

ANALISIS DATA MINING UNTUK MENGATASI KEMACETAN LALU LINTAS DI DKI JAKARTA

Sapitri Nopiana¹, Ai Siti Farida²

¹Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Kota Bandung, Indonesia

²Nama Organisasi, Kota Organisasi, Negara Organisasi

Email Korespondensi:

Keywords:

*Congestion
Data Mining
DKI Jakarta
Policy
Transportation*

Abstract: *This study aims to analyze the factors causing traffic congestion in DKI Jakarta, identify congestion patterns using data mining, and evaluate the effectiveness of government transportation policies. The study uses a quantitative approach with the Knowledge Discovery in Database (KDD) method. Data were obtained from the Central Statistics Agency (BPS), the DKI Jakarta Transportation Agency, traffic CCTV, and digital navigation applications. The analysis was conducted using the K-Means Clustering, Decision Tree, and Artificial Neural Network (ANN) methods. The results show that the highest congestion occurs in the central business district during the morning and evening rush hours. In addition, data mining methods can help identify patterns and predict congestion levels effectively. This study concludes that the use of data mining and intelligent transportation systems can support data-based transportation policies to reduce congestion in DKI Jakarta.*

Kata Kunci:

*Data mining
DKI Jakarta
Kebijakan
Kemacetan
Transportasi*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab kemacetan lalu lintas di DKI Jakarta, mengidentifikasi pola kemacetan menggunakan data mining, serta mengevaluasi efektivitas kebijakan transportasi pemerintah. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Knowledge Discovery in Database (KDD). Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Perhubungan DKI Jakarta, CCTV lalu lintas, dan aplikasi navigasi digital. Analisis dilakukan menggunakan metode K-Means Clustering, Decision Tree, dan Artificial Neural Network (ANN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemacetan tertinggi terjadi di kawasan pusat bisnis pada jam sibuk pagi dan sore hari. Selain itu, metode data mining mampu membantu mengidentifikasi pola dan memprediksi tingkat kemacetan secara efektif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan data mining dan sistem transportasi cerdas dapat mendukung kebijakan transportasi berbasis data guna mengurangi kemacetan di DKI Jakarta.*

Pendahuluan

Kemacetan lalu lintas menjadi salah satu permasalahan utama yang dihadapi DKI Jakarta sebagai pusat pemerintahan, ekonomi, dan aktivitas masyarakat Indonesia. Tingginya mobilitas penduduk serta meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahun menyebabkan kapasitas jalan tidak lagi mampu menampung volume kendaraan

yang kian terus bertambah. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti meningkatnya waktu tempuh perjalanan, pemborosan bahan bakar, polusi udara, serta menurunnya produktivitas masyarakat. Berdasarkan data dari BPS Provinsi DKI Jakarta (2025), pertumbuhan kendaraan bermotor di Jakarta mengalami peningkatan yang signifikan, sementara pembangunan infrastruktur jalan cenderung lebih lambat. Situasi ini menjadikan kemacetan sebagai persoalan kompleks yang membutuhkan penanganan berbasis teknologi dan data.

Dalam rangka mengatasi permasalahan kepadatan lalu lintas, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah menjalankan berbagai strategi transportasi. Strategi tersebut meliputi penerapan kebijakan ganjil-genap, pengembangan moda transportasi massal yang terintegrasi, seperti MRT Jakarta, TransJakarta, dan LRT Jakarta, serta persiapan implementasi sistem pembayaran jalan berbasis elektronik (ERP) (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, 2019). Selain berfokus pada kebijakan transportasi, pemerintah juga mendorong penerapan kota cerdas melalui integrasi teknologi informasi, termasuk penggunaan CCTV, perangkat sensor lalu lintas, dan pengaturan sinyal lalu lintas berbasis digital. Beberapa kebijakan yang diterapkan pemerintah DKI Jakarta dalam mengatasi kemacetan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Kebijakan Mengatasi Kemacetan DKI Jakarta

