

PERFORMANSI PROTOKOL *ROUTING* AOMDV, DSR, DAN AODV PADA *MOBILE AD-HOC NETWORK* (MANET)

Heru Nurwarsito¹⁾, Muhammad Arhangga Satriawan²⁾

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Brawijaya, Veteran, Malang, 65141
E-mail: heru@ub.ac.id, arhangga10@student.ub.ac.id

Abstract

MANET can be defined as a collection of nodes on a wireless network that are free to move. Nodes have the responsibility of forwarding data from source to destination. The problem with the AOMDV and AODV protocols is that they do not have the route cache mechanism that the DSR protocol has, so it can cause the process of data packets when sent between the source node to the destination node to be slower. The research was conducted by comparing the AOMDV, DSR, and AODV protocols with reference to certain parameters, namely end to end delay and throughput with variations in the number of nodes. In this study using quantitative and qualitative approaches. The research objective was to determine the performance of the AOMDV, DSR, and AODV routing protocols on MANET. The result of this research is that the DSR protocol has the best performance at the throughput with a value of 215273.36 Kbps. The DSR protocol gets a value of 44.68 ms so it also has the best performance at end to end delay.

Keywords: AOMDV, AODV, DSR, MANET

Abstrak

MANET dapat diartikan sebagai kumpulan *node* pada jaringan *wireless* yang bebas bergerak. *Node* mempunyai tanggung jawab dalam hal meneruskan data dari *source* ke *destination*. Permasalahan pada protokol AOMDV dan AODV yakni tidak memiliki mekanisme *route cache* yang dimiliki protokol DSR sehingga dapat menyebabkan proses paket data saat dikirimkan antara simpul sumber ke simpul destinasi menjadi lebih lambat. Penelitian dilakukan dengan cara membandingkan protokol AOMDV, DSR, dan AODV dengan merujuk parameter tertentu yakni *end to end delay* dan *throughput* dengan variasi jumlah *node*. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Tujuan penelitian yakni mengetahui kinerja protokol *routing* AOMDV, DSR, dan AODV pada MANET. Hasil pada penelitian ini ialah pada protokol DSR memiliki kinerja terbaik pada *throughput* dengan nilai 215273,36 Kbps. Protokol DSR memperoleh nilai 44,68 ms sehingga juga memiliki kinerja terbaik pada *end to end delay*.

Kata Kunci: AOMDV, AODV, DSR, MANET

PENDAHULUAN

Perubahan telah dialami oleh jaringan komputer dalam hal teknologi dari komputer-komputer yang terhubung menggunakan kabel menjadi tanpa kabel atau yang biasa disebut *wireless*. Menurut Jyoti & Saini (2017) Jaringan nirkabel atau yang biasa disebut dengan *wireless network* merupakan suatu jaringan yang menggunakan frekuensi radio ataupun sinyal untuk dijadikan acuan, sehingga mempunyai suatu fungsi agar setiap perangkat atau *device* dapat berbagi informasi terkait sumber daya. Telepon

seluler, sensor nirkabel, dan laptop termasuk beberapa contoh perangkat *wireless*. Jaringan *wireless ad hoc* adalah bagian dari *Wireless Local Area Network (WLAN)* dan dapat didefinisikan sebagai komunikasi yang dilakukan oleh sekumpulan *node* antara satu simpul dengan simpul yang lain.

Mobile Ad-Hoc Network (MANET) merupakan jaringan *mobile* dimana perangkat yang terhubung secara *wireless* dapat mengonfigurasi jaringan *mobilenya* sendiri secara terus menerus tanpa dibutuhkan suatu infrastruktur. MANET termasuk dalam *ad hoc network*. MANET dapat diartikan sebagai kumpulan *node* pada jaringan *wireless* yang bebas bergerak. *Node* mempunyai tanggung jawab dalam hal meneruskan data dari *source* ke *destination* (Khurana, 2017). Pada MANET, terdapat tiga jenis protokol yakni protokol *hybrid*, proaktif serta reaktif.

Pada penelitian ini nantinya akan membandingkan protokol dari ruang lingkup reaktif, hal ini dikarenakan protokol reaktif merupakan protokol yang sangat efektif apabila digunakan pada saat keadaan simpul sumber dan simpul tujuan memiliki jarak yang jauh atau tidak saling berdekatan. Selain itu, pada saat *node* sumber ingin melakukan pengiriman data namun tidak memiliki informasi terkait rute yang akan dilalui, protokol reaktif dapat memperbarui informasi rute tersebut. Protokol *Ad Hoc on Demand Multipath Distance Vector (AOMDV)*, *Dynamic Source Routing (DSR)*, dan *Ad Hoc on Demand Distance Vector (AODV)* merupakan protokol reaktif yang akan dipilih pada *Mobile Ad-Hoc Network (MANET)*. Alasan pemilihan protokol AOMDV, DSR, dan AODV untuk dibandingkan kinerjanya, dikarenakan pada MANET sering menerapkan protokol-protokol tersebut dan mempunyai perbedaan dalam segi algoritma walaupun sama-sama berjenis protokol reaktif.

Berdasarkan latar belakang diatas timbul permasalahan yakni permasalahan pada protokol AOMDV dan AODV yakni tidak memiliki mekanisme *route cache* yang dimiliki protokol DSR sehingga dapat menyebabkan proses pengiriman paket data antara *source* ke *destination* menjadi lebih lambat. Mekanisme *route cache* pada protokol DSR dapat menjadi solusi dikarenakan dapat mempercepat proses pengiriman paket data antara *source* ke *destination*. Merujuk pada permasalahan serta solusi yang telah dibahas sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini diantaranya ialah:

1. Bagaimana implementasi protokol *routing* AOMDV, DSR, dan AODV pada *Mobile Ad-Hoc Network (MANET)*?

2. Bagaimana kinerja protokol *routing* AOMDV, DSR, dan AODV pada *Mobile Ad-Hoc Network* (MANET)?

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan nantinya dapat diperoleh asumsi bahwa hasil analisis kinerja protokol DSR lebih baik dibandingkan dengan kinerja protokol AOMDV dan AODV.

METODE PENELITIAN

Pendekatan pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kualitatif merupakan pendekatan yang merujuk atau mereferensi pada pembangunan naratif atau deskripsi tekstual atas fenomena yang diteliti. Pendekatan kualitatif pada penelitian ini merujuk atau mereferensi pada penyajian hasil penelitian dalam bentuk deskriptif yang terdapat pada bagian analisis didalam bab hasil dan pembahasan. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan pada penilaian numerik atas fenomena yang dipelajari. Pendekatan kuantitatif pada penelitian ini merujuk atau mereferensi pada penyajian hasil penelitian dalam bentuk angka didalam tabel. Berikut merupakan contoh hasil penelitian dalam bentuk angka didalam tabel 1.

Tabel 1
Hasil pengujian *throughput* variasi jumlah *node*

Jumlah <i>Node</i>	<i>Throughput</i> (Kbps)		
	AODV	AOMDV	DSR
20	1504.61	4325.77	766.09
30	3824.23	10345.33	1222.67
50	9803.71	27311.95	149800.94
70	13524.37	49303.96	284355.46
90	17273.85	77196.19	484009.15
100	28517.71	91508.05	371485.88

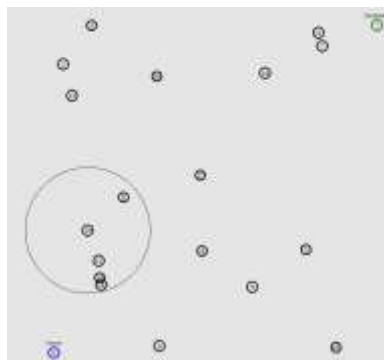
Perancangan simulasi membahas terkait beberapa skenario yang dapat dijadikan rujukan maupun referensi agar nantinya dapat mencapai tujuan penelitian. Berikut

merupakan rancangan parameter simulasi pada penelitian ini seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2
Parameter simulasi

