

# ANALISIS MDART PADA MANET MENGGUNAKAN NS-2

Fitra Pandu Adityas<sup>\*)</sup>, Sukiswo, and Ajub Ajulian Zahra.

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup> E-mail : fitrapandu1988@gmail.com

## Abstrak

Mobile Adhoc Network adalah suatu jaringan Adhoc dimana setiap node di dalam jaringan bebas bergerak secara independen tanpa memerlukan infrastruktur yang tetap. Pada node-node yang bergerak akan terjadi pembangunan dan pemutusan hubungan antar link di dalam suatu jaringan atau dengan jaringan yang lain. Oleh karena itu diperlukan routing handal yang mampu mengatur jalur pengiriman data dari node pengirim ke node penerima. Dalam penelitian ini dilakukan simulasi jaringan MANET untuk menganalisis kinerja protokol MDART pada jaringan MANET dengan cara mensimulasikannya menggunakan Network Simulator 2 (NS2). Dalam pengujiannya skenario akan menggunakan variasi 10 node, 25 node, 50 node, 75 node, 100 node, 125 node dan 150 node. Untuk penilaian kinerja jaringan menggunakan parameter-parameter QoS (Quality of Services), seperti throughput, delay dan PDR. Simulasi akan dijalankan selama 200 detik menggunakan sumber traffic TCP pada topologi Mesh. Hasil dari simulasi MDART menghasilkan nilai throughput tertinggi pada simulasi pertama 399,429Kbps dengan 10 node. Hasil dari simulasi MDART menghasilkan nilai PDR tertinggi pada simulasi pertama 98,415% dengan 10 node. Hasil dari simulasi MDART menghasilkan nilai waktu tunda terendah pada simulasi 0,7911629sdengan 10 node.

*Kata Kunci : MDART, QoS (Quality of Services), NS2*

## Abstract

Mobile Adhoc Network is a wireless Adhock which each nodes free to move independently without requiring a fixed infrastrucatur. There will be setting up and termination of interlink in a network or with other network. Therefore is needed a good routing which can manage traffick path from source node to destination node. In this research maked network simulation MANET network to analyzez the performances of MDART routing protocol in MANET network then simulate it using Network Simulator 2 (NS2). In this scenario will be used variations of node, ie 10 nodes, 25 nodes, 50 nodes, 75 nodes, 100 nodes, 125 nodes dan 150 nodes. The values of performances QoS (Quality of Services) wireless network using three parameters such as throughput, delay and PDR. Simulation will be held in 200 seconde using TCP as traffic source in Mesh Topology. Results from MDART simulation produces best throughput value 399.429 Kbps at first simulation with 10 node. Results from MDART simulation produces best PDR value 98.415% at first simulation with 10 node.. Results from MDART simulation produces best delay value 0.7911629 s at first simulation with 10 node.

*Keywords: MDART, QoS (Quality of Services), NS2*

## 1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak pakar jaringan mengalihkan perhatian mereka dari jaringan terpusat seperti Internet dan jaringan telepon seluler dan berpindah ke *ad hoc network*.

Dengan jaringan telepon seluler, dua orang dalam satu lingkungan bisa saling berbicara melalui telepon, tetapi mereka tidak bertukar data secara langsung. Sebaliknya, mereka mengirim data (percakapan) ke menara pemancar yang akan menentukan data itu harus dibawa kemana,

seperti halnya terjadi juga bagi ribuan pengguna telepon seluler lain di sekitarnya.

## 2. Metode

### 2.1. Perancangan Sistem

Perancangan simulasi ini akan menggunakan Network Simulator 2 dengan *routing* MDART (*Multipath Dynamic Addressing Routing*) pada *mobile Ad Hoc*.

Pada program simulasi ini terdapat parameter-parameter yang dapat mempengaruhi hasil simulasi. Parameter yang

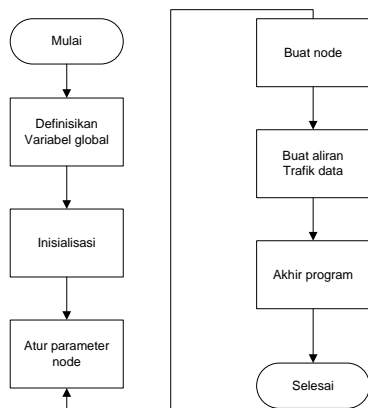
digunakan dalam simulasi digolongkan menjadi 2, yaitu parameter yang telah didefinisikan oleh NS2 dan parameter yang didefinisikan sendiri oleh perancang.

**Tabel. 1 Parameter Simulasi Jaringan Manet Yang Didefinisikan oleh Perancang**

| Parameter         | Nilai          |
|-------------------|----------------|
| Model propagasi   | Two Ray Ground |
| Tipe antrian      | Drop tail      |
| Model antena      | Omni Antena    |
| Tipe routing      | MDART          |
| Dimensi topografi | 1000 x 1000 m  |
| Jumlah node       | 10-150         |
| Waktu simulasi    | 200 detik      |

**2.1.1. Perancangan Diagram Simulasi**

Program simulasi jaringan ini terbagi menjadi beberapa tahap utama, yaitu pengaturan parameter untuk simulasi, inisialisasi, pembuatan *node*, pengaturan parameter *node*, pembuatan aliran trafik data dan akhir program.



**Gambar 1 Diagram Alir Tahapan Pembuatan Simulasi Jaringan Simulasi**

**2.1.2 Inisialisasi**

Inisialisasi merupakan proses yang dilakukan untuk menginisialisasikan variabel umum yang akan dipergunakan pada simulasi. Proses inisialisasi meliputi inisialisasi pembuatan simulasi NS, *trace* NS dan NAM, objek topografi, kanal nirkabel dan prosedur model kesalahan.

Tahapan inisialisasi adalah sebagai berikut :

1. Membuat objek simulator NS
2. Menggunakan *filetrace* NAM
3. Membuat objek topografi
4. Membuat GOD (*General Operation Director*)
5. Membuat kanal
6. Membuat parameter lapisan fisik

**2.1.3 Pengaturan Parameter Node**

Sebelum pembuatan *node* terlebih dahulu perlu melakukan pengaturan terhadap parameter-parameter dari *node*. Konfigurasi *node* yang diperlukan yaitu protokol *ad hoc*, *link layer*, *link MAC*, propagasi, *ifq*, *layer* fisik, antena, kanal, topografi, dan *trace*.

**2.1.4 Pembuatan Node**

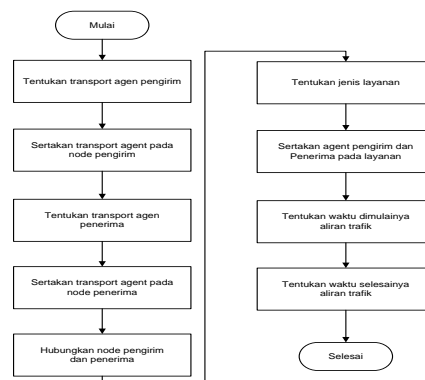
Setelah melakukan pengaturan pada parameter-parameter *node* selanjutnya adalah membuat *node*.



**Gambar 2 Gambar Diagram Alir Pembuatan Node**

**2.1.5 Pembuatan aliran trafik**

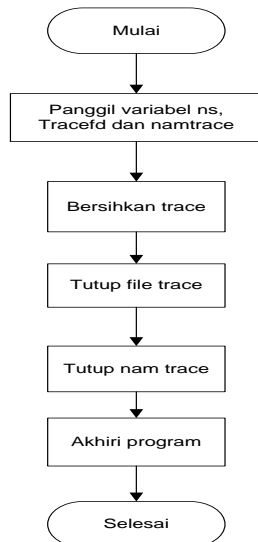
Pembuatan aliran trafik menentukan *transportagent* yang digunakan, *node* yang saling terhubung, waktu dimulainya transmisi dan waktu diakhirinya aliran trafik.



**Gambar 3 Gambar Diagram Alir Pembuatan Aliran Trafik.**

### 2.1.6 Akhir Program

Untuk mengakhiri program simulasi, waktu henti yang menandakan simulasi telah selesai perlu ditetapkan dan juga *node* harus diatur ulang (*reset*).



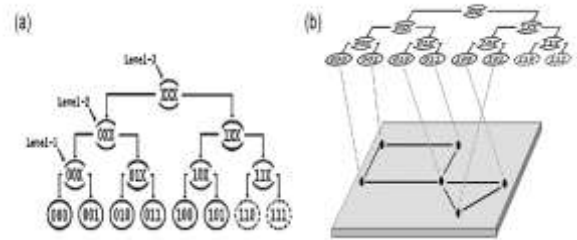
Gambar 4 Diagram Alir Prosedur Stop

## 2.2. Routing Protokol

*Routing* adalah mekanisme penentuan *link* dari *node* pengirim ke *node* penerima yang bekerja pada layer 3 OSI (Layer Network). Protokol *routing* diperlukan karena untuk mengirimkan paket data dari *node* pengirim ke *node* penerima akan melewati beberapa *node* penghubung (*intermediatenode*), dimana protokol *routing* berfungsi untuk mencari *routinglink* yang terbaik dari *link* yang akan dilalui paket tersebut. Pemilihan *link* berdasarkan atas pertimbangan seperti *bandwidthlink* dan jaraknya. Pada laporan penelitian ini, menggunakan MDART (*Multi-path Dynamic Addressing Routing*)

### 2.2.1. Sistem MDART

MDART adalah protokol *routing* reaktif yang memperbaiki DART dalam menemukan rute yang *available* antara tujuan dengan titik asal. Inti dari protokol MDART ini terletak pada peningkatan informasi dalam *routing* disimpan dalam tiap *node* sehingga ketika ada perubahan dalam suatu jalur, maka protokol ini akan mencari jalur lain dengan cepat.



Gambar 5 Gambar Hubungan Address Dengan Topologi

## 2.3. Network Simulator 2

*Network simulator* (NS) merupakan media simulasi yang pada dasarnya bekerja pada sistem unix/linux. NS dapat dijalankan dengan menggunakan *operating system* (OS) linux atau windows. Untuk dapat menjalankan NS pada OS windows harus menambahkan cygwin sebagai linux *environmentnya*.

NS dapat mensimulasikan jaringan TCP/IP. NS juga mendukung bermacam-macam protokol jaringan seperti: TCP, UDP dan RTP dengan sumber trafik (FTP, Telnet dan CBR). NS juga dapat mengimplementasikan beberapa MAC diberbagai media, misalnya pada media jaringan kabel seperti: LAN, WAN dan *point to point* serta pada jaringan nirkabel seperti: *mobile IP*, WPAN, WLAN bahkan NS juga dapat mensimulasikan hubungan antar *node* pada jaringan yang menggunakan satelit.

## 2.4. Parameter

### 2.4.1. Throughput

*Throughput* adalah laju rata-rata dari paket data yang berhasil dikirim melalui kanal komunikasi atau dengan kata lain *throughput* adalah jumlah paket data yang diterima setiap detik. Kanal tersebut dapat dikirim melalui *link* fisik atau *logical channel* pada sebuah kanal nirkabel, atau melalui suatu *node* jaringan tertentu

### 2.4.2. PDR

PDR adalah perbandingan antara paket AGT yang diterima dengan paket yang dikirim. Hal-hal yang mempengaruhi sampai tidaknya paket pada jaringan yaitu degradasi sinyal yang melewati media jaringan, *link* jaringan yang terlalu jenuh (*over saturated*), penolakan terhadap paket yang rusak, kerusakan perangkat keras jaringan dan kegagalan *routing*, sebagai contoh umumnya perangkat memiliki *buffer* untuk menampung data yang diterima jika terjadi antrian yang cukup lama, maka *buffer* akan penuh dan data baru tidak dapat diterima.

### 2.4.3. Delay

Waktu tunda (*delay*) merupakan selang waktu yang dibutuhkan oleh suatu paket data saat data mulai dikirim dan keluar dari proses antrian sampai mencapai titik tujuan. Rata-rata waktu tunda merupakan waktu yang diperlukan oleh suatu paket data untuk melakukan pengiriman dari sumber sampai ke tujuan. Waktu tunda dinyatakan dalam satuan detik.

## 3. Hasil dan Analisa

Hasil dan analisa menunjukkan data-data berupa gambar grafik, angka yang merupakan hasil simulasi yang telah dilakukan sepuluh kali.

### 3.1 Pengujian Throughput

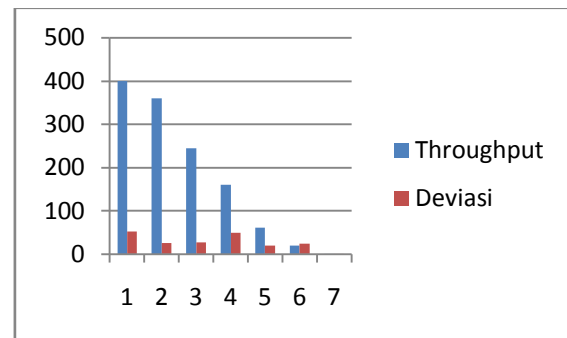
*Throughput* merupakan jumlah paket data yang diterima setiap detik. *Throughput* biasanya dinyatakan dengan satuan *kilobit per second* (kbps).

Pengujian *Throughput* dilakukan sebanyak 10 kali dengan *node* yang berbeda pada tiap skenarionya. Skenario *throughput* menggunakan 10 pengirim dengan meningkatnya *node* jaringan pada tiap skenarionya.

Tabel. 2 Tabel *Throughput* Deviasi pada skenario yang berbeda

| Skenario | Node | Throughput rata-rata | Deviasi |
|----------|------|----------------------|---------|
| 1        | 10   | 399,429              | 52,719  |
| 2        | 25   | 360,434              | 25,533  |
| 3        | 50   | 245,186              | 27,751  |
| 4        | 75   | 160,575              | 49,574  |
| 5        | 100  | 62,257               | 19,293  |
| 6        | 125  | 20,301               | 24,827  |
| 7        | 150  | 1,9886               | 0,628   |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai *throughput* terbaik terjadi pada skenario yang pertama, yaitu sebesar 399,429 Kbps. Hal ini dikarenakan pada skenario pertama hanya terdapat 10 *node* aktif pada jaringan, sehingga trafik jaringan tidak terlalu padat.



Gambar 5 Gambar Grafik *Throughput* dan Deviasi

Dari gambar 5 menunjukkan nilai *throughput* yang terus menurun dengan bertambahnya *node* aktif pada jaringan. Nilai *throughput* terkecil yaitu 1,9886bps pada jaringan dengan 150 *node* aktif. Hal ini dikarenakan *node* aktif sudah sangat banyak dalam jaringan. Menyebabkan bertambahnya antrian paket pada tiap *node*, dan mengecilnya rasio perbandingan antara paket data yang sampai ke tujuan dengan waktu simulasi.

Nilai *throughput* terbesar terjadi pada skenario pertama karena pada skenario ini *node* aktif dalam jaringan hanya 10 *node*. Dibandingkan dengan skenario ketujuh yang hanya mampu menghasilkan 1,9886bps dikarenakan trafik yang sangat jenuh. Dan *node* tidak mampu untuk menyampaikan paket data ke tujuan.

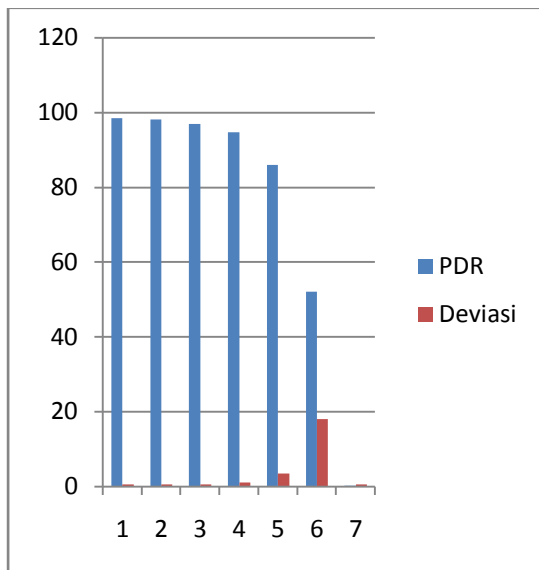
### 3.2 Pengujian PDR

*Packet Delivery Ratio* (PDR) merupakan perbandingan banyaknya jumlah paket yang diterima oleh *node* penerima dengan total paket yang dikirimkan dalam suatu periode waktu tertentu. Dari hasil perhitungan pengaruh penambahan *node* terhadap nilai *Packet Delivery Ratio* dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini. Pengujian PDR dilakukan sebanyak 10 kali dengan *node* yang berbeda pada tiap skenarionya. Skenario PDR menggunakan 10 pengirim dengan meningkatnya *node* jaringan pada tiap skenarionya.

