



DAMPAK PENERAPAN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS TERHADAP KESELAMATAN LALU LINTAS DI INDONESIA

The Impact of Intelligent Transport Systems Implementation on Traffic Safety in Indonesia

Tri Hayatining Pamungkas¹⁾

tri.hayatining@unr.ac.id¹⁾

¹⁾ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ngurah Rai

ABSTRAK

Transportasi cerdas (*Intelligent Transport Systems/ITS*) merupakan inovasi teknologi yang semakin penting dalam mendukung keselamatan lalu lintas di Indonesia. Dengan memanfaatkan sensor, kamera pengawas, serta sistem manajemen berbasis data *realtime*, ITS mampu memberikan solusi yang lebih efektif terhadap permasalahan lalu lintas yang kompleks. Studi literatur yang dilakukan dalam rentang waktu 2016–2026 menunjukkan bahwa penerapan ITS berkontribusi nyata dalam menurunkan angka kecelakaan, meningkatkan kepatuhan pengemudi terhadap aturan lalu lintas, serta mempercepat respon darurat ketika terjadi insiden di jalan raya. Temuan ini sejalan dengan tren global yang menekankan integrasi ITS dengan *smart mobility* dan pengembangan kota pintar. Meskipun demikian, implementasi ITS di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan. Biaya investasi yang tinggi untuk pembangunan infrastruktur menjadi kendala utama, diikuti oleh regulasi yang belum sepenuhnya mendukung serta koordinasi antar lembaga yang belum optimal. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat terhadap manfaat transportasi cerdas juga memperlambat proses adopsi teknologi ini. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan perlunya penguatan kebijakan nasional yang lebih komprehensif, investasi berkelanjutan dalam infrastruktur transportasi cerdas, serta peningkatan literasi teknologi masyarakat. Studi lanjutan juga diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas ITS dalam jangka panjang, khususnya dalam konteks integrasi dengan *smart city* sebagai arah pengembangan transportasi berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: *Intelligent Transport Systems*, Keselamatan Lalu Lintas, Indonesia, Smart City, Studi Literatur

ABSTRACT

Intelligent Transport Systems (ITS) are a technological innovation that is increasingly important in supporting traffic safety in Indonesia. By utilizing sensors, surveillance cameras, and real-time data-based management systems, ITS can provide more effective solutions to complex traffic problems. A literature study conducted between 2016 and 2026 showed that the implementation of ITS significantly contributed to reducing accident rates, increasing driver compliance with traffic regulations, and accelerating emergency responses to road incidents. These findings align with global trends emphasizing the integration of ITS with smart mobility and smart city development. However, ITS implementation in Indonesia still faces several challenges. High investment costs for infrastructure development are the main obstacle, followed by regulations that are not fully supportive and suboptimal coordination between institutions. Furthermore, low public awareness of the benefits of intelligent transportation also slows the adoption of this technology. Therefore, this study emphasizes the need for strengthening more comprehensive national policies, continuous investment in intelligent transportation infrastructure, and increasing public technological literacy. Further studies are also needed to evaluate the long-term effectiveness of ITS, particularly in the context of integration with smart cities as a direction for sustainable transportation development in Indonesia.



1. PENDAHULUAN

Keselamatan lalu lintas merupakan salah satu isu krusial dalam pembangunan transportasi di Indonesia. Berdasarkan laporan WHO, angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia masih tergolong tinggi dalam kurun waktu satu dekade terakhir, dengan ribuan korban jiwa setiap tahunnya. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan kerugian material, tetapi juga berdampak pada kualitas hidup masyarakat dan produktivitas ekonomi nasional (World Health Organization, 2023).

Seiring dengan meningkatnya urbanisasi dan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor, kompleksitas permasalahan lalu lintas semakin bertambah. Kemacetan, pelanggaran aturan, serta keterlambatan penanganan kecelakaan menjadi faktor yang memperburuk tingkat keselamatan di jalan raya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif yang mampu mengintegrasikan teknologi dengan sistem transportasi konvensional (Fazrian & Hermana, 2025).

