

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan Internet pada saat ini berbasis pada arsitektur IP (*Internet Protocol*). Arsitektur IP memiliki dua tahap pada proses komunikasi data yaitu *routing plane* dan *forwarding plane*. *Routing plane* bertujuan untuk mencari jalur terbaik (*best route*) yang akan digunakan dalam proses pengiriman data, sedangkan *forwarding plane* hanya meneruskan data berdasarkan rute pada tabel *routing* yang telah di-generate ke dalam *forwarding table*. Hal ini menyebabkan *routing* pada IP dianggap *stateful* dan adaptif, sedangkan IP *forwarding* dianggap *stateless* dan tidak memiliki kemampuan beradaptasi, sehingga tanggung jawab pengiriman data hanya terdapat pada sistem *routing* [1]. Pencarian jalur terbaik yang dilakukan oleh *routing plane* dilakukan dengan menanyakan informasi *router* yang akan dituju (*router next-hop*) dan menyimpannya pada *routing table* yang kemudian di-generate ke dalam *forwarding table*. Meski demikian, *update* informasi pada *routing table* terjadi dalam waktu tertentu, sehingga apabila paket berada di tengah jalan dan tiba-tiba ada gangguan di *router next-hop*, maka *router* harus menunggu untuk mendapatkan informasi *router next-hop* yang lain. Untuk mengatasi kekurangan yang terdapat pada IP tersebut, maka dibuatlah suatu arsitektur baru yang mampu mengambil keputusan dalam memilih jalur lain pada proses *forwarding*-nya ketika terjadi gangguan pada jaringan, yang bernama *Named Data Networking*.

Named Data Networking (NDN), sebagai rancangan arsitektur Internet yang baru, menggantikan arsitektur jaringan *host-centric* (IP) menjadi *data-centric* [2]. Pada NDN, alamat IP digantikan dengan nama data (*name*). Komunikasi dalam NDN menggunakan dua tipe paket: *Interest* dan *Data*. Kedua tipe paket membawa *name* yang mengidentifikasi sebuah data secara unik. *Forwarding plane* pada NDN dibagi menjadi dua tahap, pertama *consumer* mengirim permintaan data dengan mengirimkan paket *Interest*, kemudian paket *Data* akan dikirimkan berlawanan arah melalui jalur yang sama. *Router* akan menyimpan *pending Interest* untuk mengarahkan paket *Data* kembali ke *consumer*. Dengan mencatat *pending Interest* dan mengamati paket *Data* yang kembali, tiap *router* NDN dapat mengukur performansi *forwarding plane*, misalnya *round-trip time* (RTT), pada tiap jalur. Informasi ini dapat digunakan untuk memilih jalur terbaik yang tersedia, serta untuk mendeteksi dan memulihkan permasalahan *forwarding* yang disebabkan oleh kegagalan fisik maupun serangan berbahaya, seperti *prefix hijack* [1].

Prefix hijack terjadi jika sebuah *router* (*attacker*) menggunakan *prefix router* lain (*victim*) yang bukan miliknya, kemudian menyebarkan informasi *prefix* tersebut ke sistem *routing* global. Hal ini menyebabkan lalu lintas data dari Internet yang ditujukan untuk *victim* akan dialihkan ke jaringan *attacker* [3]. Pada NDN, serangan *prefix hijack* dapat mengganggu aliran paket dua arah yang berjalan secara normal, akan tetapi dengan mekanisme *forwarding* pada jaringan NDN, *router* NDN dapat mendeteksi adanya gangguan pada *node* yang terserang *hijack* karena setelah dilakukan pengiriman paket *Interest*, *node* tersebut tidak mengirimkan paket *Data*, sehingga akan dipilih jalur lain untuk proses pengiriman paketnya [4]. Pada Tugas Akhir ini, akan dilakukan simulasi untuk melihat mekanisme *forwarding* pada jaringan NDN dan melihat pengaruh mekanisme *forwarding* NDN pada kasus

prefix hijack jika dibandingkan dengan mekanisme *forwarding* IP, serta akan diteliti mengenai pengaruh strategi *forwarding* pada NDN terhadap kasus *prefix hijack*. Skenario *prefix hijack* akan disimulasikan dengan menetapkan salah satu *node* di jaringan sebagai *node hijack (attacker)*. Simulasi akan dilakukan dengan menggunakan NDN simulator (ndnSIM) yang berbasis NS-3 untuk mengetahui bagaimana performansi *forwarding plane* masing-masing arsitektur dilihat dari skenario tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang muncul dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mekanisme *forwarding* di jaringan NDN?
- b. Benarkah estimasi RTT merupakan parameter utama pada mekanisme *forwarding* di jaringan NDN?
- c. Bagaimana pengaruh *prefix hijack* pada jaringan IP maupun jaringan NDN?
- d. Bagaimana pengaruh *forwarding strategy* pada jaringan NDN pada kasus *prefix hijack*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari disusunnya Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mensimulasikan cara kerja *forwarding* di jaringan NDN.
- b. Membuktikan estimasi RTT sebagai parameter utama pada mekanisme *forwarding* di jaringan NDN.
- c. Menilai pengaruh *prefix hijack* dari sisi jaringan IP maupun jaringan NDN.
- d. Menganalisis pengaruh *forwarding strategy* pada jaringan NDN pada kasus *prefix hijack*