Parameter	Informasi
Perangkat Lunak <i>Simulator</i>	<i>Network Simulator 2 (NS-2.35)</i>
Protokol <i>Routing</i>	AOMDV, DSR, AODV
Jumlah <i>Node</i>	20, 30, 50, 70, 90, 100
Tipe Koneksi	<i>User Datagram Protocol (UDP)</i>
Tipe <i>Wireless</i>	Standar <i>Wireless 802.11</i>
Tipe Paket	<i>Constant Bit Rate (CBR)</i>
Ukuran Paket	512 <i>Bytes</i>
<i>Interval</i> Pengiriman	1 detik
Luas Area	1000 meter x 1000 meter
Waktu Simulasi	1000 detik
Tipe Mobilitas	<i>Random way point</i>

Implementasi merupakan tahap yang membahas terkait penerapan protokol *Ad-Hoc on Demand Multipath Distance Vector (AOMDV)*, *Dynamic Source Routing (DSR)*, dan *Ad-Hoc on Demand Distance Vector (AODV)* menggunakan *tool NS 2* pada *Mobile Ad-Hoc Network (MANET)*. Sistem operasi linux merupakan sistem operasi yang digunakan untuk mendownload, memasang serta implementasi *tool* simulasi jaringan yaitu NS 2. Pada penelitian ini menggunakan metode *test* dalam mengumpulkan data, dimana metode *test* merupakan percobaan atau *testing* simulasi jaringan pada setiap protokol *routing* berdasarkan parameter simulasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut merupakan tampilan implementasi protokol *routing* seperti yang terlihat pada gambar 1.



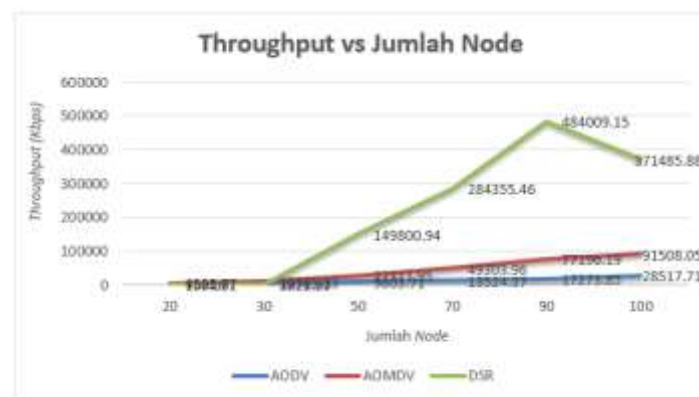
Gambar 1. Implementasi protokol *routing*

Setelah selesai pada tahap implementasi, dilakukan tahap pengujian dan analisis. Tahap pengujian bertujuan untuk menguji kinerja dari setiap protokol *routing*. Metode analisis data kualitatif digunakan pada penelitian ini dikarenakan hasil pengujian didapatkan melalui proses koding. Hasil dari pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui perbandingan kinerja setiap protokol *routing* berdasarkan pengaruh dari skenario penelitian serta parameter uji *throughput* serta *end to end delay*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Throughput

Parameter QoS *throughput* merupakan parameter pengujian yang dijadikan rujukan maupun referensi dalam membandingkan tiga protokol *routing* AOMDV, DSR, dan AODV pada skenario perubahan jumlah *node*. Perubahan jumlah *node* yang berjumlah 20, 30, 50, 70, 90, dan 100 merupakan rincian *node* dalam melakukan analisis hasil pengujian. Tampilan grafik akan digunakan untuk mempermudah dalam analisis hasil pengujian parameter *throughput* pada skenario perubahan jumlah *node*. Gambar 2 merupakan tampilan grafik nilai *throughput* terhadap skenario perubahan jumlah *node*.