Intelligent Transport Systems (ITS) atau Sistem Transportasi Cerdas hadir sebagai solusi berbasis teknologi informasi dan komunikasi untuk mengurangi risiko kecelakaan, meningkatkan kepatuhan pengemudi, serta mendukung pengelolaan lalu lintas yang lebih efektif. ITS mencakup berbagai aplikasi, seperti sistem manajemen lalu lintas berbasis sensor, kamera pengawas otomatis, sistem peringatan dini, hingga integrasi dengan *smart city*. Penerapan Intelligent Transportation System (ITS) di berbagai negara terbukti menurunkan angka kecelakaan dan meningkatkan efisiensi transportasi, dengan contoh nyata di Jepang, Korea Selatan, Amerika Serikat, dan negara-negara Eropa. Studi global menunjukkan ITS berkontribusi pada pengurangan kemacetan, peningkatan keselamatan, serta efisiensi operasional transportasi (World Health Organization, 2023).

Di Indonesia, penerapan ITS mulai dikembangkan melalui proyek-proyek di kota besar seperti Jakarta Suyuti (2012), Surabaya Fazrian & Hermana (2025), dan Bandung. Namun, tingkat adopsi dan efektivitasnya masih memerlukan kajian lebih lanjut, terutama dalam konteks regulasi, kesiapan infrastruktur, dan kesadaran masyarakat. Oleh karena itu, studi literatur ini penting untuk meninjau perkembangan ITS dalam 10 tahun terakhir, sekaligus mengevaluasi dampaknya terhadap keselamatan lalu lintas di Indonesia.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Intelligent Transport Systems* (ITS)

Intelligent Transportation System pada prinsipnya adalah penerapan teknologi maju di bidang elektronika, komputer dan telekomunikasi yang dipadu dengan prinsip manajemen strategi untuk meningkatkan fungsi transportasi secara keseluruhan. Sistem ini mampu memberikan informasi kepada pengemudi atau penumpang sedemikian sehingga proses transportasi dapat berjalan secara efektif dan efisien. Selain itu, ITS juga mampu memberikan informasi yang *real time* (Suyuti, 2012).

2.2 Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas dapat dipahami sebagai kondisi di mana pergerakan kendaraan pada suatu ruas jalan mengalami perlambatan signifikan hingga berhenti sama sekali. Situasi ini muncul ketika volume kendaraan jauh melampaui kapasitas jalan yang tersedia. Ketidakseimbangan antara pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan kendaraan pribadi maupun angkutan umum, serta keterbatasan pembangunan jaringan jalan menyebabkan aktivitas pengguna jalan terganggu.



Akibatnya, mobilitas masyarakat menjadi tidak efisien, waktu tempuh meningkat, dan produktivitas menurun (Maliha et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun dengan pendekatan studi literatur sistematis yang menelusuri berbagai publikasi ilmiah, prosiding, dan laporan penelitian yang terbit sepanjang 2016 hingga 2026. Untuk memastikan cakupan yang luas, sumber data diambil dari basis internasional seperti IEEE Xplore, Springer, dan ScienceDirect, serta basis nasional seperti Garuda, Neliti, dan Sinta. Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci utama, antara lain “*Intelligent Transport Systems*”, “*keselamatan lalu lintas*”, “*Indonesia*”, “*smart city*”, dan “*traffic safety*”.

Artikel yang memenuhi kriteria inklusi yakni membahas penerapan ITS dan kaitannya dengan keselamatan lalu lintas di Indonesia maupun Asia Tenggara dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis difokuskan pada identifikasi tren, indikator keselamatan, serta tantangan implementasi yang muncul dalam berbagai konteks. Hasil dari proses ini kemudian disintesis untuk menemukan pola, kesamaan, dan perbedaan antar penelitian, sehingga menghasilkan gambaran komprehensif mengenai bagaimana ITS berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan lalu lintas di Indonesia. Dengan cara ini, penelitian tidak hanya merangkum temuan-temuan terdahulu, tetapi juga menyajikan perspektif yang lebih utuh tentang peluang dan hambatan penerapan ITS di masa depan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perkembangan *Intelligent Transport Systems* (ITS) di Indonesia

