

# ANALISA PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL *ROUTING* AODV, DSDV, DAN DSR PADA JARINGAN MOBILE AD-HOC NETWORK (MANET)

Wachid Ismail Amrullah<sup>1</sup>, Siti Agustini<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi

e-mail: [wachidkitul18@gmail.com](mailto:wachidkitul18@gmail.com)

## ABSTRACT

*Mobile Ad-hoc Network abbreviated as MANET refers to a network consisting of several moving devices or called node without requiring stable network infrastructure, thus making temporary network. Based on the performance and functionality, the routing protocol of MANET is classified in three classes namely table-driven (proactive), on-demand (reactive), and hybrid. The differences of routing algorithms for each protocol will cause different effectiveness of performance when they are employed in several areas having different coverages. Some factors that can influence the performance of routing protocol in MANET comprise the area breadth and the number of spread mobile nodes with mobility speed. Every type of routing protocol has advantages and disadvantages. Therefore, this research emphasized on the implementation of routing protocols of AODV, DSDV, and DSR. All the three protocols would be simulated using the Network Simulator 2 (NS2) in the simulation area by varying the area breath and the number of mobile nodes. They would then be tested and analyzed by some parameters including packet delivery ratio, throughput, and end-to-end delay. From this research, it is concluded that the tree routing protocols when measured using pakect delivery ratio and throughput, the best is the AODV routing protocol, and if measured by end to end delay, the DSR is the best when compared to DSDV.*

**Keywords:** AODV, DSDV, DSR, MANET, NS2

## ABSTRAK

*Mobile ad-hoc network atau kepanjangan dari MANET merupakan salah satu jaringan yang terdiri dari beberapa perangkat dinamis antara lain disebut node tanpa perlu infrastruktur jaringan yang tetap, sehingga menjadikan jaringan yang bersifat sementara. Menurut performa dan fungsinya, protokol routing pada MANET dibagi menjadi tiga kelas yaitu table-driven (proactive), on-deman (reactive), dan hybrid. Perbedaan dari dari masing-masing protokol adalah dari algoritmanya yang menjadikan perbedaan efektifitas kerja jaringan saat diterapkan di wilayah yang miliki luas area berbeda. Luas area dan jumlah node dan kecepatan mobilitasnya merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja protokol routing pada MANET. Dari masing-masing jenis tersebut mempunyai karakteristik kekurangan dan kelebihannya. Pada penelitian kali ini menekankan pengimplementasian protokol routing AODV, DSDV dan DSR. Ketiga protokol routing tersebut akan dilakukan simulasi menggunakan Network Simulator 2 (NS2) dengan mempunyai luas area dan jumlah node yang berbeda. Kinerja dari ketiga protokol routing tersebut akan diuji dan dianalisa menggunakan beberapa parameter yaitu packet delivery ratio, throughput, dan end to end delay. Dari penelitian ini menghasilkan analisa kesimpulan bahwa ketiga routing protocol tersebut jika diukur menggunakan packet delivery ratio dan throughput maka yang terbaik adalah protokol routing AODV, dan jika diukur dengan end to end delay maka DSR yang terbaik jika dibandingkan dengan DSDV.*

**Kata Kunci:** AODV, DSDV, DSR, MANET, NS2.

## PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan hal penting bagi kehidupan. Dengan komunikasi kita bisa bertukar informasi kepada sesama. Karena manusia adalah makhluk sosial maka dari itu sangat memerlukan untuk saling berkomunikasi. Oleh karenanya membutuhkan teknologi yang mampu mengirimkan dan menerima informasi secara cepat dan tepat. Teknologi tersebut yaitu Ad-Hoc Network yang mampu untuk diterapkan [1].

*Mobile ad-hoc network* atau kepanjangan dari MANET merupakan salah satu jaringan yang terdiri dari beberapa perangkat dinamis antara lain disebut *node*. tanpa perlu infrastruktur jaringan yang tetap, sehingga menjadikan jaringan yang bersifat sementara [2]. Selama satu node dengan node lain saling terhubung dan terus berkomunikasi maka tiap tiap node bisa menjadi *routers* dan *host* [3]. Sehingga jaringan MANET akan terbentuk sesuai dengan topologinya karena sifat jaringan MANET yang fleksibel dan dinamis baik secara langsung antara node sumber ke node tujuan atau melalui node node yang ada didekatnya [4].

