulkan bahaya bagi hidup, harta benda, dan aktivitas manusia. Bencana dapat mengancam kelangsungan ekonomi masyarakat, pemerintahan, kesehatan,

keselamatan, dan kesejahteraan secara keseluruhan (Fitriadi *et al.*, 2017). Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menyebutkan bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Pada tahun 2020, seluruh negara di dunia dikejutkan dengan penemuan virus baru bernama *Serve Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS- CoV-2)*. Virus tersebut mengakibatkan gangguan sistem pernapasan yang dimulai dari gejala flu hingga infeksi pada paru-paru (Rabi *et al.*, 2020). Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) termasuk salah satu provinsi di Indonesia dengan jumlah kasus Covid-19 yang terbanyak. Di antara kabupaten/kota di DIY, Kota Yogyakarta memiliki kasus terbanyak dibandingkan keempat kabupaten lainnya. Kota Yogyakarta yang terkenal sebagai tujuan wisata populer, pusat pendidikan, dan kebudayaan mengalami peningkatan jumlah penduduk terkonfirmasi Covid-19 yang signifikan. Menurut data Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta pada tahun 2022, terdapat 33.887 jiwa yang terkonfirmasi positif Covid-19 dari populasi sebanyak 412.767 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, 2023). Kenaikan kasus Covid-19 tidak hanya disebabkan oleh kontak langsung seperti bersin dan sentuhan fisik, tetapi juga oleh penularan tidak langsung seperti lewat pegangan tangan, tempat duduk, dan lainnya di kendaraan umum, dimana virus dapat menempel pada permukaan tersebut.

Jaringan jalan berpotensi memiliki peran penting dalam penyebaran Covid-19. Jalan yang efisien memungkinkan adanya pergerakan penduduk sehingga dapat meningkatkan potensi kontak dan penyebaran virus. Derajat kejenuhan atau *Degree of Saturation (DS)* pada setiap ruas jalan berpotensi meningkatkan penularan. Derajat kejenuhan menunjukkan tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu ruas jalan, dihitung sebagai rasio antara volume lalu lintas (V) dan kapasitas jalan (C). Nilai DS yang tinggi menunjukkan bahwa jalan tersebut sudah penuh dan padat dengan kendaraan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingkat persebaran Covid-19 di Kota Yogyakarta dan kaitannya dengan ruas jalan sibuk yang terdapat di 45 kelurahan di Kota Yogyakarta. Mengukur derajat kejenuhan jalan sangat penting karena dapat memberikan gambaran yang jelas tentang potensi penularan Covid-19 di suatu wilayah. Semakin tinggi derajat kejenuhan, semakin besar kemungkinan terjadinya penularan. Jalan yang padat menunjukkan adanya interaksi sosial yang lebih tinggi antar individu. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui bagaimana hubungan masing-masing ruas jalan di Kota Yogyakarta terhadap tingkat persebaran Covid-19 di setiap kelurahan sehingga dapat menjadi referensi dalam upaya mitigasi bencana dengan perencanaan, pemeliharaan, dan pengaturan yang tepat dalam penataan kota.

2. KAJIAN TEORI

Berdasarkan pada Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana didefinisikan sebagai peristiwa yang dapat membahayakan dan mengganggu kehidupan normal manusia, mengakibatkan hilangnya jiwa, kerusakan harta benda, degradasi lingkungan, dan gangguan psikis. Bencana dapat dikategorikan berdasarkan jenis dan faktor penyebabnya, yaitu bencana alam, bencana non-alam atau buatan manusia, dan bencana sosial. Bencana alam (*natural disaster*) meliputi fenomena seperti tsunami, letusan gunung berapi, badai, tanah longsor, banjir, dan kekeringan yang disebabkan oleh faktor alami tanpa campur tangan manusia. Bencana yang tergolong non alam atau buatan manusia (*man-made disaster*) adalah bencana yang disebabkan oleh satu atau lebih kejadian non alam, seperti kegagalan teknologi atau modernisasi, epidemi, atau wabah penyakit. Bencana sosial (*social disaster*) disebabkan adanya konflik atau perselisihan antara kelompok masyarakat maupun komunitas dalam suatu wilayah.

Kemunculan virus Covid-19 mengakibatkan terhambatnya aktivitas manusia sehari-hari. Aktivitas masyarakat di luar ruangan, seperti bekerja dan berbelanja untuk kebutuhan, dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas yang berpotensi meningkatkan risiko penularan Covid-19, terutama di area publik yang dikhususkan untuk area perdagangan dan publik yang ramai. Adanya penumpukan kendaraan yang menyebabkan kepadatan lalu lintas pada suatu jaringan jalan tertentu menjadi tinggi sehingga arus lalu lintas yang ada menjadi tersendat, bahkan terhenti akibat adanya penumpukan tersebut sehingga terjadi kerumunan yang dapat menyebabkan penularan virus (Utami, 2020).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas pada bagian jalan tertentu yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Rasio Volume per Kapasitas atau *Volume per Capacity Ratio (VCR)* merupakan indikator yang menunjukkan seberapa padat suatu ruas jalan. VCR dihitung dengan membagi volume lalu lintas (jumlah kendaraan yang melintas dalam waktu tertentu) dengan kapasitas jalan (jumlah kendaraan maksimum yang dapat ditampung jalan dalam waktu