No	Produk Hukum/Kebijakan	Tentang
1	Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 88 Tahun 2019	Perubahan atas kebijakan pembatasan lalu lintas dengan sistem ganjil genap di wilayah DKI Jakarta
2	Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 103 Tahun 2007	Pengaturan dan pengendalian lalu lintas angkutan jalan di Provinsi DKI Jakarta
3	Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 31 Tahun 2017	Pengembangan dan integrasi sistem transportasi umum massal di DKI Jakarta
4	Instruksi Gubernur DKI Jakarta tentang Penggunaan Transportasi Umum	Imbauan bagi aparatur sipil negara untuk menggunakan transportasi umum guna mengurangi kepadatan kendaraan pribadi

5	Kebijakan Pengembangan MRT Jakarta	Penyediaan transportasi massal berbasis rel untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi
6	Kebijakan Pengembangan TransJakarta	Pengembangan layanan bus rapid transit (BRT) untuk meningkatkan mobilitas masyarakat perkotaan
7	Kebijakan Pengembangan LRT Jakarta	Penyediaan moda transportasi ringan terintegrasi guna mendukung mobilitas perkotaan
8	Rencana Penerapan Electronic Road Pricing (ERP)	Sistem jalan berbayar digital yang dirancang untuk mengatur dan membatasi volume kendaraan di jalur tertentu
9	Program JakLingko	Integrasi tarif dan layanan transportasi publik di DKI Jakarta
10	Kebijakan Smart Traffic System	Penerapan teknologi pemantauan dan pengelolaan lalu lintas secara <i>real-time</i> dengan dukungan CCTV, sensor, serta sistem digital

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Berdasarkan informasi pada tabel, upaya penanggulangan kemacetan di DKI Jakarta dilakukan melalui pembatasan kendaraan pribadi, penguatan transportasi publik, dan penggunaan teknologi digital dalam pengelolaan arus lalu lintas. Namun, implementasi kebijakan tersebut masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya disiplin masyarakat, tingginya ketergantungan terhadap kendaraan pribadi, serta belum optimalnya integrasi transportasi umum. Kondisi tersebut menyebabkan kemacetan masih menjadi permasalahan yang sulit diatasi secara menyeluruh (Sari & Putra, 2022).

Dalam perkembangannya, pemanfaatan teknologi data mining mulai dianggap penting dalam mendukung pengelolaan lalu lintas perkotaan. Data mining merupakan proses pengolahan dan analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola, hubungan, dan informasi penting yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan

(Han et al., 2012). Dalam bidang transportasi, data mining dapat digunakan untuk menganalisis pola kepadatan kendaraan, memprediksi titik kemacetan, serta mengidentifikasi waktu-waktu rawan kemacetan berdasarkan data lalu lintas yang diperoleh dari GPS, CCTV, sensor jalan, maupun aplikasi navigasi digital. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode seperti K-Means Clustering, Decision Tree, dan Artificial Neural Network mampu membantu memprediksi kondisi lalu lintas secara lebih akurat dan efisien (Kurniawan & Nugroho, 2021). Oleh karena itu, penggunaan data mining dinilai dapat menjadi solusi alternatif dalam mendukung kebijakan transportasi yang lebih efektif dan berbasis data.

Berbagai upaya telah dilakukan, namun kemacetan di DKI Jakarta masih menjadi permasalahan yang belum sepenuhnya teratasi. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan yang ada belum sepenuhnya mampu menyelesaikan persoalan lalu lintas secara optimal. Selain itu, pemanfaatan data lalu lintas dalam proses pengambilan kebijakan juga masih belum maksimal. Fenomena kemacetan yang masih terjadi di DKI Jakarta menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Penelitian bertujuan untuk memanfaatkan pendekatan *data mining* dalam mengidentifikasi karakteristik dan pola lalu lintas, sekaligus mengevaluasi dampak berbagai kebijakan pemerintah terhadap kondisi kemacetan. Hasil analisis diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi berbasis data yang berguna dalam merumuskan strategi pengelolaan transportasi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Penelitian ini juga berupaya menjawab beberapa pertanyaan penting, seperti faktor utama penyebab kemacetan di DKI Jakarta, bagaimana metode data mining dapat diterapkan dalam analisis lalu lintas, sejauh mana efektivitas kebijakan pemerintah dalam mengurangi kemacetan, serta bagaimana pemanfaatan data mining dapat membantu proses pengambilan keputusan transportasi. Dari sisi akademik, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian dalam bidang administrasi publik, transportasi, dan teknologi informasi, terutama yang berkaitan dengan pemanfaatan metode *data mining* pada pengelolaan sistem transportasi perkotaan. Sementara secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam merumuskan kebijakan transportasi yang lebih efektif, efisien, dan berbasis teknologi guna mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas di ibu kota.

