

# **SIMULASI PENGIRIMAN DATA PADA TOPOLOGI MANET DENGAN PROTOKOL AODV (*AD-HOC ON-DEMAND DISTANCE VECTOR*) MENGGUNAKAN APLIKASI NS 2 (NETWORK SIMULATOR 2)**

**Andika Ari Rahadiyanto and Agus Fatulloh, S.T., M.T.**

\* Batam Polytechnics

Electrical Engineering study Program

Parkway Street, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

E-mail: [bppm@polibatam.ac.id](mailto:bppm@polibatam.ac.id).

# Batam Polytechnics

Informatics Study Program

Parkway Street, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

E-mail: [jurnalintegrasi@yahoo.com](mailto:jurnalintegrasi@yahoo.com)

## **Abstrak**

Indonesia adalah negara yang memiliki hutan sangat luas dan tersebar di berbagai wilayah di seluruh Indonesia. Kebakaran hutan adalah bencana alam yang sering terjadi di Indonesia ketika Musim kemarau datang. Karena itu perludanya sistem yang melakukan pemantauan kedalam hutan sehingga meluasnya kebakaran hutan dapat dicegah sebelumnya. Simulasi pengiriman data pada topologi manet ini mensimulasikan sebuah topologi yang bisa digunakan kedalam hutan sehingga kebakaran hutan dapat dengan cepat terdeteksi. AODV (*Ad-hoc On-demand Distance Vector*) dipilih sebagai *routing protocol* yang paling sesuai karena sebagai salah satu *reactive routing* AODV dapat cepat mengirimkan data karena setiap *node* dapat menyimpan dan memperbaharui tabel *routing* yang ada pada jaringan

**Kata kunci:** *Manet, AODV, NS2 (Network Simulation2)*

## **Abstract**

Indonesia is a country that has a very wide forest and spread in various regions throughout Indonesia. Forest fires are natural disasters that often occur in Indonesia when the dry season comes. Hence the need for systems that conduct monitoring into forests so that widespread forest fires can be prevented beforehand. The data transmission simulation on this manet topology simulates a topology that can be used into the forest so that forest fires can be quickly detected. AODV (Ad-hoc On-demand Distance Vector) is chosen as the most suitable routing protocol because as one of the reactive routing AODV can quickly transmit data because each node can store and update existing routing tables on the network

**Keywords :** *Manet, AODV, NS2 (Network Simulation2)*

## **1. Pendahuluan**

Di era yang sangat modern saat ini kemajuan teknologi sangatlah pesat. Hal itu berbanding lurus dengan perkembangan yang ada pada sarana dan prasarana pengiriman informasi. Pembangunan akan sarana dan prasarana yang berhubungan dengan teknologi informasi sudah sangat banyak, dari mulai

jaringan serat *optic* kerumah, jaringan telepon genggam yang sekarang sudah 4G dan masih banyak lagi. Semua hal yang berhubungan dengan hal di atas membutuhkan infrastruktur yang baik, baik dalam segi pemilihan lokasi dan pembangunannya sendiri.

Di Indonesia keberadaan hutan lindung sangatlah penting, disamping untuk melindungi satwa yang ada di Indonesia keberadaan hutan adalah sebagai

paru-paru dunia dimana hutan sebagai penghasil oksigen dan lahan penyerapan air hujan, akan tetapi di Indonesia sering terjadi kebakaran hutan. Kebakaran hutan sangat berbahaya karena menghasilkan asap dan bisa memperparah krisis pemanasan global yang ada pada saat ini. Untuk itu diperlukannya pengawasan yang ketat terhadap kelestarian hutan yang ada di dunia khususnya di Indonesia ini.

Sangat perlu untuk dibuatnya suatu sistem pengawasan dimana kebakaran hutan bisa diminimalkan. Sebuah sistem peringatan dini yang dapat membantu polisi hutan untuk menemukan lokasi kebakaran sebelum kebakaran yang terjadi semakin luas dan sangat merugikan. Alat pengukur kelembaban udara tentunya akan sangat berguna. Dengan adanya alat pengukur kelembaban udara yang tersebar di area hutan maka akan menjadi *system* peringatan dini bagi polisi hutan ketika terjadi kebakaran hutan yang disengaja atau pun karena alam.

Pada kasus ini topologi MANET sangat cocok. Pada topologi MANET alat yang digunakan akan menjadi titik (*node*), dimana setiap *node* nantinya akan bisa secara mandiri terhubung antar sesama *node* yang ada di radius *node*-nya. Radius *node* dipengaruhi oleh *device wireless* yang digunakan. Tipe antena yang digunakan adalah bersifat *omnidirectional* maksudnya adalah gelombang radio yang dipancarkan ke segala arah.

Pada penelitian ini akan mensimulasikan pengiriman data yang akan dilakukan oleh alat pengukur kelembaban udara menggunakan topologi MANET. Simulasi yang dilakukan adalah pengiriman data yang dilakukan oleh *node* yang sudah ditentukan sebelumnya.

## 2. LANDASAN TEORI

MANET (*Mobile Ad-hoc Network*) adalah jaringan yang dikonfigurasi langsung pada *host / node* yang berperan juga sebagai *router* dimana terhubung melalui *wireless* dan membentuk sebuah topologi. Pada jaringan ini *node-node* yang ada bersifat dinamis sehingga dapat bergerak kemana saja, selama radius *wireless* dari *node* yang lain masih terdeteksi maka *node* tersebut dapat bebas bergerak dan masih

terhubung pada jaringan.

Ada beberapa macam *protocol routing*:

1. *ReActive Routing*.
2. *ProActive Routing*.
3. *Hybrid Routing*.

Ada beberapa karakteristik MANET :

1. Topologi dinamis.
2. *Node mobility*.
3. *Self-organizing mobility*.

Sedangkan menurut Thomas Hide Clausen (2007), MANET memiliki 5 karakteristik *interface* sebagai berikut:

1. *Semi Broadcast Interface*.
2. *Shared Bandwith*.
3. *Hidden Terminal*.
4. *Assymetric Connectivity*.
5. *Neighbourhood and Network Membership*.

Dengan berdasarkan dengan beberapa penjelasan diatas maka keuntungan penggunaan MANET adalah sebagai berikut :

1. Dapat dengan cepat beradaptasi pada perubahan topologi dan kondisi jaringan.
2. Penggunaan *bandwith* lebih efisien.
3. *Hand-off management*.
4. Sesuai untuk diterapkan pada kondisi dimana minim infrastruktur jaringan.

### 2.1. ReActive Routing Protocol.

*Reactive routing protocol* adalah *routing protocol* yang memiliki rute atau *next hop* yang sudah ditentukan, melakukan perubahan rute hanya ketika ada perubahan posisi *node* atau pun ketika rute yang biasa digunakan terupus. Kemudian *reactive routing* hanya melakukan koneksi ketika dibutuhkan saja.

Berikut beberapa *protocol* yang termasuk pada *reactive routing protocol* : *Dynamic Source Routing* (DSR), *Ad-hoc On Demand Vector* (AODV), *Temporally Ordered Routing Algorithm* (TORA), *Associativity Based Routing* (ABR), dan *Stability Routing* (SSR).

### 2.2. Ad-hoc On Demand Vector (AODV)

*Ad-hoc On Demand Vector* (AODV) adalah *routing protocol* yang menggunakan mekanisme dari

perpaduan antara DSR (*on-demand*) dan DSDV (*hop-by-hop*).

AODV menggunakan 4 pesan control sebagai berikut :

1. Routing Request (RREQ)

Ketika rute yang digunakan untuk mencapai tujuan tidak bisa digunakan maka paket RREQ akan membanjiri jaringan dengan format berikut :

Tabel 2.1. Format RREQ.

Source Address	Request ID	Source Sequence No.	Destination Address	Destination Sequence No.	Hop Count

2. Routing Reply (RREP)

Jika sebuah *node* tujuan atau *node* yang bukan merupakan jalur yang benar, maka *node* tersebut akan mengirimkan RREP kembali ke *node* pengirim. Dengan format sebagai berikut :

Tabel 2.2. Format RREP.

Source Address	Destination Address	Destination Sequence No.	Hop Count	Lifetime

3. Route Error Message (RERR)

Setiap *node* mengawasi semua *node* tetangga dan penyebaran pesan ketika *node* tujuan tidak lagi ditemukan, jika data yang seharusnya dikirimkan ke sebuah *node* akan tetapi *node* tersebut tidak memiliki rute aktif dan rute tidak diperbaiki, jika *node* menerima RERROR dari *node* tetangga untuk satu atau lebih dari rute yang aktif, untuk memberikan informasi ke *node* yang lainnya dari kedua sisi tentang ketidaktersediaan jaringan.

