



Analisis Tingkat Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Data CCTV Pemerintah Kabupaten Sleman Berbasis Sistem Informasi

Agung Yuliyanto Nugroho¹

¹Teknik Informatika, Universitas Cendekia Mitra Indonesia Yogyakarta, Indonesia

E-mail : agungboiler11@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Desember 15, 2025

Revised Desember 25, 2025

Accepted Desember 30, 2025

Keywords:

Information Technology,
Information Systems, CCTV,
Traffic Congestion, Sleman
Regency.

ABSTRACT

The problem of traffic congestion in Sleman Regency requires an information technology-based approach to support more effective decision making. The Sleman Regency Government has implemented a closed-circuit television (CCTV) system as part of its information technology infrastructure for traffic monitoring. However, the visual data produced has not been fully utilized as a source of analytical information. This study aims to analyze traffic congestion levels using government CCTV data with an information system approach. The research method used is quantitative descriptive with stages of data collection, information processing, and visualization of congestion levels based on time and location. CCTV data is analyzed to produce traffic density information classified into several levels of congestion. The results of this study indicate that the use of CCTV data as a component of a traffic information system is capable of presenting congestion information in a structured and easily understandable manner. This study contributes to the development of regional transportation information systems and supports the implementation of the concept of an information-based smart city.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



Article Info

Article history:

Received Desember 15, 2025

Revised Desember 25, 2025

Accepted Desember 30, 2025

Keywords:

Informatika, Sistem Informasi,
CCTV, Kemacetan Lalu Lintas,
Kabupaten Sleman.

ABSTRACT

Permasalahan kemacetan lalu lintas di Kabupaten Sleman memerlukan pendekatan berbasis teknologi informasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif. Pemerintah Kabupaten Sleman telah mengimplementasikan sistem kamera pengawas (CCTV) sebagai bagian dari infrastruktur teknologi informasi dalam pemantauan lalu lintas. Namun, data visual yang dihasilkan belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai sumber informasi analitis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemacetan lalu lintas menggunakan data CCTV pemerintah dengan pendekatan sistem informasi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan tahapan pengumpulan data, pengolahan informasi, dan visualisasi tingkat kemacetan berbasis waktu dan lokasi. Data CCTV dianalisis untuk menghasilkan informasi kepadatan lalu lintas yang diklasifikasikan ke dalam beberapa tingkat kemacetan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan data CCTV sebagai komponen sistem informasi lalu lintas mampu menyajikan informasi kemacetan secara terstruktur dan mudah dipahami. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan sistem informasi transportasi daerah dan mendukung implementasi konsep smart city berbasis informatika.



This is an open access article under the CC BY-SA license.



Corresponding Author:

Agung Yulyianto Nugroho

Universitas Cendekia Mitra Indonesia Yogyakarta

Email: : agungboiler11@gmail.com

PENDAHULUAN

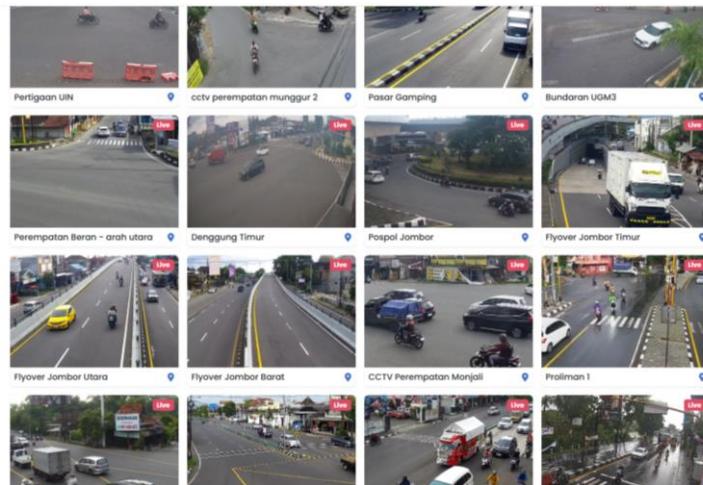
Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu permasalahan utama transportasi perkotaan yang berdampak langsung terhadap efisiensi mobilitas, produktivitas ekonomi, dan kualitas hidup masyarakat. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang tidak diimbangi dengan pengembangan kapasitas infrastruktur jalan menyebabkan ketidakseimbangan antara volume lalu lintas dan daya tampung ruas jalan. Kabupaten Sleman, sebagai wilayah penyangga Kota Yogyakarta sekaligus pusat pendidikan, pariwisata, dan kegiatan ekonomi, mengalami tingkat mobilitas harian yang relatif tinggi. Kondisi tersebut menjadikan permasalahan kemacetan sebagai isu strategis yang perlu ditangani secara sistematis dan berkelanjutan.