Tinjauan Literatur

Teori Transportasi Perkotaan

Teori transportasi perkotaan menjelaskan bahwa sistem transportasi di wilayah perkotaan merupakan suatu sistem yang kompleks yang terdiri dari interaksi antara permintaan perjalanan (travel demand), penyediaan infrastruktur transportasi (transport supply), serta kebijakan pengelolaan transportasi. Ketika permintaan perjalanan meningkat lebih cepat dibandingkan dengan kapasitas infrastruktur jalan, maka akan terjadi ketidakseimbangan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas. Kondisi ini sering terjadi di kota besar dengan tingkat urbanisasi tinggi seperti DKI Jakarta.

Menurut Meyer & Miller (2013), sistem transportasi perkotaan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pertumbuhan penduduk, pola penggunaan lahan, aktivitas ekonomi, serta perkembangan teknologi transportasi. Setiap perubahan pada salah satu faktor tersebut akan berdampak pada tingkat mobilitas masyarakat dan kinerja sistem transportasi secara keseluruhan. Oleh karena itu, perencanaan transportasi harus mempertimbangkan keterkaitan antar faktor tersebut agar sistem dapat berjalan secara optimal.

Selain itu, Rodrigue et al. (2017) menjelaskan bahwa kemacetan merupakan bentuk kegagalan sistem transportasi dalam mengakomodasi arus pergerakan yang tinggi. Ketika kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan, maka akan terjadi penurunan kecepatan, peningkatan waktu tempuh, serta inefisiensi sistem transportasi. Dalam konteks DKI Jakarta, teori ini sangat relevan karena pertumbuhan kendaraan pribadi yang sangat cepat tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas jalan dan transportasi publik.

Teori Kebijakan Publik

Menurut teori kebijakan publik, kebijakan merupakan langkah-langkah yang ditempuh pemerintah untuk menyelesaikan persoalan publik secara terarah. Proses kebijakan ini mencakup beberapa tahapan penting, yaitu identifikasi masalah, perumusan kebijakan, implementasi, serta evaluasi kebijakan. Setiap tahap memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan suatu kebijakan.

Menurut Dunn (2018), kebijakan publik merupakan hasil kajian atas berbagai opsi penyelesaian masalah, bukan hanya keputusan pemerintah, dengan tujuan memberikan hasil yang optimal bagi masyarakat. Dalam prosesnya, analisis kebijakan diperlukan untuk memastikan bahwa kebijakan yang dipilih benar-benar efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan publik. Evaluasi kebijakan menjadi tahap penting untuk menilai sejauh mana tujuan kebijakan telah tercapai.

Subarsono (2013) menambahkan bahwa tingkat efektivitas suatu kebijakan dapat dinilai berdasarkan tiga indikator utama, yaitu keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, kesesuaian sasaran yang dituju, serta pengaruh kebijakan terhadap masyarakat. Dalam konteks kemacetan di DKI Jakarta, teori ini digunakan untuk menganalisis berbagai kebijakan seperti ganjil-genap, MRT, TransJakarta, LRT, ERP, dan smart traffic system, serta mengevaluasi sejauh mana kebijakan tersebut mampu mengurangi tingkat kemacetan secara signifikan.

Teori Data Mining

Data mining merupakan salah satu tahapan dalam proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola, keterkaitan, serta informasi bernilai dari data berukuran besar melalui penerapan metode statistik, *machine learning*, dan kecerdasan buatan. Fokus data mining tidak hanya pada pengelolaan atau pengumpulan data, tetapi juga pada pengolahan dan analisis data sehingga menghasilkan pengetahuan yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan.

Menurut Han et al. (2012), Proses data mining mencakup sejumlah tahapan penting, yaitu *data cleaning*, *data integration*, *data selection*, *data transformation*, *data mining*, dan *evaluation*. Masing-masing tahap memiliki fungsi yang saling mendukung dalam menjamin kualitas data yang digunakan sehingga informasi yang dihasilkan menjadi lebih valid dan dapat dipercaya. Selanjutnya, hasil analisis tersebut dimanfaatkan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan yang berbasis data.

