

## ANALISA PERFORMANSI PROTOKOL ROUTING AODV DAN AOMDV PADA VANET

Yuliasatika Suanda<sup>1</sup>, Sofia Naning Hertiana<sup>2</sup>, Leanna Vidya Yovita<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Teknologi telekomunikasi telah berkembang dengan sangat cepat untuk memudahkan kegiatan manusia dalam berbagai aspek. Sehingga diperlukan suatu jenis atau tipe jaringan khusus yang mampu melibatkan banyak orang atau peralatan komunikasi tanpa ketergantungan terhadap suatu infrastruktur. VANET (Vehicular Ad-hoc Network) merupakan pengembangan dari komunikasi mobile ad hoc network (MANET) dengan tingkat mobilitas yang tinggi. Teknologi vanet ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan pengemudi saat berkendara di jalan raya antara lain adanya map location, traffic information sharing driving assistance dan akses internet pada kendaraan. Namun, VANET memiliki karakteristik jaringan yang cepat berubah karena pergerakan node yang cepat. Oleh karena itu, dibutuhkan protokol routing yang tepat untuk meningkatkan daya guna dari VANET sendiri.

Tugas Akhir ini akan menganalisa performansi AOMDV dan AODV dengan lingkungan VANET menggunakan skenario jalan raya bebas hambatan (highway). Dilingkungan tersebut akan diuji pengaruh jumlah node dan perubahan kecepatan node. Simulasi ini dilakukan dengan menggunakan NS-2 dilengkapi dengan SUMO (mobility generator) dan MOVE (script generator). Performansi dilihat berdasarkan packet delivery ratio, end to end delay, normalized routing load, dan packet loss.

Dari hasil simulasi diperoleh bahwa dalam lingkungan VANET, secara keseluruhan AODV masih lebih unggul dari AOMDV dilihat dari rata-rata packet delivery ratio, normalized routing overhead, end to end delay dan packet loss ratio yakni 95.668 %, 95.995, 52.982ms dan 4.318 %. Protokol routing single path AODV lebih baik dari protokol routing multipath AOMDV karena untuk lingkungan highway; jalan yang relatif lurus dan simpangan yang minim menunjukkan bahwa penerapan protokol routing multipath tidak terlalu dibutuhkan untuk kondisi ini. Di jalan bebas hambatan rata-rata node bergerak konstan sehingga sesungguhnya topologi jaringan tidak mengalami banyak perubahan, karena itu protokol routing multipath untuk skenario highway khususnya dapat dikatakan berlebihan.

Kata Kunci : VANET, AOMDV, AODV, NS-2, SUMO, MOVE

---

Telkom  
University

### Abstract

Telecommunications technology has evolved rapidly to facilitate activities in various aspects. So it's needed a particular network that can involve more people or communication equipment without dependence on any infrastructure. VANET (Vehicular Ad hoc Network) is the development of MANET (Mobile Ad hoc Network) communication with high mobility. VANET technology expected to improve safety driving on highway with applications such as: map location, traffic information sharing driving assistance and internet access on vehicle. However, VANET can change the network topology rapidly due to the rapid movement of nodes. Therefore, the appropriate routing protocols are needed to improve the performance of VANET.

This final project evaluates the comparative performance of AOMDV and AODV in VANET environment using highway scenario. In the environment, there will be tested effects of the number of nodes and changes of node speed. Simulations performed using Network Simulator-2 together with SUMO (mobility generator) and MOVE (script generator). Metric performances measured from packet delivery ratio, end to end delay, normalized routing load, and packet loss. The simulations result shows that AODV outperforms AOMDV in overall performance metric average value; packet delivery ratio, normalized routing overhead, end to end delay, and packet loss ratio are 95.668 %, 95.995, 52.982ms, and 4.318 %. Routing protocol single path AODV is better than routing protocol multipath AOMDV due to highway environments; relatively straight path and minimal junctions indicates that the application of multipath routing protocols are not required for this condition. On the freeway the average node in constant motion so that the actual topology of the network is not experiencing much change, because of that multipath routing protocol for highway scenarios in particular can be said to be excessive.

Keywords : Keywords: VANET, AOMDV, AODV, NS-2, SUMO, MOVE

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, struktur jaringan mengalami perubahan yang signifikan; 40 tahun yang lalu jaringan yang dikenal dan tersedia hanyalah jaringan kabel (*wired*). Namun karena kebutuhan mobilitas terus berkembang, jaringan nirkabel (*wireless*) muncul sebagai solusi yang efisien untuk meningkatkan permintaan layanan. Jaringan *wireless* terus mengalami peningkatan yang luar biasa hingga saat ini karena kelebihan yang dapat diimplementasikan tanpa dukungan infrastruktur, sifatnya *mobile* atau selalu bergerak sehingga mampu mengakses informasi secara cepat dan fleksibel. Meski begitu jaringan *wireless* juga terdapat keterbatasan seperti sering terjadi perubahan topologi jaringan, *error rate* yang tinggi, keterbatasan power, keterbatasan bandwidth serta masalah dengan kapasitas link [1]. Teknologi *wireless* yang sedang hangat diperbincangkan saat ini adalah  *Vehicular Adhoc Network (VANET)* yang merupakan *subclass* dari *Mobile Adhoc Network (MANET)*. VANET adalah jaringan berbasis *adhoc* yang terdiri dari banyak *node* yang juga berfungsi sebagai *router*. Berbeda dengan MANET, tingkat mobilitas *node* pada VANET lebih tinggi. Pada aplikasinya VANET dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan berkendara antara lain *vehicle collision warning*, *security distance warning*, *driver assistance*, *map location*, *automatic parking* dan akses internet [2].

VANET memiliki karakteristik topologi yang cepat berubah dan tidak bisa diprediksi disebabkan pergerakan atau mobilitas *node* yang tinggi sehingga protokol ruting mempunyai peran yang sangat penting. Meskipun VANET adalah *subclass* dari MANET, namun protokol *routing* yang dikembangkan untuk MANET terkadang mengalami penurunan performa pada skenario *Vehicular* karena *routing* pada VANET menghadapi tantangan yang besar pada stabilitas, efisiensi dan skalabilitas jaringan [3].

Secara umum protokol *routing* berbasis topologi pada VANET dibagi dua jenis yaitu proaktif dan reaktif *routing*. Pada *routing* proaktif atau sering juga dikenal sebagai *table driven protocol*, *node-node* secara periodik mengevaluasi rute-rute yang dapat dicapai ke semua *node* contohnya adalah OLSR. Sedangkan *routing* reaktif seperti namanya melakukan pencarian *path routing* hanya ketika dibutuhkan yaitu saat *node-node* akan saling berkomunikasi dan salah satu contoh yang populer adalah AODV. Reaktif *routing* lebih efisien daripada proaktif *routing* dalam hal mencari dan mempertahankan rute antara *node* yang akan berkomunikasi satu sama lain<sup>[10]</sup>. Pada <sup>[4][5]</sup> dijelaskan bahwa AODV menunjukkan performa yang lebih baik daripada beberapa protokol lain seperti OLSR dan DSR.

Tugas akhir ini akan dilakukan perbandingan performansi AODV dengan protokol *routing* pengembangannya yaitu AOMDV. Nantinya akan dilihat sejauh mana peningkatan performa pada protokol *routing* AOMDV dengan melakukan simulasi menggunakan NS-2 dan mengujinya dengan skenario *highway* pada VANET. Performansi akan dilihat berdasarkan empat parameter, yaitu *packet delivery ratio*, *normalized routing overhead*, *average end to end delay* dan *packet loss*.

## 1.2 Tujuan Penulisan

Dalam tugas akhir ini dipilih judul “**Analisa Performansi Protokol Routing AODV dan AOMDV pada VANET**” yang merupakan bagian dari protokol *routing topology based*.

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menguji performansi protokol *routing Adhoc On demand Distance Vector* (AODV) dan *Adhoc On demand Multipath Distance Vector* (AOMDV) di lingkungan VANET.
2. Menguji sejauh mana pengembangan pada AOMDV terhadap AODV dalam meningkatkan performansi kinerja protokol *routing* pada lingkungan *highway*.

3. Menganalisa kedua protokol routing yang lebih baik untuk diterapkan dalam lingkungan *highway*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini masalah yang akan di hadapi adalah:

1. Menentukan nilai *packet delivery ratio*, *normalized routing overhead*, *average end to end delay* dan *packet loss*.
2. Menentukan jumlah dan kecepatan node untuk protokol AODV dan AOMDV agar transmisi data pada lingkungan VANET dapat bekerja optimal.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar masalah yang ditulis dalam Tugas Akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang ada, maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Kondisi lingkungan yang digunakan adalah lingkungan *highway*.
2. Model propagasi two ray ground.
3. Komunikasi hanya dilakukan antar kendaraan ke kendaraan (V2V).
4. Teknologi yang digunakan adalah 802.11p.
5. Paramater yang diuji meliputi nilai *packet delivery ratio*, *normalized routing overhead*, *average end to end delay* dan *packet loss*.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur, berupa studi kepustakaan dan kajian dari buku-buku teks dan artikel pendukung.
2. Simulasi menggunakan *Simulation Urban Mobility* (SUMO), MOVE dan *Network Simulation 2* (NS2).

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar proposal tugas akhir ini terdiri dari 3 (tiga) bab yang didalamnya terdapat beberapa sub bab. Agar mendapat gambaran yang jelas mengenai hal yang tertulis, berikut ini sistematika penulisannya secara lengkap.

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

### BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini dijelaskan tentang gambaran umum dari *Vehicular Ad hoc Network* (VANet), gambaran tentang AODV dan AOMDV dan sistem kerja protokol tersebut serta parameter-parameter yang digunakan untuk mendukung analisa performansi dari protokol ruting berdasarkan topologi ini.

### BAB III PERANCANGAN

Pada bab ini diuraikan tentang analisis simulasi, yang berisi sistem pengumpulan data dan metode analisis, pembuatan simulasi menggunakan *tool* SUMO, MOVE dan *Network Simulation 2*, model simulasi berisi *flowchart* dan terakhir adalah skenario simulasi.

### BAB IV ANALISA DAN SIMULASI

Pada bab ini disajikan data-data hasil simulasi yang telah dilakukan serta menganalisa hasil simulasi tersebut.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dipaparkan kesimpulan dari hasil analisa dan simulasi penelitian serta beberapa saran membangun dalam penelitian selanjutnya diharapkan adanya perbaikan lebih lanjut.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa terhadap hasil simulasi, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan *Adhoc On demand Distance Vector* (AODV) memiliki performansi yang lebih baik dalam simulasi VANET dengan lingkungan jalan raya bebas hambatan dibandingkan dengan *Adhoc On demand Multipath Distance Vector* (AOMDV) dengan rata-rata *packet delivery ratio*, *normalized routing overhead*, *end to end delay* dan *packet loss ratio* yakni 83.7528 %, 111.4818, 131.8216 ms dan 16.2474 %. AOMDV; 72.4576 %, 745.6539, 50.4596 ms dan 27.5423 %
2. *Packet Delivery Ratio* sangat terpengaruh terhadap jumlah node dan kecepatannya. PDR menurun ketika kecepatan cukup tinggi, berdasarkan gambar saat 100 km/jam kedua protokol mengalami penurunan nilai PDR.. Jika dilihat dari jumlah node PDR semakin menurun ketika node semakin sedikit. Berdasarkan gambar ketika node 80, PDR kedua protokol rendah. Sebaliknya ketika node berjumlah maksimum atau 160 node saat simulasi dilakukan, kedua protokol memiliki performansi yang baik.
3. *Normalized Routing Load* AOMDV lebih tinggi dari AODV menunjukkan protokol routing *multipath* tidak efektif mengurangi overhead pada lingkungan VANET.
4. Semakin rendah kecepatan node dan semakin banyak jumlah node yang ada maka akan meningkatkan keberhasilan suatu transmisi data.
5. Hasil simulasi menunjukkan bahwa protokol routing *singel path* AODV lebih baik dari protokol routing *multipath* AOMDV karena untuk lingkungan *highway*; jalan yang relatif lurus dan simpangan yang minim menunjukkan bahwa penerapan protokol routing *multipath* tidak terlalu dibutuhkan untuk kondisi ini. Di jalan bebas hambatan rata-rata node bergerak konstan sehingga

sesungguhnya topologi jaringan tidak mengalami banyak perubahan, karena itu protokol routing *multipath* untuk skenario *highway* khususnya dapat dikatakan berlebihan. Berbeda dengan jalan perkotaan yang memiliki simpangan yang cukup banyak serta kendaraan yang saling mendahului menyebabkan topologi jaringan berubah lebih sering, dalam kasus ini tidak cukup hanya mengandalkan protokol routing *singel path* namun lebih efektif menerapkan *multipath* dalam perutingannya.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis terhadap penelitian selanjutnya adalah:

Hasil simulasi AODV dan AOMDV menunjukkan rata-rata *end to end delay* yang cukup baik yaitu 131.8216 ms dan 50.4596 ms sehingga jika dilihat berdasarkan nilai *allowable latency* atau delay yang diijinkan, protokol routing AOMDV memungkinkan untuk menjalankan aplikasi seperti *live-critical safety*, *safety warning*, *electronic toll collection*, *internet access*, *automatic parking*, dan *roadside service finder*. Sementara protokol routing AODV memungkinkan dalam menjalankan aplikasi *internet access*, *automatic parking*, dan *roadside service finder* dengan toleransi delay 500 ms.

Telkom  
University



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nagham H. Saeed, Maysam F. Abbod, Hamed S. Al-Raweshidy. *MANET Routing Protocols Taxonomy*. UK.2012.
- [2] Azzedine Boukerche, Horacio A.B.F. Oliveira, Eduardo F. Nakamura, Antonio A.F. Loureiro. *VANET a new Challenge for Localized-Based System*. 2008.
- [3] Sherali Zeadally, Ray Hunt, Yuh-Shyan Chen, Angela Irwin, Aamir Hassan. *Vehicular ad hoc networks (VANETS): status, results, and challenges*. 2010.
- [4] Nagaraj Uma, Poonam P. Dhamal. *Performance Comparison of AODV, AOMDV, OLSR, dan GSR Routing Protocol in VANET*. India. 2012.
- [5] Basu Dev Shivahare, Charu Wahi, Shalini Shivhare. *Comparison Of Proactive And Reactive Routing Protocols In Mobile Adhoc Network Using Routing Protocol Property*. 2012.
- [6] Uma Nagaraj, Dr. M. U. Kharat, Poonam Dhamal. *Study of Various Routing Protocols in VANET*. 2012.
- [7] Nanok Adi Saputra<sup>1</sup>, M. Zen Samsono Hadi, Taufiqqurahman. *Aplikasi Vehicular Adhoc Network Untuk Monitoring Kecelakaan Mobil di Jalan Raya*. Surabaya.
- [8] A Quick Guide to AODV Routing, Luke Klein-Berndt. *Wireless Communication Technology*. National Institute of Standards and Technology.
- [9] Bijan Paul, Md. Ibrahim, Md. Abu Naser Bikas. *VANET Routing Protocols: Pros and Cons*. Bangladesh. 2011.
- [10] K.Vanaja, Dr. R. Umarani. *An Analysis of Single Path AODV Vs Multipath AOMDV on Link Break Using ns-2*.
- [11] <http://anakkebo.wordpress.com/2011/09/10/routing-protokol-ad-hoc-on-demand-distance-vector-aodv/>. *Routing Protokol Ad hoc Demand Distance Vector (AODV)*.
- [12] Ashutosh Lanjewar, Neelesh Gupta. *Optimizing Cost, Delay, Packet Loss and Network Load in AODV Routing Protocol*. India. 2013.
- [13] Mahesh K. Marina, Samir R. Das, *Ad hoc on-demand multipath distance vector routing*. USA. 2006.
- [14] <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>. Network Simulator 2.
- [15] [http://sumo-sim.org/userdoc/Sumo at a Glance.html](http://sumo-sim.org/userdoc/Sumo%20at%20a%20Glance.html) . Simulation of Urban Mobility (SUMO).
- [16] [harrismare.net/2011/07/14/packet-delivery-ratio-packet-lost-end-to-end-delay/](http://harrismare.net/2011/07/14/packet-delivery-ratio-packet-lost-end-to-end-delay/)
- [17] J. Munera, J. M. de Fuentes, A. I. González-Tablas. *Towards a comparable evaluation for VANET protocols: NS-2 experiments builder assistant and extensible test bed*.
- [18] Kamini<sup>1</sup> Rakesh Kumar<sup>2</sup>. *VANET Parameters and Applications: A Review*. Global Journal of Computer Science and Technology. September 2010