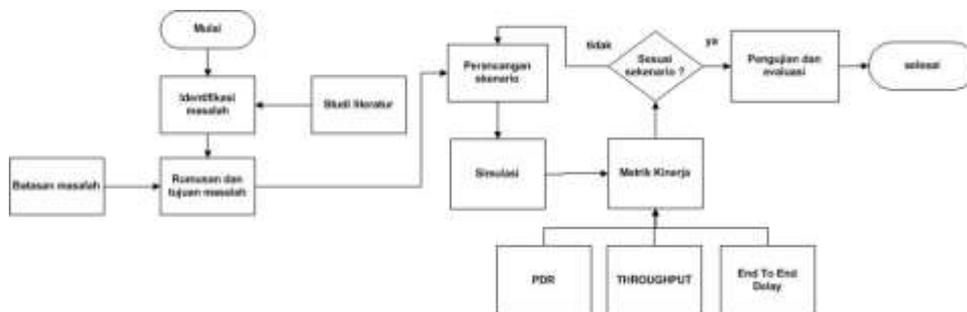
Menurut performa dan fungsinya, protokol *routing* pada MANET dibagi menjadi tiga kelas yaitu *table-driven (proactive)*, *on-deman (reactive)*, dan *hybrid* [5]. Dari masing-masing jenis tersebut mempunyai karakteristik kekurangan dan kelebihan [6]. Disamping dari kelebihan MANET yang bisa dilakukan di jaringan secara dinamis, terdapat beberapa permasalahan dalam mengimplementasikan tiga jenis protokol *routing* tersebut [7]. Saat penerapan di beberapa daerah yang memiliki beda luas area, masing-masing protokol *routing* juga memiliki perbedaan efektifitas karena perbedaan algoritma masing-masing protokol *routing* [8]. Fakt-faktor yang bisa mempengaruhi kinerjanya di jaringan MANET yaitu luas dari area dan jumlah node, dan pergerakan tiap nodenya [9].

Pada penelitian kali ini menekankan pengimplementasian protocol *routing* AODV, DSDV dan DSR. Ketiga protocol *routing* tersebut akan dilakukan simulasi menggunakan Network Simulator 2 (NS2) dengan mempunyai luas area dan jumlah node yang berbeda. Kinerja dari ketiga protokol *routing* tersebut akan diuji dan dianalisa menggunakan beberapa parameter yaitu packet delivery ratio, throughput, dan end to end delay.

## METODE PENELITIAN

### a. Gambaran Umum

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode simulasi. Untuk alur metode penelitian simulasi yang dilakukan oleh penulis bisa dilihat dari Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart metodologi penelitian

Pertama yang dilakukan oleh penulis adalah melakukan identifikasi masalah berdasarkan studi literature. Studi litelatur yang dilakukan yaitu berdasarkan buku, jurnal nasional dan jurnal internasional. Menentukan rumusan masalah dan tujuan masalah yang dibatasi dengan batasan masalah. Membuat perancangan skenario yang akan dilakukan untuk penelitian. Simulasi di Network Simulator 2. Pengujian dengan parameter *throughput*, *packet*

*delivery ratio*, dan *end to end delay*. Jika simulasi sudah sesuai skenario maka akan dilakukan pengujian hasil dan evaluasi.

b. Perancangan Skenario

Dalam skenario ini, setiap node memiliki peran masing-masing antara lain node sumber berwarna hijau, memiliki peran sebagai node pertama yang mengirimkan paket ke node tujuan. Node tujuan berwarna biru, memiliki peran sebagai node tujuan pengiriman paket yang dikirim dari source node. Node tetangga berwarna hitam, memiliki peran sebagai node yang menyalurkan paket dari node sumber ke node tujuan. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Topologi Jaringan

c. Perancangan Parameter Lingkungan Simulasi

Perancangan kode NS-2 dengan konfigurasi MANET, dengan skrip TCL yang diberikan parameter-parameter untuk membangun percobaan simulasi MANET pada NS-2. Berikut parameter simulasi perancangan sistem MANET yang dapat digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Implementasi untuk simulasi protocol routing dari ketiga protokol pada jaringan MANET tersebut dibuat menjadi beberapa skenario. Adapun skenario yang akan dilakukan yaitu skenario jaringan luas area 500x500m dan 1000x1000m dengan jumlah node 50, 70, 80, dan 100 dengan routing protocol AODV, DSDV, dan DSR.

