

ANALISA QOS JARINGAN WIRELESS MODE AD HOC YANG MENGIMPLEMENTASIKAN PROTOKOL ZRP

Andhika Perdana Faisal¹, Sofia Naning Hertiana², Ida Wahidah³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Secara umum, jaringan Ad Hoc dikenal sebagai model telekomunikasi wireless yang menghubungkan beberapa komputer dalam sebuah jaringan tanpa menggunakan perangkat tambahan seperti misalnya access point. Bentuk jaringan ini banyak digunakan karena modelnya sederhana. Namun karena wireless Ad Hoc ini tidak memiliki pusat, maka setiap node menentukan sendiri pola perutingannya. Terdapat beberapa protokol perutingan untuk jaringan ad hoc ini, seperti AODV, OLSR, ZRP, dsb, yang menawarkan berbagai metode untuk mencari jalur terpendek yang akan dilewati oleh paket yang dikirimkan node pengirim hingga sampai ke tujuannya. Pemilihan protokol routing ini tentunya sangat penting, karena proses routing yang terjadi pada jaringan Ad Hoc ini berpengaruh terhadap QoS (Quality of Service) dari jaringan itu sendiri.

Pada tugas akhir ini dilakukan simulasi untuk menganalisis QoS pada jaringan Ad Hoc yang mengimplementasikan ZRP (Zone Routing Protocol) sebagai protokol routing-nya. ZRP membagi network menjadi beberapa zona, dimana setiap node memiliki zona dengan area zona adalah ρ hop dari node tersebut (ρ adalah konstanta bilangan). Pada ZRP, node-node yang berada dalam satu zona dapat berkomunikasi dengan IARP (Intrazone Routing Protocol) dan node-node yang berbeda zona dapat berkomunikasi dengan menggunakan IERP (Interzone Routing Protocol), dengan penanggung jawab pengiriman route request-nya adalah BRP (Broadcast Resolution Protocol).

Model simulasi digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, karena model simulasi merupakan teknik yang efektif untuk mengevaluasi kinerja suatu protokol jaringan. Pada Tugas Akhir ini dilakukan simulasi jaringan menggunakan NS 2.

Model simulasi digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, karena model simulasi merupakan teknik yang efektif untuk mengevaluasi kinerja suatu protokol jaringan. Pada Tugas Akhir ini dilakukan simulasi jaringan menggunakan NS 2.

Kata Kunci : Wireless, Ad Hoc, ZRP, QoS, Throughput, Delay, Packet Loss

Telkom
University

Abstract

Generally, ad hoc networks known as wireless telecommunications model that connects multiple computers in a network without using additional devices such as access point. This network are widely used because it has a simple model. Wireless Ad Hoc has no center, so each node determine their own routing patterns. There are several routing protocols for ad hoc networks, such as AODV, OLSR, ZRP, etc.. These protocols offers a variety of methods to find the shortest path from the sender node to the destination node that sent the packet. Choosing routing protocol is certainly very important, because the routing process that occurs on an ad hoc network affect QoS (Quality of Service) of the network itself.

Generally, ad hoc networks known as wireless telecommunications model that connects multiple computers in a network without using additional devices such as access point. This network are widely used because it has a simple model. Wireless Ad Hoc has no center, so each node determine their own routing patterns. There are several routing protocols for ad hoc networks, such as AODV, OLSR, ZRP, etc.. These protocols offers a variety of methods to find the shortest path from the sender node to the destination node that sent the packet. Choosing routing protocol is certainly very important, because the routing process that occurs on an ad hoc network affect QoS (Quality of Service) of the network itself.

Simulation model is used in this final task, because the simulation model is an effective technique for evaluating the performance of a network protocol. In this final task, the writer use NS2, a network simulator.

The result of this final assignment show that ZRP give optimum value in throughput, end-to-end delay, packet loss, and routing overhead when total of node are 20 until 30 nodes and the speed of movement of that nodes are 0 m/s until 2 m/s . The fewer number of nodes and less frequently changing in speed movement makes fewer number of zones and less movement on zones.

Keywords : Wireless, Ad Hoc, ZRP, QoS, Throughput, Delay, Packet Loss

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, perkembangan teknologi telekomunikasi berkembang sangat pesat, terutama di telekomunikasi yang berbasis wireless. Perkembangan dari perangkat telekomunikasi, memungkinkan setiap node dapat berkomunikasi secara wireless (tanpa terhubung melalui kabel), misalnya dengan menggunakan wireless LAN, Access Point, atau bluetooth. Adanya perangkat seperti laptop atau PDA, memungkinkan user untuk berpindah tempat (mobilitas tinggi).

Jaringan wireless node ad hoc merupakan model telekomunikasi wireless yang menghubungkan dua atau lebih node dalam sebuah network tanpa menggunakan perangkat tambahan seperti Access Point (AP). Bentuk jaringan ini tidak memiliki pusat untuk memilihkan jalur menuju node tujuan, sehingga masing-masing node dapat menentukan sendiri pola peroutingannya. Terdapat beberapa protokol perutingan untuk jaringan ad hoc ini, seperti AODV, OLSR, ZRP, dsb, yang menawarkan berbagai metode untuk mencari jalur terpendek yang akan dilewati oleh paket yang dikirimkan node pengirim hingga sampai ke tujuannya. Pemilihan protokol routing ini tentunya sangat penting, karena proses routing yang terjadi pada jaringan Ad Hoc ini berpengaruh terhadap QoS (Quality of Service) dari jaringan itu sendiri..

Protokol ZRP (Zone Routing Protocol) merupakan salah satu protokol yang digunakan untuk proses routing pada jaringan mode ad hoc. Protokol ZRP merupakan hybrid routing protocol. Jenis hybrid routing protocol ini adalah jenis protokol peroutingan pada mode ad hoc, yang mempertimbangkan keuntungan dari jenis lainnya, yaitu reactive routing protocol dan proactive routing protocol, untuk kemudian menggabungkan keduanya. Reactive routing protocol merupakan table-driven yang selalu mengupdate keberadaan node-node yang terhubung. Sedangkan proactive routing protocol merupakan on-demand routing protocol, yaitu meng-update

tabel routing apabila ada permintaan routing (request routing). ZRP menggabungkan kedua jenis protokol tersebut dengan menggunakan IARP (Intrazone Routing Protocol) sebagai bagian dari proactive routing protocol dan IERP (Interzone Routing Protocol) sebagai bagian dari reactive routing protocol. Sedangkan tanggung jawab untuk pengiriman request routing, ZRP menggunakan BRP (Broadcast Resolution Protocol). ZRP membagi network menjadi beberapa zona, dimana setiap node mempunyai zona masing-masing. Zona dari sebuah node adalah node-node yang terhubung dalam radius 2 hop dari node tersebut. Node-node yang berada dalam 1 zona, berkomunikasi menggunakan IARP, sedangkan node-node yang berbeda zona berkomunikasi dengan IERP.

QoS (Quality of Service) dari sebuah jaringan adalah kemampuan jaringan tersebut untuk menyediakan layanan terhadap lalu lintas data jaringan tersebut. QoS pada jaringan ad hoc menjadi penting karena kelebihan yang dimiliki oleh jaringan wireless ad hoc, yaitu node-node yang ada dapat bertambah dan berpindah pada akhirnya berpengaruh terhadap jarak antar node dan trafik jaringan, yang nantinya akan berpengaruh terhadap kualitas layanan network terhadap mobilisasi data di dalamnya. Dengan adanya QoS pada jaringan mobile ad hoc, diharapkan jaringan dapat memberikan layanan yang lebih baik dan terencana. Penilaian QoS meliputi throughput, end to end delay, dan packet loss.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Mensimulasikan jaringan mobile ad hoc yang mengimplementasikan ZRP sebagai protokol routingnya.
- b. Memberikan rekomendasi tentang penggunaan ZRP pada jaringan mobile ad hoc dengan membandingkan protocol ZRP ini dengan protocol AODV dan OLSR berdasar pada analisa QoS hasil simulasi yang dilakukan.

1.3 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang digunakan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini :

- a. Apakah definisi dari jaringan mobile ad hoc.
- b. Bagaimana karakteristik dari jaringan mobile ad hoc.
- c. Bagaimana cara kerja ZRP pada jaringan mobile ad hoc.
- d. Bagaimana modelkan jaringan mobile ad hoc yang mengimplementasikan ZRP dengan menggunakan NS2 dan mensimulasikannya.
- e. Bagaimana pengaruh pengimplementasian ZRP pada jaringan mobile ad hoc terhadap parameter QoS yang telah ditentukan, yaitu throughput, end to end delay, packet loss, routing signal overhead.
- f. Membandingkan protocol ZRP dengan protocol AODV dan OLSR.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas akhir ini, masalah akan dibatasi dengan maksud agar pembahasan lebih terfokus. Beberapa batasan masalah yang dilakukan pada tugas akhir ini, antara lain adalah:

- a. Protokol routing yang digunakan adalah ZRP dan protokol OLSR dan AODV sebagai pembanding.
- b. Model jaringan yang digunakan adalah jaringan mobile ad hoc
- c. Parameter-parameter QoS yang diukur adalah througput, end to end delay, paket loss, routing signal overhead.
- d. Menggunakan sebanyak 20 sampai 60 node.
- e. Model sistem disimulasikan dengan menggunakan NS 2.
- f. Tidak membahas masalah keamanan dalam jaringan ad hoc.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Tahap Studi Literature

Mengumpulkan informasi, mendata, mempelajari buku, web, artikel, jurnal, dan referensi lainnya yang berkaitan dengan :

1. Definisi jaringan mobile ad hoc
 2. Bagaimana karakteristik jaringan mobile ad hoc
 3. Bagaimana cara kerja ZRP pada jaringan mobile ad hoc
 4. Bagaimana cara mensimulasikan jaringan mobile ad hoc pada NS2 dan membaca hasil simulasi.
- b. Tahap Analisa dan Pendefinisian Kebutuhan

Berdasarkan informasi yang telah diperoleh sebelumnya, maka selanjutnya dilakukan analisa mengenai apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem, yang diuraikan sebagai berikut :

1. Mendefinisikan dan mendata seluruh parameter yang digunakan untuk membangun simulasi jaringan.
 2. Mendefinisikan parameter QoS yang digunakan untuk pengujian dan nantinya akan dianalisa.
- c. Tahap Perancangan Model dan Simulasi

Berdasarkan parameter dan data yang telah didefinisikan sebelumnya, maka selanjutnya dilakukan perancangan sistem untuk simulasi jaringan, dimana simulasi tersebut dapat merepresentasikan jaringan ad hoc yang meimplementasikan ZRP sebagai protokol routing-nya, selain itu dapat memberikan informasi parameter QoS yang telah ditentukan sebelumnya

- d. Tahap Implementasi

Berdasarkan rancangan sistem dan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya maka dilakukan pengimplementasiannya pada NS2.

- e. Tahap Pengujian Sistem dan Analisa.

Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat, pengukuran terhadap QoS, serta analisa terhadap QoS pada jaringan ad hoc tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah dari pengerjaan Tugas Akhir ini, rumusan masalah yang diambil berdasarkan latar belakang yang didefinisikan sebelumnya, tujuan pengerjaan Tugas Akhir, batasan masalah, metoda penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori yang berkaitan dengan jaringan mobile ad hoc, cara kerja protokol ZRP pada jaringan mobile ad hoc, serta parameter – parameter QoS.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menguraikan bagaimana mengimplementasikan teori pada bab sebelumnya menjadi sistem yang mensimulasi jaringan pada NS2. Selain itu dilakukan analisa tentang kebutuhan sistem yang akan dibangun dan scenario pengujian yang akan dilakukan.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang hasil pengujian simulasi dan analisa data dari simulasi yang telah dilakukan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari hasil simulasi yang telah dilakukan serta diberikan saran–saran untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut.

INSTITUT TEKNOLOGI
TELKOM
Telkom
University

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil simulasi yang dilakukan dengan mengimplementasikan ZRP sebagai protokol *routing*, terlihat bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan mengalami kecenderungan turun, baik untuk scenario penambahan node maupun penambahan kecepatan pergerakan node. Berbeda dengan parameter *end-to-end delay*, *packet loss*, dan *routing overhead* yang mengalami kecenderungan naik. Hal ini disebabkan karena ZRP bekerja berdasarkan zona, semakin banyak jumlah node yang terlibat pada jaringan tersebut maka akan semakin banyak zona yang terbentuk dan semakin cepat pergerakan node, maka akan semakin sering terjadi perubahan zona-zonanya.
2. Simulasi yang menggunakan AODV menghasilkan nilai *throughput*, *packet loss*, dan *routing overhead* yang lebih baik daripada ketika jaringan tersebut menggunakan ZRP. Namun nilai *end-to-end delay* dari ZRP adalah lebih baik daripada AODV. Simulasi jaringan yang menggunakan OLSR menunjukkan hasil *throughput*, *end-to-end delay*, *packet loss*, dan *routing overhead* yang lebih baik daripada yang menggunakan ZRP. Hal ini disebabkan karena AODV bersifat reaktif, melakukan *route request* ketika paket data akan dikirimkan dan akan menjaga jalur pada saat pengiriman. Sedangkan OLSR yang bersifat proaktif, akan selalu mengupdate tabel *routingnya* secara berkala. ZRP bekerja secara proaktif, akan selalu menjaga table *routing* di dalam zona dan reaktif, hanya mengirimkan *route request* ketika paket data dikirimkan ke node tujuan yang berbeda zona dengan pengirimnya.
3. ZRP menunjukkan nilai *throughput*, *end-to-end delay*, *packet loss*, dan *routing overhead* yang terbaik pada saat node berjumlah 20 hingga 30 dan kecepatan pergerakan node berada pada 0 m/s sampai 2 m/s. Semakin sedikit jumlah

node dan semakin jarang perubahan pergerakan node terjadi, maka jumlah zona dan pergerakan zona semakin sedikit.



5.2 Saran

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya adalah:

1. Simulasi ini hanya mensimulasikan 3 protokol *routing* pada jaringan mobile ad hoc yang mewakili 3 jenis protokolnya, yaitu *reactive routing protocol*, *proactive routing protocol*, dan *hybrid routing protocol*. Untuk selanjutnya dapat dilakukan penelitian terhadap protokol *routing* untuk jaringan mobile ad hoc yang lain.
2. Simulasi ini hanya menghitung pengaruh penambahan node dan perubahan pergerakan node pada jaringan yang menggunakan jaringan mobile ad hoc yang menggunakan ZRP, AODV, dan OLSR sebagai protokol *routingnya*, terhadap nilai *throughput*, *end-to-end delay*, *packet loss*, dan *routing overhead*. Untuk selanjutnya, dapat dilakukan penelitian dengan scenario yang lebih variatif dan pengaruhnya terhadap parameter QoS lainnya sehingga dapat mewakili kondisi real yang dinamis.
3. Simulasi ini dilakukan dengan menggunakan NS2 (*Network Simulator 2*), untuk selanjutnya dapat digunakan simulator lain sebagai bahan perbandingan, atau dapat juga dilakukan simulasi secara nyata tanpa menggunakan simulator dengan batasan jumlah node dan area tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Altman, Eitan dan Tania Jimenez. 2003. NS Simulator for Beginners. University de Los Andes, France.
- [2] Clausesn, T dan P. Jacquet. 2003. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR).[Online]<http://hipercom.inria.fr/olsr/rfc3626.txt> (didownload pada tanggal 6 Juli 2009)
- [3] Mulyanta, Edi S, “Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer”, Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2005
- [4] Purnomo, Onno W. 1999. TCP/IP Standar, Desain, dan Implementasi. Elex Media Komputindo. Bandung
- [5] Wirawan, Andi Bayu, “Mudah Membangun Simulasi Dengan Network Simulator-2”, Andi Yogyakarta, 2004
- [6] _____. 2004. RFC3626 . [Online] <http://wiki.uni.lu/secan-lab/RFC3626.html> (didownload pada tanggal 6 Juni 2009)
- [7] _____. 2004. Zone Routing Protocol. [Online] <http://wiki.uni.lu/secan-lab/Zone+Routing+Protocol.html> (didownload pada tanggal 7 Juni 2009)
- [8] _____. 2009. Peer-to-peer. [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/Ad_hoc_network (didownload pada tanggal 15 Maret 2009)
- [9] _____. 2009. Optimized Link State Routing Protocol.[Online] <http://en.wikipedia.org/wiki/OLSR> (didownload pada 10 Juli 2009)
- [10] Clausesn, T dan P. Jacquet. 2003. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR).[Online]<http://hipercom.inria.fr/olsr/rfc3626.txt> (didownload pada tanggal 6 Juli 2009)
- [11] _____. AODV. [Online] <http://moment.cs.ucsb.edu/AODV/> (didownload pada tanggal 13 Juli 2009)