tertentu). Nilai rasio ini kemudian digunakan untuk menggolongkan tingkat pelayanan jalan atau *Level of Service* (LOS). LOS dibagi menjadi beberapa kategori, mulai dari A (lancar) hingga F (macet total). Semakin tinggi nilai VCR, semakin padat jalan dan semakin rendah tingkat pelayanan jalan. Sebaliknya, semakin rendah nilai VCR, semakin lancar jalan dan semakin tinggi tingkat pelayanan jalan. Semakin tinggi derajat kejenuhan jalan, semakin tinggi pula potensi interaksi sosial yang lebih dekat antar individu. Hal ini memiliki beberapa implikasi signifikan terhadap penyebaran virus. Adanya kemacetan lalu lintas dapat menyebabkan orang-orang terpapar potensi virus dalam waktu yang lebih lama. Semakin lama seseorang berada di lingkungan yang padat, semakin tinggi risiko penularannya.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Muley *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara volume kendaraan yang tinggi dengan sebaran kasus Covid-19. Penelitian tersebut menggunakan 27 titik ruas jalan yang sering dilewati oleh kendaraan pada saat waktu terjadi Covid-19 dan Kota Doha menjadi kota yang dipilih dalam penelitian tersebut. Penelitian tersebut menemukan ada kaitan antara volume lalu lintas terhadap sebaran kasus Covid-19. Banyaknya kendaraan yang lewat sebagai akibat dari ketidakseimbangan jaringan lalu lintas yang ada mengakibatkan penumpukan kendaraan yang menyebabkan kepadatan lalu lintas pada suatu jaringan jalan tertentu menjadi tinggi sehingga arus lalu lintas yang ada menjadi tersendat bahkan terhenti. Selain itu, Xiang *et al.* (2020) juga mengungkapkan bahwa kawasan dengan kemacetan lalu lintas yang tinggi memiliki risiko lebih tinggi mengalami lonjakan kasus Covid-19.

Sejumlah penelitian telah dilakukan terkait dengan Covid-19 dan persebarannya. Penelitian Putra *et al.* (2022) menemukan bahwa persebaran kasus Covid-19 paling tinggi berada di wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan perkembangan lingkungan terbangun yang pesat, dimana lingkungan-lingkungan tersebut biasanya memiliki lebih banyak pusat-pusat kegiatan sebagai tempat berkumpulnya penduduk. Penelitian Dahlia (2021) membahas bahwa wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan keberadaan fasilitas umum memiliki pola persebaran kasus Covid-19 yang tinggi. Rakuasa *et al.*, (2021) membahas bahwa kawasan yang memiliki akses transportasi dan fasilitas umum memiliki sebaran spasial kasus Covid-19 tingkat tinggi. Widyastuti & Budhi (2021) membahas mengenai tingkat pelayanan atau *level of service* (LoS) jalan dengan menilai derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS) dan kecepatan berkendara di ruas Jalan Tunjungan, Jalan Raya Darmo, dan Jalan Pemuda di Kota Surabaya.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mayoritas memiliki kesamaan, yaitu membahas terkait sebaran kasus Covid-19 dilihat berdasarkan beberapa aspek, seperti tempat yang memiliki kegiatan aktivitas manusia, transportasi, sistem jaringan jalan yang menilai derajat kejenuhan lalu lintas, dan kecepatan berkendara di ruas jalan. Penelitian ini dilakukan pada studi kasus Kota Yogyakarta dengan melihat hubungan derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingkat Penelitian ini mengambil studi kasus persebaran Covid-19 di Kota Yogyakarta. Penelitian-penelitian terdahulu menggunakan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG), regresi, dan Kernel Density. Penelitian ini melakukan analisis menggunakan GIS dan juga melakukan analisis korelasi yang bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingginya persebaran kasus Covid-19.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan deduktif. Pembahasan dimulai dari konsep umum dan kemudian diturunkan ke penjelasan yang lebih spesifik, dengan tujuan untuk menguji teori yang ada dan membandingkannya dengan data dan fakta yang diperoleh dari fenomena yang diamati. Fenomena yang menjadi fokus penelitian ini adalah peningkatan kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta pada tahun 2022. Pada tahap selanjutnya, dilakukan pendalaman terkait sebaran pandemi di Kota Yogyakarta dalam skala unit kelurahan. Data dalam penelitian ini diambil melalui kajian terhadap berbagai dokumen publikasi resmi yang dikeluarkan oleh instansi-instansi pemerintah seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Perhubungan, dan Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta.

Penelitian ini memiliki dua variabel penelitian, yakni derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS) lalu lintas sebagai variabel independen dan penyintas Covid-19 sebagai variabel dependen. Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) mendefinisikan DS merupakan rasio arus lalu lintas atau *Quantity* (Q) (kendaraan/jam) terhadap kapasitas jalan atau *Capacity* (C) (kendaraan/jam). Kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Dengan demikian, akan terdapat nilai jumlah arus atau volume maksimal yang dapat dilayani. Hubungan kapasitas (*capacity/C*) dan arus lalu lintas (*quantity/Q*) yang ada akan menghasilkan angka derajat kejenuhan (*degree of saturation/DS*), sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan 1. Nilai ini digunakan sebagai indikator utama untuk menilai dan menentukan tingkat kinerja suatu ruas jalan atau *level of service* (LoS).

$$DS = \frac{Q}{c} \dots\dots\dots(1)$$

Derajat kejenuhan suatu simpang jalan menunjukkan apakah simpang tersebut mengalami masalah kapasitas atau tidak. Volume lalu lintas menurut Sukirman (1999) menunjukkan banyaknya kendaraan yang melintasi suatu titik dalam kurun waktu tertentu, seperti hari, jam, atau menit, sedangkan volume lalu lintas menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan pada ruas jalan dapat di klasifikasikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kinerja Ruas Jalan (LoS)

Klasifikasi	Rumus
A	0.00-0.19
B	0.20-0.44
C	0.45-0.74
D	0.75-0.84
E	0.85-1.00
F	>1.00

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Setelah melakukan perhitungan derajat kejenuhan (DS) lalu lintas pada ruas di setiap kelurahan Kota Yogyakarta, maka tahap selanjutnya adalah melakukan skoring. Skoring dilakukan dengan lima klasifikasi, mulai dari terendah hingga sangat tinggi dengan menggunakan rumus kategorisasi. Jumlah skor derajat kejenuhan pada tiap ruas jalan dijumlahkan per kelurahan kemudian dilakukan perhitungan klasifikasi kategorisasi sehingga didapatkan kelurahan mana yang memiliki LoS sangat tinggi. Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis korelasi dari skoring, yaitu melihat keterhubungan derajat kejenuhan lalu lintas dengan tingkat penyebaran Covid-19. Pemetaan *spatial overlay* menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) yang mengintegrasikan data dari lapisan-lapisan yang berbeda. *Spatial overlay* dalam penelitian ini dilakukan dalam analisis hubungan derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingkat persebaran Covid-19 di Kota Yogyakarta. Analisis tersebut memiliki dua input lapisan data, yaitu peta hasil analisis zona sebaran Covid-19 per kelurahan dan peta hasil analisis klasifikasi derajat kejenuhan lalu lintas per kelurahan. Penentuan tingginya persebaran kasus Covid-19 dihitung berdasarkan perhitungan kategorisasi. Aplikasi SIG akan digunakan untuk melakukan pemetaan zona sebaran Covid-19 ke dalam lima jenis zona berdasarkan kategorisasi yang telah ditentukan menurut Azwar (2012), yaitu dibentuk lima jenis zona berdasarkan kategorisasi yang telah ditentukan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rumus Kategorisasi

Klasifikasi	Rumus
Sangat Rendah	$X < M - 1,5SD$
Rendah	$M - 1,5SD < X < M - 0,5SD$
Sedang	$M - 0,5SD < X < M + 0,5SD$
Tinggi	$M + 0,5SD < X < M + 1,5SD$
Sangat Tinggi	$M + 1,5SD < X$

Sumber: Azwar (2012)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. IDENTIFIKASI DAN ANALISIS SEBARAN COVID-19 DI KOTA YOGYAKARTA

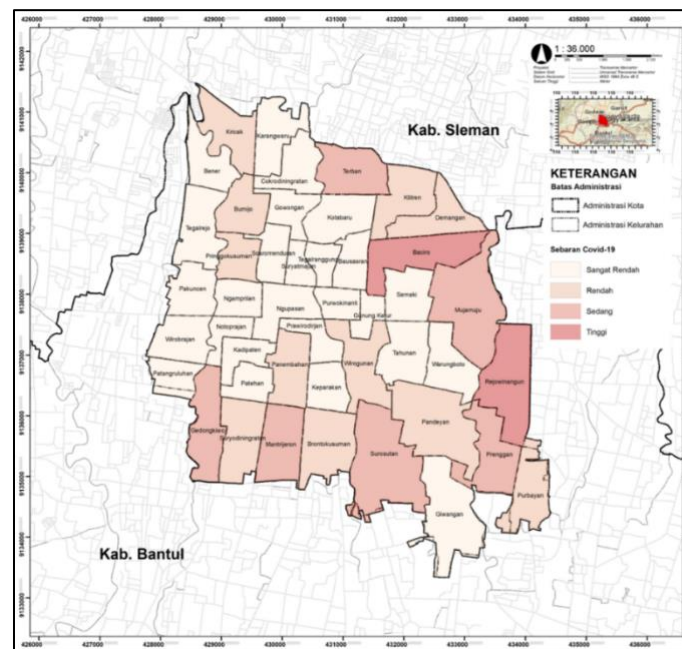
Jumlah kasus konfirmasi positif COVID-19 di Kota Yogyakarta hingga Februari 2022 tercatat sebanyak 33.887 kasus. Kelurahan-kelurahan dengan jumlah kasus tertinggi pada masing-masing kecamatan, adalah Kelurahan Rejowinangun (Kecamatan Kotagede) sebanyak 1.286 kasus, Kelurahan Baciro (Kecamatan Gondokusuman) sebanyak 1.263 kasus, serta Kelurahan Kricak (Kecamatan Tegalrejo) sebanyak 936 kasus, Kelurahan Bumijjo (Kecamatan Jetis) sebanyak 796 kasus, Kelurahan Tegalpanggung (Kecamatan Danurejan) sebanyak 783 kasus, Kelurahan Pringgokusuman (Kecamatan Gedongtengen) sebanyak 881 kasus, Kelurahan Ngampilan (Kecamatan Ngampilan) sebanyak 676 kasus, serta Kelurahan Pakuncen (Kecamatan Wirobrajan) sebanyak 736 kasus, Kelurahan Mantrijeron sebanyak 1.031 kasus dan Kelurahan Gedongkiwo sebanyak 1.014 kasus (Kecamatan Mantrijeron), Kelurahan Panembahan (Kecamatan Kraton) sebanyak 793 kasus, Kelurahan Prawirodirjan (Kecamatan Gondomanan) sebanyak 737 kasus, serta Kelurahan Purwokinanti (Kecamatan Pakualaman) sebanyak 524 kasus, Kelurahan Muja Muju sebanyak 1.154 kasus dan Kelurahan Sorosutan (Kecamatan Umbulharjo) sebanyak 1.121 kasus, Kelurahan Brontokusuman (Kecamatan Mergangsan) sebanyak 868 kasus. Jumlah kasus positif Covid-19 di Kota Yogyakarta pada tahun 2022 terendah tercatat pada

Kelurahan Suryatmajan (Kecamatan Danurejan) sebanyak 338 kasus, Kelurahan Kotabaru (Kecamatan Gondokusuman) sebanyak 366 kasus, serta Kelurahan Bener (Kecamatan Tegalrejo) sebanyak 432 kasus.

