

## ANALISIS PERFORMANSI ZONE ROUTING PROTOKOL (ZRP) PADA JARINGAN MOBILE AD-HOC (MANET)

Abdulrahman Soleh<sup>1</sup>, Istikmal<sup>2</sup>, Yudha Purwanto<sup>3</sup>

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

### Abstrak

Jaringan Mobile Ad Hoc dilihat dari sisi topologi jaringan merupakan kumpulan dari beberapa node jaringan wireless yang dinamis. Setiap nodenya mempunyai interface wireless untuk berkomunikasi dengan node lainnya. Jaringan Mobile Ad Hoc mempunyai infrastruktur node jaringan yang tidak permanen. Jaringan ini terdiri atas beberapa node yang bersifat mobile dengan satu atau lebih interface pada setiap nodenya. Setiap node pada jaringan Mobile Ad Hoc harus mampu menjaga performance trafik paket data dalam jaringan akibat sifat mobilitas node dengan cara rekonfigurasi jaringan.

Pada tugas akhir ini disimulasikan tiga macam routing protocol, yaitu Zone Routing Protocol (ZRP), Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV), dan Destination Sequenced Distance Vector (DSDV). Protokol ini akan disimulasikan di network simulator (NS-2) dan dengan beberapa skenario untuk menganalisis performansinya. Seperti penambahan jumlah node, dan peningkatan mobilitas. Protokol yang memang dikhususkan untuk jaringan bergerak ini sangat perlu dianalisis performansinya supaya dapat dievaluasi dan dikembangkan. Evaluasi kinerja dari setiap routing protocol ditinjau dari parameter : rata-rata end to end delay, packet delivery ratio, rata-rata throughput, routing overhead, normalized routing load, dan waktu konvergensi.

Analisa dari semua skenario simulasi yang telah dilakukan membuktikan bahwa ZRP memiliki kinerja yang jauh lebih baik dibandingkan protokol routing yang lain. Pertama dilihat dari selalu memiliki rata-rata end to end delay yang lebih kecil hampir dua kali lipat. Kedua, persentase packet delivery ratio ZRP yang selalu diatas 98%. Ketiga, ZRP memiliki nilai rata-rata throughput selalu lebih tinggi hampir dua kali lipat. Keempat, nilai persentase routing overhead ZRP yang lebih kecil 10% dari protokol routing. Kelima, nilai persentase normalized routing load ZRP lebih kecil 10% dari total paket. Dan yang terakhir, ZRP memiliki nilai waktu konvergensi yang paling kecil.

Kata Kunci : Jaringan Mobile Ad Hoc, Zone Routing Protocol (ZRP), Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV), Destination Sequenced Distance Vector (DSDV)

Telkom  
University

### Abstract

Mobile Ad Hoc Networks in terms of network topology is a collection some of the dynamic wireless network nodes. Each node has a wireless interface to communicate with other nodes. Mobile Ad Hoc Network has a network node infrastructure that is not permanent. This network consists of several nodes that are mobile with one or more interfaces on each node. Each node on Mobile Ad Hoc network must be able to maintain the performance of data packet traffic in the network due to the nature of node mobility by network reconfiguration.

In this final simulated three kinds of routing protocols, namely Zone Routing Protocol (ZRP), Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV) and Destination sequenced Distance Vector (DSDV). This protocol will be simulated in network simulator (NS-2) and with several scenarios to analyze its performance. As the addition of nodes, and increased mobility. A protocol is devoted to mobile networks is very need to be analyzed so that its performance can be evaluated and developed. Evaluate the performance of each routing protocol in terms of parameters: the average end to end delay, packet delivery ratio, average throughput, routing overhead, normalized routing load, and convergence time.

Analysis of all the simulation scenarios that have been done to prove that the ZRP has a much better performance than other routing protocols. First seen from always having an average end to end delay smaller almost doubled. Second, the percentage of ZRP packet delivery ratio is always above 98%. Third, the ZRP has the average value is always higher throughput almost doubled. Fourth, the percentage of ZRP routing overhead is 10% smaller than the routing protocol. Fifth, the percentage of normalized routing load ZRP smaller 10% of the total package. And the last, ZRP has convergence time value most smallest.