4. HELLO Message

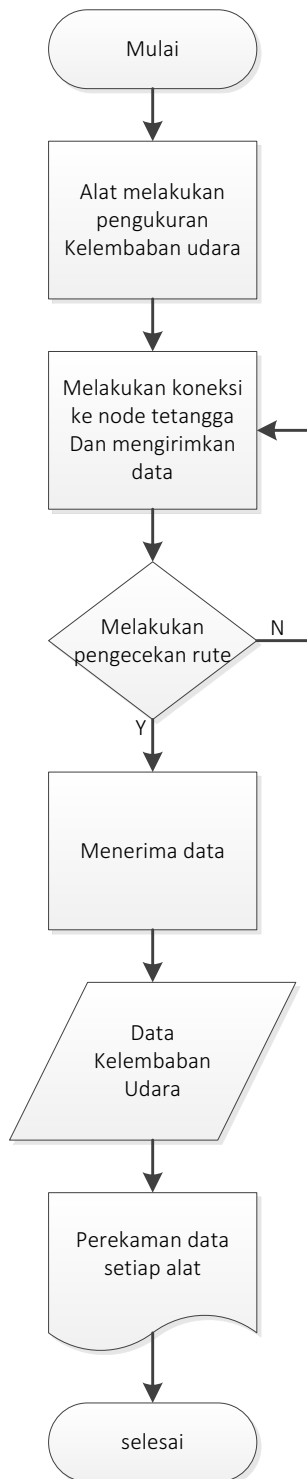
Setiap *node* dapat mengetahui *node* tetangganya dengan menggunakan *local broadcast*, biasa disebut *HELLO message*. *Node* tetangga adalah *node* yang bisa terhubung secara langsung. AODV menggunakan *HELLO message* untuk melakukan pembaharuan *table routing* karena AODV adalah *reactive* sehingga

diperlukan pembaharuan rute secara berkala.

AODV adalah *routing protocol* yang termasuk kategori *reactive routing protocol*. Seperti *reactive routing protocol* lainnya, AODV hanya menyimpan informasi *routing* seputar *path* dan *host* yang aktif. Didalam AODV, informasi *routing* disimpan di semua *node*. Setiap *node* menyimpan tabel *routing next-hop*, dimana menyimpan informasi tujuan ke *hop* berikutnya dimana *node* tersebut memiliki *route* tertentu. Didalam AODV, ketika *node* asal ingin mengirim *packet* ke tujuan namun tidak ada *route* yang tersedia, *node* tersebut akan memulai proses *route discovery*.

Didalam proses *route discovery*, *node* asal membroadcast *route request (RREQ) packets* dimana disetakan nomor *sequence* tujuan. Ketika *node* tujuan atau *node* yang memiliki *route* ke tujuan menerima *packet RREQ*, *node* tersebut akan memeriksa nomor *sequence* tujuan yang sampai pada *nodenya* ketika *packet* tiba dan nomor *sequence* sama didalam RREQ. Untuk memastikan bahwa *packet* tersebut masih bersifat baru, *node* tujuan membalas paket RREQ dengan *route reply (RREP) packet*. RREP dibuat dan dikirim kembali ke *node* asal hanya jika nomor *sequence* tujuan sama dengan atau lebih besar dari yang dispesifikasikan di RREQ. AODV hanya menggunakan link yang bersifat simetris dan RREP mengikuti *path* sebaliknya dari *path* yang dihasilkan oleh RREQ. Ketika menerima RREP, setiap *node* diantara asal dan tujuan mengupdate *routing table next-hop* dengan RREP ke tujuannya. *Node* asal kemudian memilih *route* dengan jumlah *hop* paling sedikit untuk mengirimkan *packet* tujuannya.

### 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN PENELITIAN

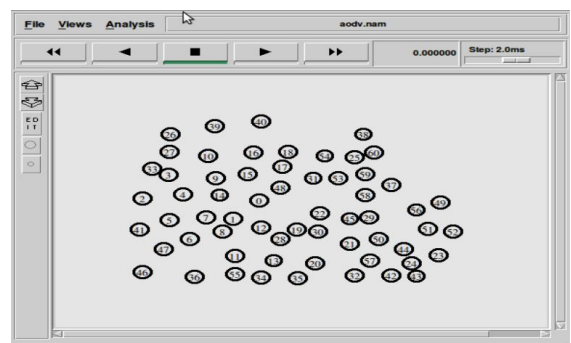


Percobaan dilakukan sebanyak 5 kali, setiap kali percobaan akan dilakukan akan dilakukan pemindahan jalur pada tiap *node* secara acak guna menguji *route* yang ada pada tiap *node*. Percobaan dilakukan dengan mengirimkan data hasil dari *input*

