

**PENERAPAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS)
DALAM MENGATASI KEMACETAN KOTA MEDAN**Ruri Prihatini Lubis¹, Olivia Maria M Panjaitan²^{1,2}Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Sei Sikambing 20122, Telp: 061 8455571, Fax: 061 8455571*E-mail: livedofficial07@gmail.com²ruriprihatinilubis@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

Congestion in Medan City has become a serious problem that has an impact on mobility and the economy. This study uses GIS applications to analyze factors that contribute to congestion, such as road conditions, intersection systems, and people's travel patterns. Through quantitative and qualitative approaches, this study is expected to identify the dominant factors that cause congestion and provide policy recommendations to overcome it.

Keywords : *GIS, transportation, urban planning, spatial analysis.*

PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas di Kota Medan telah menjadi tantangan serius yang memerlukan solusi inovatif. Sistem Informasi Geografis (GIS) menawarkan potensi besar untuk mengatasi permasalahan ini. Dengan mengintegrasikan berbagai data spasial dan non-spasial, GIS dapat digunakan untuk menganalisis pola kemacetan, mengidentifikasi faktor penyebab, dan mengembangkan strategi mitigasi yang efektif. Melalui visualisasi yang intuitif, GIS dapat membantu pembuat kebijakan dan perencana transportasi dalam memahami kondisi lalu lintas secara lebih komprehensif dan mengambil keputusan yang lebih tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan GIS dalam mengatasi kemacetan di Kota Medan, dengan harapan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem transportasi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Tata kelola yang baik memerlukan partisipasi seluruh pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan (Lubis, 2024). Kondisi kemacetan yang sering terjadi di berbagai kota, termasuk Medan, dan dampaknya:

Kondisi Kemacetan Saat Ini

Kemacetan lalu lintas saat ini menjadi permasalahan global yang semakin kompleks. Beberapa faktor utama yang menyebabkan kemacetan antara lain:

- Peningkatan jumlah kendaraan, Pertumbuhan penduduk dan meningkatnya daya beli masyarakat menyebabkan jumlah kendaraan pribadi semakin bertambah,
- Kurangnya infrastruktur transportasi jalan yang sempit, tidak adanya jalur khusus bus, dan kurangnya fasilitas transportasi umum yang memadai menjadi pemicu kemacetan.
- Perilaku pengguna jalan Pelanggaran lalu lintas, seperti parkir sembarangan, menerobos lampu merah, dan tidak mematuhi rambu lalu lintas, memperparah kondisi kemacetan. Perencanaan tata ruang yang kurang memadai, Kurangnya integrasi antara perencanaan tata ruang dengan sistem transportasi menyebabkan pertumbuhan kota yang tidak terkendali dan menimbulkan titik-titik kemacetan baru, ketergantungan pada kendaraan pribadi Minimnya minat masyarakat menggunakan transportasi umum membuat sebagian besar perjalanan dilakukan dengan kendaraan pribadi, sehingga menambah beban pada jalan raya.

Dampak Kemacetan

Kemacetan lalu lintas memiliki dampak yang luas, baik secara ekonomi maupun sosial. Beberapa dampak negatif dari kemacetan antara lain:

- Kehilangan waktu dan produktivitas dimana Waktu yang terbuang di jalan akibat kemacetan mengurangi produktivitas masyarakat dan perusahaan,
- Peningkatan biaya transportasi dimana Biaya bahan bakar yang meningkat dan biaya perawatan kendaraan yang lebih tinggi akibat kemacetan memberikan beban tambahan bagi masyarakat
- Polusi udara yang terdiri dari Emisi gas buang dari kendaraan yang terjebak dalam kemacetan menyebabkan polusi udara yang buruk dan berdampak pada kesehatan masyarakat,
- Kemacetan sosial Kemacetan dapat memicu stres, ketegangan, dan konflik di antara pengguna jalan, Kerugian ekonomi berupa Kemacetan menghambat distribusi barang dan jasa, sehingga berdampak negatif pada pertumbuhan ekonomi.

Solusi Mengatasi Kemacetan

Untuk mengatasi permasalahan kemacetan, diperlukan berbagai upaya yang komprehensif, seperti:

- Peningkatan infrastruktur transportasi: Membangun jalan baru, memperlebar jalan yang ada, membangun jalur khusus bus, dan meningkatkan fasilitas transportasi umum.
- Penerapan sistem transportasi cerdas: Menggunakan teknologi seperti sensor lalu lintas, sistem navigasi, dan aplikasi berbasis lokasi untuk mengoptimalkan aliran lalu lintas, Promosi penggunaan transportasi umum: Memberikan insentif bagi pengguna transportasi umum, meningkatkan kualitas layanan, dan memperluas jangkauan layanan.
- Penerapan kebijakan pengendalian kendaraan termasuk Membatasi jumlah kendaraan pribadi, menerapkan sistem ganjil-genap, dan meningkatkan penegakan hukum lalu lintas.
- Perencanaan tata ruang yang terintegrasi: Menggabungkan perencanaan tata ruang dengan perencanaan transportasi untuk menciptakan lingkungan yang lebih ramah bagi pejalan kaki dan pengguna transportasi umum.

