

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Vehicular Ad Hoc Network (VANET) adalah pengembangan dari Mobile Ad Hoc Network (MANET) yang menjadikan sebuah kendaraan bermotor sebagai suatu nodes di dalam jaringan. Tujuan utama dari dikembangkannya VANET adalah untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan semua pengguna jalan [5].

Mobilitas tiap node yang kian pesat, lalu kecepatan tiap kendaraan yang semakin bertambah merupakan karakteristik utama dari VANET. Ini pula yang menyebabkan perubahan topologi jaringan yang kian cepat sehingga mengakibatkan kendala komunikasi di jaringan. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan routing protocol yang tepat untuk VANET.

Pemilihan routing protocol yang tepat diperlukan dalam skenario jalan kota. Pada jalan kota seperti yang kita ketahui banyak gedung dan pepohonan yang dapat mengakibatkan gangguan terhadap komunikasi antar kendaraan atau lebih dikenal dengan istilah Frequent Disconnected Network (FDN). Sehingga, dengan menggunakan pemilihan routing protocol yang tepat di VANET dapat semakin menemukan jalur komunikasi yang terbaik dan efisien.

Pada jaringan VANET terdapat beberapa routing protocols, beberapa diantaranya adalah Zone Routing Protocol (ZRP) dan Multipath Dynamic Address Routing (MDART). ZRP dan MDART masing-masing mempunyai karakteristik tersendiri yg cocok untuk menyelesaikan masalah di skenario urban dan highway. ZRP menggunakan sistem zona yang mengelilingi tiap nodes, dan juga ukuran zona nya sendiri ditentukan oleh kekuatan sinyal dan juga daya yang tersedia [10]. ZRP juga terbukti unggul dibandingkan routing yg bersifat hybrid lainnya [12]. Sedangkan MDART memiliki fitur multipath untuk mengurangi kegagalan routing. Selain itu, MDART juga membantu melakukan pengalamatan jaringan secara dinamis menggunakan alamat jaringan yang sifatnya sementara [2]. Selain itu, MDART juga terbukti unggul dalam performansi dibanding routing proactive lainnya [2].

Pada Tugas Akhir ini dilakukan perbandingan performansi protokol *routing* ZRP dengan protokol *routing* MDART dengan melakukan simulasi menggunakan NS-2 dan mengujinya dengan beberapa skenario kondisi jalan pada VANET. Performansi dilihat berdasarkan empat parameter, yaitu *routing overhead*, *packet delivery ratio*, *average end to end delay*, dan *Average Throughput*. Hasil dari Tugas Akhir ini adalah berupa informasi tambahan atau sebagai referensi bagi peneliti VANET selanjutnya mengenai performa masing masing protokol *routing* pada kondisi tertentu.

1.2 Perumusan Masalah

Berangkat dari pemaparan latar belakang tersebut, dalam tugas akhir ini didapatkan beberapa permasalahan yang nantinya akan dibahas lebih lanjut, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dari routing protocol ZRP dan MDART?

2. Bagaimana performansi kedua Routing Protocols tersebut?
3. Bagaimana perbandingan hasil performansi kedua routing protocol tersebut?
4. Bagaimana pengaruh kondisi lingkungan terhadap performa masing-masing protokol routing (urban dan highway)?

Beberapa batasan atau ruang lingkup dari rumusan masalah di atas akan dijelaskan melalui justifikasi sebagai berikut:

1. Protokol *routing* yang akan dianalisis adalah ZRP dan MDART.
2. Komunikasi VANET yang digunakan adalah V2V atau *Vehicle to Vehicle*.
3. Tidak menggunakan *Road Side Unit*.
4. *Software Simulator* yang digunakan adalah NS-2 versi 2.34.
5. *Mobility generator* yang digunakan adalah SUMO versi 0.12.3
6. Simulasi dilakukan pada skenario jalan bebas hambatan (*highway*) dan perkotaan (*urban*).
7. Tidak memperhitungkan hambatan komunikasi *wireless* dan keamanan jaringan.

1.3 Tujuan

Hasil akhir yang diharapkan pada tugas akhir yang mengacu pada permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan rekomendasi routing protocol ZRP atau MDART yang lebih baik untuk digunakan di jalan kota dan jalan tol.
2. Analisis besarnya nilai throughput, packet delivery ratio, packet loss ratio, dan routing overhead di kedua routing protocols tersebut pada skenario jalan kota dan jalan tol.