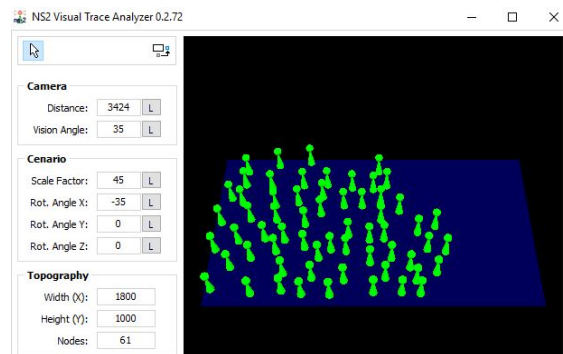
sensor yang yang berisi pesan “kelembaban udara melebihi ambang batas” dengan besar *file* 45 *bytes*. Dalam percobaan ada lebih dari satu *node* yang akan mengirimkan data tersebut ke satu *node* yang sudah ditentukan sebagai *server*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi dilakukan menggunakan *software* NS2 dan berjalan pada *platform* linux Ubuntu versi 12.04 yang dianggap peneliti sebagai versi Ubuntu yang stabil untuk penelitian.



Gambar 4.1. Posisi *node* ADOV pada NAM



Gambar 4.2. Posisi *node* AODV pada NS2 Visual Trace Analyzer

Posisi *node* pada percobaan ini dibuat acak menyebar pada luas area yang telah ditentukan sebelumnya yaitu 1800X1000 satuan seperti pada gambar 4.1. Ada 61 nodes dimana satu *node* berada di tengah area dan bertindak sebagai server data yang menerima data laporan kelembaban udara dari 60 nodes lainnya yang tersebar dalam area itu. Percobaan ini dilakukan sebanyak 5 kali, untuk melihat efisiensi dari protokol AODV apakah protokol tersebut sesuai dengan sistem yang dibangun. Pada setiap percobaan nantinya akan ada beberapa nodes yang dirubah

posisinya dan dinonaktifkan, hal itu dilakukan untuk memberikan situasi yang mungkin terjadi di dunia nyata.

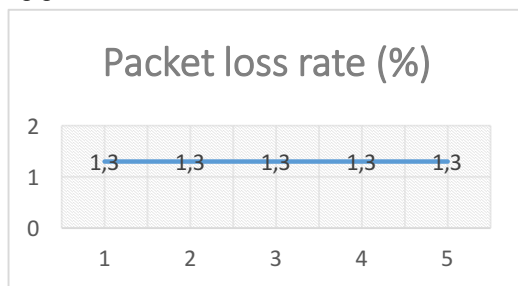
Tabel 4.1 Kinerja Jaringan AODV.

Packet loss rate (%)	Delay (second)	Jitter (second)	Throughput (B/s)
1.3	2.851	2.849	810
1.3	2.665	2.663	900
1.3	11.721	11.717	720
1.3	2.262	1.916	630
1.3	2.744	2.377	720

Tabel 4.1 menunjukkan hasil dari 5 kali percobaan yang telah dilakukan parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah Packet loss rate, Delays, Jitter dan Throughput. Parameter-parameter ini dipilih karena dapat menunjukkan kualitas jaringan yang digunakan. Data yang didapatkan sesuai dengan simulasi yang telah dirancang.

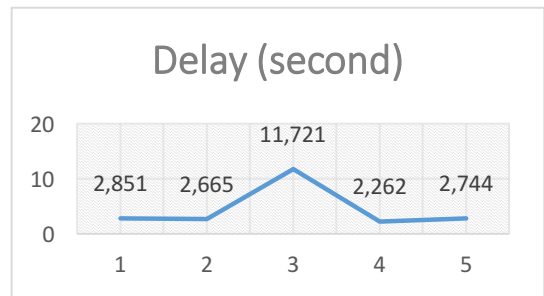
#### 4.1 Pembahasan Simulasi

Percobaan dilakukan sebanyak 5 kali guna mengetahui kinerja jaringan protocol AODV. Untuk *packet loss ratio* tidak mengalami perubahan selama 5 percobaan dimana hanya menghasilkan 1.3% pada setiap percobaan.

