

# 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun belakangan ini, penggunaan Internet Protocol (IP) dalam versi 4 (IPv4) telah mencapai batasannya. Lima blok “/8” terakhir dari alamat IP yang tersedia telah ditetapkan penggunaannya oleh IANA sehingga tidak bisa lagi dialokasikan bagi *host* baru [1]. Untuk menyelesaikan masalah ini, diciptakan versi 6 dari IP (IPv6). Berbeda dengan IPv4 yang memiliki kemungkinan kurang lebih 4 miliar alamat, IPv6 menyediakan kemungkinan alamat sebanyak 296 kali lebih banyak. Namun, proses pergantian penggunaan IPv4 menjadi IPv6 secara global bukanlah hal sederhana yang bisa dilakukan dalam waktu yang singkat [2].

Walaupun demikian, pergantian ke IPv6 merupakan sesuatu yang patut dilakukan. Hingga saat ini, beberapa *vendor hardware* dan *software* telah menyiapkan dukungan bagi IPv6. Hal ini dapat mempermudah peralihan ke IPv6 dalam ruang lingkup satu manajemen jaringan, misalnya dalam sebuah organisasi. Namun, pada saat ini, tidak semua organisasi telah memiliki rencana untuk melakukan perubahan total ke IPv6 [1]. Jika proses pergantian tidak dilakukan secara serentak, organisasi yang telah melakukan pergantian ke IPv6 tidak lagi bisa menyediakan akses ke layanan pada jaringan IPv4 bagi setiap *host* yang dimiliki, salah satunya adalah layanan Web yang sampai saat ini masih sebagian besar berada di atas infrastruktur IPv4 [3] [4].

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, ada dua kemungkinan metodologi yang bisa digunakan, yaitu dengan menggunakan metode NAT64/DNS64 [5] [6] dan Dual Stack [7] dengan NAT44 [8] [9]. Pada Dual Stack dengan NAT44, setiap *host* dalam jaringan akan mendukung protokol IPv6 dan IPv4 secara bersamaan. Hal ini berarti antara *host* dapat saling berkomunikasi dengan IPv6 dan dapat mengakses layanan pada jaringan IPv4, serta dengan menggunakan NAT44, kekurangan alamat IPv4 dapat ditanggulangi untuk sementara waktu [10]. Sedangkan pada NAT64/DNS64, setiap *host* hanya menggunakan protokol IPv6 bahkan ketika mengakses jaringan IPv4. Hal ini disebabkan karena pada NAT64/DNS64, dilakukan translasi paket dari IPv6 ke IPv4. Mengingat telah habisnya alamat IPv4 dan pentingnya melakukan transisi dari IPv4 ke IPv6 tanpa menghilangkan akses ke layanan yang sudah ada, maka dalam tugas akhir ini, akan dilakukan penelitian mengenai perbandingan performansi dari metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 dalam proses transisi dari IPv4 ke IPv6.

## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

- a) Bagaimana mengimplementasikan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 dalam menyediakan akses pada jaringan IPv6-ready ke jaringan IPv4.
- b) Bagaimana performansi dari jaringan yang diimplementasikan menggunakan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan

NAT44 berdasarkan parameter DNS lookup time, ICMP dan UDP round trip time, TCP connection time, packet rates, dan CPU dan memory utilization pada router.

- c) Bagaimana pengaruh penggunaan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 terhadap performansi komunikasi dengan menggunakan protokol HTTP.

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, permasalahan dibatasi dalam beberapa hal yaitu:

- a) Implementasi dilakukan pada sebuah testbed jaringan IPv6-ready yang terkoneksi ke jaringan IPv4
- b) Testbed diimplementasikan pada jaringan wired
- c) Sistem operasi yang digunakan adalah Fedora 14 pada router dan DNS Server, Ubuntu 12.04 pada server dan Backtrack 5 r3 pada client
- d) Digunakan perangkat lunak iptables bawaan Fedora 14 untuk mengimplementasikan NAT44, Ecdysis rilis ketiga untuk mengimplementasikan NAT64, dan BIND versi 9.7.2 untuk mengimplementasikan fungsi DNS dan DNS64
- e) Hanya membahas translasi pada pesan ICMP (khusus pesan echo), TCP, dan UDP
- f) Tidak membahas beberapa aspek QoS Networking seperti throughput, jitter dan packet loss
- g) Jaringan yang digunakan tidak menggunakan background traffic
- h) Setiap komunikasi diinisiasi dari dalam jaringan IPv6-ready ke jaringan IPv4
- i) Tidak membahas mengenai kasus fragmentasi datagram IP
- j) Hanya membahas stateful NAT44 dan NAT64
- k) Tidak membahas fitur DNSSec pada DNS maupun DNS64

### **1.4. Tujuan**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

- a) Mengimplementasikan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 dalam menyediakan akses pada jaringan IPv6-ready ke jaringan IPv4
- b) Menganalisis performansi dari jaringan yang diimplementasikan menggunakan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 berdasarkan DNS lookup time, ICMP dan UDP round trip time, TCP connection time, packet rates, dan CPU dan memory utilization pada router.
- c) Menganalisis pengaruh penggunaan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 terhadap performansi komunikasi dengan menggunakan protokol HTTP.

## 1.5. Hipotesis

Metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 dapat diimplementasikan dan dapat memberikan akses pada *host* yang berada pada jaringan *IPv6-ready* ke jaringan IPv4. Kedua metode ini memiliki performansi yang hampir sama baik berdasarkan setiap parameter uji maupun berdasarkan komunikasi menggunakan protokol HTTP. Ini disebabkan karena prinsip kerja yang mirip dan data yang diproses tidak terlalu berbeda jauh dalam ukuran jika dilihat dari teknologi yang ada pada saat ini.

## 1.6. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah ini adalah:

- a) Studi Pustaka dan Literatur  
Pada tahap ini, dilakukan pembelajaran secara mandiri dari berbagai sumber mengenai metode NAT64/DNS64, Dual Stack yang dilengkapi NAT44, IPv6, dan metode analisis performansi jaringan.
- b) Konsultasi dan Diskusi  
Pada tahap ini, dilakukan konsultasi dan diskusi dengan pembimbing TA, beserta diskusi di forum-forum internet.
- c) Analisis Kebutuhan Sistem  
Pada tahap ini, analisis kebutuhan sistem dalam mengimplementasikan dan menganalisis metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44
- d) Perancangan Sistem  
Pada tahap ini, akan dilakukan perancangan sistem yaitu perancangan topologi jaringan dan komponen-komponen yang dibutuhkan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan
- e) Implementasi  
Topologi jaringan yang telah dirancang pada tahap sebelumnya diimplementasikan pada tahap ini. Lalu diikuti dengan implementasikan metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44. Setelah itu, dilakukan implementasi program-program yang dibutuhkan untuk menganalisis performansi kedua implementasi tersebut.
- f) Desain Skenario Uji  
Pada tahap ini, dilakukan perancangan terhadap skenario pengujian yang akan digunakan untuk menguji keberhasilan implementasi metode NAT64/DNS64 dan Dual Stack dengan NAT44 dan menganalisis performansinya
- g) Testing dan Analisis  
Sistem yang telah diciptakan diujicobakan sesuai dengan skenario uji. Kemudian dilakukan pengambilan data dari proses uji coba tersebut. Pada tahap akhir, dilakukan analisis mengenai data yang didapat tersebut.
- h) Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dari analisis data yang telah didapatkan dan saran bagi penggunaan sistem yang berkaitan.

- i) Penyusunan laporan Tugas Akhir  
Membuat dokumentasi dari semua tahapan pengerjaan tugas akhir ini, mulai dari dasar teori yang digunakan, proses pembuatan sistem, hingga hasil dari pengujian yang dilakukan.

## 1.7. Sistematis Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini menguraikan tugas akhir ini secara umum, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan metode yang digunakan

### **BAB II Dasar Teori**

Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan jaringan IPv4, IPv6, dan metode transisi IPv4 ke IPv6.

### **BAB III Perancangan dan Implementasi**

Bab ini berisi perancangan topologi sistem dan analisis kebutuhan dari sistem serta masalah-masalah yang ada di dalamnya. Dari tahap analisis kebutuhan kemudian dilanjutkan ke tahap implementasi.

### **BAB IV Pengujian dan Analisis**

Bab ini membahas mengenai pengujian hasil implementasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan melakukan beberapa skenario untuk memperoleh perbandingan performansi ketika menggunakan metode Dual Stack yang dilengkapi NAT44 dan NAT64/DNS64. Selanjutnya, dilakukan analisis performansi kedua metode tersebut berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.