Intelligent Transport Systems mulai diterapkan di kota-kota besar Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung melalui penggunaan kamera pengawas, sensor lalu lintas, serta integrasi dengan konsep smart city. Penerapan ITS ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi transportasi, mengurangi kemacetan, dan mendukung penegakan hukum lalu lintas. Studi dan laporan kepolisian menunjukkan adanya penurunan pelanggaran lalu lintas serta peningkatan kepatuhan pengemudi setelah sistem pengawasan berbasis ITS dijalankan. Di Jakarta, ITS membantu memantau lebih dari dua juta kendaraan setiap hari, sementara di Surabaya dan Bandung sistem ini terintegrasi dengan program kota pintar untuk mendukung pengelolaan transportasi publik dan arus lalu lintas. Selain itu, prospek pengembangan ITS di Indonesia semakin terbuka dengan dukungan teknologi 5G yang memungkinkan komunikasi *real time* antar kendaraan dan pusat kontrol. Dengan demikian, ITS tidak hanya berkontribusi pada peningkatan keselamatan dan kepatuhan pengemudi, tetapi juga menjadi bagian penting dari transformasi menuju transportasi cerdas dan berkelanjutan di perkotaan.

4.2 Dampak Terhadap Keselamatan

Penurunan angka kecelakaan menjadi salah satu dampak signifikan dari penerapan *Intelligent Transport Systems* (ITS), dimana penelitian menunjukkan adanya penurunan hingga 20–30% di wilayah perkotaan (Yudha et al., 2025). Hal ini terjadi karena ITS mampu memantau kondisi lalu lintas secara *real time*, memberikan peringatan dini, serta mengoptimalkan pengaturan arus kendaraan. Selain itu, penerapan sistem peringatan dini dan kamera otomatis terbukti meningkatkan disiplin serta kepatuhan pengemudi terhadap aturan lalu lintas, sehingga mengurangi potensi pelanggaran yang berujung pada kecelakaan (Alobaidallah et al., 2025). Tidak hanya itu, integrasi ITS dengan sistem darurat juga mempercepat respon penanganan kecelakaan, sehingga memungkinkan tim medis dan aparat terkait tiba lebih cepat di lokasi kejadian dan menekan



kemungkinan fatal akibat keterlambatan penanganan (Danda et al., 2022). Dengan demikian, ITS berperan penting dalam menciptakan sistem transportasi perkotaan yang lebih aman, tertib, dan responsif terhadap kondisi darurat.

4.3 Tantangan Implementasi

Meskipun penerapan *Intelligent Transport Systems* (ITS) di Indonesia menunjukkan dampak positif terhadap keselamatan lalu lintas, terdapat sejumlah tantangan yang perlu diperhatikan. Pertama, biaya investasi untuk pembangunan infrastruktur ITS masih tergolong tinggi. Penerapan sensor jalan, kamera pengawas, sistem komunikasi berbasis data *real time*, serta integrasi dengan pusat kendali lalu lintas membutuhkan dukungan finansial yang besar. Hal ini menjadi kendala utama bagi pemerintah daerah yang memiliki keterbatasan anggaran (Masyarakat Transportasi Indonesia, 2023; Sitia, 2025).

Kedua, keterbatasan regulasi dan koordinasi antar lembaga juga menjadi hambatan signifikan. ITS membutuhkan integrasi lintas sektor, mulai dari kepolisian, dinas perhubungan, hingga pemerintah daerah. Namun, penelitian menunjukkan bahwa koordinasi antar lembaga di Indonesia masih belum optimal, sehingga implementasi ITS sering kali berjalan parsial dan tidak berkesinambungan (Maulana, 2025).

Ketiga, kesadaran masyarakat terhadap teknologi transportasi cerdas masih rendah. Studi literatur menegaskan bahwa keberhasilan ITS tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada perilaku pengguna jalan. Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai manfaat ITS, serta resistensi terhadap perubahan perilaku berkendara, menjadi faktor yang memperlambat adopsi sistem ini (Usrina et al., 2022).

Selain itu, tantangan implementasi ITS di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, juga berkaitan dengan kesiapan sumber daya manusia dan keterbatasan kapasitas teknis. Perlunya kebijakan nasional yang lebih kuat untuk mendukung investasi berkelanjutan dan memastikan ITS dapat diintegrasikan dengan strategi transportasi jangka panjang (International Transport Forum, 2025).

4.4 Perbandingan dengan Tren Global

Jika dibandingkan dengan tren global, penerapan *Intelligent Transport Systems* (ITS) di negara maju telah mencapai tahap integrasi yang lebih kompleks, mencakup *smart mobility* dan kendaraan otonom. Studi yang dilakukan oleh Mokhi et al., (2025) menunjukkan bahwa sistem manajemen lalu lintas berbasis kecerdasan buatan di Eropa dan Amerika Serikat telah terhubung dengan jaringan kendaraan otonom, sehingga mampu mengurangi kemacetan sekaligus menekan angka kecelakaan secara signifikan. Demikian pula, laporan IEEE (2023) menegaskan bahwa ITS berbasis infrastruktur jalan di negara maju tidak hanya berfungsi untuk keselamatan lalu lintas, tetapi juga mendukung pengurangan polusi dan efisiensi energi.

Sebaliknya, Indonesia masih berada pada tahap awal penerapan ITS, dengan fokus utama pada manajemen lalu lintas dan pengawasan melalui kamera pengawas, sensor jalan, serta sistem peringatan dini. ITS Indonesia (2024) menunjukkan bahwa ITS di Indonesia lebih diarahkan pada pengendalian lalu lintas perkotaan dan peningkatan kepatuhan pengendara, belum mencapai integrasi penuh dengan konsep *smart mobility*. Perbandingan Penerapan ITS Global dengan Indonesia ditampilkan pada Tabel 1.



Tabel 1. Perbandingan Penerapan ITS: Global vs Indonesia

Aspek	Negara Maju (Global)	Indonesia
Tahap Implementasi	Sudah terintegrasi dengan <i>smart mobility</i> dan kendaraan otonom.	Masih pada tahap awal, fokus pada manajemen lalu lintas dan pengawasan.
Fokus Utama	Efisiensi energi, pengurangan polusi, integrasi dengan sistem transportasi berkelanjutan.	Pengendalian lalu lintas perkotaan, peningkatan kepatuhan pengendara, dan sistem peringatan dini.
Teknologi yang Digunakan	AI untuk prediksi kecelakaan, kendaraan otonom, sensor cerdas, integrasi dengan <i>smart city</i> .	Kamera pengawas, sensor jalan, sistem darurat, dan integrasi awal dengan <i>smart city</i> .
Dampak terhadap Keselamatan	Penurunan signifikan angka kecelakaan, peningkatan efisiensi lalu lintas, dan pengurangan emisi.	Penurunan kecelakaan hingga 20–30% di kota besar, peningkatan kepatuhan pengendara.
Tantangan	Adaptasi regulasi terhadap kendaraan otonom, keamanan data, dan integrasi lintas negara.	Biaya investasi tinggi, keterbatasan regulasi dan koordinasi antar lembaga, serta rendahnya kesadaran masyarakat
Potensi Pengembangan	Pengembangan mobilitas berkelanjutan berbasis teknologi cerdas.	Integrasi ITS dengan kebijakan transportasi nasional dan pengembangan kota pintar.

Dari Tabel 1 ini, terlihat jelas bahwa negara maju sudah berada pada tahap integrasi ITS dengan teknologi canggih seperti kendaraan otonom dan *smart mobility*, sementara Indonesia masih fokus pada tahap awal berupa manajemen lalu lintas dan pengawasan. Namun, potensi pengembangan ITS di Indonesia sangat besar, terutama jika didukung oleh kebijakan nasional, investasi berkelanjutan, dan peningkatan literasi teknologi masyarakat.

5. SIMPULAN

Studi literatur menegaskan bahwa penerapan *Intelligent Transport Systems* (ITS) di Indonesia memberikan dampak positif terhadap keselamatan lalu lintas. Teknologi sensor, kamera pengawas, dan sistem manajemen berbasis data real-time terbukti menurunkan angka kecelakaan, meningkatkan kepatuhan pengendara, serta mempercepat respon darurat. Namun, implementasi ITS masih menghadapi kendala berupa biaya investasi yang tinggi, regulasi dan koordinasi antar lembaga yang belum optimal, serta rendahnya kesadaran masyarakat.