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memberikan referensi tentang protokol *routing* yang memiliki performansi yang lebih baik pada jaringan *Vehicular Ad Hoc Network*.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari permasalahan yang diangkat pada Tugas Akhir ini adalah protokol ZRP lebih baik performansinya dibanding MDART karena ZRP adalah routing protocol yang sifatnya hybrid, dimana routing tersebut menggabungkan keunggulan dari proactive routing protocol dan reactive routing protocol [7][11].

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah menggunakan metode studi pustaka atau studi literatur dan analisis dengan langkah kerja sebagai berikut :

1. Tahap Studi pustaka atau studi literatur berupa:
 - a. Membaca buku-buku, artikel, dan literatur lain yang berhubungan dengan *Wireless Ad Hoc Network*, *Mobile Ad Hoc Network*, *Vehicular Ad Hoc*

Network, protokol *routing*, *Network Simulator* untuk *Vanet*, *Intelligent Transportation System*.

- b. Melakukan pencarian data atau artikel melalui internet. Data yang dimaksudkan adalah patch protokol *routing* yang layak digunakan dalam lingkungan VANET, data mengenai keadaan lalu lintas di dunia dan Indonesia, serta data konfigurasi simulasi.
2. Tahap Perencanaan
Pada tahapan ini dilakukan perencanaan tentang apa yang dikerjakan dan apa yang perlu dipersiapkan seperti :
 - a. Menentukan protokol *routing* berbasis topologi yang dikomparasi untuk mendapatkan QoS yang baik,
 - b. Menentukan lingkungan yang disimulasikan,
 - c. Membuat *draft* berupa jadwal, dan perkiraan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pembuatan simulasi,
 - d. Menyiapkan kebutuhan *software* dan *hardware* yang diperlukan dalam pembuatan simulasi.
3. Tahap Perancangan Sistem
Pada tahap ini dilakukan perancangan jaringan untuk simulasi VANET. Simulasi menggunakan NS-2. Skenario yang digunakan yaitu skenario pada jalur bebas hambatan (*highway*) dan jalur dalam kota (*urban*). Menyiapkan peta jaringan untuk *highway* dan *urban* yaitu menggunakan peta Jakarta yang diambil dari *openstreetmap.org*.
4. Tahap Simulasi dan pengumpulan data
Pada tahapan ini diimplementasikan perencanaan dan rancangan simulasi yang dibuat ke dalam kode program lalu setelah itu melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan pada tahap analisis yaitu *average end to end delay*, *Average Throughput*, *packet delivery ratio*, dan *routing Overhead*. Perangkat keras dan perangkat lunak sangat dibutuhkan dalam pembangunan simulasi.
5. Tahap Analisa
Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data yang telah diperoleh pada saat tahap simulasi dan pengumpulan data. Data-data yang dikumpulkan dianalisis yang hasilnya diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai performa QoS dari masing-masing protokol *routing*.
6. Tahap Pengambilan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan
Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan analisis yang dilakukan di tahap sebelumnya lalu kemudian menuliskannya dalam laporan atau buku Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah beserta batasan masalah, tujuan penelitian, hipotesis, metodologi penyelesaian masalah, dan jadwal kegiatan penelitian.

BAB 2 TINJAUAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori dasar yang menunjang dalam pembuatan Tugas Akhir ini seperti konsep dasar *Wireless Ad Hoc*, VANET, protokol *routing*, algoritma protokol *routing*, cara membangun simulasi dengan NS-2 dan teori parameter *Quality of Service*.

BAB 3 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan perancangan simulasi, penjelasan skenario-skenario yang dilakukan, penentuan parameter masukan dan keluaran simulasi.

BAB 4 ANALISIS PENGUJIAN HASIL SISTEM

Bab ini menyajikan hasil simulasi dari berbagai skenario yang telah ditentukan di bab 3. Yang mana selanjutnya hasil simulasi tersebut di analisis kemudian disajikan pula di bab ini.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari simulasi yang dilakukan dan sudah di analisis pada bab 4. Pada bab ini pula berisi saran bagi penelitian selanjutnya yang diharapkan dapat mendorong adanya pengembangan di masa mendatang