Perkembangan teknologi informatika telah mendorong transformasi pengelolaan layanan publik, termasuk di bidang transportasi. Salah satu permasalahan utama transportasi perkotaan adalah kemacetan lalu lintas yang berdampak pada efisiensi mobilitas, ekonomi, dan kualitas hidup masyarakat. Kabupaten Sleman sebagai wilayah dengan mobilitas tinggi membutuhkan sistem pengelolaan lalu lintas yang didukung oleh teknologi informasi.

Pemerintah Kabupaten Sleman telah memanfaatkan teknologi CCTV sebagai bagian dari sistem informasi lalu lintas untuk memantau kondisi jalan secara real-time. Dari perspektif informatika, CCTV tidak hanya berfungsi sebagai alat pengawasan, tetapi juga sebagai sumber data yang dapat diolah menjadi informasi dan pengetahuan. Namun demikian, pemanfaatan data CCTV masih bersifat visual dan belum terintegrasi secara optimal dalam sistem informasi analitis.

Penelitian sebelumnya di bidang informatika banyak membahas penggunaan sensor, Internet of Things (IoT), dan aplikasi pemantauan lalu lintas. Akan tetapi, kajian yang secara khusus mengkaji pemanfaatan data CCTV pemerintah daerah sebagai sumber data sistem informasi lalu lintas masih terbatas, terutama pada konteks daerah seperti Kabupaten Sleman. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengkaji peran informatika dalam mengolah data CCTV menjadi informasi kemacetan yang bernali guna.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemacetan lalu lintas menggunakan data CCTV pemerintah Kabupaten Sleman dengan pendekatan sistem informasi, serta mengevaluasi kontribusinya dalam mendukung manajemen lalu lintas berbasis teknologi informasi.



Gambar 1. Website CCTV 24 Jam Sleman

Sumber : <https://24jam.slemankab.go.id/>

TINJAUAN PUSTAKA

1. Sistem Informasi dalam Manajemen Lalu Lintas

Sistem informasi dalam konteks manajemen lalu lintas merupakan sebuah *framework* teknologi yang dirancang untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyajikan data terkait kondisi lalu lintas sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan yang efektif dan efisien. Sistem ini tidak hanya sebatas teknologi perangkat lunak, tetapi juga mencakup perangkat keras, jaringan data, serta aturan dan prosedur yang memastikan data berjalan dari sumber ke pengguna informasi dengan akurat.

Menurut Yazid Andut (2002) dalam kajiannya tentang sistem informasi lalu lintas (*traffic information system*), sistem informasi lalu lintas berfungsi membantu pengguna jalan dan pemangku kepentingan untuk mengakses informasi tentang tingkat kemacetan, kecelakaan, cuaca, serta kondisi layanan transportasi publik yang relevan sehingga mereka dapat membuat keputusan perjalanan yang lebih baik (misalnya memilih rute alternatif) secara tepat waktu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi lalu lintas memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas yang lancar serta mengurangi dampak negatif kemacetan dengan memanfaatkan berbagai kanal informasi seperti internet, radio, dan *variable message signs* (VMS) yang terintegrasi dalam sistem informasi tersebut.

Selain itu, dalam kajian Smart Traffic Systems yang luas, sistem informasi menjadi komponen penting dari sistem transportasi cerdas (*intelligent transportation systems / ITS*). ITS adalah gabungan teknologi informasi dan komunikasi yang diterapkan untuk mengatasi masalah lalu lintas perkotaan termasuk kemacetan, keselamatan, manajemen insiden, dan efisiensi operasional jaringan jalan. ITS mengandalkan data real-time dan analisis tingkat lanjut untuk memberikan layanan yang responsif kepada pengguna jalan dan otoritas transportasi wilayah urban. Dengan demikian, sistem informasi dalam manajemen lalu lintas bukan hanya berfungsi sebagai basis data, tetapi juga sebagai fondasi bagi teknologi transportasi cerdas yang mampu memproyeksikan kondisi dan memberikan keputusan rekomendatif kepada pengambil kebijakan transportasi.

Dalam implementasi praktis, sistem informasi manajemen lalu lintas telah diterapkan di berbagai kota melalui penggunaan *software* pemantauan arus lalu lintas bahkan sampai



perencanaan ulang *control centre* bagi petugas lalu lintas. Misalnya, fokus pada *traffic operation management systems* yang dirancang untuk memantau dan mengendalikan operasi lalu lintas dengan pendekatan *software engineering* yang terstruktur, menunjukkan bahwa sistem informasi bukan hanya memproses data, tetapi juga mendukung operasi secara sistematis dan terstandarisasi yang mendukung tugas pengendalian lalu lintas secara langsung.

2. Smart City dan Smart Mobility

Smart City atau *kota cerdas* merupakan sebuah konsep pengembangan perkotaan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) secara sistematis untuk meningkatkan kualitas layanan publik, efisiensi operasional, dan kualitas hidup masyarakat. Caragliu, Del Bo, dan Nijkamp (2009) mendefinisikan smart city sebagai kota yang mampu menggunakan sumber daya manusia, modal sosial, dan infrastruktur telekomunikasi modern untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan serta kualitas kehidupan yang tinggi melalui manajemen sumber daya yang bijaksana dan partisipasi masyarakat. Cohen (2014) menekankan bahwa smart city adalah kota yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) secara *pintar* dan efisien untuk menghasilkan penghematan biaya dan energi, meningkatkan pelayanan publik, serta kualitas hidup masyarakatnya secara keseluruhan. Indikator yang dikembangkan oleh pilar smart city juga mencakup *smart governance, smart economy, smart living, smart people, serta smart environment*, dengan *smart mobility* sebagai salah satu komponen utama dalam operasionalisasi kota cerdas

Smart Mobility adalah salah satu dimensi penting dari konsep smart city yang secara khusus berkaitan dengan sistem transportasi dan mobilitas perkotaan yang cerdas, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan penduduk. Dalam tinjauan akademik, Benevolo (dalam Kaledi, Dewanti, & Herwangi, 2019) menyatakan bahwa smart mobility merupakan konsep pengembangan transportasi berbasis teknologi informasi dan komunikasi dengan tujuan menyediakan pelayanan transportasi publik yang lebih mudah dijangkau, aman, nyaman, cepat, serta memiliki tarif yang terjangkau. Smart mobility mencakup sistem transportasi yang terintegrasi, penggunaan teknologi untuk mengurangi kemacetan, serta pemanfaatan inovasi digital untuk meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi layanan transportasi. Beberapa indikator smart mobility menurut berbagai ahli lain adalah:

1. Sistem transportasi yang cerdas dan efisien dalam pergerakan kendaraan, orang, dan barang, termasuk penerapan *sharing* kendaraan serta dukungan pada moda transportasi alternatif.
2. Ketersediaan teknologi informasi dan komunikasi yang kuat untuk mendukung sistem transportasi.
3. Sistem transportasi multimoda dan ramah lingkungan yang memberikan aksesibilitas tinggi bagi pengguna.

Smart mobility berperan sebagai penghubung antara teknologi data dan kebijakan transportasi, termasuk sistem *real-time* untuk pemantauan arus lalu lintas, prediksi kepadatan, serta dukungan pengambilan keputusan yang responsif terhadap dinamika lalu lintas perkotaan. Penerapan *smart mobility* diharapkan dapat mengurangi masalah klasik perkotaan seperti kemacetan, polusi udara, serta ketidakefisienan sistem transportasi melalui integrasi teknologi digital, sensor, dan data analitik.



METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan orientasi informatika terapan, khususnya pada pemanfaatan sistem informasi dalam analisis kemacetan lalu lintas. Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan kondisi kemacetan lalu lintas berdasarkan data visual CCTV pemerintah yang diolah menjadi informasi terstruktur guna mendukung pengambilan keputusan manajemen lalu lintas.

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Objek penelitian adalah data CCTV lalu lintas milik Pemerintah Kabupaten Sleman yang terpasang pada beberapa titik strategis, seperti:

1. Ruas jalan utama,
2. Simpang bersinyal,
3. Kawasan dengan intensitas aktivitas tinggi (pendidikan, perdagangan, dan perkantoran).

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Primer, berupa rekaman visual CCTV lalu lintas pada interval waktu tertentu.
2. Data Sekunder, berupa peta jaringan jalan, data waktu operasional lalu lintas, serta dokumen kebijakan transportasi daerah yang relevan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Observasi visual terhadap rekaman CCTV untuk mengamati arus dan kepadatan kendaraan.
2. Pencatatan jumlah kendaraan pada interval waktu tertentu (misalnya setiap 5–10 menit).
3. Identifikasi waktu puncak (*peak hour*) pagi dan sore berdasarkan intensitas kendaraan.



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan data rekaman CCTV lalu lintas milik Pemerintah Kabupaten Sleman yang ditempatkan pada beberapa titik strategis jalan utama. Data dianalisis



pada jam sibuk pagi (06.00–09.00 WIB) dan sore (16.00–19.00 WIB) untuk mengidentifikasi tingkat kemacetan berdasarkan kepadatan kendaraan.

Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data, diperoleh klasifikasi tingkat kemacetan menjadi empat kategori, yaitu lancar, padat, padat merayap, dan macet.

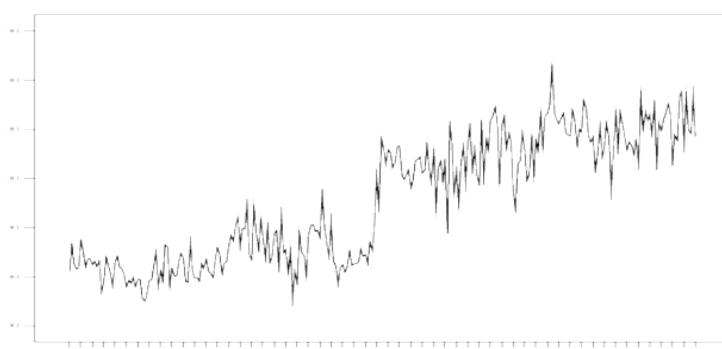
Tabel 1. Hasil Analisis Tingkat Kemacetan Berdasarkan Lokasi CCTV

No	Lokasi CCTV	Waktu Pengamatan	Rata-rata Kendaraan/menit	Tingkat Kemacetan
1	Simpang Ring Road Utara	Pagi	45	Padat
2	Jalan Kaliurang Km 10	Pagi	60	Padat Merayap
3	Simpang Condongcatur	Sore	72	Macet
4	Jalan Magelang Km 7	Sore	55	Padat
5	Simpang Gejayan	Sore	70	Macet

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa titik simpang dan ruas jalan yang berfungsi sebagai akses utama menuju pusat aktivitas ekonomi dan pendidikan memiliki tingkat kemacetan yang lebih tinggi, khususnya pada jam sibuk sore hari.

Hasil penelitian membuktikan bahwa pemanfaatan data CCTV dapat berfungsi sebagai input utama dalam sistem informasi manajemen lalu lintas. Melalui tahapan proses berupa pengamatan visual, pencatatan volume kendaraan, dan klasifikasi tingkat kepadatan, sistem informasi mampu menghasilkan output berupa informasi kondisi lalu lintas yang akurat dan real-time.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep sistem informasi menurut Laudon & Laudon yang menekankan integrasi teknologi, data, dan proses untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam konteks ini, CCTV berperan sebagai sensor visual yang menyediakan data lalu lintas secara kontinu.



Gambar 4. Grafik ACF Data Stasioner.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini menunjukkan konsistensi sekaligus penguatan temuan terdahulu:

1. Penelitian oleh Pratama et al. (2021) yang menggunakan survei manual menyimpulkan bahwa simpang jalan utama di kawasan pendidikan mengalami kepadatan tinggi pada jam sibuk. Penelitian ini memperkuat temuan tersebut dengan data visual CCTV yang lebih objektif dan berkelanjutan.