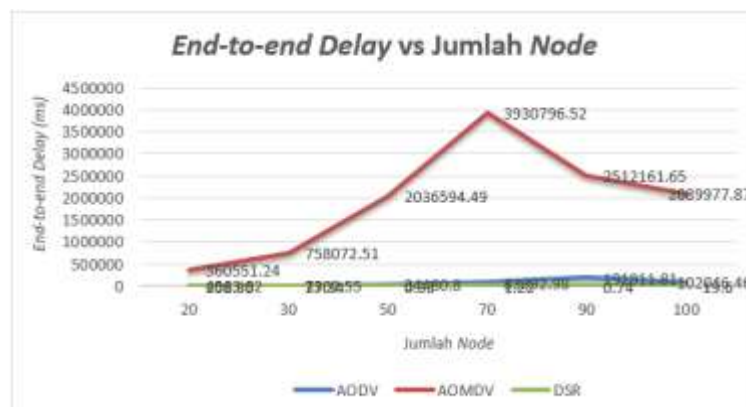
Gambar 2. Grafik nilai *throughput* terhadap variasi jumlah *node*

Protokol *routing* AOMDV memiliki nilai *throughput* yang lebih baik dibandingkan dengan protokol *routing* AODV seiring dengan bertambahnya jumlah kepadatan *node*. Protokol *routing* AOMDV memiliki nilai *throughput* yang lebih baik dibandingkan dengan protokol *routing* AODV dikarenakan mekanisme kerja dari protokol AOMDV yakni *multipath* atau menggunakan lebih dari satu jalur dalam pemilihan jalur *routing* mana yang terbaik dalam proses pengiriman paket data antara *source node* menuju *destination node*.

Protokol *routing* DSR memiliki nilai *throughput* yang cenderung naik seiring dengan bertambahnya jumlah kepadatan *node*. Protokol *routing* DSR memiliki kenaikan nilai *throughput* yang cukup signifikan pada saat kepadatan jumlah *node* berjumlah 90. Berdasarkan *throughput*, protokol *routing* DSR memiliki nilai *throughput* terbaik dibandingkan dengan protokol *routing* yang lainnya. Protokol *routing* DSR memiliki nilai *throughput* terbaik dikarenakan *route cache* pada protokol DSR memiliki fungsi yakni dapat menemukan banyak jalur dalam satu pencarian sehingga dapat digunakan untuk *alternative route*. *Alternative route* berfungsi untuk rute alternatif yang dapat digunakan untuk pengiriman paket data jika terjadi kegagalan rute.

End-to-end Delay

Parameter QoS *end to end delay* merupakan parameter pengujian yang dijadikan rujukan maupun referensi dalam membandingkan tiga protokol *routing* AOMDV, DSR, dan AODV pada skenario perubahan jumlah *node*. Perubahan jumlah *node* yang berjumlah 20, 30, 50, 70, 90, dan 100 merupakan rincian *node* dalam melakukan hasil pengujian. Tampilan grafik akan digunakan untuk mempermudah dalam analisis hasil pengujian parameter *end to end delay* pada skenario variasi jumlah *node*. Gambar 3 merupakan tampilan grafik nilai *end to end delay* terhadap skenario perubahan jumlah *node*.



Gambar 3. Grafik nilai *end-to-end delay* terhadap variasi jumlah *node*

Protokol *routing* AODV memiliki nilai *end to end delay* yang lebih baik dibandingkan dengan protokol *routing* AOMDV seiring dengan bertambahnya jumlah kepadatan *node* dikarenakan pada AODV duplikasi RREQ pada sebuah simpul akan dibuang. Protokol *routing* AOMDV memiliki kenaikan nilai *end to end delay* yang cukup signifikan seiring dengan bertambahnya jumlah kepadatan *node* dikarenakan

pada protokol AOMDV *destination node* akan menerima semua paket *route request* baik yang terduplikasi ataupun tidak sehingga menyebabkan *delay* lebih lama dibandingkan dengan protokol lainnya.

Berdasarkan *end to end delay*, protokol *routing* DSR memiliki nilai *end to end delay* terbaik dibandingkan dengan protokol *routing* yang lainnya. Protokol *routing* DSR memiliki *end to end delay* terbaik dikarenakan DSR memiliki *route cache* yang tersedia ketika terjadi kegagalan rute sehingga saat melakukan pemeliharaan rute menjadi lebih cepat. Protokol DSR tidak perlu melakukan pemeliharaan rute ketika terjadi kegagalan rute melainkan dapat melihat *route cache* terlebih dahulu, jika terdapat *route alternative* maka data akan dikirimkan menggunakan rute tersebut sehingga *delay* DSR lebih rendah.

SIMPULAN

Bagian kesimpulan membahas terkait hasil yang didapatkan selama penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan yang didapatkan dengan merujuk atau mereferensi pada analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Protokol *routing* AOMDV, DSR, AODV berhasil diimplementasikan pada ruang lingkup MANET dengan pergerakan dan topologi dinamis menggunakan model *Random Way Point* untuk pergerakan setiap *node*.
2. Kinerja protokol *routing* setelah dilakukan analisis yaitu pada parameter *throughput*, DSR memiliki kinerja terbaik dengan nilai 215273,36 Kbps sedangkan AODV memiliki kinerja terburuk dengan nilai 12408,08 Kbps. Pada parameter *end-to-end delay*, DSR memiliki kinerja terbaik dengan nilai 44,68 ms sedangkan AOMDV memiliki kinerja terburuk dengan nilai 1948025,71 ms.

Saran untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penggunaan protokol *routing Ad Hoc On Demand Multipath Distance Vector (AOMDV)*, *Dynamic Source Routing (DSR)*, *Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV)* adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan analisis kinerja pada protokol AOMDV, DSR, dan AODV menggunakan simulator yang berbeda.
2. Perlu dilakukan analisis kinerja pada protokol AOMDV, DSR, dan AODV menggunakan tambahan skenario serangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Khurana, S., & Khumar, S. (2017). A Study of Congestion Control in MANET: Review. *International Journal of Engineering Technology Science and Research (IJETSR)*, 5, 2394-3386.
- Kumar, J., Singh, A., Panda, K. M., & Bhadauria, S. H. (2016). Study and Performance Analysis of Routing Protocol Based on CBR. *International Conference on Computational Modeling and Security*, 23-30.
- Kochher, R., & Mehta, R. (2016). Performance Analysis of Reactive AODV and DSR with Hybrid GRP Routing Protocols under IEEE 802.11g MANET. *2016 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET)*, 4673-9339.
- Neeraj, K., Yedupati, K., Soumya, S. A., & Krishna, S. S. (2018). PERFORMANCE ANALYSIS OF DIFFERENT ROUTING PROTOCOLS IN MANET USING DIFFERENT PARAMETERS IN DIFFERENT RANGES. *2018 2nd International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)*, 1442-5386.
- Anisia, R., Munadi, R., & Negara, M. R. (2016). ANALISIS PERFORMANSI ROUTING PROTOCOL OLSR DAN AOMDV PADA VEHICULAR AD HOC NETWORK (VANET). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 1, 2302-2949.
- Bahari, A. M., Trisnawan, H. P., & Siregar, A. R. (2019). Analisis Kinerja Protokol AODV (*Ad Hoc On-Demand Distance Vector*) dan AOMDV (*Ad Hoc On-Demand Multipath Distance Vector*) Terhadap Serangan Aktif Pada Jaringan Manet (*Mobile Ad Hoc Network*). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4, 3235-3243.
- Haris, M., Trisnawan, H. P., & Primananda, R. (2019). Perbandingan Kinerja Protokol DSDV dan FSR Terhadap Model Node Tetap dan Node Bergerak. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9, 8814-8822.
- Fatkhurrozi, F., Widasari, R. E., & Bhawiyuga, A. (2017). Analisis Perbandingan Kinerja Protokol AOMDV, DSDV, Dan ZRP Sebagai Protokol Routing Pada *Mobile Ad-Hoc Network* (MANET). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10, 3671-3680.
- Jaganath, M., & Vikram, R. (2019). Performance Evaluation of MANET Routing Protocol under Black Hole Attack Using OPNET Simulator. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 7, 2278-3075.
- Jyoti., & Saini, H. (2017). A Study on Networks and Comparison of Wired, Wireless and Optical Networks. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 3, 2320-9798.