**Keywords :** Mobile Ad Hoc Networks, Zone Routing Protocol (ZRP), Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV), Destination sequenced Distance Vector (DSDV)

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Jaringan *Mobile Ad Hoc* dilihat dari sisi topologi jaringan merupakan kumpulan dari beberapa *node* jaringan *wireless* yang dinamis. Setiap *nodenya* mempunyai interface *wireless* untuk berkomunikasi dengan *node* lainnya. Jaringan *Mobile Ad Hoc* mempunyai infrastruktur *node* jaringan yang tidak permanen.

Fungsi dari jaringan *Mobile Ad Hoc* sangat tergantung pada *routing protocol* yang menentukan jalur atau rute diantara *node*. *Routing* adalah proses pemilihan jalan didalam jaringan yang digunakan untuk mengirimkan paket data ke *node* tujuan. *Routing protocol* berbeda dengan *routing* dalam fungsi dan tugas. *Routing protocol* adalah komunikasi yang terjadi antara *node*, *routing protocol* mengizinkan *node* untuk membagi informasi tentang jaringan dan hubungannya dengan *node* sekitarnya.

Penggunaan *mobile node* menimbulkan masalah dalam *routing* di mana *routing protocol* konvensional tidak didesain untuk untuk topologi dinamis. Oleh karena itu munculah berbagai jenis *routing protocol* yang mampu untuk mengatasi hal tersebut. *Zone Routing Protocol (ZRP)*, *Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV)*, dan *Destination Sequenced Distance Vector (DSDV)* adalah salah satu jenis *routing protocol* yang akan dianalisis performansinya.

Analisis mengenai performansi dan mekanisme dari *routing protocol* sangat diperlukan untuk perbaikan ke depan. Hasil yang diharapkan adalah performansi yang baik sehingga dapat memberi keuntungan dalam hubungannya dengan jaringan komunikasi modern.

### 1.2. Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada tugas akhir ini dapat didefinisikan sebagai berikut :

- a. Menentukan parameter data jaringan, simulasi, dan hasil simulasi.
- b. Mendesain aplikasi untuk simulasi sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

- c. Analisis kinerja protokol *routing* dengan mengamati parameter rata-rata *end to end delay*, *packet delivery ratio*, rata-rata *throughput*, *routing overhead*, *normalized routing load*, dan waktu konvergensi.
- d. Analisis pengaruh dari penambahan jumlah *node*, perubahan kecepatan *node*, peningkatan *pause time node*, dan *background* trafik.
- e. Menganalisa data hasil simulasi disesuaikan dengan jaringan komunikasi modern.

### 1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Mengetahui karakteristik jaringan *Mobile Ad-hoc*.
- b. Mengetahui mekanisme protokol *routing* pada jaringan *Mobile Ad hoc*.
- c. Mengetahui dan menganalisis kinerja *routing protocol* dengan mengamati parameter rata-rata *end to end delay*, *packet delivery ratio*, rata-rata *throughput*, *routing overhead*, *normalized routing load*, dan waktu konvergensi.
- d. Mengetahui pengaruh dari penambahan jumlah *node*, perubahan kecepatan *node*, peningkatan *pause time node*, dan *background* trafik.

### 1.4. Batasan Masalah

Pembahasan masalah dibatasi oleh batasan-batasan sebagai berikut :

- a. Topologi jaringan yang akan digunakan adalah *Mobile Ad-hoc Network*.
- b. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *Network simulator-2*.
- c. Faktor jaringan berupa *node*, *link*, dan interkoneksinya.
- d. *Routing protocol Ad hoc* yang digunakan adalah ZRP, AODV, dan DSDV.
- e. Hubungan bersifat *bi-direksional* atau *full duplex* dengan bobot kedua arah sama.
- f. Kondisi trafik jaringan sebelum ada skenario simulasi adalah normal.
- g. Parameter-parameter input yang digunakan adalah jumlah *node*, jumlah koneksi, jenis paket, tingkat mobilitas jaringan.
- h. Metrik *Quality of Service* (QoS) yang digunakan untuk mengevaluasi masing-masing protokol adalah rata-rata *end to end delay*, *packet delivery*

*ratio*, rata-rata *throughput*, *routing overhead*, *normalized routing load*, dan waktu konvergensi.