Tabel 1 Parameter simulasi

PARAMETER	VALUE
Simulation environment	500x500m dan 1000x1000 m
Number of nodes	50, 70, 80, 100
Simulation time	40s
Packet size	1500 b/s
Traffic type	UDP-CBR
Stop time (second)	0
Channel type	Wireless channel
Network interface type	Wirelessphy
MAC type	Mac/802-11
Antena model	Antenna/OmniAntena

d. Metrik Kinerja

Metric untuk mengukur hasil dari kinerja ketiga protokol routing tersebut adalah paket *delivery ratio*, *throughput*, dan *end to end delay* yang menggunakan script pada program AWK. PDR adalah proses untuk mengetahui berapa jumlah rasio antara banyaknya paket

yang diterima oleh node tujuan. Dan throughput adalah jumlah waktu yang diambil oleh paket untuk mencapai tujuan atau biasa disebut bandwidth. Sedangkan end to end delay adalah rata-rata waktu delay yang dibutuhkan untuk menyampaikan dari node sumber ke tujuan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari pembahasan dan pengujian perbandingan kinerja dari masing-masing ketiga protokol dilakukan selama 40 detik di masing-masing file tcl dan diuji selama 3 kali. Tujuan dari hasil Analisa yaitu agar penulis tahu perbandingan kinerja dari protokol *routing* AODV, DSDV, dan DSR berdasarkan parameter packet delivery ratio, throughput, dan end-to-end delay.

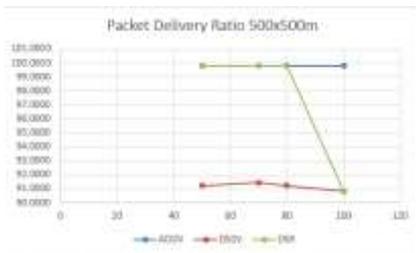
a. Packet Delivery Ratio (PDR)

Packet Delivery Ratio (PDR) didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut :

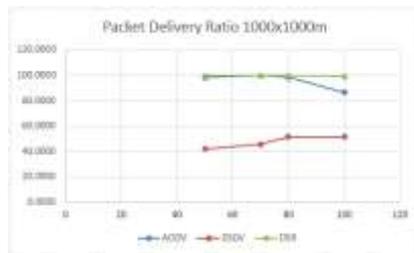
$$PDR = \frac{\sum \text{paket yang diterima}}{\sum \text{paket yang terkirim}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

**Tabel 2 hasil pengujian packet delivery ratio**

Jumlah Node	AODV		DSDV		DSR	
	500x500m	1000x1000m	500x500m	1000x1000m	500x500m	1000x1000m
50	99.800%	98.5700%	91.2400%	41.9600%	99.8000%	99.8000%
70	99.800%	99.8000%	91.4500%	45.6200%	99.8000%	99.8000%
80	99.800%	98.3700%	91.2400%	51.5300%	99.8000%	99.8000%
100	99.800%	86.7600%	90.8400%	51.5300%	90.8400%	99.1900%



(a)



(b)

Gambar 3 a) Hasil grafik uji coba packet delivery ratio di luas area 500x500m, b) Hasil grafik packet delivery ratio di luas area 1000x1000m

b. Throughput

Throughput didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{\sum \text{ukuran paket data yang diterima}}{\text{waktu simulasi}} \dots \dots \dots (2)$$

**Tabel 3 hasil pengujian throughput**

Jumlah Node	AODV		DSDV		DSR	
	500x500m	1000x1000m	500x500m	1000x1000m	500x500m	1000x1000m
50	51.56Kbps	50.92Kbps	47.24Kbps	22.41Kbps	51.56Kbps	51.56Kbps
70	51.54Kbps	51.54Kbps	47.35Kbps	23.78Kbps	51.54Kbps	51.56Kbps
80	51.56Kbps	50.81Kbps	47.14Kbps	26.83Kbps	51.56Kbps	51.56Kbps
100	51.54Kbps	44.81Kbps	46.93Kbps	26.72Kbps	46.93Kbps	51.24Kbps



Gambar 4 a) Hasil grafik uji coba throughput di luas area 500x500m, b) Hasil grafik throughput di luas area 1000x1000m