Tabel . 3 Tabel PDR, Deviasi pada skenario yang berbeda

| Skenario | Node | PDR rata-rata | Deviasi  |
|----------|------|---------------|----------|
| 1        | 10   | 98,415        | 0,559529 |
| 2        | 25   | 98,117        | 0,457447 |
| 3        | 50   | 96,8776       | 0,514239 |
| 4        | 75   | 94,5976       | 0,969804 |
| 5        | 100  | 86,0045       | 3,495422 |
| 6        | 125  | 52,0829       | 17,92101 |
| 7        | 150  | 0,1428        | 0,451573 |

Dari tabel 3 terlihat bahwa nilai PDR yang terbaik dengan *routing* MDART didapatkan pada skenario pertama dengan 10 *node* aktif dalam jaringan. Namun yang paling stabil terjadi pada skenario kedua dengan deviasi sebesar 0,457447.



Gambar 6 Gambar Grafik PDR

Hasil pengujian simulasi menunjukkan nilai PDR yang menurun, hal ini disebabkan meningkatnya jumlah *node* pengirim sedangkan kapasitas jaringan tetap. Bertambahnya antrian tiap *node* menyebabkan paket yang sampai ke *node* tujuan berkurang. Semakin meningkatnya jumlah paket yang hilang atau *loss*, maka rasio perbandingan paket data yang sampai dengan paket data keseluruhan menjadi kecil, hasil PDR pun mengecil sejalan dengan bertambahnya *node*.

Nilai standar deviasi terbesar terjadi pada skenario keenam yaitu 17, 92101. Hal ini menandakan pada skenario ini terjadi banyaknya antrian dalam *node* jaringan yang menyebabkan *drop* paket, *drop* paket ini menurunkan rasio paket terkirim pada *node* tujuan. Kenaikan deviasi juga ditunjukkan pada skenario kelima, namun dalam skenario ini *node* masih mampu untuk bekerja dengan aktif, sehingga PDR masih mampu menyentuh angka 86,0045%.

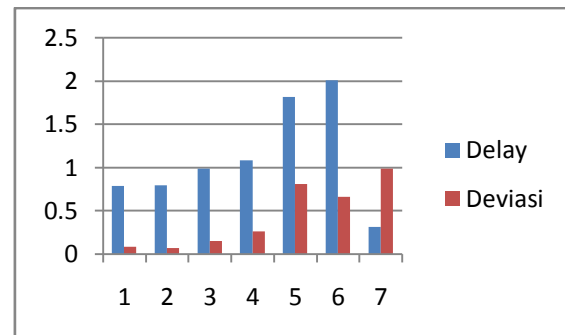
Nilai penurunan terbesar pada pengujian PDR ini terletak pada skenario ketujuh dengan 150 *node* aktif. Tetapi *node* ini tidak bekerja dengan maksimal karena trafik pada jaringan sangat padat. Paket yang berhasil dikirim hanya mampu menyentuh 0,1428%.

### 3.3 Pengujian Delay

Pengujian *delay* dilakukan sebanyak 10 kali dengan *node* yang berbeda pada tiap skenarionya. Skenario *delay* menggunakan 10 pengirim dengan meningkatnya *node* jaringan pada tiap skenarionya.