Berdasarkan data jumlah kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta, dilakukan klasifikasi sebaran kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta dalam lima kategori. Kategori tersebut diinterpretasikan menjadi zona dengan sebaran sangat tinggi, sebaran tinggi, sebaran sedang, sebaran rendah, dan sebaran sangat rendah dengan jumlah kasus seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Sebaran COVID-19 di Kota Yogyakarta	
Klasifikasi	Rumus
Sangat Rendah	$X < 762$ kasus
Rendah	$762 \text{ Kasus} < X < 998 \text{ Kasus}$
Sedang	$998 \text{ Kasus} < X < 1.235 \text{ Kasus}$
Tinggi	$1.235 \text{ Kasus} < X < 1.302 \text{ Kasus}$
Sangat Tinggi	$X > 1.302 \text{ kasus}$

Sebaran kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta ditunjukkan pada peta Gambar 1. Kelurahan Baciro di Kecamatan Gondokusuman dan Kelurahan Rejowinangun di Kecamatan Kotagede merupakan dua zona dengan sebaran kasus Covid-19 tinggi.



Gambar 1. Peta Sebaran COVID-19 di Kota Yogyakarta Tahun 2022

4.2. IDENTIFIKASI DAN ANALISIS PRASARANA JARINGAN JALAN PENYINTAS COVID-19 DI KOTA YOGYAKARTA

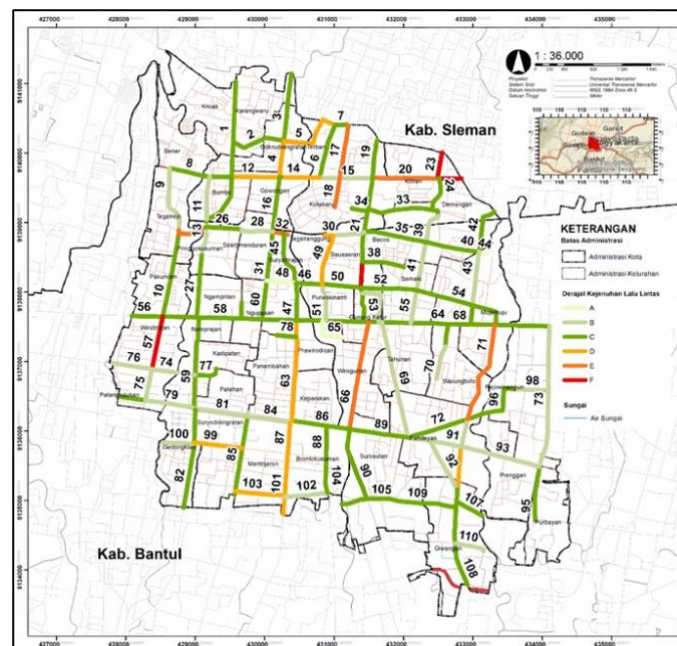
4.2.1. Identifikasi Sistem Jaringan Jalan di Kota Yogyakarta

Sistem jaringan jalan di Kota Yogyakarta terbagi dalam beberapa kategori berdasarkan fungsinya. Jalan arteri berperan sebagai koridor utama yang menghubungkan antar wilayah kota dan melayani pergerakan lalu lintas berskala tinggi. Contoh jalan arteri adalah Jalan Malioboro, Jalan Jenderal Sudirman Yogyakarta, Jalan Urip Sumoharjo Yogyakarta, serta Jalan Magelang yang menjadi akses utama menuju wilayah utara. Jaringan jalan kolektor yang berfungsi untuk menghubungkan lalu lintas dari jalan arteri ke jalan lokal dan sebaliknya. Contoh jalan kolektor adalah Jalan Diponegoro yang menghubungkan Jalan Malioboro dengan Jalan Jenderal Sudirman, juga Jalan HOS Cokroaminoto yang merupakan salah satu jalan kolektor yang menghubungkan Jalan Urip Sumoharjo dengan kawasan Kotagede. Di sisi lain, jalan lokal berfungsi dalam melayani pergerakan kendaraan di dalam suatu kawasan atau lingkungan permukiman.

4.2.2. Identifikasi Derajat Kejenuhan Lalu Lintas

Sebagian besar tepi ruas jalan di Kota Yogyakarta digunakan sebagai perdagangan dan jasa sehingga hambatan samping minimal pada ruas jalan di Kota Yogyakarta berada pada level menengah (medium). Data waktu, volume lalu lintas jalan di Kota Yogyakarta umumnya lebih tinggi pada jam sibuk seperti pagi dan sore hari, dan lebih rendah pada malam hari. Penelitian ini menggunakan 110 ruas jalan Kota Yogyakarta.

Gambar 2 menunjukkan persebaran derajat kejenuhan (DS) ruas jalan di Kota Yogyakarta Tahun 2022. Hasil tersebut didasarkan jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan selama perhitungan 1 jam di waktu puncak atau waktu sibuk. Waktu puncak tersebut dipilih pada hari kerja dan akhir pekan/weekend. Terdapat 11 ruas yang memiliki derajat kejenuhan di level E dan F. Ruas jalan Gejayan di Kelurahan Demangan memiliki level yang paling jenuh di tahun 2022 dengan total derajat kejenuhan adalah 1,23 dengan klasifikasi F. Tingginya derajat kejenuhan di Jalan Gejayan ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kapasitas jalan yang terbatas, volume kendaraan yang tinggi, aktivitas jalan yang tinggi.