2. Studi oleh Wahyuni dan Nugroho (2022) yang memanfaatkan data Google Maps Traffic menunjukkan pola kemacetan berbasis estimasi kecepatan. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan data primer CCTV pemerintah, sehingga tidak bergantung pada platform pihak ketiga.
3. Penelitian berbasis computer vision oleh Sari et al. (2023) fokus pada deteksi kendaraan otomatis, namun membutuhkan sumber daya komputasi tinggi. Penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih realistik dan aplikatif, karena dapat diterapkan langsung oleh pemerintah daerah dengan infrastruktur yang telah tersedia.

Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada optimalisasi sistem informasi eksisting, bukan pada pembangunan sistem baru yang memerlukan biaya besar.

Tingginya tingkat kemacetan pada titik tertentu menunjukkan perlunya integrasi data CCTV ke dalam platform smart mobility. Informasi kemacetan yang dihasilkan dapat digunakan untuk:

1. pengaturan lampu lalu lintas adaptif,
2. penyediaan informasi lalu lintas kepada masyarakat,
3. serta perencanaan rekayasa lalu lintas jangka panjang.

Hasil ini mendukung konsep smart city yang menekankan pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi layanan publik, khususnya dalam pengelolaan transportasi perkotaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemacetan lalu lintas di Kabupaten Sleman dengan memanfaatkan data CCTV pemerintah sebagai sumber data utama dalam sistem informasi manajemen lalu lintas. Berdasarkan hasil analisis terhadap beberapa titik strategis, dapat disimpulkan bahwa tingkat kemacetan tertinggi terjadi pada simpang jalan utama, khususnya Simpang Condongcatur dan Simpang Gejayan, dengan volume kendaraan yang berada pada kategori sangat tinggi pada jam sibuk sore hari.

Pemanfaatan data CCTV terbukti efektif dalam menyediakan informasi kondisi lalu lintas yang objektif dan berkelanjutan. Melalui pendekatan sistem informasi berbasis input-process-output, data visual CCTV dapat diolah menjadi informasi yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan lalu lintas. Hal ini menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi yang telah dimiliki pemerintah daerah dapat dioptimalkan tanpa memerlukan investasi tambahan yang signifikan.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang mengandalkan survei manual atau data dari platform pihak ketiga, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih aplikatif dan realistik karena menggunakan data primer milik pemerintah daerah. Temuan penelitian ini juga memperkuat konsep smart mobility dalam kerangka smart city, di mana teknologi informasi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan responsivitas layanan transportasi perkotaan.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan akademik dalam bidang informatika, khususnya pada pemanfaatan sistem informasi untuk manajemen lalu lintas. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam



mengembangkan sistem manajemen lalu lintas yang lebih cerdas, terintegrasi, dan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Yuliyanto Nugroho, Transformasi Digital: Mengoptimalkan Strategi E-Commerce Di Era Disrupsi, *Jurnal Ilmiah Bisnis Digital*, Vol.1 No.1 Nopember 2024.
- Agung Yuliyanto Nugroho, Aktivitas Pengelolaan Wisata Petualangan Canyoning Berbasis Resiko DOI: <https://doi.org/10.56910/gemawisata.v20i3.426>
- Agung Yuliyanto Nugroho, Mengintegrasikan Teknologi IoT dan Smart Destinations dalam Pengelolaan Pariwisata Berkelanjutan DOI: <https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i3.4270>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology.
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson Education.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference*, 282–291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- Pratama, R. A., Hidayat, R., & Putra, D. S. (2021). Analisis tingkat kemacetan lalu lintas pada simpang jalan perkotaan menggunakan survei manual. *Jurnal Transportasi*, 21(2), 85–94.
- Sari, N., Utomo, A. P., & Kurniawan, D. (2023). Deteksi dan perhitungan kendaraan berbasis computer vision untuk analisis kepadatan lalu lintas. *Jurnal Informatika*, 17(1), 45–54.
- Wahyuni, S., & Nugroho, A. (2022). Analisis kemacetan lalu lintas perkotaan berbasis data kecepatan Google Maps. *Jurnal Sistem Informasi*, 18(3), 210–220.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>