### 1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada tugas akhir ini antara lain :

#### 1. Studi Literatur

Dilakukan studi literatur dengan mempelajari konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Proses pembelajaran materi penelitian melalui pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian baik berupa buku maupun jurnal ilmiah.

#### 2. Tahap bimbingan

Pada tahap ini dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk memperbaiki kekurangan pada pelaksanaan tugas akhir ini.

#### 3. Desain dan simulasi

Pembuatan model simulasi jaringan dan pembuatan model simulasi dilakukan dengan bantuan *software* simulator *NS 2 allinone*. Model simulasi jaringan sebisa mungkin dibuat mendekati kondisi asli yang ada di lapangan agar diperoleh data yang akurat.

#### 4. Analisis Hasil Simulasi

Dilakukan analisis terhadap parameter-parameter kerja sistem hasil simulasi dari berbagai kondisi yang disimulasikan.

#### 5. Penarikan Hasil Kesimpulan

Mengambil kesimpulan akhir terhadap hasil simulasi dan memberi saran untuk penelitian selanjutnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi beberapa bagian sebagai berikut :

#### Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang, tujuan pembahasan, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### Bab II Landasan Teori

Berisi tentang dasar-dasar teori yang diperlukan serta literatur-literatur yang mendukung dalam perancangan topologi pemodelan simulasi dari *Zone*

*Routing Protocol (ZRP), Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV), dan Destination Sequenced Distance Vector (DSDV), jaringan Mobile Ad Hoc, kemudian mengenai Quality of Service (QoS) dan parameter – parameternya, serta software untuk mensimulasikannya yaitu Network Simulator-2 (NS-2).*

### **Bab III Perancangan Simulasi**

Berisi tentang pembahasan perancangan simulasi dari *Zone Routing Protocol (ZRP), Ad hoc on Demand Distance Vector Routing (AODV), dan Destination Sequenced Distance Vector (DSDV)* pada jaringan *Ad Hoc*.

### **Bab IV Analisis Hasil Simulasi Sistem**

Menjelaskan tentang penerapan dari hasil simulasi dan analisa dari beberapa skenario dengan mengambil hasil dari *rata-rata end to end delay, packet delivery ratio, rata-rata throughput, routing overhead, dan normalized routing load*, dan waktu konvergensi.

### **Bab V Kesimpulan Dan Saran**

Berisi tentang kesimpulan akhir dan saran pengembangan tugas akhir.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini disimpulkan hasil dari Tugas Akhir dan juga diberikan saran untuk penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan performansi AODV, DSDV, dan ZRP pada jaringan *Mobile Ad hoc*.

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan pada jaringan *Mobile Ad Hoc* dengan menggunakan protokol *routing* AODV, DSDV, dan ZRP, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari skenario yang telah disimulasikan menunjukkan bahwa *Hybrid routing* (ZRP) memiliki kehandalan yang lebih baik daripada *Pro active routing* (DSDV) dan *Reactive routing* (AODV) dapat dilihat *average end to end delay* yang paling kecil, nilai *average throughput* yang paling besar, dan nilai *packet delivery ratio* yang paling besar. Hal ini dikarenakan bahwa pada *Hybrid routing* (ZRP) memiliki keunggulan yaitu menggabungkan keuntungan dari *Pro active routing* dan *Reactive routing*. Kehandalan tersebut makin terlihat signifikan ketika terjadi pada jaringan yang lebih besar dan lebih kompleks.
2. Dari skenario yang telah disimulasikan menunjukkan bahwa *Hybrid routing* (ZRP) memiliki keefisienan yang lebih baik daripada *Pro active routing* (DSDV) dapat dilihat dari nilai *routing overhead* dan *normalized routing load* yang lebih kecil sehingga menunjukkan bahwa *Hybrid routing* (ZRP) memiliki lebih sedikit paket *routing*, namun *Hybrid routing* (ZRP) kurang efisien daripada *Reactive routing* (AODV) dapat dilihat dari nilai *routing overhead* dan *normalized routing load* yang lebih besar yang menunjukkan bahwa *Hybrid routing* (ZRP) memiliki lebih banyak paket *routing*. Hal ini dikarenakan bahwa pada *Hybrid routing* (ZRP) memiliki keunggulan yaitu menggabungkan keuntungan dari *Pro active routing* dan *Reactive routing*.
3. Waktu konvergensi *Hybrid routing* (ZRP) lebih baik daripada *Reactive routing* (AODV) dan *Pro active routing* (DSDV) pada saat terjadi *network down* maupun pada saat *network up* namun tidak terlalu signifikan.