Dalam bidang transportasi, data mining digunakan untuk menganalisis data lalu lintas yang berasal dari berbagai sumber seperti CCTV, GPS, sensor jalan, dan aplikasi navigasi digital. Teknik seperti K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan

titik kemacetan, Decision Tree untuk klasifikasi kondisi lalu lintas, dan Artificial Neural Network untuk memprediksi kemacetan di masa depan. Fayyad et al. (1996) juga menegaskan bahwa data mining merupakan inti dari proses penemuan pengetahuan yang sangat penting dalam sistem berbasis data besar.

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai kemacetan lalu lintas dan pemanfaatan teknologi data mining telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Purwaningsih (2019) dalam penelitiannya, metode *K-Means Clustering* digunakan sebagai teknik analisis untuk mengklasifikasikan data lalu lintas di DKI Jakarta ke dalam beberapa kelompok berdasarkan karakteristik yang serupa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode clustering mampu mengidentifikasi pola distribusi data lalu lintas, terutama dalam melihat wilayah yang memiliki tingkat kepadatan tinggi. Namun, penelitian tersebut masih bersifat deskriptif dan belum diarahkan untuk mendukung proses pengambilan kebijakan transportasi secara langsung.

Dalam penelitiannya, Huizen (2024) menggunakan pendekatan *machine learning* berupa *Decision Tree* dan *Random Forest* untuk menganalisis serta memprediksi kemacetan lalu lintas. Temuan penelitian menunjukkan bahwa *Random Forest* memiliki tingkat ketepatan prediksi yang lebih unggul. Meskipun demikian, penelitian ini masih berfokus pada aspek teknis prediksi dan belum mengaitkan hasil analisis dengan evaluasi kebijakan transportasi yang diterapkan pemerintah.

Sementara itu, Suyuti (2012) membahas penerapan Intelligent Transportation System (ITS) di DKI Jakarta yang memanfaatkan CCTV, sensor, dan sistem digital untuk memantau lalu lintas secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ITS mampu meningkatkan efektivitas pengawasan lalu lintas. Namun, penelitian ini belum mengintegrasikan analisis data mining dalam proses pengolahan data lalu lintas untuk menghasilkan prediksi dan pola kemacetan yang lebih komprehensif.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa kajian yang ada masih terpisah antara analisis pola kemacetan, prediksi berbasis machine learning, dan evaluasi kebijakan transportasi. Belum terdapat penelitian yang mengintegrasikan

seluruh pendekatan tersebut dalam satu sistem analisis berbasis data besar (big data) untuk mendukung kebijakan publik.

Kebaruan (novelty) penelitian ini adalah penggabungan pendekatan data mining untuk analisis pola dan prediksi kemacetan dengan evaluasi efektivitas kebijakan transportasi di DKI Jakarta. Selain membahas aspek teknis pengolahan dan analisis data, penelitian ini juga mengevaluasi relevansinya terhadap kebijakan transportasi yang telah diterapkan pemerintah. Melalui pendekatan tersebut, penelitian diharapkan mampu menghasilkan usulan kebijakan yang lebih tepat sasaran, fleksibel, dan berlandaskan bukti empiris.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-analitis berbasis data mining. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis pola kemacetan lalu lintas di DKI Jakarta melalui pengolahan data dalam jumlah besar (big data). Penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti tahapan KDD, mulai dari pengumpulan dan pembersihan data hingga analisis serta interpretasi hasil.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari BPS, Dinas Perhubungan DKI Jakarta, CCTV lalu lintas, sensor jalan, serta aplikasi navigasi digital seperti Google Maps dan Waze. Penelitian difokuskan pada ruas jalan utama dan titik rawan kemacetan di DKI Jakarta, khususnya pada jam sibuk. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dan studi literatur untuk memperoleh data lalu lintas serta informasi kebijakan transportasi yang relevan.

Analisis data dilakukan menggunakan metode data mining seperti K-Means Clustering untuk mengelompokkan tingkat kemacetan, Decision Tree untuk mengklasifikasikan kondisi lalu lintas, dan Artificial Neural Network (ANN) untuk memprediksi kemacetan berdasarkan pola data historis. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan transportasi pemerintah DKI Jakarta serta memberikan rekomendasi kebijakan berbasis data.

