

ANALISIS SPASIAL TINGKAT KERAWANAN KECELAKAAN LALU LINTAS DENGAN FOTO UDARA DAN PENDEKATAN KUANTITATIF BERJENJANG TERTIMBANG DI KOTA MAGELANG

Ficking Alindra Wijayadarma
22/494145/GE/09843

INTISARI

Kecelakaan lalu lintas merupakan permasalahan transportasi perkotaan yang berdampak signifikan terhadap keselamatan masyarakat, dengan 2.073 kasus tercatat di Kota Magelang selama 2020–2024. Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui kemampuan foto udara resolusi tinggi dalam mengekstraksi parameter penyebab kerawanan kecelakaan lalu lintas; (2) melakukan pemodelan spasial tingkat kerawanan menggunakan pendekatan kuantitatif berjenjang tertimbang; dan (3) merumuskan rekomendasi mitigasi kecelakaan lalu lintas berbasis spasial di Kota Magelang.

Data utama berupa foto udara UAV Pluma tahun 2025 (resolusi 4,95 cm/piksel, ketelitian geometrik $\pm 3,8$ cm) yang diinterpretasi secara visual, diverifikasi lapangan, dan dilengkapi data sekunder untuk memperoleh 13 parameter penyebab kecelakaan pada 41 segmen di 21 ruas jalan. Setiap parameter diberi harkat dan bobot, kemudian diintegrasikan dalam Sistem Informasi Geografi menggunakan pendekatan kuantitatif berjenjang tertimbang untuk menghasilkan peta kerawanan pada sepuluh periode pengamatan, yang selanjutnya divalidasi terhadap data kecelakaan aktual Polres Kota Magelang periode 2024–2025.

Seluruh parameter dapat diekstraksi dengan akurasi 71–100%, terendah pada hambatan samping dan tertinggi pada marka jalan serta parkir sisi jalan. Pemodelan menghasilkan kelas kerawanan rendah dan sedang tanpa satu pun segmen berkelas tinggi, dengan tingkat kesesuaian terhadap data kecelakaan aktual sebesar 50,73%. Sebagian besar ketidaksesuaian berupa model menilai lebih rawan daripada kenyataan, sedangkan pada segmen Jl. Jenderal Ahmad Yani N02-3/N02-4, Jl. Pahlawan P03-1, dan Jl. Jenderal Gatot Subroto P11-1 terjadi sebaliknya akibat volume, rekayasa lalu lintas, dan faktor kelalaian pengemudi yang belum terakomodasi model. Rekomendasi mitigasi disusun berjenjang sesuai penyebab dominan tiap kelompok ruas, mencakup perbaikan fisik infrastruktur maupun penguatan pengawasan lalu lintas, serta dapat dimanfaatkan secara operasional oleh Dinas Perhubungan Kota Magelang dan Satlantas Kota Magelang untuk menentukan waktu dan lokasi penempatan petugas berdasarkan variasi kerawanan antarperiode waktu.

Kata Kunci: foto udara, kerawanan kecelakaan lalu lintas, pendekatan kuantitatif berjenjang tertimbang, sistem informasi geografi, Kota Magelang

SPATIAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT VULNERABILITY USING AERIAL PHOTOGRAPHS AND A WEIGHTED OVERLAY QUANTITATIVE APPROACH IN MAGELANG CITY

Ficking Alindra Wijayadarma
22/494145/GE/09843

ABSTRACT

Traffic accidents are a significant urban transportation problem, with 2,073 cases recorded in Magelang City during 2020–2024. This study aims to (1) determine the capability of high-resolution aerial photography in extracting parameters that cause traffic accident vulnerability; (2) conduct spatial modeling of vulnerability levels using a weighted quantitative hierarchical approach; and (3) formulate spatial-based traffic accident mitigation recommendations in Magelang City.

The primary data consist of 2025 UAV Pluma aerial photographs (4.95 cm/pixel resolution, ± 3.8 cm geometric accuracy), visually interpreted, field-verified, and supplemented with secondary data to obtain 13 accident-causing parameters across 41 segments on 21 road sections. Each parameter was scored and weighted, then integrated within a Geographic Information System using the weighted hierarchical quantitative approach to produce vulnerability maps across ten observation periods, subsequently validated against actual accident data from the Magelang City Police for 2024–2025.

All parameters could be extracted with 71–100% accuracy, lowest for side friction and highest for road markings and roadside parking. The model produced low and medium vulnerability classes with no high-class segment, achieving 50.73% agreement with actual accident data. Most disagreements occurred where the model overrated a segment's risk, whereas on the Jl. Jenderal Ahmad Yani N02-3/N02-4, Jl. Pahlawan P03-1, and Jl. Jenderal Gatot Subroto P11-1 segments the opposite occurred due to traffic volume, engineering effects, and driver-related human error not yet accommodated in the model. Mitigation recommendations were tiered according to each group's dominant cause, encompassing both physical infrastructure improvements and strengthened traffic enforcement, and can be applied operationally by the Magelang City Transportation Agency and Traffic Unit of Magelang City Police to schedule officer deployment based on inter-period vulnerability variation.

Keywords: *aerial photography, traffic accident vulnerability, weighted quantitative approach, geographic information system, Magelang City*