Pentingnya Peran GIS

Sistem Informasi Geografis (GIS) memiliki peran yang sangat penting dalam mengatasi permasalahan kemacetan. GIS dapat digunakan untuk:

- Memvisualisasikan data lalu lintas: Memungkinkan kita melihat pola kemacetan secara spasial dan temporal, Menganalisis faktor penyebab kemacetan:
- Mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kemacetan melalui analisis spasial,
- Mengembangkan model simulasi lalu lintas: Memprediksi dampak dari berbagai kebijakan transportasi dan
- Merencanakan rute transportasi yang optimal dimana Membantu pengguna jalan menemukan rute tercepat dan terhindar dari kemacetan.

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

- Data Primer:

Survei:

Melakukan survei kepada pengguna jalan, pengemudi angkot, dan masyarakat umum untuk mendapatkan data mengenai perilaku perjalanan, preferensi moda transportasi, dan persepsi mereka terhadap kemacetan.

Observasi:

Melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengumpulkan data tentang kondisi lalu lintas, perilaku pengemudi, dan karakteristik fisik jalan.

Wawancara:

Melakukan wawancara mendalam dengan para ahli transportasi, pembuat kebijakan, dan pemangku kepentingan lainnya untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai permasalahan kemacetan.

- **Data Sekunder:**

Data Lalu Lintas:

Mengumpulkan data lalu lintas dari Dinas Perhubungan, seperti volume kendaraan, kecepatan rata-rata, dan durasi perjalanan.

- **Data Spasial:**

Mengumpulkan data spasial dari berbagai sumber, seperti peta jalan, citra satelit, dan data GPS, untuk membangun model digital dari jaringan jalan.

- **Data Demografi:**

Mengumpulkan data demografi untuk menganalisis hubungan antara kepadatan penduduk, aktivitas ekonomi, dan pola perjalanan.

2. Analisis Data

Analisis Deskriptif:

Menghitung statistik deskriptif seperti rata-rata, median, dan standar deviasi untuk menggambarkan karakteristik data lalu lintas.

Analisis Spasial:

Menggunakan perangkat lunak GIS untuk menganalisis pola spasial kemacetan, mengidentifikasi hotspot kemacetan, dan mengukur jarak antara berbagai titik kepentingan.

Analisis Regresi:

Membangun model regresi untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independen (misalnya, kepadatan penduduk, jumlah kendaraan, kondisi jalan) dan variabel dependen (tingkat kemacetan).

Model Simulasi:

Menggunakan perangkat lunak simulasi lalu lintas untuk memprediksi dampak dari berbagai skenario intervensi, seperti pembangunan jalan baru atau perubahan sistem pengaturan lalu lintas.

3. Teknik Pengumpulan Data GPS:

Menggunakan perangkat GPS untuk melacak pergerakan kendaraan dan mengumpulkan data tentang kecepatan, jarak tempuh, dan rute perjalanan.

Sensor Lalu Lintas:

Memasang sensor lalu lintas di berbagai titik untuk mengumpulkan data tentang volume kendaraan, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas secara real-time.

Citra Satelit:

Menggunakan citra satelit untuk memantau perubahan penggunaan lahan dan perkembangan infrastruktur transportasi.

Aplikasi Mobile:

Mengembangkan aplikasi mobile untuk mengumpulkan data dari pengguna, seperti laporan kemacetan, preferensi rute, dan umpan balik mengenai kualitas layanan transportasi.

4. Pendekatan Penelitian

Kuantitatif:

Mengumpulkan data numerik dan menganalisisnya menggunakan metode statistik untuk mengidentifikasi pola dan hubungan.

Kualitatif:

Melakukan wawancara mendalam dan observasi untuk memahami persepsi dan pengalaman pengguna jalan.

Mixed Methods:

Menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang permasalahan kemacetan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Meskipun potensi solusi transportasi cerdas dalam mengatasi kemacetan sangat besar, namun implementasinya di Kota Medan dihadapkan pada beberapa tantangan yang cukup kompleks. Berikut beberapa di antaranya:

Infrastruktur yang Belum Memadai:

Kualitas Jalan: Banyak ruas jalan di Medan yang masih dalam kondisi kurang baik, dengan permukaan jalan yang rusak dan tidak rata. Hal ini menjadi kendala bagi penerapan sistem transportasi cerdas yang memerlukan infrastruktur jalan yang memadai.

Jaringan Komunikasi: Ketersediaan jaringan internet yang stabil dan merata sangat penting untuk mendukung operasional sistem transportasi cerdas. Namun, di beberapa wilayah Medan, jaringan internet masih belum optimal.

Kurangnya Kesadaran Masyarakat:

Kebiasaan Menggunakan Kendaraan Pribadi: Kebiasaan masyarakat Medan yang lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi daripada transportasi umum menjadi tantangan dalam mendorong penggunaan transportasi cerdas.

Perilaku Mengemudi: Kebiasaan berkendara yang kurang disiplin, seperti melanggar rambu lalu lintas dan parkir sembarangan, dapat menghambat efektivitas sistem transportasi cerdas.

Koordinasi Antar Instansi:

Koordinasi yang Lemah: Kurangnya koordinasi antara pemerintah kota, dinas perhubungan, dan pihak terkait lainnya dapat menghambat implementasi sistem transportasi cerdas yang terintegrasi.

Biaya Implementasi yang Tinggi:

Investasi Awal: Penerapan sistem transportasi cerdas membutuhkan investasi yang cukup besar, baik untuk pengadaan perangkat keras maupun pengembangan software.

Pemeliharaan: Biaya pemeliharaan sistem juga perlu diperhitungkan, mengingat teknologi terus berkembang dan membutuhkan pembaruan secara berkala.

Sumber Daya Manusia:

Keterampilan Teknis: Dibutuhkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan teknis yang memadai untuk mengoperasikan dan memelihara sistem transportasi cerdas.

Kapasitas Pelatihan: Perlu dilakukan pelatihan bagi petugas lalu lintas dan masyarakat agar dapat memanfaatkan sistem transportasi cerdas secara optimal.

Solusi Potensial

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, beberapa solusi potensial dapat dipertimbangkan, antara lain:

Peningkatan Infrastruktur: Melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas infrastruktur jalan, serta memperluas jaringan komunikasi.

Sosialisasi dan Edukasi: Melakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya menggunakan transportasi umum dan mematuhi aturan lalu lintas.

Penguatan Koordinasi: Meningkatkan koordinasi antara pemerintah kota, dinas perhubungan, dan pihak terkait lainnya untuk memastikan implementasi sistem transportasi cerdas yang terintegrasi.

Pemanfaatan Teknologi yang Ada: Memanfaatkan teknologi yang sudah ada, seperti smartphone, untuk mengembangkan aplikasi yang dapat memberikan informasi lalu lintas secara real-time.

Pengembangan Sumber Daya Manusia: Melakukan pelatihan bagi petugas lalu lintas dan masyarakat untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam memanfaatkan sistem transportasi cerdas.

Penerapan Kebijakan yang Mendukung: Menyusun kebijakan yang mendukung pengembangan transportasi cerdas, seperti pemberian insentif bagi pengguna transportasi umum dan penegakan hukum yang konsisten.

KESIMPULAN

Penerapan solusi transportasi cerdas di Kota Medan merupakan langkah yang sangat penting untuk mengatasi permasalahan kemacetan. Namun, untuk mencapai keberhasilan, diperlukan upaya yang komprehensif dan melibatkan berbagai pihak. Dengan mengatasi tantangan-tantangan yang ada, diharapkan sistem transportasi cerdas dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat Medan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, F. (2006). Alternatif Solusi Kemacetan Lalu Lintas Di Kota Medan. Diakses dari Universitas Sumatera Utara, Situs Web <http://repository.usu.ac.id/>.
- Hartanto, D. (2022). Analisis Peta Potensi Rawan Kemacetan Berbasis Geography Information System Di Kota Medan. *Jurnal Geografi*, 12-21.
- Hermanto, E., R. (2017). Analisa Dampak Lalu Lintas Rumah Hunian Distric-9 Apartemen Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Kota Medan. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 70-79.
- Lubis, R. P. (2024). Model Tata Kelola Penyediaan Air Bersih Sebagai Perencanaan Fasilitas Perkotaan Yang Berkelanjutan Di Kota Medan.
- Lubis, Y. A. (2016). Analisis Biaya Kemacetan Kendaraan Di Jalan Setiabudi (Studi Kasus Depan Sekolah Yayasan Pendidikan Shafiyatul Amaliyyah) (YPSA). 48. 1-29. *Sistem Informasi Geografis dengan Map Info Professional*.