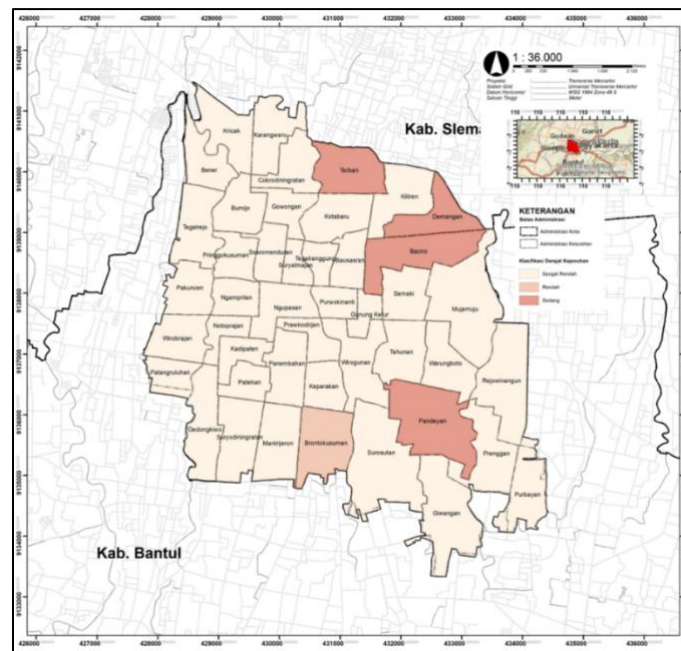
Gambar 2. Peta Persebaran Derajat Kejenuhan Ruas Jalan di Kota Yogyakarta Tahun 2022

Setelah didapatkan nilai derajat kejenuhan di 110 ruas jalan Kota Yogyakarta, dilakukan perhitungan total derajat kejenuhan lalu lintas per kelurahan. Perhitungan ini dilakukan dengan menjumlahkan angka derajat kejenuhan di setiap ruas yang melewati setiap kelurahan. Penjumlahan tersebut juga dilihat berdasarkan arah setiap jalan. Klasifikasi derajat kejenuhan per kelurahan dilakukan menggunakan proses kategorisasi yang pada klasifikasinya membandingkan dengan jumlah setiap kelurahan di Kota Yogyakarta. Klasifikasi derajat kejenuhan lalu lintas per kelurahan di Kota Yogyakarta tahun 2022 dengan tingkat persebaran kasus Covid-19 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Persebaran Derajat Kejenuhan Lalu Lintas per Kelurahan di Kota Yogyakarta Tahun 2022

Klasifikasi	Rumus
Sangat Rendah	$X < 3,76$
Rendah	$3,76 < X < 5,05$
Sedang	$5,05 < X < 6,34$
Tinggi	$6,34 < X < 7,63$
Sangat Tinggi	$7,63 < X$

Berdasarkan Tabel 4, selanjutnya dilakukan pemetaan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat persebaran klasifikasi pada tiap kelurahan yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Klasifikasi Derajat Kejenuhan di Ruas Jalan Kota Yogyakarta per Kelurahan Tahun 2022

4.3 ANALISIS HUBUNGAN DERAJAT KEJENUHAN LALU LINTAS TERHADAP TINGKAT PERSEBARAN COVID-19 DI KOTA YOGYAKARTA

Berdasarkan perhitungan klasifikasi pada setiap variabel yaitu variabel tingkat persebaran Covid-19 yang telah ditunjukkan pada Gambar 1 dan variabel derajat kejenuhan lalu lintas yang telah ditunjukkan pada Gambar 3, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis hubungan kedua variabel tersebut ke dalam dua analisis yaitu analisis SIG dengan teknik *overlay* peta dan analisis statistika menggunakan teknik korelasi.

Perhitungan statistik dilakukan untuk menilai apakah terdapat hubungan derajat kejenuhan lalu lintas dengan tingkat persebaran Covid-19 di Kota Yogyakarta pada tahun 2022 dan seberapa kuat hubungannya. Tabel 5 merupakan perhitungan statistik korelasi kedua variabel tersebut. Tabel 6 merangkum tingkat persebaran kasus Covid-19 dan derajat kejenuhan lalu lintas per kelurahan di Kota Yogyakarta tahun 2022.

Hasil olahan menunjukkan nilai signifikan pada variabel. Adanya hubungan yang signifikan antara tingginya persebaran kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta dengan derajat kejenuhan lalu lintas jalan yaitu sebesar 0,005, artinya $0,005 < 0,05$. Dengan demikian, variabel tersebut memiliki hubungan atau berkorelasi. Namun, hasil perhitungan *Pearson Correlation* derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingginya kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta menunjukkan hasil sebesar 0,410 dengan derajat hubungan antara kedua variabel ini yaitu berkorelasi sedang dan bentuk hubungan antara kedua variabel ini adalah positif yang berarti semakin tinggi derajat kejenuhan lalu lintas jalan yang ada di tiap kelurahan maka semakin tinggi pula kasus Covid-19 yang akan terjadi.

Tabel 5. Uji Korelasi

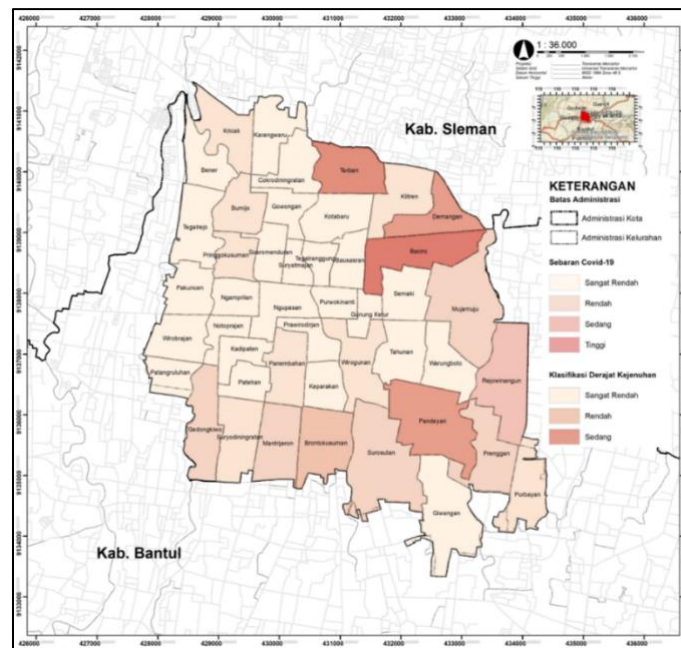
Variabel	Statistik	Tingkat Penyebaran Covid	Derajat Kejenuhan
Tingkat Penyebaran Covid	n	—	—
	Pearson's r	—	—
	p-value	—	—
Derajat Kejenuhan	n	45	—
	Pearson's r	0.410**	—
	p-value	0.005	—

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabel 6. Tingkat Persebaran Kasus Covid-19 dan Derajat Kejenuhan Lalu Lintas per Kelurahan di Kota Yogyakarta Tahun 2022

Kecamatan	Kelurahan	Tingkat Sebaran Covid-19	Total Derajat Kejenuhan	Klasifikasi Derajat Kejenuhan
Tegalrejo	Kricak	Zona Rendah	1,32	Sangat Rendah
	Karangwaru	Zona Sangat Rendah	2,65	Sangat Rendah
	Bener	Zona Sangat Rendah	0,52	Sangat Rendah
	Tegalrejo	Zona Sangat Rendah	3,1	Sangat Rendah
Jetis	Bumijijo	Zona Rendah	3,56	Sangat Rendah
	Cokrodiningratan	Zona Sangat Rendah	3,69	Sangat Rendah
	Gowongan	Zona Sangat Rendah	2,88	Sangat Rendah
Mergangsan	Wirogunan	Zona Rendah	1,86	Sangat Rendah
	Keprakan	Zona Sangat Rendah	1,32	Sangat Rendah
	Brontokusuman	Zona Rendah	4,04	Rendah
Kraton	Kadipaten	Zona Sangat Rendah	1,14	Sangat Rendah
	Panembahan	Zona Rendah	1,87	Sangat Rendah
	Patehan	Zona Sangat Rendah	1,47	Sangat Rendah
Wirobrajan	Pakuncen	Zona Sangat Rendah	1,24	Sangat Rendah
	Wirobrajan	Zona Sangat Rendah	1,79	Sangat Rendah
	Patangpuluhan	Zona Sangat Rendah	1,93	Sangat Rendah
Mantrijeron	Suryodiningratan	Zona Rendah	2,16	Sangat Rendah
	Gedongkiwo	Zona Sedang	2	Sangat Rendah
	Mantrijeron	Zona Sedang	3,24	Sangat Rendah
Ngampilan	Ngampilan	Zona Sangat Rendah	2,2	Sangat Rendah
	Notoprajan	Zona Sangat Rendah	1,94	Sangat Rendah
	Ngupasan	Zona Sangat Rendah	2,35	Sangat Rendah
Gondomanan	Prawirodirjan	Zona Sangat Rendah	2,06	Sangat Rendah
	Bausasran	Zona Sangat Rendah	2,68	Sangat Rendah
	Tegalpanggung	Zona Sangat Rendah	2,07	Sangat Rendah
Pakualaman	Suryamatjan	Zona Sangat Rendah	2,37	Sangat Rendah
	Gunungketur	Zona Sangat Rendah	1,37	Sangat Rendah
	Purwokinanti	Zona Sangat Rendah	1,87	Sangat Rendah
Gondokusuman	Terban	Zona Sedang	5,18	Sedang
	Kotabaru	Zona Sangat Rendah	3,83	Sangat Rendah
	Klitren	Zona Rendah	4,1	Sangat Rendah
	Demangan	Zona Rendah	5,5	Sedang
Umbulharjo	Baciro	Zona Tinggi	5,96	Sedang
	Semaki	Zona Sangat Rendah	1,95	Sangat Rendah
	Mujamuju	Zona Sedang	3,15	Sangat Rendah
	Tahunan	Zona Sangat Rendah	1,13	Sangat Rendah
	Warungboto	Zona Sangat Rendah	1,95	Sangat Rendah
	Pandeyan	Zona Rendah	5,51	Sedang
	Sorosutan	Zona Sedang	3,36	Sangat Rendah
Kotagede	Giwangan	Zona Sangat Rendah	2,7	Sangat Rendah
	Rejowinangun	Zona Tinggi	1,89	Sangat Rendah
	Prenggan	Zona Sedang	3,85	Sangat Rendah
	Purbayan	Zona Rendah	0,58	Sangat Rendah
Gedongtengen	Pringgokusuman	Zona Sangat Rendah	2,52	Sangat Rendah
	Sosromenduran	Zona Sangat Rendah	1,93	Sangat Rendah

Pada tahap selanjutnya, dilakukan *overlay* menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan input dua lapisan data, yakni peta hasil analisis zona sebaran Covid-19 per kelurahan yang telah ditunjukkan pada Gambar 1 dengan hasil analisis klasifikasi derajat kejenuhan lalu lintas per kelurahan yang telah ditunjukkan pada Gambar 3. Hasil *overlay* sebaran kasus Covid-19 dan derajat kejenuhan ruas jalan Kota Yogyakarta ditunjukkan pada peta Gambar 4. Dapat dilihat bahwa area yang paling gelap adalah Kelurahan Baciro, Kecamatan Gondokusuman. Hal ini terjadi karena kelurahan tersebut memiliki sebaran kasus Covid-19 tinggi dan derajat kejenuhan sedang, artinya terdapat korelasi positif namun kekuatan hubungannya sedang. Selain itu, Kelurahan Terban, Kecamatan Gondokusuman memiliki sebaran kasus Covid-19 sedang dan derajat kejenuhan yang sedang.



