

**PERAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS) DALAM
PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI
PERKOTAAN YANG BERKELANJUTAN**

Ruri Prihatini Lubis¹, Novawati Siregar²

^{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: ¹novawatisiregar@gmail.com

²ruriprihatinilubis@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

Sustainable development of urban transport infrastructure is a challenge for many cities around the world. Geographic Information Systems (GIS) have proven to be a very useful tool in supporting the process of planning, implementing, and monitoring efficient and environmentally friendly transportation systems. This study aims to examine the role of GIS in encouraging the development of sustainable urban transportation infrastructure. This journal uses a qualitative approach with a literature study method. Through literature studies and case studies, the journal explains how GIS can be leveraged to identify transportation needs, plan road and transit networks, evaluate environmental impacts, and monitor the performance and utility of transportation systems. In addition, this journal also discusses the potential for GIS development through integration with other technologies such as the Internet of Things (IoT) and big data analytics. The conclusion emphasizes the importance of comprehensive GIS utilization to support the sustainable development of urban transportation infrastructure in the future.

Keywords : *Geographic Information Systems, Infrastructure, Transportation, Urban, Sustainable*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi perkotaan dan meningkatnya mobilitas telah mendorong permintaan yang besar terhadap infrastruktur transportasi yang efektif dan ramah lingkungan. Namun, banyak kota di seluruh dunia masih menghadapi tantangan dalam mengembangkan sistem transportasi yang berkelanjutan, seperti kemacetan lalu lintas, polusi udara, dan keterbatasan sumber daya. Sistem Informasi Geografis (GIS) telah muncul sebagai alat yang sangat bermanfaat dalam mendukung perencanaan, implementasi, dan pemantauan infrastruktur transportasi perkotaan. Menurut Ghose, R. (2001) menyatakan bahwa GIS dapat menjadi alat yang kuat untuk pemberdayaan masyarakat, memungkinkan masyarakat untuk memetakan dan menganalisis lingkungan, mengidentifikasi masalah, dan mengembangkan solusi. Dengan mengubah GIS menjadi sistem informasi komunitas (CIS), masyarakat dapat mengambil data dan menggunakannya untuk mengadvokasi kebutuhan meningkatkan kualitas hidup. Maguire, D. J. (1991) dan Goodchild, M. F. (2000) juga menjelaskan dalam penelitiannya bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengelola, dan menampilkan data yang terkait dengan posisi geografis. SIG memungkinkan pengguna untuk mengintegrasikan data spasial dan non-spasial untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat dan terkini. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi masalah lingkungan, merencanakan penggunaan lahan yang berkelanjutan, dan memantau perubahan lingkungan. SIG juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan transparan, serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang isu-isu lingkungan.

Dalam sebuah karya ilmiah Litman, T. (2021) memaparkan bahwa keadilan dalam transportasi berarti memastikan bahwa semua orang memiliki akses yang adil dalam mendapatkan

kesempatan dan layanan transportasi, terlepas dari pendapatan, usia, kemampuan, atau lokasi geografis masyarakat. Hal ini melibatkan dan mempertimbangkan bagaimana perencanaan transportasi mempengaruhi berbagai kelompok masyarakat dan mengambil langkah-langkah untuk mengurangi ketidaksetaraan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Data dikumpulkan melalui penelusuran jurnal ilmiah, laporan, dan publikasi terkait pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan. Sumber-sumber tersebut mencakup publikasi akademik, instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Kota, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda), Badan Informasi Geospasial Daerah, dan Konsultan dan Penyedia Layanan GIS.

Kolaborasi dan koordinasi antar instansi terkait sangat penting untuk memastikan ketersediaan, integrasi, dan pemanfaatan data spasial GIS secara optimal dalam pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan. Tata kelola yang baik memerlukan partisipasi seluruh pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan (Lubis, 2024). Analisis data dilakukan melalui tiga tahap:

1. Identifikasi dan pengumpulan literatur yang relevan dengan topik pemanfaatan GIS dalam perencanaan dan pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan.
2. Kajian mendalam terhadap literatur untuk mengekstrak informasi mengenai aplikasi GIS dalam proses perencanaan, implementasi, dan pemantauan sistem transportasi yang berkelanjutan.
3. Sintesis dan interpretasi data untuk mengidentifikasi tren, potensi pengembangan, serta implikasi pemanfaatan GIS dalam mendukung pembangunan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan.