## 5.2 Saran

Beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan tugas akhir ini di masa yang akan datang adalah:

1. Penggunaan protokol *routing* yang lain sebagai bahan pertimbangan.
2. Perlunya memperhatikan *patch* modul protokol *routing* untuk penelitian selanjutnya.
3. Simulasi yang dilakukan diharapkan menggunakan skenario yang lebih kompleks dan lebih nyata dalam keseharian.
4. Pada saat membuat simulasi perlu diingat bahwa parameter yang dijadikan dasar simulasi dan memerlukan ketelitian dalam mengolah datanya.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Charles E. Perkins, Royer EM, Das SR, Marina MK.2001. *Performance comparison of Two On-Demand Routing Protocol for Ad hoc Networks*. IEEE Personal.
- [2] Corson, S., Macker, J., Network Working Group. January 1999. *Mobile Ad hoc Networking (MANET): Routing Protocol Performance Issues and Evaluation Considerations*. RFC2501.
- [3] Faal, Kevin, dkk.2007. *The ns Manual (formerly ns Notes and Documentation)*. Tersedia di: [http://www.isi.edu/nsnam/ns/doc/ns\\_doc.pdf](http://www.isi.edu/nsnam/ns/doc/ns_doc.pdf) [21/10/2010]
- [4] Garousi, V.2001. *Analysis of Network Traffic in Ad-Hoc Network based on DSDV Protocol with Emphasis on Mobility and Communication Patterns*. Ottawa: Departemen of Systems and Computer Engineering Carleton University.
- [5] Greis, Marc.2007. *Tutorial for The Network Simulator"NS"*. Tersedia di: <http://isi.edu/nsnam/ns/tutorial/> [21/10/2010]
- [6] Haas, Zygmunt J., Pearlman, Marc R., Samar, P. June 2001. *Interzone Routing Protocol (IERP)*. IETF Internet Draft, draft-ietf-manet-ierp-01.txt
- [7] Haas, Zygmunt J., Pearlman, Marc R., Samar, P. June 2001. *Intrazone Routing Protocol (IARP)*. IETF Internet Draft, draft-ietf-manet-iarp-01.txt
- [8] Haas, Zygmunt J., Pearlman, Marc R., Samar, P. June 2001. *The Bordercast Resolution Protocol (BRP) for Ad Hoc Networks*. IETF Internet Draft, draft-ietf-manet-brp-01.txt
- [9] Haas, Zygmunt J., Pearlman, Marc R., Samar, P. July 2002. *The Zone Routing Protocol (ZRP) for Ad Hoc Networks*. IETF Internet Draft, draft-ietf-manet-zone-zrp-04.txt.
- [10] Haas, Zygmunt J., Pearlman, Marc R. August 2001. *The Performance of Query Control Schemes for the Zone Routing Protocol*. IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol. 9, No. 4
- [11] *Network Simulator(ns-2)*. VINT Project.2005. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/> [20/10/2010]
- [12] T. Staub, "Performance Comparison of MANET Routing Protocols in Ad-hoc and Hybrid Network," Computer Science Project, Switzerland, 2004.