Hasil Penelitian

Analisis Kondisi dan Faktor Penyebab Kemacetan di DKI Jakarta

Salah satu faktor utama penyebab kemacetan di DKI Jakarta adalah ketidakseimbangan antara laju pertumbuhan kendaraan bermotor dan kemampuan jaringan jalan dalam menampung volume lalu lintas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kepadatan kendaraan paling sering terjadi di koridor utama yang menjadi pusat kegiatan ekonomi dan perkantoran, seperti Jalan Jenderal Sudirman, Jalan M.H. Thamrin, serta Jalan Gatot Subroto. Selain itu, volume kendaraan mengalami peningkatan yang cukup tajam pada jam berangkat dan pulang kerja, yaitu pada pagi serta sore hari.

Faktor utama penyebab kemacetan meliputi tingginya penggunaan kendaraan pribadi, keterbatasan infrastruktur jalan, serta belum optimalnya transportasi publik. Rendahnya disiplin lalu lintas dan tingginya aktivitas ekonomi perkotaan juga memperparah kondisi lalu lintas di DKI Jakarta. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan kendaraan pribadi masih mendominasi mobilitas masyarakat dibandingkan transportasi umum.

Tabel 2. Faktor Penyebab Kemacetan

Faktor Penyebab	Tingkat Pengaruh
Pertumbuhan kendaraan pribadi	Sangat Tinggi
Infrastruktur jalan terbatas	Tinggi
Transportasi publik belum optimal	Tinggi
Disiplin lalu lintas rendah	Sedang
Aktivitas ekonomi perkotaan	Sedang

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Berdasarkan Tabel 2, faktor yang memiliki pengaruh terbesar terhadap kemacetan adalah pertumbuhan kendaraan pribadi. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kendaraan masih menjadi masalah utama dibandingkan kapasitas infrastruktur yang tersedia. Sementara itu, faktor transportasi publik dan disiplin lalu lintas turut berkontribusi terhadap tingkat kepadatan kendaraan di DKI Jakarta.

Selain berdampak pada mobilitas masyarakat, kemacetan juga menyebabkan berbagai kerugian ekonomi dan lingkungan. Waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama sehingga produktivitas masyarakat menurun. Kemacetan juga meningkatkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang kendaraan yang berdampak pada kualitas udara di Jakarta. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan transportasi yang lebih efektif dan berbasis teknologi untuk mengurangi tingkat kemacetan.

Analisis Pola dan Prediksi Kemacetan Menggunakan Data Mining

Penelitian ini menggunakan metode data mining untuk menganalisis pola lalu lintas di DKI Jakarta. Metode K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat kepadatan kendaraan. Hasil clustering menunjukkan bahwa wilayah pusat kota memiliki tingkat kemacetan tertinggi dibandingkan wilayah pinggiran. Selain itu, metode Decision Tree digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi lalu lintas menjadi kategori lancar, padat, dan macet.

Tabel 3. Hasil Clustering Kemacetan

Cluster	Karakteristik	Wilayah
Cluster 1	Kemacetan tinggi	Sudirman, Thamrin
Cluster 2	Kemacetan sedang	Tebet, Kuningan
Cluster 3	Kemacetan rendah	Pinggiran Jakarta

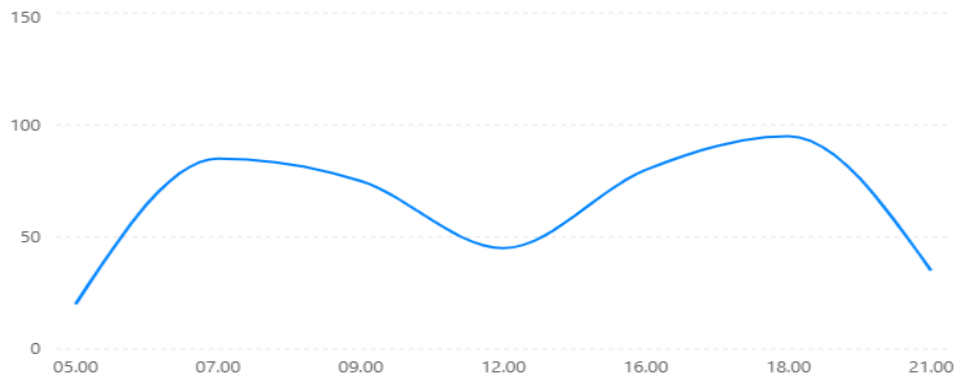
Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Hasil clustering menunjukkan bahwa kawasan pusat bisnis memiliki tingkat kepadatan yang jauh lebih tinggi dibandingkan wilayah pinggiran. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas ekonomi dan konsentrasi perkantoran menjadi faktor yang memengaruhi pola kemacetan di DKI Jakarta.