Gambar 4 Peta Overlay Sebaran Covid-19 dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Kota Yogyakarta Tahun 2022

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Utami (2020) yang menyatakan kejenuhan lalu lintas merupakan akibat dari ketidakseimbangan jaringan lalu lintas yang ada. Adanya penumpukan kendaraan menyebabkan kepadatan lalu lintas pada suatu jaringan jalan tertentu menjadi tinggi, sehingga arus lalu lintas yang ada menjadi tersendat bahkan terhenti. Penumpukkan tersebut menyebabkan terjadi kerumunan yang dapat menyebabkan penularan virus. Kejenuhan lalu lintas ini dapat memengaruhi naiknya polusi lalu lintas selama masa *lockdown* (Ravina *et al.*, 2021).

Hasil analisis uji statistik yang menghubungkan derajat kejenuhan lalu lintas terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 di Kota Yogyakarta, apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan adanya kesamaan lokasi pada Kelurahan Baciro, Kecamatan Gondokusuman. Dengan adanya kekhawatiran akan penularan virus Covid-19, terjadi perubahan pola transportasi, seperti peningkatan penggunaan kendaraan pribadi. Masyarakat yang dahulu menggunakan angkutan umum beralih menggunakan kendaraan pribadi, yang dapat meningkatkan kemacetan di jalanan. Banyaknya kegiatan yang ada di setiap ruas yang tidak diimbangi oleh kapasitas jalan dan berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan yang berdampak adanya suatu kerumunan yang ada di kawasan tersebut. Hal ini terjadi karena kelurahan tersebut memiliki sebaran kasus Covid-19 tinggi dan derajat kejenuhan sedang yang artinya terdapat korelasi positif namun kekuatan hubungannya sedang.

Pada Kelurahan Demangan, Kecamatan Gondokusuman dan Kelurahan Pandeyan, Kecamatan Umbulharjo, terdapat suatu fenomena yang menunjukkan bahwa kelurahan-kelurahan tersebut memiliki sebaran kasus Covid-19 yang sangat rendah namun derajat kejenuhan lalu lintas sedang, berbeda dengan Kelurahan Rejowinangun yang memiliki sebaran kasus Covid-19 tinggi namun derajat kejenuhan lalu lintasnya sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari hubungan korelasi yang sedang sehingga pada kelurahan tersebut sebaran kasus Covid-19 dapat dilihat bukan hanya dari derajat kejenuhan saja namun juga dapat dilihat dari faktor-faktor lain seperti kondisi ruas jalan yang didominasi oleh area permukiman sehingga tidak adanya aktivitas perdagangan, industri maupun wisata.

Muley *et al.* (2020) dalam penelitiannya di Kota Doha, Qatar telah membuktikan bahwa ada korelasi positif antara volume kendaraan di jalan dan jumlah kasus Covid-19. Ketidakseimbangan dalam jaringan lalu lintas yang menyebabkan kemacetan membuat orang lebih sering berkerumun di jalan, sehingga meningkatkan peluang penularan virus. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Xiang *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa kawasan dengan kemacetan lalu lintas yang tinggi cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami lonjakan kasus Covid-19. Teori terdahulu menunjukkan bahwa pada dasarnya apabila pada suatu kawasan yang memiliki jumlah derajat kejenuhan yang tinggi pada ruas jalannya dapat menjadi salah satu faktor dalam sebaran kasus Covid-19. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Kota Yogyakarta.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pemetaan tingkat penyebaran kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta, dapat dilihat bahwa kecamatan yang kasus terkonfirmasi Covid-19 sangat rendah umumnya tersebar di sebelah barat dan utara kota. Sementara di wilayah timur laut dan timur kota, terdapat kecamatan dengan jumlah kasus Covid-19 yang tinggi yaitu Kelurahan Baciro dan Kelurahan Rejowinangun. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan antara derajat kejenuhan lalu lintas terhadap tingkat persebaran Covid-19 di Kota Yogyakarta. Kelurahan yang memiliki sebaran kasus Covid-19 tinggi dan derajat kejenuhan sedang adalah Kelurahan Baciro, yang artinya terdapat korelasi positif namun kekuatan hubungannya sedang. Kelurahan Terban, Kecamatan Gondokusuman memiliki sebaran kasus Covid-19 sedang dan derajat kejenuhan yang sedang dapat diakibatkan oleh adanya kekhawatiran akan penularan virus maka adanya perubahan pola transportasi seperti peningkatan penggunaan kendaraan pribadi. Hal ini berbeda dengan Kelurahan Rejowinangun yang memiliki sebaran kasus Covid-19 tinggi namun derajat kejenuhan lalu lintasnya sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari hubungan korelasi yang sedang sehingga pada kelurahan tersebut sebaran kasus Covid-19 dapat dilihat bukan hanya dari derajat kejenuhan saja namun juga dapat dilihat dari faktor-faktor lain seperti kondisi ruas jalan

