

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Komunikasi *vehicle to vehicle* (V2V) sangat penting dalam perkembangan sistem transportasi modern, terutama dengan meningkatnya penggunaan sistem mobil otonom. V2V memungkinkan kendaraan untuk saling bertukar informasi seperti kecepatan, posisi, dan kondisi lingkungan sekitar, yang dapat meningkatkan manajemen lalu lintas dan keselamatan di jalan raya (El Zorkany et al., 2020). Teknologi ini sangat penting bagi negara-negara berkembang yang tidak memiliki infrastruktur pinggir jalan yang memadai, karena V2V dapat mengurangi jumlah kecelakaan antara kendaraan dan titik akses di jalan (Gupta et al., 2022). V2V juga diharapkan dapat berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan mobilitas berbagi dan manajemen lalu lintas yang lebih efisien, meskipun terdapat tantangan dalam penerapannya (Ashok et al., 2022).

Protokol perutean adalah kunci untuk memastikan komunikasi V2V yang efektif dalam kondisi lalu lintas yang selalu berubah (Afzal et al., 2021). Namun, protokol AODV yang umum digunakan memiliki beberapa keterbatasan. Protokol ini mengalami masalah seperti kecepatan transfer data yang lambat, rentan keterlambatan, penurunan *throughput*, dan kemacetan aliran data karena topologi jaringan yang dinamis (Priyambodo et al., 2021). Masalah-masalah ini mempengaruhi efisiensi dan keandalan komunikasi V2V (Nurwarsito & Jefta, 2021).

Selain itu, protokol AODV memiliki beberapa permasalahan yang signifikan dalam implementasi komunikasi V2V. Pertama, protokol ini mengalami penurunan kinerja dalam kondisi jaringan dengan mobilitas tinggi, karena seringnya perubahan topologi menyebabkan keterlambatan dan hilangnya paket data (Rani & Charaya, 2023). Kedua, AODV cenderung mengalami *overhead* routing yang tinggi karena perlu terus-menerus memperbarui jalur komunikasi, yang mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan (Abdullhaz Saif & Kumar, 2022). Ketiga, dalam kondisi lalu lintas yang padat, AODV dapat mengalami kemacetan aliran data yang signifikan, yang mengakibatkan penurunan *throughput*

dan peningkatan latensi (Akkari Sallum et al., 2018). Masalah-masalah ini mengharuskan pengembangan dan penerapan solusi protokol yang lebih adaptif dan efisien untuk komunikasi V2V.

Sebagai solusi, protokol perutean baru, bernama *learning automata ad hoc on-demand* (LA-AODV) telah berhasil meningkatkan komunikasi dalam kondisi lalu lintas yang beragam (Bayu Yogha Bintoro & Syahputra, 2021). Protokol LA-AODV memanfaatkan data *real-time* seperti lokasi kendaraan, percepatan, dan kecepatan untuk memprediksi dan memilih kelompok *node relay* yang responsif, sehingga meningkatkan pemilihan *node relay* dalam kondisi lalu lintas yang berbeda-beda (K. B. Y. Bintoro & Priyambodo, 2024). Protokol ini juga bertujuan untuk memastikan stabilitas koneksi yang lebih baik selama gangguan jaringan dan peningkatan skalabilitas dalam lalu lintas padat, sehingga mengurangi masalah kemacetan.

LA-AODV mendukung berbagai metrik *Quality of Service* (QoS), termasuk latensi rendah, *throughput* tinggi, dan pengiriman paket yang andal dalam komunikasi V2V (Belamri et al., 2021). Namun, untuk mencapai kinerja optimal dengan LA-AODV, diperlukan eksplorasi dan penyempurnaan parameter yang mengaturnya atau *parameter tuning*. Parameter ini termasuk frekuensi pembaruan data, algoritma pemilihan *node relay*, dan mekanisme penyesuaian dinamis lainnya. *Parameter tuning* yang tepat sangat penting untuk mengelola kondisi lalu lintas yang beragam dan memastikan adaptabilitas protokol yang cepat terhadap perubahan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana pengaruh *parameter tuning* pada performa protokol perutean terhadap QoS dalam komunikasi V2V?

Batasan Masalah

Adapaun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pembuatan skenario peta simulasi menggunakan perangkat lunak *Simulation of Urban Mobility* (SUMO).

2. Simulasi protokol perutean menggunakan perangkat lunak Network Simulator 3 (NS3) versi 3.35.
3. Optimisasi parameter seperti pemilihan jumlah *node relay*, durasi simulasi, dan konfigurasi parameter.
4. Analisis performa menggunakan metrik QoS, antara lain, *flod id*, *packet loss ratio*, *packet delivery ratio*, *average throughput*, *end-to-end delay*, dan *end-to-end jitter*.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan kualitas komunikasi V2V di dalam jaringan VANET dengan menganalisis konfigurasi parameter untuk optimisasi performa protokol LA-AODV.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja komunikasi antar kendaraan melalui optimasi parameter protokol perutean LA-AODV dan memberikan kontribusi dalam pengembangan kinerja komunikasi V2V di dalam jaringan VANET.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan meliputi:

1. Studi literatur
Pengumpulan data dan pemahaman teori tentang komunikasi *vehicle to vehicle* (V2V) dalam jaringan *vehicular ad-hoc network* (VANET) melalui jurnal, artikel, dan sumber daring di internet.
2. Implementasi perangkat lunak
Melakukan penerapan simulasi protokol perutean AODV dan LA-AODV menggunakan perangkat lunak SUMO dan NS3 versi 3.35.
3. Simulasi pengujian
Mengembangkan modifikasi protokol AODV dengan *learning automata*, melakukan simulasi dengan berbagai skenario lalu lintas dan *parameter tuning*, serta menganalisis metrik QoS untuk menentukan efisiensi dan keandalan performa protokol LA-AODV.

Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mengulas hasil penelitian terdahulu dan landasan teori yang relevan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini .

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan perancangan penelitian, perancangan modifikasi AODV menjadi LA-AODV, penjelasan mengenai persamaan *learning automata* yang dipakai untuk modifikasi AODC, skenario simulasi, *parameter tuning* simulasi, dan perancangan metrik performa QoS.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menerapkan simulasi protokol LA-AODV dan menyimpulkan hasil perbandingan performa *parameter tuning* untuk LA-AODV dengan performa protokol AODV.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan pembahasan dari penelitian yang dilakukan dan memberikan saran tentang penyelesaian masalah yang dilakukan peneliti, sehingga bisa dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya.