

# Simulasi Ad-Hoc Menggunakan NS2 dengan *Routing Protocol AODV*

Maulaya Radhibilla <sup>[1]</sup>, Muhammad Rafli Al-Hasyimi <sup>[2]</sup>, Taruli Jeremia Halasan Sinaga <sup>[3]</sup>, Muhammad Hilmi Izzulhaq <sup>[4]</sup>, Dara Kusumawati  
Ramadani Yasir <sup>[5]</sup>

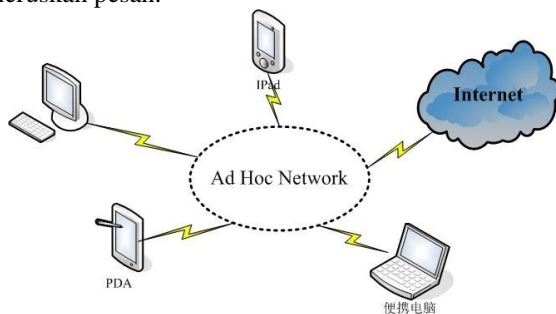
Jurusan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom  
Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buahbatu – Bojongsoang, Sukapura, Kec Dayeuhkolot, Bandung, Indonesia

**Abstract**— Kajian ini akan mendeskripsikan latar belakang dan fitur dasar dari *Ad-Hoc On-Demand Distance Vector (AODV)*. AODV merupakan salah satu protokol reaktif pada jaringan *Ad-Hoc*. Pada AODV, rute dari *node* sumber ke *node* tujuan akan dibuat jika hanya *node* sumber ingin mengirimkan paket ke *node* tujuan. Untuk menjalankan suatu simulasi perancangan jaringan kita membutuhkan simulator alat jaringan sebagai media pembelajaran atau pelatihan yaitu menggunakan NS2 (*Network Simulator versi 2*) *Network Simulator* yang dipakai pada simulasi ini adalah versi 2, dimana software yang dapat menampilkan secara simulasi proses komunikasi dan proses bagaimana proses komunikasi tersebut berlangsung. *Network Simulator* melayani simulasi untuk komunikasi dengan kabel dan komunikasi nirkabel.

**Kata kunci** — AODV, NS2, *Ad-hoc*, *Routing Protocol*

## I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi yang berkembang, tipe jaringan yang mampu melibatkan banyak orang atau perangkat komunikasi tanpa ketergantungan infrastruktur semakin diperlukan. Hal tersebut yang dinamakan dengan *Ad-Hoc Network*. Jaringan ini dapat terbentuk dari sekumpulan *node* yang menggunakan *wireless interface* untuk melakukan komunikasi antar *node*. Antara *node* yang berbeda dapat terhubung melalui transmisi *wireless*, sehingga membutuhkan *node* lain untuk meneruskan pesan.



Gambar. 1. Struktur dasar jaringan adhoc

Tujuan dari paper ini yaitu untuk mencari *QOS data throughput*, memahami *script* yang digunakan untuk membangun jaringan *Ad-Hoc*, dan menganalisis hasil simulasi jaringan *Ad-Hoc (Throughput, packet loss, delay, dan lain-lain)* agar bisa diimplementasikan untuk *mobile dan vehicular Ad-Hoc network*.

Dalam simulasi ini, kami menggunakan Ubuntu, yaitu salah satu distro dari OS Linux dan menggunakan perangkat lunak *Network Simulator-2*. Kami melakukan simulasi dengan menyiapkan *repository* dari NS2 dan melakukan instalasi pada NS2. Selain itu, kami juga melakukan instalasi *Network Animator* untuk melihat jejak jaringan dan jejak paket serta untuk melihat *layout* topologi. Pada simulasi ini, kami menggunakan protokol reaktif yaitu AODV. Setelah protokol reaktif AODV tersebut disimulasikan melalui NS2, akan menghasilkan *trace file*. *Trace file* tersebut adalah *file* yang mengandung jejak terhadap apa yang terjadi pada simulasi tersebut. Dari *trace file* ini kami dapat menentukan performa dari simulasi yang dijalankan. Dengan mengetahui performa tersebut, maka siapapun bisa melihat bagaimana pengaruh *routing* protokol terhadap jaringan *Ad-Hoc*.

## II. AD-HOC ON-DEMAND DISTANCE VECTOR DAN NETWORK SIMULATOR 2

*Ad-Hoc On-Demand Distance Vector (AODV)* merupakan salah satu protokol reaktif pada jaringan *Ad-Hoc*. Pada AODV, rute dari *node* sumber ke *node* tujuan akan dibuat jika hanya *node* sumber ingin mengirimkan paket ke *node* tujuan. Proses pencarian rute pada protokol AODV terbagi menjadi dua macam, yaitu *route discovery* dan *route maintenance*.

a) *Route discovery* merupakan tahap awal di mana pencarian rute dimulai yang menggunakan dua jenis paket yaitu RREQ dan RREP. Apabila ada permintaan pengiriman paket ke suatu *node*, maka paket RREQ akan disebar ke semua *node* yang berada di sekitar *node* sumber sampai ke *node* tujuan. Setelah RREQ mencapai *node* tujuan, maka

node tujuan akan membalas dengan mengirimkan paket RREP pada node sumber melalui rute yang sudah dilewati.

b) *Route Maintenance* merupakan proses yang dilakukan di saat ada kegagalan pengiriman paket dari node sumber ke node tujuan. Di saat node tujuan tidak bisa dicapai, maka node tujuan akan mengirimkan paket RERR pada ke semua node sampai node sumber untuk memperbaiki rute.

Network Simulator (Versi 2), yang dikenal luas sebagai NS2, hanyalah alat simulasi *eventdriven* yang telah terbukti berguna dalam mempelajari sifat dinamis jaringan komunikasi. Simulasi jaringan kabel dan nirkabel fungsi dan protokol (misalnya, algoritma *routing*, TCP, UDP) dapat dilakukan dengan menggunakan NS2. Secara umum, NS2 menyediakan pengguna dengan cara menentukan jaringan tersebut serta protokol dan simulasi yang sesuai.

### III. AWK DAN PERL

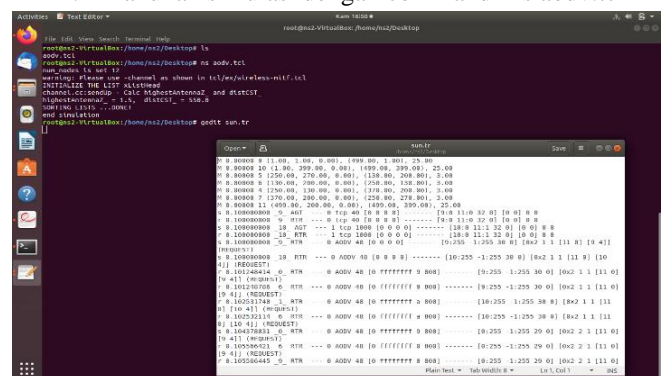
NS-2 memiliki banyak dibangun di perpustakaan dan fungsi yang mendukung banyak protokol perutean, *topologi* jaringan seperti *bus*, *ring*, *hybrid*, *star topology* untuk merancang jaringan kabel dan nirkabel dengan bantuan skrip simulasi. Keuntungan utama dari NS-2 adalah bahwa kita dapat dengan mudah menghitung total *throughput*, tingkat kesalahan, penundaan ujung ke ujung, jumlah total paket yang dikirim dan diterima oleh tujuan dengan skrip khusus AWK, Perl. AWK adalah script yang digunakan untuk filter dan report data. AWK adalah singkatan dari : Aho, Weinberger, Kernighan. Format dasar dari perintah (*command*) awk adalah sbb : awk 'pattern {action}' input-file > output-file, Secara mudahnya, pattern adalah aksi yang dilakukan terhadap data di input-file, dan kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam output-file. Perl merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi.

Perl bersifat dinamis dan kerap digunakan untuk keperluan pemrograman seperti *application* dan *web development*. Perl sendiri adalah sebuah istilah yang mengacu pada "*Practical Extraction and Reporting Language*". Meskipun terlihat seperti sebuah singkatan, sejatinya tidak ada akronim resmi untuk Perl. Bahasa pemrograman ini diperkenalkan oleh Larry Wall pada tahun 1987. Ia merancang Perl secara khusus untuk keperluan *text editing*. Namun, seiring berjalannya waktu, Perl banyak digunakan untuk berbagai keperluan termasuk administrasi sistem Linux, pemrograman jaringan, hingga pengembangan server web.

### IV. SIMULASI DAN HASIL

Simulasi menggunakan salah 1 distro linux yaitu Ubuntu, langkah-langkahnya yaitu :

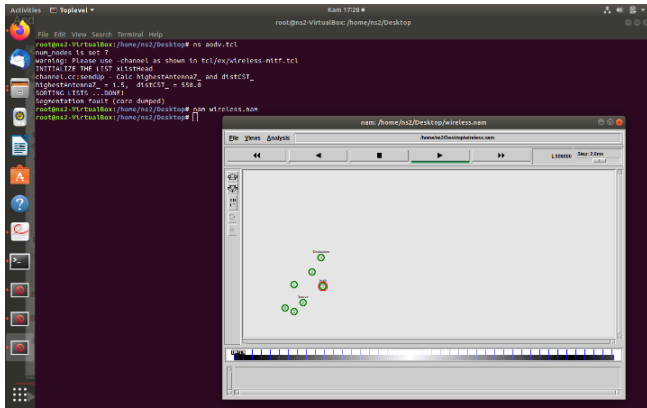
1. Mengunduh file NS2
  2. Membuka terminal pada Ubuntu, lalu buka terminal dan mengunduh repositori yang dibutuhkan untuk menjalankan NS2 dengan menjalankan semua *command* dibawah, yaitu :
    - sudo apt-get install build-essential autoconf automake tcl8.5-dev tk8.5-dev perl libxt-dev libx11-dev libxmu-dev
    - sudo apt install perl libxtdev libx11-dev libxmu-dev
    - wget [http://archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/universe/x/xgraph/xgraph\\_12.1-17\\_amd64.deb](http://archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/universe/x/xgraph/xgraph_12.1-17_amd64.deb)
    - wget [http://archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/main/g/glibc/libc6\\_2.27-3ubuntu1\\_amd64.deb](http://archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/main/g/glibc/libc6_2.27-3ubuntu1_amd64.deb)
  3. Lalu ekstrak file NS2 yang sudah diunduh tadi dengan *command* "tar -xvzf ns-allinone-2.35.tar.gz"
  4. Lalu buka file "ls.h" pada path "ns-allinone-2.35/ns-2.35/linkstate". Lalu tambahkan "this->" pada baris 137.
  5. Setelah itu kembali pada folder ns-allinone-2.35 dan jalankan *command* ./install untuk melakukan instalasi ns2 pada Ubuntu.
  6. Untuk memastikan NS2 sudah terinstall dengan sempurna, jalankan *command* "ns",
- Setelah NS2 berhasil diinstall, maka selanjutnya adalah menjalankan simulasi. Simulasi yang dilakukan menggunakan *routing protocol* AODV. Untuk melakukan simulasi, langkah-langkah nya yaitu :
1. Mengunduh *routing repository* dari AODV
  2. Lakukan simulasi dengan *command* "ns aodv.tcl"



Gambar. 2. Simulasi AODV pada NS2

Setelah simulasi berhasil dijalankan, maka file hasil simulasi akan muncul yaitu "wireless.nam" dan "wireless.tr"

- Untuk melihat simulasi dengan Network Animator, jalankan command "nam namafile.nam"



Gambar. 3. Hasil simulasi pada Network Animator

- Untuk mengolah hasil trace file tersebut, dibutuhkan bahasa pemrograman khusus yaitu AWK dan P.
- Jalankan file perl tersebut dengan command "perl namafile.pl namafile.tr"
- Lalu file awk dijalankan dengan command "awk -f namafile.awk file.tr"

TABEL I

Rangkuman data dari hasil simulasi

AODV Sent	36
AODV Receive	119
Data Sent	12733
Data Receive	12595
Router Drop	2
Delivery ratio	98.916202
Average End to End Delay	246.861 ms
Packet Loss	116
Total Packet Loss	0.462
Throughput	696.19 kbps

## V. KESIMPULAN

Pada simulasi kali ini kita bisa mencari *throughput*, *packet loss*, *delay*, *data send*, *data receive*, *aodv send*, *aodv receive*, *router drop*, *delivery ratio* sehingga hal ini berguna untuk simulasi jaringan Ad-Hoc kedepannya. Sehingga kedepannya dalam sistem jaringan yang dapat mempermudah siapa saja yang ingin membangun sebuah jaringan telekomunikasi wireless. Kami menggunakan *network simulator versi 2* untuk melakukan simulasi jaringan komputer.

- [1] Perkins, Charles E. "Ad hoc networking: an introduction." Ad hoc networking 40 (2001): 20-22.)
- [2] Issariyakul, Teerawat, and Ekram Hossain. "Introduction to network simulator 2 (NS2)." Introduction to network simulator NS2. Springer, Boston, MA, 2009. 1-18.
- [3] Perkins, Charles, Elizabeth Belding-Royer, and Samir Das. "RFC3561: Ad hoc on-demand distance vector (AODV) routing." (2003).
- [4] Wheeb, Ali Hussein. "Performance comparison of transport layer protocols." International Journal 5.12 (2015)..