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini antara lain:

- a. Simulasi dijalankan untuk meneliti pengaruh *prefix hijack* pada jaringan biasa dan tidak dijalankan pada jaringan WAN (kondisi jaringan asli).
- b. Tidak menggunakan jaringan berbasis *fiber optic*.
- c. Router memiliki kapasitas *buffer* yang terbatas.
- d. Fungsi *caching (Content Store)* pada NDN tidak diaktifkan.
- e. Tidak menggunakan fungsi *Interest NACK* pada NDN.
- f. Sistem dimodelkan dengan menggunakan ndnSIM (NDN Simulator berbasis NS-3).
- g. Skenario yang akan diuji adalah *prefix hijack*.
- h. Tidak dibahas solusi dari masalah yang terjadi di jaringan (*prefix hijack*).
- i. Tidak dibahas mekanisme *routing* pada jaringan.

1.5 Hipotesis

NDN memiliki beberapa kelebihan pada mekanisme *forwarding*-nya, salah satunya adalah *adaptive forwarding* yang disebabkan oleh suatu keadaan di *router* NDN. Dengan mencatat *pending Interest* dan mengamati paket *Data* yang kembali, masing-masing *router* NDN bisa mengukur performansi *forwarding plane*, seperti RTT, pada tiap jalur. Informasi tersebut dapat digunakan untuk memilih jalur terbaik, serta untuk mendeteksi dan memulihkan permasalahan *forwarding* yang dapat disebabkan oleh kegagalan fisik maupun serangan berbahaya, seperti *prefix*

hijack [1]. Dengan kemampuan *adaptive forwarding* ini, NDN dapat mengatasi permasalahan tersebut lebih baik dibanding dengan jaringan pada arsitektur IP.

1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam Tugas Akhir ini mengikuti kaidah *scientific method* dengan runtutan sebagai berikut.

Identifikasi Masalah

Dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan Tugas Akhir. Permasalahan yang akan dicari solusinya dalam pembuatan Tugas akhir ini yaitu analisis *forwarding plane* berbasis IP dan NDN pada jaringan yang disimulasikan dengan menggunakan ndnSIM (NDN simulator yang berbasis NS-3).

Studi Literatur

Dilakukan pencarian dan pengumpulan sumber kajian, literatur, penelitian-penelitian sebelumnya, dan teori atau konsep dasar yang terkait dengan masalah yang ingin diselesaikan pada penelitian. Semua itu dapat ditemukan pada jurnal ilmiah, artikel di media internet, maupun video yang berhubungan dengan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini. Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis harus mempelajari tentang konsep *Named Data Networking* (NDN).

Analisis Kebutuhan Sistem

Dilakukan dengan melakukan survei tentang kebutuhan sistem yang akan digunakan dalam simulasi. Kebutuhan sistem itu sendiri terdiri dari alat simulasi, sistem operasi, dan spesifikasi *hardware*, *software*, serta lingkungan simulasi.

Desain Sistem

Dilakukan dengan mendesain sebuah sistem sebagai solusi dari permasalahan yang dirumuskan serta merumuskan beberapa langkah dalam rangka implementasi hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Desain sistem tersebut terdiri dari topologi, skenario uji, serta penerapan konsep terkait. Jaringan yang akan dibangun dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu berupa simulasi dengan menggunakan NDN simulator yang berbasis NS-3.

Implementasi dan Simulasi

Dilakukan dengan membangun skenario dan mensimulasikan jaringan menggunakan ndnSIM.

Pengujian dan Analisis Hasil

Dilakukan uji coba terhadap simulasi yang telah dibuat dengan menerapkan skenario uji yang telah dibuat, kemudian dilakukan analisis terhadap hasil uji coba tersebut untuk mengetahui bagaimana perbandingan performansi *forwarding plane* pada IP dan NDN.

Kesimpulan

Dilakukan dengan melakukan penarikan kesimpulan dari hasil uji coba dan hasil analisis dari simulasi yang dilakukan.

Laporan

Dilakukan dengan membuat dokumentasi dari semua kegiatan yang telah dilakukan, hasil analisis, serta kesimpulan yang sesuai dengan data dan fakta yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan.