

## ANALISIS DAN SIMULASI DIFFERENTIATED SERVICE QOS PADA MOBILE AD-HOC NETWORK

Christian Saortua<sup>1</sup>, Bayu Erfianto<sup>2</sup>, Vera Suryani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Perkembangan teknologi wireless telah membawa beberapa perubahan dalam trend berkomunikasi. Salah satu teknologi wireless yang saat ini sedang berkembang adalah Mobile Adhoc Network (MANET). MANET memiliki karakteristik yang mampu mengakomodasi perpindahan end device yang cepat serta tidak memerlukan infrastruktur dalam membangun komunikasinya.

Melihat karakteristik yang dimiliki MANET, tentu performansi yang dihasilkan tidak sebaik jaringan dengan infrastruktur. Untuk itu perlu diterapkan sebuah teknik yang dapat meningkatkan kualitas layanan yang mampu dihasilkan oleh MANET. Teknik tersebut dinamakan Quality of Service (QoS). Dengan QoS paket data akan dilayani sesuai dengan tingkat kepentingan yang dimilikinya.

Ada beberapa teknik yang sering digunakan dalam implementasi QoS, yang akan diterapkan pada topik ini adalah Differentiated Service. Teknik ini akan menandai paket yang akan melewati jaringan dengan prioritas tertentu sehingga setiap paket akan dilayani sesuai dengan dengan tingkat prioritasnya. Makin tinggi prioritasnya semakin baik layanannya.

Tugas akhir ini mengukur performansi dari MANET yang telah diimplementasikan QoS dalam melayani paket data multimedia yang berjalan di atas UDP. Dan hasilnya adalah MANET dengan implementasi QoS mampu melayani paket data dengan lebih baik.

Kata Kunci : MANET, QoS, Differentiated Service.

---

### Abstract

The development of wireless technology had brings many changes in trend to communicate. One of the wireless technology that grow right now is called Mobile Adhoc Network. MANET have a characteristic that support mobility of end device and did not need infrastructure to built a network.

Seeing that character that MANET has, of course the performanse is less than an infrastucture network. For that reason, a new techinque is needed to increase the performance of MANET. Tha technique is called Quality of Service (QoS). With QoS, data packet will be serviced according to its prililage.

There is a several technique that can be used in QoS implementation. One that will use in this topic called Differetiatiated Service. This technique will mark the packet that will transmited in the network with a priority so every packet will served accordingly to its priority. The higher the priority, the higher its served.

This task is to measure the performance of MANET with QoS implementation to serve data packet of multimedia application in UDP transport. And the result is MANET with QoS serve better.

Keywords : MANET, QoS, Differentiated Service.

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Teknologi *wireless network*, yaitu jaringan tanpa kabel merupakan teknologi yang sedang marak saat ini. Banyak aktivitas digital dan komputerisasi yang dilakukan secara *mobile*, atau tidak menetap di suatu tempat. Hal ini tentu memicu banyak kalangan untuk mempelajari lebih dalam mengenai teknologi wireless serta kemampuannya. Melihat kenyataan tersebut, MANET menjadi sangat menarik dipelajari untuk mengetahui kemampuan teknologi *wireless* dalam melayani aplikasi berbasis multimedia.

Multimedia merupakan aplikasi yang memerlukan *high – performance networking* yaitu layanan dengan tingkat kapabilitas dan reliabilitas yang tinggi, untuk dapat berjalan dengan baik. Jika sebuah *network* tidak mampu menyediakan layanan dengan performa tinggi, maka data yang dipertukarkan di dalam *network* mungkin mengalami keterlambatan atau bahkan hilang dalam perjalanan. Hal ini menyebabkan aplikasi multimedia akan mengalami penurunan kualitas.

Salah satu karakteristik *wireless network* adalah setiap *node*, baik itu *notebook*, *personal device assistance* (PDA) ataupun telepon seluler, dapat bergabung kapan saja begitu juga sebaliknya. Teknologi ini dinamakan *Mobile Ad – Hoc Network* (MANET). Network dengan teknologi ini dapat mengkonfigurasi *routing table*-nya sendiri secara otomatis, sehingga *node* yang baru bergabung dapat langsung mempertukarkan data dengan *node* lainnya.

MANET sendiri saat ini lebih banyak digunakan pada aplikasi militer, namun melihat karakteristiknya, teknologi ini merupakan media yang sangat berpotensi dalam menggelar layanan berbasis multimedia. Setiap pengguna dapat dengan mudah mengakses *network* dan melakukan multimedia *streaming*, yaitu *men-download* data secara berkelanjutan.

Namun, pada saat mendesain MANET beberapa permasalahan muncul, beberapa diantaranya ialah penggunaan media secara bersama (*shared wireless medium*), jangkauan sinyal yang terbatas, pergerakan *node* (*node mobility*), serta pembangunan *routing table*. Ketersediaan bandwidth akibat perubahan posisi *node* terhadap *wireless transmitter*, ditambah dengan waktu tambahan (*overhead*) untuk membangun *routing table* secara otomatis dapat menyebabkan keterlambatan (*delay*) dalam pengiriman data. Hal – hal yang telah diungkapkan diatas merupakan tantangan untuk menyelenggarakan layanan berbasis multimedia pada MANET.

Beberapa solusi telah dipaparkan para ahli untuk memperbaiki kekurangan pada MANET. Salah satunya adalah dengan mengimplementasikan *Differentiated Service* (*DiffServ*) pada MANET. Secara default, teknik yang digunakan pada MANET ialah *best effort*, dimana setiap paket yang berjalan di dalam *network* mendapatkan perlakuan yang sama. Jika data yang berjalan di dalam *network* terlalu padat (*congestion*) maka kemungkinan data-data tersebut mengalami *delay*, atau bahkan hilang, akan sangat besar.

*DiffServ* membagi alur lalu lintas (*traffic*) data kedalam beberapa kelas yang berbeda, kemudian mengalokasikan kebutuhan sumber daya (*resource*)

kepada kelas-kelas tersebut. Semakin tinggi tingkat kepentingannya, semakin baik pula perlakuan serta *resource* yang diterimanya.

Pada tugas akhir ini akan disimulasikan MANET *wireless network* yang telah mengimplementasikan *DiffServ* dalam menggelar layanan berbasis multimedia. Melakukan perubahan pada penggolongan kelas serta teknik pembangunan *routing table* yang mengakomodasi *node mobility* kemudian menganalisa hasilnya.

## 1.2 Perumusan masalah

Perumusan masalah yang diperoleh berdasarkan latar belakang tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *DiffServ* terhadap aplikasi multimedia.
2. Bagaimana pengaruh *node mobility* terhadap performansi aplikasi multimedia.
3. Bagaimana pengaruh penambahan jumlah node terhadap performansi aplikasi multimedia

Dari perumusan masalah di atas, maka hipotesa awal yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Dengan mengimplementasikan *DiffServ* maka performansi dari aplikasi multimedia akan meningkat.
2. Tingkat prioritas yang diberikan kepada aplikasi menentukan performansi aplikasi tersebut.
3. Jumlah hop yang dilalui, kecepatan pergerakan node dan kepadatan traffic mempengaruhi performansi dari aplikasi.

Hal-hal yang akan menjadi batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Fokus utama tugas akhir adalah simulasi implementasi *DiffServ QoS* pada *Mobile Ad-Hoc Network*.
2. Paket yang akan diteliti hanyalah paket Multimedia.
3. Teknik Antrian yang digunakan adalah *Priority Queue*.
4. *Device Mobility* masih berada dalam satu autonomous system yang sama.

## 1.3 Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menganalisis performansi MANET dengan *DiffServ* dan aplikasi yang berjalan di atasnya serta membandingkan hasilnya dengan MANET tanpa *DiffServ*.

## 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
 

Mengumpulkan bahan dan sumber yang terkait dengan teknologi MANET dan DiffServ Qos kemudian dijadikan referensi dalam membangun DiffServ QoS MANET.
2. Identifikasi Masalah
 

Dalam tugas akhir ini beberapa permasalahan yang akan diteliti antara lain:

  - 2.1 *Dynamic Topology, ad-hoc* memungkinkan pergerakan setiap *node* di dalamnya. Diperlukan mekanisme *routing* yang mampu mengakomodasi perubahan topologi ini.
  - 2.2 *Edge Node* dan *Core Node*, penentuan *edge node* (*node* tepi yang berhubungan langsung dengan klien) dan *core node* (*node* yang menjadi *backbone* antara klien dan *provider*) bersifat sangat dinamis karena karakteristik MANET setiap *node* harus bisa berperan sebagai *edge* dan *core node*.
  - 2.3 *Per Hop Behavior* (PHB), bagaimana menentukan *policies()* dan *behavior* (perlakuan yang diberikan pada paket) sehingga PHB dapat menjamin ketersediaan *minimum bandwidth* dan menentukan perlakuan yang akan diberikan kepada setiap paket yang diterima oleh *node*.
3. Desain Simulasi
  - 3.1 Set Up behavior
 

Jaringan yang digunakan adalah *Ad-Hoc Network*.  
 Pemodelan Trafic yang digunakan adalah *Constant Bit Rate* (CBR).  
*Routing protocol* yang digunakan adalah *Active On Demand Distance Vector* (AODV).  
 Pemodelan antrian pada *router* menggunakan *Priority Queing* (PQ).
  - 3.2 Simulation tool
 

*Tool* yang digunakan untuk simulasi adalah OMNET++.  
 Tool ini dipilih karena terbukti dapat digunakan untuk mensimulasikan MANET dengan baik[6].
  - 3.3 Metrik
 

*Average End to End delay*, waktu yang dibutuhkan oleh paket untuk sampai dari pengirim ke tempat tujuan.  
*Average End to End Throughput*, jumlah paket yang berhasil dikirim ke tujuan oleh jaringan.  
*Average Packet Delay Variation*, variasi waktu delay yang terjadi pada setiap paket yang sampai ke tujuan (*jitter*).  
*Average Packet loss rate*, jumlah paket yang gagal dikirim oleh jaringan.

### 3.4 Environment Skenario

Dalam simulasi ini, sejumlah *node* akan melakukan pertukaran data, baik itu statik maupun multimedia. Ruang lingkup pergerakan dari *node* akan dibatasi pada luas tertentu dan setiap *node* akan bergerak dengan mengikuti pola Random Way Point (RWP) dimana *node* akan diinisialisasi secara acak kemudian bergerak secara acak pula. Diharapkan dengan pola seperti dapat menghasilkan variasi pergerakan mendekati dunia nyata. Simulasi akan dilakukan dengan dua buah teknik, yaitu sebagai berikut:

Simulasi MANET tanpa menerapkan QoS.

Simulasi MANET dengan menerapkan QoS.

#### 4. Analisa Simulasi

Membandingkan hasil analisa dengan hipotesa awal, serta menjawab permasalahan yang timbul dalam tugas akhir ini.

#### 5. Pembuatan Laporan

Menyusun laporan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan hasil kesimpulan yang menjawab tujuan dari tugas akhir ini.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil simulasi dan analisa yang telah dijelaskan diatas, dapat diperoleh kesimpulan terhadap topik yang diteliti. Serta saran yang dapat membangun topik ini menjadi lebih baik lagi.

### 5.1 Kesimpulan

1. Dari lima buah skenario yang dijalankan di atas MANET, dapat disimpulkan bahwa pada tugas akhir ini, jaringan yang mengimplementasikan QoS memberikan performansi yang relatif lebih baik dalam melayani paket multimedia. Hal ini terlihat dari penurunan nilai *delay* dan peningkatan *throughput*. Meskipun pada beberapa kasus QoS mengasilkan penurunan performansi terutama pada jaringan dengan traffic tinggi dan jumlah *hop* yang banyak, nmaun secara keseluruhan QoS masih lebih baik.
2. Prioritas sebuah aplikasi sangat berpengaruh terhadap performansi aplikasi tersebut. Paket yang dihasilkan oleh aplikasi dengan prioritas tinggi akan selalu dilayani lebih baik daripada paket yang dihasilkan oleh paket dengan prioritas lebih rendah. Hal ini telah dibuktikan dalam hasil simulasi dimana paket *voice* dengan prioritas tertinggi selalu lebih baik dari pada paket video dengan prioritas dibawahnya.
3. Kecepatan pergerakan, jumlah node, serta banyaknya paket yang berjalan di atas jaringan sangat berpengaruh terhadap performansi jaringan. Baik itu untuk jaringan dengan implementasi QoS, maupun untuk jaringan tanpa implementasi QoS. Semakin tinggi nilai pergerakan, jumlah node, serta banyak paket, semakin rendah performansinya. Namun dengan implementasi MANET, tingkat kualitas performansi aplikasi masih dapat dipertahankan.

### 5.2 Saran

Dalam tugas akhir ini, skenario dan teknologi yang digunakan merupakan dasar dari QoS. tidak ada optimalisasi performansi yang diterapkan. Untuk itu diperlukan penelitian lebih lanjut yang dapat mengoptimalisasi kemampuan QoS di dalam MANET. Pemilihan *routing table* yang lebih baik serta teknik antrian yang lebih kompleks dapat diterapkan kedepannya untuk memaksimalkan kinerja dari QoS dalam melayani paket.

Penggunaan *evirnonment aware* dalam pembentukan topologi dapat digunakan untuk membangun ruang simulasi yang lebih mendekati dengan dunia nyata. Dengan demikian dapat diteliti keakuratan performansi MANET yang telah diimplementasikan dengan QoS dalam melayani paket.

## Referensi

- [1] Wang, Zang. "Internet QoS: Architectures and Mechanisms for Quality of Service". 2001. USA : Morgan Kaufmann Publisher.
- [2] Sasae, Iwaso. "Mobile Ad-hoc Network and Routing Protocol". Jepang : Keio University.
- [3] Jha, Sanjay. "Enggininger Internet QoS". 2002. USA : Artech House, Inc.
- [4] Huhtonen, Aleksandr. "Comparing AODV and OLSR Routing Protocols". 2004. Helsinki : Helsinki University of Technology.
- [5] S, Gowrishankar. "Effect of Random Mobility Models Pattern in Mobile Ad-hoc networks ". 2007. India : Saphthagiri Collage of Engineering.
- [6] Hogie, Luc. "An Overview of MANETs Simulation". Luxembourg : Universite de Luxembourg.
- [7] "OMNet++ Discrete Event Simulation System version 4.0, User Manual"
- [8] Royer, Elizabeth M. "An implementation Study of AODV Routing Protocol". USA : University of California.
- [9] "Voice Over IP – Per Call bandwidth". Cisco System, Inc.
- [10] Andini, Sarah Setya. "802.11g". Indonesia : Universitas Gajah Mada.
- [11] rfc2474 " Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers". 1998. The Internet Society.
- [12] Peterson, Larry L. "Computer Networks : A System Approach". 2003. USA : Morgan Kaufmann Publishers.
- [13] "You Tube File Format" [artikel online].  
URL : <http://www.chadvonnau.com/youtube.html>.
- [14] Qasim, Nadia. " MANET Protocols Evaluation Through Simulation for QoS". 2009. IAENG International Journal of Computer Science.