

# ANALISIS KINERJA ROUTING PROTOCOL AODV DAN UM-OLSR PADA ARSITEKTUR HYBRID NETWORK PERFORMANCE ANALYSIS OF AODV AND UM-OLSR ROUTING PROTOCOLS IN HYBRID NETWORK ARCHITECTURE

Dwi Prihartono<sup>1</sup>, Indrarini Dyah Irawati<sup>2</sup>, Iikmal<sup>3</sup>

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

---

## Abstrak

Salah satu jenis arsitektur jaringan komunikasi yang sekarang ini terus mengalami pengembangan yaitu jaringan gabungan arsitektur wired dengan wireless atau sering disebut dengan jaringan hybrid. Untuk mengefektifkan kinerja dari jaringan hybrid, maka diperlukanlah routing protocol untuk merutekan trafik data. Secara umum, routing protocol dibedakan menjadi dua macam yaitu proactive routing dan reactive routing. Proactive routing menentukan rute ke beberapa node dalam suatu jaringan yang telah ditentukan sehingga rute tersebut akan selalu siap pada saat diperlukan. Contohnya yaitu Destination Sequenced Distance Vector (DSDV) dan UM-OLSR. Sedangkan reactive routing hanya menentukan rute jika diperlukan, sehingga mempunyai overhead route discovery yang cukup kecil. Contohnya yaitu Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV) dan Temporally Ordered Routing Algorithm (TORA).

Pada tugas akhir ini, penulis meneliti tentang performansi dari proactive routing protocol yang diwakili oleh UM-OLSR. Sedangkan untuk reactive routing protocol, penulis mengambil AODV. Dalam penelitian, keduanya disimulasikan pada jaringan hybrid menggunakan network simulator NS-2. Parameter pengujian meliputi analisis Quality of Service (QoS) seperti throughput, average end to end delay dan packet delivery ratio (PDR). Kecepatan node dan jumlah node merupakan variable yang berubah dalam penelitian.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa UM-OLSR mempunyai kinerja yang lebih baik dari pada AODV di jaringan dengan kecepatan tetap yaitu 10m/s dan jumlah node yang semakin banyak. UM-OLSR memiliki rata-rata throughput 500 sampai 600 kbps, PDR di atas 50%, dan average end to end delay total 65.35657 ms. Sedangkan AODV memiliki nilai average end to end delay total sebesar 78.6853 ms. Pada saat jumlah node di atas 14 buah, nilai throughput AODV turun drastis sampai di bawah 500 kbps dan PDR sampai di bawah 40% saat jumlah node di atas 18 buah. Hasil penelitian untuk jumlah node tetap sebanyak empat buah dengan pengaruh perubahan kecepatan, AODV bekerja lebih baik daripada UM-OLSR karena mobilitas AODV lebih baik dari pada UM-OLSR. AODV memiliki throughput di atas 600 kbps, PDR di atas 84% dan average total end to end delay 47.9619 ms. Sedangkan UM-OLSR memiliki average end to end delay total sebesar 56.3428 ms. Pada saat kecepatan di atas 12 m/s PDR bisa turun sampai di bawah 60% dan throughput sampai 390 kbps.

Kata Kunci : hybrid network, routing protocol, AODV, UM-OLSR, QoS

---

### Abstract

Nowadays, one of the many technologies developed, hybrid network technology (combination of wired-wireless architectures) is the technology most commonly developed. To streamline the performance of hybrid networks, it requires the routing protocol to route data traffic. In general, routing protocols can be divided into two kinds, proactive and reactive routing. Proactive routings determine the route to some nodes in a network that has been determined and this route will always be ready when needed. The examples of them are Destination Sequenced Distance Vector (DSDV) and UM-OLSR. Whereas, reactive routings determine routes only if necessary. The examples of them are Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV) and Temporally Ordered Routing Algorithm (TORA).

In this thesis, the author examines the performance of proactive routing protocols are represented by the UM-OLSR. As for reactive routing protocols, the author takes AODV. In the research, both of them simulated on a hybrid network using the network simulator NS-2. Test parameters include Quality of Service (QoS) parameters, like throughput, average end to end delay and packet delivery ratio (PDR). Node speed and number of nodes is a variable that changes in this research.

The results of this research indicate that the UM-OLSR has better performance than AODV in a network with more number of nodes (fixed speed = 10 m/s), UM-OLSR has an average throughput of 500 to 600 kbps, PDR above 50%, and average total end to end delay 65.35657 ms. While AODV has a value of average total end to end delay amounted to 78.6853 ms. When the number of nodes is over 14 nodes, AODV's throughput value dropped dramatically to below 500 kbps and PDR to below 40% while the number of nodes in the top 18 nodes. In the other hand, with fixed number nodes (four nodes) and the influence of velocity changes, AODV works better than the UM-OLSR because AODV's mobility is better than UM-OLSR. AODV has throughput above 600 kbps, PDR above 84% and average total end to end delay 47.9619 ms. While the UM-OLSR has a total average end to end delay 56.3428 ms. At speeds above 12 m / s, PDR can goes down to below 60% and throughput just up to 390 kbps.

Keywords : hybrid network, routing protocol, AODV, UM-OLSR, QoS

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi sekarang ini telah semakin berkembang pesat ke arah yang lebih baik. Hal ini bisa diamati dengan banyak munculnya berbagai produk teknologi baru, yang semakin menunjang kebutuhan manusia akan teknologi. Tak terkecuali juga dalam bidang teknologi telekomunikasi. Bahkan bisa dikatakan bahwa perkembangan teknologi di bidang telekomunikasi berjalan paling cepat dibandingkan dengan perkembangan teknologi yang lainnya. Hal ini dikarenakan kebutuhan manusia akan jasa telekomunikasi juga semakin meningkat dari waktu ke waktu. Seolah-olah, manusia sudah tidak bisa lepas dengan kebutuhan teknologi ini. Banyak produk telekomunikasi yang sekarang sangat populer di kalangan masyarakat, diantaranya teknologi WiFi, EvDO, WiMax, LTE dan masih banyak lainnya.

Berdasarkan arsitektur jaringan yang dikembangkan, teknologi dapat dibagi menjadi tiga yaitu teknologi jaringan kabel (*wired*), nirkabel (*wireless*) dan gabungan antara teknologi *wired-wireless* atau yang lebih dikenal dengan jaringan *hybrid* (*heterogen*). Jaringan *hybrid* berfungsi untuk melengkapi kelebihan dan kekurangan masing-masing dari jaringan *wired* dan *wireless*. Dalam pengiriman data jaringan *hybrid* digunakanlah *multiple hop* untuk perjalanan pengiriman data dari *source* ke *destination*. Penggunaan *multiple hop* ini mengakibatkan kemungkinan rute pengiriman data menjadi lebih bervariasi dan lebih banyak. Untuk itulah diperlukan suatu protokol untuk mengatur perutean dalam jaringan *hybrid* agar diperoleh rute yang paling baik.

Berbagai macam protokol perutean (*routing protocol*) telah dikembangkan oleh para peneliti. Tujuannya yaitu untuk mendapatkan *routing protocol* yang benar-benar sesuai dengan karakteristik *hybrid network* dengan dilengkapi efisiensi perutean yang bagus. *Routing protocol* pada *hybrid network* ada dua macam yaitu *proactive routing protocol* dan *reactive routing protocol*. *Destination Sequenced Distance Vector* (DSDV) dan *Optimized Link State Routing* (OLSR) merupakan contoh untuk *proactive routing*. Sedangkan *reactive routing* contohnya yaitu *Ad Hoc On Demand Distance Vector* (AODV) dan *Temporally Ordered Routing Algorithm* (TORA).

## BAB I PENDAHULUAN

---

AODV dan OLSR merupakan salah satu *routing protocol* yang paling sering digunakan untuk masing-masing jenis *routing protocol*. Untuk menyempurnakan kinerja kedua *routing protocol* tersebut, banyak dibuat *extension* dari keduanya seperti AODV-UU, AODV+, UM-OLSR, RA-OLSR dan OFLSR. Baik AODV (*reactive routing protocol*) maupun OLSR (*proactive routing protocol*) mempunyai cara yang berbeda untuk menentukan perutean dalam jaringan. *Proactive routing protocol* mempunyai *table routing* yang selalu siap untuk digunakan, sedangkan *reactive routing protocol* mempunyai karakteristik *table routing* akan dibentuk hanya jika ada permintaan pembuatan *link* untuk pengiriman data dan jika ada perubahan *link*.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, penulis melakukan simulasi dan menganalisis kinerja dari dua jenis *routing protocol* apabila diimplementasikan pada arsitektur *hybrid network*. Arsitektur *hybrid network* merupakan gabungan antara infrastruktur jaringan *wireless* dengan jaringan *wired*. *Reactive routing protocol* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Ad hoc On Demand Distance Vector* (AODV) standar, sedangkan untuk *proactive routing*, penelitian ini mengambil *extension* dari OLSR yaitu UM-OLSR. Kinerja keduanya disimulasikan menggunakan *network simulator* (ns-2) menggunakan perantara cygwin di lingkungan windows.

### 1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah dalam penelitian tugas akhir ini meliputi :

1. Jaringan yang digunakan adalah *hybrid network* ( *wired-wireless* ) dengan skala kecil sampai menengah (jumlah *mobile node* maksimal 22 buah *node*).
2. *Routing protocol* yang dianalisis yaitu AODV dan UM-OLSR.
3. Simulasi menggunakan *Network Simulator* (ns-2.27).
4. Parameter pengukur kinerja *routing protocol* ( analisis *Quality of Service* ) meliputi *packet delivery ratio* (PDR), *average delay*, dan *throughput*.
5. Sistem operasi yang digunakan yaitu Windows XP Service Pack 2 dengan terintegrasi cygwin 1.5.7.
6. Trafik komunikasi menggunakan FTP (*File Transfer Protocol*) dengan trafik CBR (*Constant Bit Rate*).
7. Pembuatan script ns 2 menggunakan notepad++ 5.8.1.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan

Adapun tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membandingkan kinerja *routing protocol* AODV dengan UM-OLSR pada arsitektur *hybrid network*.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan dan jumlah node terhadap kinerja suatu *routing protocol*

Sedangkan manfaat dari penulisan yang dapat diperoleh meliputi :

1. Dapat mengetahui kinerja suatu *routing protocol* dalam *hybrid network*
2. Mengetahui karakteristik arsitektur jaringan *hybrid network*
3. Mengetahui kinerja yang lebih baik antara *routing protocol* AODV dengan UM-OLSR pada arsitektur *hybrid network*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metodologi penelitian yang sangat berguna bagi penulis. Metodologi-metodologi penelitian yang digunakan meliputi :

1. Studi Literatur / Pustaka dan Tahap Persiapan

Penulis mencari dan melengkapi data dengan studi literatur, baik di perpustakaan utama IT Telkom, perpustakaan Fakultas Elektro Komunikasi dan dari sumber lainnya. Selain itu juga dilakukan instalasi *cygwin* dan NS-2.

2. Perancangan, Simulasi dan Pengujian Sistem

Membuat topologi jaringan *hybrid* untuk simulasi dan *script* pengujian untuk kemudian disimulasikan menggunakan *network simulator (ns-2)* untuk menguji *routing protocol* yang diteliti.

3. Tahap Analisis

Untuk mengetahui hasil dari pengujian, maka dilakukan pengambilan data untuk kemudian dianalisis data-data yang diperoleh dari hasil simulasi jaringan tersebut.

4. Tahap Pengambilan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan

Penulis menarik kesimpulan dari hasil analisis dan simulasi untuk dibuat suatu laporan.

## BAB I PENDAHULUAN

---

### 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan utama, ditambah dengan daftar pelengkap sumber dan keterangan tugas akhir yang diperlukan. Sistematika penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut :

#### BAB I : Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

#### BAB II : Dasar Teori

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang *hybrid network*, *routing protocol*, *parameter Quality of Service (QoS)*, *network simulator*, serta sekilas tentang *software notepad++*.

#### BAB III : Perancangan Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pemodelan sistem dalam simulasi serta konfigurasi topologi jaringan dalam *network simulator*.

#### BAB IV : Analisis Data

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis data yang diperoleh dari hasil simulasi jaringan.

#### BAB V : Penutup

Pada bab ini akan ditarik suatu kesimpulan dan beberapa saran yang berkaitan dengan tugas akhir ini.



Telkom  
University

## BAB V

### PENUTUP

Setelah berhasil dilakukan simulasi jaringan dan analisis hasil simulasi, pada bab penutup ini akan ditarik beberapa kesimpulan. Selain itu, penulis juga menyertakan beberapa saran yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

#### 5.1 Kesimpulan

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dengan kecepatan *node* yang berubah, kinerja *routing protocol* AODV lebih baik daripada UM-OLSR karena tidak begitu terpengaruh perubahan kecepatan.
  - a. AODV memiliki *throughput* dengan rata-rata nilai stabil di atas 600 kbps dan *Packet Delivery Ratio (PDR)* di atas 84%. Sedangkan *throughput* dan PDR UM-OLSR mengalami penurunan nilai yang signifikan ketika kecepatan semakin besar di atas 12 m/s karena *throughput* bisa turun sampai 390 kbps dan PDR bisa sampai di bawah 60%
  - b. Untuk *average delay*, nilai AODV cenderung naik turun karena tidak begitu terpengaruh perubahan kecepatan, sedangkan UM-OLSR mengalami kenaikan yang signifikan ketika kecepatan di atas 12 m/s. Jadi AODV masih baik dari UM-OLSR untuk *average delay*. *Average delay* total AODV sebesar 47.9619 ms, sedangkan UM-OLSR sebesar 56.3428 ms
2. Dengan jumlah *node* yang berubah, kinerja *routing protocol* UM-OLSR lebih baik daripada AODV karena UM-OLSR selalu melakukan *update* tabel rute yang telah disusun sebelum paket data dikirimkan, sehingga proses pengiriman data tidak perlu menunggu proses pencarian rute terlebih dahulu seperti yang terjadi pada protokol *routing* AODV.
  - a. Pada awalnya nilai *throughput* AODV lebih bagus daripada UM-OLSR, tetapi ketika jumlah *node* semakin bertambah, UM-OLSR memiliki nilai *throughput* yang relatif stabil yaitu antara 500 sampai 600 kbps dan PDR yang lebih baik karena rata-rata masih di atas 50%. Hal ini berbeda dengan AODV, karena ketika jumlah *node* di atas 14, nilai *throughput*-nya turun

drastis sampai di bawah 500 kbps. Nilai PDR AODV bahkan hanya dibawah 50% ketika jumlah *node* di atas 18 buah.

- b. Untuk *average delay*, nilai UM-OLSR lebih stabil karena tidak mengalami kenaikan *delay* yang begitu berarti dengan rata-rata 65.35657 ms, sedangkan untuk AODV, *delay* rata-ratanya yaitu 78.6853 ms.

## 5.2 Saran

1. Parameter pengukur kinerja *routing protocol* ditambah lagi, misalnya dengan *routing overhead*, *normal routing load* dan beberapa parameter penting lainnya.
2. Peningkatan jumlah *node*, bisa diaplikasikan ke dalam jumlah yang lebih besar lagi (dalam skala besar, dengan *node* lebih dari 50 buah *node*).
3. Bisa dicoba menggunakan simulator lain, seperti OpNet, QualNet dan sejenisnya.
4. Dapat dicoba dengan *routing protocol* lain untuk mendapatkan kinerja *routing* yang lebih bagus untuk karakter jaringan *hybrid*, contohnya yaitu seperti RA-OLSR, AOMDV, OFLSR.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Albareki, Mustafa Ali. 2008. *Comparison Between Transmisson Control Protocol Schemes on Wireless Environmen.*
- [2] C. Perkin, E.M, Belding-Royer, S. Das. 2002. *Ad hoc On Demand Distance Vector (AODV) Routing, IETF Internet Draft, 2002.*
- [3] Cygwin Main Page. *Download Cygwin 1.5.7.* <http://www.cygwin.com/> (diakses terakhir tanggal 5 Desember 2010 jam 19.30 WIB).
- [4] Hamidian, Ali. 2003. *Master's Thesis, Departement of Communication System, Lund University, Sweden.*
- [5] J. Ros, Francisco. *MASIMUM stands for Simulation and Implementation at the University of Murcia.* <http://masimum.inf.um.es/?Software:UM-OLSR> (diakses terakhir tanggal 13 Desember 2010 jam 20.00 WIB).
- [6] Misra, Padmini. 2007. *Routing Protocols for Ad Hoc Mobile Wireless Network.*
- [7] Notepad++ Main Page. <http://notepad-plus-plus.org/> (diakses terakhir tanggal 2 Desember 2010 jam 22.00 WIB).
- [8] Sari, R. Fitri. 2008. *Analisis Kinerja Routing Ad Hoc On-Demand Distance Vector (AODV) pada Jaringan Ad Hoc Hybrid: Perbandingan Hasil Simulasi dengan NS-2 dan Implementasi pada Testbed dengan PDA.*
- [9] The Network Simulator. <http://www.isi.edu/nsnam/> (diakses terakhir tanggal 29 Desember 2010 jam 22.00 WIB).
- [10] UM-OLSR Old Page. *UM-OLSR installation for NS-2.27 and NS-2.28.* <http://masimum.dif.um.es/um-olsr/html/index.html> ( diakses terakhir tanggal 26 Desember 2010 jam 20.00 WIB).