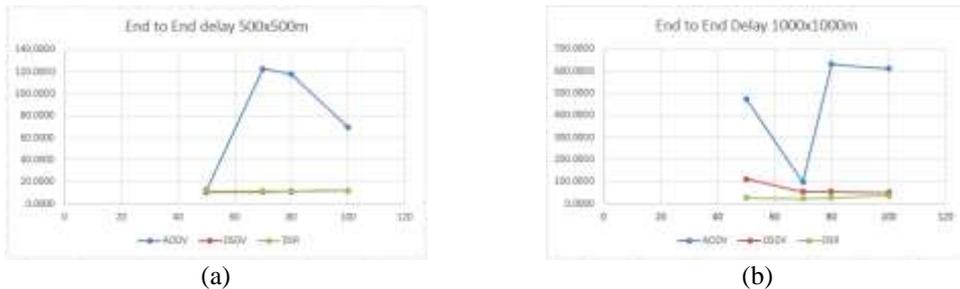
c. End-to-End Delay

End-to-End Delay didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\text{End-to-End Delay} = \sum(\text{waktu terima} - \text{waktu kirim}) \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 4 hasil pengujian end to end delay

Jumlah Node	AODV		DSDV		DSR	
	500x500m	1000x1000m	500x500m	1000x1000m	500x500m	1000x1000m
50	12.6386sec	475.4230sec	10.4867sec	112.136sec	11.8746sec	27.2043sec
70	122.877sec	98.7982sec	10.8408sec	55.4041sec	11.7058sec	23.8772sec
80	117.851sec	630.7730sec	11.3205sec	53.6756sec	11.6847sec	26.3493sec
100	69.4721sec	612.6750sec	12.2884sec	49.9061sec	12.2884sec	37.2150sec



Gambar 5 a) Hasil grafik uji coba end to end delay di luas area 500x500m, b) Hasil grafik end to end delay pada luas area 1000x1000m.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan parameter packet delivery ratio maka protokol routing AODV yang memiliki nilai terbaik jika dibandingkan dengan DSDV dan DSR disemua skenario pengujian dengan nilai rata-rata 99.800%. Berdasarkan parameter throughput maka protokol routing AODV yang memiliki nilai terbaik jika dibandingkan dengan DSDV dan DSR disemua skenario pengujian dengan nilai rata-rata 51.5400 Kbps. Berdasarkan parameter end-to-end delay maka protokol routing DSR yang memiliki nilai terbaik jika dibandingkan dengan AODV dan DSDV disemua skenario pengujian dengan nilai rata-rata 20.2491 sec.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] F. A. Rosyada, “Implementasi Pendeteksian dan Pencegahan Serangan Black Hole dengan Memanfaatkan Hop Count dan Neighbor Information pada Jaringan MANET,” 2017.  
 [2] S. Agustini, “Desain Mobile Ad-Hoc Network ( Manet ),” vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2018.

- 
- [3] H. Hartadi and I. Nurcahyani, “Analisis Perbandingan Kinerja Routing Protocol Aodv Dan Dsr Terhadap Serangan Black Hole Pada,” 2018.
  - [4] E. P. Laksana, R. A. Siregar, and A. Basuki, “Pengaruh Serangan Rushing Terhadap Protocol Ad Hoc On Demand Distance Vector ( AODV ) pada Jaringan Mobile Ad Hoc Networks ( MANET ),” vol. 3, no. 10, pp. 9823–9831, 2019.
  - [5] K. T. Komputer, P. Studi, T. Informatika, J. T. Informatika, F. I. Komputer, and U. Brawijaya, “ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL AOMDV , DSDV , DAN ZRP SEBAGAI PROTOKOL ROUTING PADA MOBILE AD-HOC NETWORK ( MANET ) memperoleh gelar Sarjana Komputer Disusun oleh :,” 2018.
  - [6] D. S. Ramadhani and R. Anggoro, “Studi Perbandingan Kinerja Model Transmisi TwoRayGround dan Nakagami pada OLSR di Lingkungan MANET menggunakan NS-2,” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.18921.
  - [7] T. Bhatia and A. K. Verma, “QoS Comparison of MANET Routing Protocols,” no. August 2015, 2016, doi: 10.5815/ijcnis.2015.09.08.
  - [8] H. E. Wahanani, J. T. Informatika, F. T. Industri, N. Disjoint, and N. D. Path, “KINERJA PROTOKOL DSR PADA JARINGAN MANET DENGAN METODE NODE DISJOINT AND ALTERNATIVE MULTIPATH.”
  - [9] M. Nurushobah, P. H. Trisnawan, and K. Amron, “Analisis Kinerja Protokol Routing Dynamic MANET On-Demand ( DYMO ) dan Cluster Based Routing Protocol ( CBRP ) pada Mobile Ad-Hoc Network ( MANET ),” vol. 3, no. 4, pp. 3563–3572, 2019.