Tabel . 3 Tabel Delay, Deviasi Pada Skenario yang Berbeda

| Skenario | Node | Delay rata-rata (detik) | Deviasi  |
|----------|------|-------------------------|----------|
| 1        | 10   | 0,7911629               | 0,09074  |
| 2        | 25   | 0,796353556             | 0,077238 |
| 3        | 50   | 0,9850358               | 0,155437 |
| 4        | 75   | 1,0840325               | 0,263948 |
| 5        | 100  | 1,8144211               | 0,81405  |
| 6        | 125  | 2,006427                | 0,666225 |
| 7        | 150  | 0,313657                | 0,991871 |



Gambar 7 Gambar Grafik Delay

Delay rata-rata yang terbesar terjadi pada skenario keenam, dengan nilai 2,006427. Pada skenario ini terjadinya penumpukan paket pada tiap *node* sehingga terjadinya *drop-drop* paket ketika menunggu waktu pengiriman ke *node* selanjutnya.

## 4. Kesimpulan

Hasil pengujian simulasi menunjukkan nilai *Throughput*, *Delay*, PDR yang menurun, hal ini disebabkan meningkatnya jumlah *node* pengirim sedangkan kapasitas jaringan tetap. Bertambahnya antrian tiap *node* menyebabkan paket yang sampai ke *node* tujuan berkurang. Sehingga paket sampai ke tujuan berkurang. Hal-hal ini lah yang mempengaruhi menurunnya nilai *Throughput*, *Delay* dan PDR. Untuk peningkatan kualitas simulasi sebaiknya mencoba dengan metode *routing* lainnya seperti BATMAN, OLSR ataupun EIGRP. Dilakukan pengujian dengan bentuk topologi jaringan lain seperti *star* ataupun *point to point* dan ditambahkan *node* pengirim serta *waktu* simulasi.

## Referensi

- [1]. Aji, Septian Sasongko. Skripsi : Analisis Performansi dan Simulasi Protokol ZRP (Zone Routing Protocol) pada MANET (Mobile Adhoc Network) dengan Menggunakan NS2. Universitas Diponegoro. Semarang, 2012.
- [2]. Basagno, Stefano and friends. 2004. Mobile Ad Hoc. John Wiley & Sons.
- [3]. Bayu, Andi & Eka Indarto, Wirawan. "Mudah membangun simulasi dengan Network Simulator-2 (NS-2)". 2004. Yogyakarta.

- [4]. Caleffi, Marcelo. "Mobile Adhoc Networks : the DHT paradigm". Universita degli Studi di Napoli Federico II. Italy. 2007.
- [5]. Caleffi, Marcelo and Luigi Paura. "MDART : Multipath Dynamic Addressing Routing". Wiley Online Library. 2010.
- [6]. Caleffi, Marcelo, Giancarlo Ferraiuolo and Luigi Paura. "On Realiabily of Dynamic Addressing Rouring Protocols in Mobile Adhoc Network". University of Naples. Italy.
- [7]. C.E, Perkins & P, Bhagwat. "Highly Dynamic Destination Sequence-Vector Routing (DSDV) for Mobile Computers", Computer Communication Review, vol. 24, no.4, 1994, pp. 234-244.
- [8]. Giri, Avinash, Jitendra Prithviraj and Ashok Verma. "Analysis of Unipath Multipath Routing Protocols in Mobile Adhoc Network". Gyan Ganga Institute of Tech. India. 2012.
- [9]. Greis, Marc. "Tutorial for The Network simulator 'ns.'". 2000. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/tutorial/index.html>.
- [10]. Manpreet, Kaur and Manoj Agnohotri. "A Study on Manets DHT Based Multipath Routing Protocols". International Journal of Advanced Engineering Technology. India. 2012.
- [11]. Minny, Dwic. "Keamanan Komputer". <http://dwicminny.blogspot.com>. 2011.
- [12]. Nindya, Chaza. "Ad hoc dan file sharing". <http://chazanindya.blogspot.com/>. 2013.
- [13]. Raditya. "Implementasi Dan Analisis Jaringan Mobile Ad Hoc Network Menggunakan Protokol". ITT Telkom. 2010.
- [14]. Schaum. "Jaringan Komputer". Jakarta. 2004.
- [15]. Wahyu, Edy Saputra. Skripsi : "Perbandingan Kinerja Protokol AODV dengan OLSR pada Manet". Universitas Diponegoro. Semarang. 2011
- [16]. Sciences Institute, Information. "NS-2 network simulator Software Package", 2003. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>.