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan bagi sejumlah pihak terkait dan bagi peneliti yang akan melaksanakan penelitian selanjutnya. Pemerintah Kota Yogyakarta perlu meningkatkan peran yang bertujuan untuk meminimalisasi tingginya sebaran kasus Covid-19 ataupun wabah serupa lainnya terjadi akibat adanya derajat kejenuhan yang tinggi di lingkup wilayah Kota Yogyakarta. Diperlukan kerja sama antara pemerintah pusat, pemerintah daerah sekitar, dan pemerintah daerah Kota Yogyakarta dalam menerapkan protokol kesehatan sehingga pandemi serupa 19 tidak menunjukkan klasifikasi yang tinggi di masing-masing kelurahan. Protokol kesehatan dan peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah perlu dipatuhi oleh masyarakat selama masa pandemi dan atau kejadian lainnya yang serupa. Memahami konsep *Volatility, Uncertainty, Complexity, dan Ambiguity* (VUCA) dalam perencanaan sangat penting untuk dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi kejadian-kejadian yang tidak diinginkan di masa depan. Selain itu, masyarakat diharapkan mampu memahami dan menambah wawasan terkait besarnya kerumunan dalam melakukan perjalanan berdampak pada tingginya derajat kejenuhan lalu lintas dan berkorelasi dengan sebaran wabah atau kejadian lainnya. Masyarakat perlu mampu bersinergi bersama pemerintah dalam menangani kejadian tidak terduga di masa depan.

Di sisi lain, penelitian ini membahas derajat kejenuhan lalu lintas terhadap sebaran kasus Covid-19 di Kota Yogyakarta. Penelitian selanjutnya dapat juga membahas terkait bagaimana hubungan sarana perkotaan secara keseluruhan yang dapat memberikan pengaruh pada tingkat penyebaran Covid-19 dengan menggunakan data jenis ruang publik yang terbagi menjadi ruang publik *indoor* dan *outdoor*, dan juga dapat menggunakan data jenis aktivitas penyintas Covid-19 selama pandemi di Kota Yogyakarta. Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat membahas terkait hubungan spasial antara pola pergerakan penduduk dan persebaran kluster Covid-19 di Kota Yogyakarta atau wilayah lainnya yang terdampak tinggi yang dapat diukur menggunakan data karakteristik demografis, kondisi sosial ekonomi, kebijakan pemerintah, mobilitas penduduk untuk melihat pola pergerakan penduduk dengan matriks pergerakan dapat berupa jarak tempuh, waktu tempuh dan persebaran kluster Covid-19 dengan melihat data tingkat keparahan kluster Covid-19.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Pustaka Pelajar.
- Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. (2023). *Kota Yogyakarta Dalam Angka 2023*.
- Dahlia, S. (2021). Analisis Pola Spasial Persebaran Kasus Covid-19 Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di DKI Jakarta. *Jurnal Geografi, Edukasi, Dan Lingkungan (JGEL)*, 5(2), 101–108. <https://doi.org/10.22236/jgel.v5i2.7098>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. In *Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta*.
- Fitriadi, M. W., Kumalawati, R., & Arisanty, D. (2017). Tingkat Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Tanah Longsor di Desa Jaro Kecamatan Jaro Kabupaten Tabalong. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 4(4), 32–41. <https://doi.org/10.20527/jpg.v4i4.3811>
- Muley, D., Shahin, M., Dias, C., & Abdullah, M. (2020). Role of Transport during Outbreak of Infectious Diseases: Evidence from the Past. *Sustainability*, 12(18), 7367. <https://doi.org/10.3390/su12187367>
- Putra, E. Y. A., Niken, M., Andika, P. P., Aryanto, M. A. F., & Hidayat, S. R. (2022). Analisis Spatiotemporal Ketahanan Penduduk Terhadap Covid-19 di Kabupaten Sleman. *Jurnal Plano Buana*, 3(1), 53–59. <https://doi.org/10.36456/jpb.v3i1.6215>
- Rabi, F. A., Al Zoubi, M. S., Al-Nasser, A. D., Kasasbeh, G. A., & Salameh, D. M. (2020). SARS-CoV-2 and Coronavirus Disease 2019: What We Know So Far. *Pathogens*, 9(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/pathogens9030231>
- Rakuasa, H., Tambunan, M. P., & Tambunan, R. P. (2021). Analisis Sebaran Spasial Tingkat Kejadian Kasus Covid-19 dengan Metode Kernel Density di Kota Ambon. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 18(2), 76–82. <https://doi.org/10.15294/jg.v18i2.28234>

- Ravina, M., Esfandabadi, Z. S., Panepinto, D., & Zanetti, M. (2021). Traffic-Induced Atmospheric Pollution During the COVID-19 Lockdown: Dispersion Modeling Based On Traffic Flow Monitoring in Turin , Italy. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128425. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128425>
- Sukirman, S. (1999). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Nova.
- Utami, I. (2020). *Analisa Dampak Covid 19 Terhadap Lalu Lintas di Kawasan Transmart Jalan Radial Kota Palembang*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Widyastuti, H., & Budhi, W. S. (2021). Pengaruh Pandemi Covid-19 terhadap Kinerja Jalan dan Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan di Kota Surabaya. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(2), 99–106. <https://doi.org/10.12962%2Fj2579-891X.v19i2.8413>
- Xiang, J., Austin, E., Gould, T., Larson, T., Shirai, J., Liu, Y., Marshall, J., & Seto, E. (2020). Impacts of the COVID-19 Responses on Traffic-Related Air Pollution in a Northwestern US city. *Science of The Total Environment*, 747, 141325. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141325>