Metode Artificial Neural Network (ANN) digunakan untuk memprediksi tingkat kemacetan berdasarkan data historis lalu lintas. Hasil prediksi menunjukkan bahwa tingkat kemacetan tertinggi terjadi pada pukul 07.00–09.00 WIB dan 16.00–19.00 WIB. Penggunaan data mining membantu dalam memahami pola lalu lintas secara lebih cepat dan akurat dibandingkan analisis manual.

Pola Kepadatan Lalu Lintas Harian

Perubahan tingkat kemacetan berdasarkan waktu di DKI Jakarta.



Gambar 1. Diagram Pola Kemacetan Berdasarkan Waktu

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Hasil analisis data mining juga menunjukkan bahwa pola kemacetan di Jakarta cenderung berulang setiap hari kerja, terutama pada jalur menuju pusat perkantoran dan kawasan bisnis. Dengan adanya sistem prediksi berbasis data historis dan data real-time, pemerintah dapat melakukan pengaturan lalu lintas secara lebih cepat, seperti pengalihan arus kendaraan, pengaturan lampu lalu lintas, dan pemberian informasi kondisi jalan kepada masyarakat melalui aplikasi digital.

Efektivitas Kebijakan Transportasi dan Rekomendasi Berbasis Data

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengimplementasikan berbagai kebijakan untuk mengatasi kemacetan lalu lintas, antara lain melalui penerapan sistem ganjil-genap, pengembangan layanan MRT, TransJakarta, LRT, JakLingko, serta penerapan. Berdasarkan hasil analisis, MRT dan TransJakarta menunjukkan dampak yang cukup signifikan dalam mengurangi kepadatan lalu lintas pada jalur tertentu.

Meskipun demikian, efektivitas kebijakan masih belum optimal karena tingginya ketergantungan masyarakat terhadap kendaraan pribadi dan belum maksimalnya integrasi transportasi publik. Selain itu, beberapa kebijakan seperti electronic road pricing (ERP) masih menghadapi tantangan implementasi baik dari sisi teknis maupun penerimaan masyarakat.

Tabel 4. Efektivitas Kebijakan Transportasi

Kebijakan	Tingkat Efektivitas
MRT Jakarta	Tinggi
TransJakarta	Tinggi
Ganjil-Genap	Sedang
JakLingko	Sedang
Smart Traffic System	Tinggi

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Berdasarkan Tabel 4, kebijakan MRT Jakarta, TransJakarta, dan Smart Traffic System menunjukkan tingkat efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan kebijakan lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi antara transportasi massal dan teknologi digital memiliki potensi besar dalam mengurangi kepadatan lalu lintas.

Hasil data mining menunjukkan bahwa pemanfaatan data real-time dapat membantu pemerintah dalam mengatur lalu lintas secara lebih cepat dan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan peningkatan integrasi transportasi publik, pengembangan sistem transportasi cerdas (ITS), serta optimalisasi penggunaan data mining dalam pengambilan kebijakan transportasi di DKI Jakarta. Dengan adanya sistem berbasis data, pemerintah dapat memprediksi potensi kemacetan dan mengambil langkah penanganan secara lebih cepat dan tepat sasaran.

Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemacetan lalu lintas di DKI Jakarta dipengaruhi oleh tingginya pertumbuhan kendaraan pribadi, keterbatasan kapasitas jalan, serta belum optimalnya sistem transportasi publik. Berdasarkan data pada Tabel 2, pertumbuhan kendaraan pribadi memiliki tingkat pengaruh sangat tinggi, sedangkan keterbatasan infrastruktur jalan dan transportasi publik berada pada kategori tinggi. Temuan ini sejalan dengan teori transportasi perkotaan yang dikemukakan oleh Meyer & Miller (2013), yang menjelaskan bahwa kemacetan terjadi akibat ketidakseimbangan antara permintaan perjalanan dan kapasitas infrastruktur transportasi. Kondisi tersebut terlihat pada wilayah pusat bisnis seperti Sudirman dan Thamrin yang memiliki tingkat

kepadatan kendaraan paling tinggi, terutama pada jam sibuk pagi dan sore hari. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan mobilitas masyarakat tidak diimbangi dengan kapasitas jaringan transportasi yang memadai sehingga kemacetan menjadi permasalahan yang terus berulang.

Hasil analisis data mining menggunakan metode K-Means Clustering menunjukkan adanya pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat kemacetan, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kawasan Sudirman dan Thamrin termasuk dalam Cluster 1 dengan tingkat kemacetan tinggi, sedangkan Tebet dan Kuningan berada pada Cluster 2 dengan tingkat kemacetan sedang. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN), periode kemacetan paling tinggi teridentifikasi pada pukul 07.00–09.00 WIB serta 16.00–19.00 WIB. Pola tersebut menunjukkan adanya peningkatan volume kendaraan pada jam-jam puncak aktivitas masyarakat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Purwaningsih (2019) yang menegaskan efektivitas metode *clustering* dalam mengenali pola kepadatan lalu lintas. Di samping itu, penggunaan algoritma *Decision Tree* dan ANN memberikan hasil yang baik dalam mengelompokkan serta memprediksi kondisi kemacetan berdasarkan data historis. Hasil tersebut turut mendukung penelitian Huizen (2024) yang menyatakan bahwa pendekatan *machine learning* mampu menghasilkan prediksi lalu lintas dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dengan demikian, pemanfaatan *data mining* dapat membantu menghasilkan informasi yang lebih cepat, tepat, dan relevan sebagai dasar penyusunan kebijakan transportasi yang berbasis bukti (*evidence-based policy*).

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan data mining terbukti mampu membantu pengelolaan lalu lintas secara lebih efektif karena dapat memberikan informasi mengenai pola kepadatan kendaraan dan waktu rawan kemacetan. Temuan ini memperkuat konsep Intelligent Transportation System (ITS) yang menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi digital dan data real-time dalam pengelolaan transportasi perkotaan. Dengan adanya sistem berbasis data mining, pemerintah dapat melakukan pengaturan lalu lintas secara lebih cepat melalui pengaturan lampu lalu lintas, rekayasa jalan, maupun pemberian informasi kondisi jalan kepada masyarakat.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kebijakan transportasi seperti MRT, TransJakarta, dan sistem ganjil-genap memiliki pengaruh dalam mengurangi kepadatan lalu lintas pada beberapa ruas jalan tertentu. Berdasarkan data pada Tabel 4, MRT Jakarta, TransJakarta, dan Smart Traffic System memiliki tingkat efektivitas tinggi, sedangkan kebijakan ganjil-genap dan JakLingko berada pada tingkat efektivitas sedang. Temuan ini sesuai dengan teori kebijakan publik yang dikemukakan Dunn (2018) yang menyatakan bahwa efektivitas kebijakan dapat dinilai dari pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, Subarsono (2013) menjelaskan bahwa efektivitas kebijakan diukur melalui pencapaian tujuan, ketepatan sasaran, dan dampak kebijakan terhadap masyarakat. Meskipun demikian, efektivitas kebijakan masih belum optimal karena tingginya ketergantungan masyarakat terhadap kendaraan pribadi serta belum maksimalnya integrasi transportasi publik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas kebijakan transportasi tidak hanya bergantung pada pengembangan infrastruktur, tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan perilaku masyarakat serta pemanfaatan teknologi berbasis data dalam pengelolaan sistem transportasi perkotaan.

Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya penerapan kebijakan transportasi berbasis data (*data-driven policy*) dalam pengelolaan lalu lintas di DKI Jakarta. Pemanfaatan data mining dapat membantu pemerintah dalam membuat kebijakan yang lebih efektif, adaptif, dan tepat sasaran berdasarkan kondisi lalu lintas secara *real-time*. Di samping itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmiah bagi perkembangan bidang administrasi publik dan teknologi informasi, terutama yang berkaitan dengan penerapan data mining dalam pengelolaan sistem transportasi perkotaan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Data yang digunakan masih terbatas pada data sekunder dan belum mencakup seluruh wilayah di DKI Jakarta secara menyeluruh. Selain itu, hasil prediksi kemacetan juga dipengaruhi oleh kualitas dan ketersediaan data lalu lintas yang diperoleh dari CCTV, sensor jalan, dan aplikasi navigasi digital. Penelitian ini juga belum menguji seluruh metode *machine learning* yang mungkin memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dalam analisis lalu lintas.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data real-time dalam jumlah yang lebih besar serta mengembangkan metode analisis berbasis deep learning atau artificial intelligence yang lebih kompleks. Penelitian berikutnya juga dapat memperluas cakupan wilayah penelitian dan mengintegrasikan analisis perilaku masyarakat dalam penggunaan transportasi publik. Dengan demikian, hasil penelitian di masa mendatang diharapkan dapat menghasilkan sistem prediksi dan pengelolaan kemacetan yang lebih akurat dan efektif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemacetan lalu lintas di DKI Jakarta dipengaruhi oleh tingginya pertumbuhan kendaraan pribadi, keterbatasan infrastruktur jalan, serta belum optimalnya sistem transportasi publik. Kondisi tersebut menyebabkan kepadatan lalu lintas yang tinggi terutama pada kawasan pusat bisnis dan jam sibuk. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan metode data mining seperti K-Means Clustering, Decision Tree, dan Artificial Neural Network (ANN) mampu membantu mengidentifikasi pola, mengklasifikasikan kondisi lalu lintas, serta memprediksi tingkat kemacetan secara lebih efektif.

Penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan data mining dan teknologi transportasi cerdas (Intelligent Transportation System/ITS) dapat mendukung pengambilan kebijakan transportasi berbasis data di DKI Jakarta. Selain itu, kebijakan pemerintah seperti MRT, TransJakarta, dan sistem ganjil-genap memberikan dampak dalam mengurangi kemacetan, meskipun implementasinya masih perlu ditingkatkan melalui integrasi transportasi publik dan optimalisasi teknologi digital.

Penelitian ini memiliki nilai kontribusi baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian dapat memperluas pemahaman mengenai penerapan data mining dalam bidang administrasi publik, transportasi, dan teknologi informasi. Secara praktis, temuan yang dihasilkan diharapkan mampu mendukung proses pengambilan keputusan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui penyediaan rekomendasi kebijakan transportasi yang lebih efektif, fleksibel, dan berbasis bukti (*evidence-based policy*) dalam upaya mengatasi kemacetan lalu lintas.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (2025). Provinsi DKI Jakarta dalam angka 2025. *BPS Provinsi DKI Jakarta*.
- Dunn, W. N. (2018). *Public Policy Analysis (6th ed.)*. Routledge.
- Esty Purwaningsih. (2019). *ANALISIS KECELAKAAN BERLALU LINTAS DI KOTA JAKARTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS*. 5(1), 1–6.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine*, 17(3), 37–.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data mining: Concepts and techniques (3rd ed.)* (Morgan Kaufmann (ed.)).
- Huizen, R. R. (2024). *Optimalisasi Rekayasa Lalu Lintas Melalui Teknologi Deteksi Objek*. 111–117.
- Kurniawan, R., & Nugroho, A. (2021). Analisis Penerapan Data Mining pada Sistem Transportasi Perkotaan di Jakarta. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Transportasi*, 8(2), 115–.
- Meyer, M. D., & Miller, E. (2013). *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach*. McGraw-Hill.
- Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 88 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Pembatasan Lalu Lintas Dengan Sistem Ganjil Genap (2019).
- Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2017). *The Geography of Transport Systems*. Routledge.
- Sari, D., & Putra, M. (2022). Efektivitas Kebijakan Ganjil Genap dalam Mengurangi Kemacetan di DKI Jakarta. *Jurnal Administrasi Publik Indonesia*, 6(1), 45–5.
- Subarsono, A. G. (2013). *Analisis Kebijakan Publik: Konsep, Teori dan Aplikasi*. Pustaka Pelajar.
- Suyuti, R. (2012). IMPLEMENTASI " INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEM (ITS) " UNTUK MENGATASI. *Jurnal Konstruksia*, 13–21.