Oleh karena itu, diperlukan penguatan kebijakan nasional, investasi berkelanjutan dalam infrastruktur transportasi cerdas, serta peningkatan literasi teknologi masyarakat agar ITS dapat diadopsi secara luas. Studi lanjutan juga penting untuk mengevaluasi efektivitas ITS dalam jangka panjang dan mengkaji integrasinya dengan *smart city* sebagai arah pengembangan transportasi berkelanjutan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alobaidallah, A. M., Alqahtany, A., & Maniruzzaman, K. M. (2025). Safety Effectiveness of Automated Traffic Enforcement Systems: A Critical Analysis of Existing Challenges and Solutions. *Future Transportation*, 5(1). <https://doi.org/10.3390/futuretransp5010025>
- Danda, J. A., Handayani, A. S., Soim, S., Husni, N. L., & Novianti, L. (2022). Alat Monitoring Kecelakaan Dengan Intelligent Transport System Berbasis Internet of Things. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 1087. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4652>
- Fazrian, S. A., & Hermana, J. (2025). Evaluasi Implementasi Fasilitas Intelligent Transport System di Kota Surabaya. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10(2), 2052–2066.



- <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i2.57650>
- IEEE. (2023). *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems (T-ITS)*. <https://ieeetitss.org/pub/t-its/>
- International Transport Forum. (2025). *ITF in Southeast Asia*. <https://www.itf-oecd.org/itf-southeast-asia>
- ITS Indonesia. (2024). *What is ITS? Technology Transforming Urban Mobility*. <https://its-indonesia.org/news/what-is-its-technology-transforming-urban-mobility>
- Maliha, A. T. N., Prasetyo, Y., & Firdaus, H. S. (2023). Pemetaan Kemacetan Lalu Lintas di Universitas Diponegoro (Studi Kasus: Kecamatan Tembalang dan Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang). *Geodesi Undip*, 12(3), 351–360.
- Masyarakat Transportasi Indonesia. (2023). *ITS untuk BRT: Mengubah Teknologi Menjadi Sistem Layanan Publik*. <https://mti.or.id/its-untuk-brt-mengubah-teknologi-menjadi-sistem-layanan-publik/>
- Maulana, S. A. (2025). Interoperabilitas: Konsep, Implementasi, Dan Tantangan Dalam Era Transformasi Digital. *Journal of Comprehensive Science*, 4(8), 2590–2599. <https://doi.org/10.59188/jcs.v4i8.3552>
- Mokhi, C. El, Erguig, H., Hmina, N., & Hachimi, H. (2025). Intelligent Traffic Management Systems: A Literature Review on AI-Based Traffic Light Control. *Springer Nature*, 154–171.
- Sitia, D. (2025). *Penerapan Intelligent Transportation System (ITS) di Indonesia: Pemanfaatan Sains Data untuk Optimasi Arus Lalu Lintas*. <https://www.kompasiana.com/darryls9643/68368579c925c4103715dfd2/penerapan-intelligent-transportation-system-its-di-indonesia-pemanfaatan-sains-data-untuk-optimasi-arus-lalu-lintas>
- Suyuti, R. (2012). Implementasi “Intelligent Transportation System (ITS)” Untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas di DKI Jakarta. *Jurnal Konstruksi*, 3(2), 13–21.
- Ushrina, N., Ersu, N. S., & Nurrahim, R. (2022). Peningkatan Kesadaran Pengguna Jalan Terhadap Keselamatan Berlalu Lintas | Maizuar | *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*. 154–157. <https://jsmd.dikara.org/jsmd/article/view/41>
- World Health Organization. (2023). *Global Status Report on Road Safety 2023*.
- Yudha, R. F. D., Astapati, D. G., Pamungkas, F. K., Toruan, E. S. L., & Prasetijo, J. (2025). Impact of Intelligent Transportation Systems (ITS) on Traffic Improvement for Middle City Scale: A Systematic Literature Review (SLR). *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 5691–5703. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1465>