Metode ini memungkinkan pemahaman komprehensif tentang peran GIS dalam pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan berdasarkan tinjauan literatur yang sistematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan dapat dikelompokkan ke dalam tiga area utama:

1. Perencanaan Sistem Transportasi:
 - GIS memungkinkan pemetaan dan analisis data spasial terkait jaringan jalan, penggunaan lahan, populasi, dan aktivitas ekonomi.
 - Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan transportasi, mengevaluasi kelayakan rute, dan merencanakan jaringan transportasi yang terintegrasi.
 - GIS juga dapat membantu dalam pemodelan dan simulasi lalu lintas untuk mengoptimalkan aliran kendaraan dan mengurangi kemacetan.
2. Implementasi Infrastruktur Transportasi:
 - GIS dapat dimanfaatkan dalam proses perencanaan dan desain infrastruktur transportasi, seperti penempatan stasiun, pembangunan jalan, dan fasilitas pejalan kaki.
 - Teknologi GIS membantu mengintegrasikan data spasial, demografis, dan lingkungan untuk mengidentifikasi lokasi yang optimal dan mengurangi dampak negatif.

- Pemantauan pembangunan infrastruktur transportasi juga dapat dilakukan dengan bantuan GIS untuk memastikan kemajuan proyek dan kepatuhan terhadap standar yang ditetapkan.
3. Pemantauan dan Evaluasi Kinerja Sistem Transportasi:
- GIS memungkinkan pemantauan real-time kondisi lalu lintas, ketersediaan moda transportasi, dan utilitas sistem transportasi.
 - Data spasial yang dikumpulkan dapat dianalisis untuk mengevaluasi kinerja sistem transportasi, mengidentifikasi titik-titik kemacetan, dan menginformasikan pengambilan keputusan.
 - Integrasi GIS dengan teknologi Internet of Things (IoT) dan analitik data besar dapat meningkatkan kemampuan pemantauan dan optimalisasi sistem transportasi perkotaan.

Pemanfaatan GIS yang komprehensif dalam pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat perencanaan yang lebih terinformasi, mengurangi dampak lingkungan, dan meningkatkan efisiensi sistem transportasi secara keseluruhan. Selain itu, potensi pengembangan GIS melalui integrasi dengan teknologi baru seperti IoT dan analitik data besar dapat semakin memperkuat kemampuan GIS dalam mendukung pembangunan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan.

KESIMPULAN

Sistem Informasi Geografis (GIS) telah terbukti menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam pengembangan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan. Melalui kemampuannya dalam mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial terkait sistem transportasi, GIS dapat mendukung proses perencanaan, implementasi, dan pemantauan yang lebih efektif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan GIS dalam tiga area utama - perencanaan sistem transportasi, implementasi infrastruktur transportasi, dan pemantauan serta evaluasi kinerja sistem - dapat membantu mencapai tujuan pembangunan infrastruktur transportasi perkotaan yang berkelanjutan. Integrasi GIS dengan teknologi baru seperti IoT dan analitik data besar juga menawarkan peluang untuk meningkatkan kemampuan pemantauan dan optimalisasi sistem transportasi di masa depan.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya mencakup pengembangan studi kasus spesifik yang menunjukkan implementasi GIS dalam berbagai konteks perkotaan, serta analisis biaya-manfaat dari pemanfaatan GIS dalam pengembangan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan. Selain itu, kajian mendalam tentang hambatan dan tantangan dalam adopsi GIS di sektor transportasi perkotaan juga dapat memberikan wawasan yang berharga.

DAFTAR PUSTAKA

- Ghose, R. (2001). Use of information technology for community empowerment: Transforming geographic information systems into community information systems. *Transactions in GIS*, 5(2), 141-163.
- Litman, T. (2021). *Evaluating transportation equity: Guidance for incorporating distributional impacts in transportation planning*. Victoria Transport Policy Institute.
- Maguire, D. J. (1991). An overview and definition of GIS. *Geographical information systems: Principles and applications*, 1(1), 9-20.
- Goodchild, M. F. (2000). The role of geographic information systems in sustainable development. *International Journal of Geographical Information Science*, 14(8), 711-732.

- Lubis, R. P. (2024). Best Future Penyedia Air Bersih Berkelanjutan Sebagai Perencanaan Di Wilayah Perkotaan. Buku : CV. Cattleya Darmaya Fortuna
- Lubis, R. P (2024). Model Tata Kelola Penyediaan Air Bersih Sebagai Perencanaan Fasilitas Perkotaan Yang Berkelanjutan Di Kota Medan