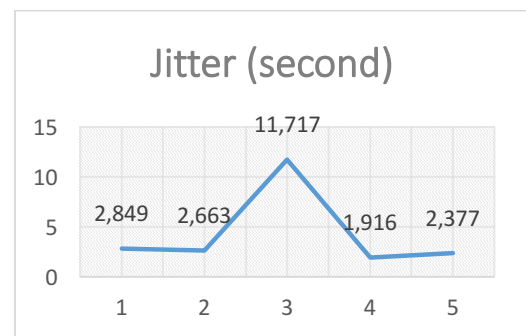


Gambar 4.3. Grafik *Packet loss ratio* AODV.

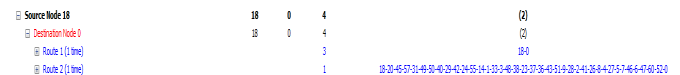
Untuk *delays* dan *jitter* sangat dipengaruhi oleh jumlah *node* yang dilewati oleh paket sebelum mencapai *node* tujuan.



Gambar 4.4. Grafik *Delay* AODV.

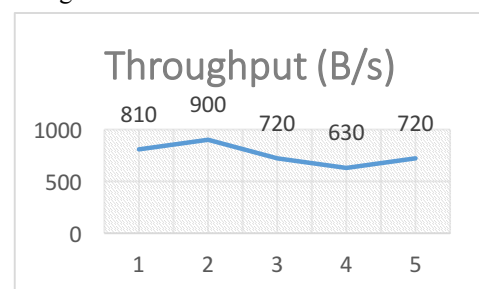


Gambar 4.5. Grafik *Jitter* AODV.



Gambar 4.6. jalur yang dilalui *node* 18 ke *node* 0

Kemudian untuk *throughput* jaringan AODV pada percobaan ke-2 adalah kecepatan tertinggi dan percobaan ke-4 adalah kecepatan terendah. Di percobaan yang kelima kecepatan jaringan mendapatkan nilai sama dengan percobaan ke-3 hal ini menunjukkan bahwa AODV memiliki kemampuan untuk mengirim data.



Gambar 4.7. Grafik *Throughput* AODV.

Dengan hasil percobaan yang diperoleh menunjukkan bahwa protokol AODV dapat diterapkan pada sistem peringatan dini terhadap kebakaran hutan dengan mengirimkan data hasil pengukuran kelembaban udara yang ada disekitar *node*.

AODV dapat beradaptasi dengan kondisi *node*

yang berubah dan dapat memperbaharui rute yang tersimpan di dalam *node* kemudia mencari rute baru yang dapat membantu data terkirim ke *node* tujuan. Trafik *throughput* yang ada tidak mengalami perubahan yang signifikan dimana menunjukkan bahwa protokol AODV dapat digunakan dengan baik dan dapat mengrimkan data ke *node* tujuan.

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan menunjukan bahwa protokol AODV dapat memperbaharui rute jaringan ketika rute yang telah tersimpan tidak dapat mencapai *node* tujuannya, terbukti dengan percobaan sebanyak 5 kali AODV. *Packet loss ratio* yang ada menunjukan kestabilan pengiriman data sedangkan *delay* dan *jitter* yang ada terpengaruh pada jauh rute yang dilewati untuk mencapai *node* tujuan.

## REFERENSI

- [1] Arai, K. Sugiyanto,L. (2011). "Successful Transmission Rate of Mobile Terminals with Agents in Segmented Ad Hoc Network". International Journal of advance computer science and applications. 2 (6), 1-6.
- [2] Aggarwal, A. Chaube, N. (2011). "Performance Analysis of AODV, DSDV and DRS in MANETs". International Journal of distributed and parallel Systems (IJDPS). 2(6), 167-177.
- [3] El Saoud, Mohamed M. Abou. (2015). "Manet Reference Configurations And Evaluation of Service Location Protocol for Manet". Carleton University.
- [4] Guinand, Frederic . dkk. (2010). "An Overview of Manet Simulation". Laboratorie d'Informatique Universite du Havre France.
- [5] Prayudi, Yudi. Nurhayati Jiatmiko.(2015). "Simulasi Jaringan Manet Dengan NS3 Untuk Membandingkan Performa Routing Protocol AODV dan DSDV". <https://www.researchgate.net/publication/287218046> diakses pada 16 mei 2017 pukul 11.00 WIB.