

## ABSTRAK

*Delay Tolerant Networks* (DTNs) merupakan arsitektur jaringan yang dirancang untuk menghadapi kondisi konektivitas tidak stabil dan keterbatasan sumber daya seperti *buffer* dan energi. Penelitian ini mengusulkan algoritma *routing* berbasis kesadaran konteks menggunakan *fuzzy logic* dan algoritma *reinforcement learning* yang memadukan *Q-Learning* untuk pembelajaran adaptif terhadap pola konektivitas serta *Fuzzy Logic* untuk evaluasi kontekstual berdasarkan kondisi fisik, sosial, dan karakteristik pesan. Mekanisme ini dirancang untuk memilih *relay node* secara cerdas dan mengatur jumlah salinan pesan sesuai dinamika jaringan. Evaluasi menggunakan *The ONE Simulator* menunjukkan bahwa *Fuzzy* secara konsisten mengungguli pendekatan deterministik (*Crips*) dan algoritma *Epidemic* dalam tiga metrik utama: *delivery ratio*, *overhead*, dan *latency*. *CARL-Fuzzy* mampu meningkatkan keberhasilan pengiriman, mengurangi beban jaringan, serta menjaga efisiensi waktu tunda pengiriman. Hasil ini membuktikan bahwa integrasi *reinforcement learning* dan *fuzzy logic* merupakan pendekatan adaptif dan efektif untuk meningkatkan performa routing dalam skenario DTN yang dinamis dan menantang.

**Kata Kunci :** Fuzzy Logic, Reinforcement Learning, Delay Tolerant Network.

## ABSTRACT

Delay Tolerant Networks (DTNs) are designed to handle unstable connectivity conditions and resource constraints such as buffer space and energy limitations. This study proposes a context-aware routing algorithm integrating fuzzy logic and reinforcement learning, combining Q-Learning for adaptive learning of connectivity patterns and Fuzzy Logic for contextual evaluation based on physical, social, and message characteristics. The mechanism is designed to intelligently select relay nodes and regulate the number of message copies according to network dynamics. Evaluation using The ONE Simulator demonstrates that the Fuzzy approach consistently outperforms deterministic methods (Crisp) and the Epidemic algorithm in three key metrics: delivery ratio, overhead, and latency. CARL-Fuzzy enhances delivery success, reduces network load, and maintains latency efficiency. These findings confirm that the integration of reinforcement learning and fuzzy logic is an adaptive and effective approach to improving routing performance in dynamic and challenging DTN scenarios.

**Keywords :** Fuzzy Logic, Reinforcement Learning, Delay Tolerant Network.