

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Named Data Networking (NDN) merupakan salah satu evolusi arsitektur jaringan baru untuk komunikasi dalam internet yang merupakan turunan konsep dari arsitektur jaringan *Information Centric Networking* (ICN). NDN sangat berguna dalam proses pengambilan konten yang lebih efisien, yaitu dengan sistem *caching* konten di *router* NDN untuk memberikan proses pengambilan konten dengan lebih cepat tanpa harus meminta ke server utama penyedia layanan. NDN sendiri menggunakan identitas nama sebagai pengalamatan konten data yang diminta, berbeda dengan protokol TCP/IP yang menggunakan identitas dengan alamat IP. Pada NDN, konten yang diinginkan akan di-cache pada *router content store* (CS) dimana *router* ini lebih dekat dengan sisi pengguna sehingga akan mengurangi waktu pengambilan konten [1].

Pada NDN, terdapat 2 komponen utama komunikasi, yaitu *interest packet* dan *data packet*. *Interest Packet* sendiri adalah paket yang dikirimkan ketika terdapat permintaan dari konsumen terhadap konten yang diinginkan ke seluruh jaringan yang tersedia. Pada paket *Interest*, terdapat identitas nama dalam pengalamatannya ketika nanti menuju *router-router* NDN. Sedangkan *data packet* merupakan paket balasan dari produsen terhadap permintaan konsumen yang berisi konten yang diminta. Namun, kelemahan dari NDN sendiri adalah ketika banyak *interest packet* yang dikirimkan ke berbagai jaringan yang tersedia, tidak terdapat *cache* konten yang diinginkan, sehingga diperlukan pemetaan lokasi dari konten yang diinginkan itu sendiri. Sistem layanan pencarian terdistribusi diperlukan untuk membantu proses pencarian konten data yang diinginkan agar dapat meningkatkan kinerja NDN. NDNS menjadi solusi bagi kekurangan yang terdapat pada jaringan NDN tersebut [2].

NDNS merupakan layanan pencarian seperti DNS (Domain Named System) pada jaringan NDN. NDNS sendiri mengambil konsep yang sama dengan

DNS pada jaringan IP. NDNS pada jaringan NDN sendiri merupakan *database* otoritatif yang memberikan layanan berupa petunjuk *forwarding* terhadap penyimpanan dan pencarian data yang diinginkan berdasarkan zonasi. Pada NDNS terdapat 4 komponen utama yaitu, *name server*, *resolver*, protokol, dan *namespace*. Penggunaan *namespace* pada NDN sebagai penamaan kontennya, sama dengan yang di regulasikan pada NDNS. Hal ini agar implementasi NDNS pada NDN dapat dilakukan. Perbedaannya yaitu pada NDN tidak terdapat peraturan penamaan pada kontennya, sedangkan NDNS terdapat pengetatan dalam penamaan sebagai petunjuk *forwarding* karena NDNS mengambil konsep dari DNS salah satunya dari penamaan [3].

NDNS dalam hal ini memiliki *namespace* yang ketat, berkaitan dengan kueri yang akan dilakukannya saat proses pencarian konten. Pada NDN, konten dikenal dengan sebutan *prefix*, sedangkan pada NDNS disebut dengan delegasi *zone*. Misalnya pada NDN, konten berupa “/com/google/docs”, sedangkan pada NDNS, “/com/google/docs” merupakan sebuah *zone*. Pada NDNS, *zone* tersebut berfungsi memetakan bahwa “/docs” berada pada “/com/google” *zone* dan “/google” terdapat pada “/com” *zone* serta “/com” *zone* berada pada “/” *root zone*. Pemisahan pada *namespace* seperti ini berfungsi saat proses pengiriman *interest* dimana di NDNS dikenal sebagai kueri, akan melakukan pengiriman kueri berulang dari *caching resolver* ke server-server yang tersedia, mulai dari server *root zone*, dan kemudian menuju server yang menyediakan *Top Level Domain zone* serta *Second Level Domain zone*, hingga sub-*zone*-nya. Setiap referensi yang didapat dari setiap kueri berulang akan disimpan pada database *caching resolver* sehingga jika ada kueri baru terhadap data yang sama, dapat menjadi petunjuk bahwa konten “/com/google/” terdapat pada *authoritative name server* “/com/google/NS” tersebut. *Prefix* pada NDN *name* akan menjadi *suffix* jika menggunakan layanan pencarian NDNS karena proses pencarian secara *Top-Down Search* oleh kueri iteratif terhadap hirarki *namespace* di NDNS, dimulai dari *root zone* sampai sub-*zone* atau *prefix*-nya [2][3].

Pada penelitian sebelumnya [4], hanya digunakan 1 *prefix*, yaitu *root zone* “/” saja. Pada saat proses kueri, proses pencarian konten melalui kueri berulang

(*iterative*) menggunakan pencarian secara *top-down search* mulai dari *prefix* tiap *namespace*-nya, yang dalam hal ini merupakan delegasi zone-nya. Pada penelitian [4], proses query yang terjadi hanya 1 kali karena delegasi zone yang diberikan hanya sampai root zone saja, yaitu “/NDNS” sehingga proses kueri yang terjadi menjadi lebih cepat karena proses kueri hanya ditujukan pada *root server*. Penelitian [4] juga hanya menggunakan topologi buatan sendiri dengan link atau *next hoop*-nya tidak *looping* sehingga 1 node hanya dapat melewati 1 link untuk mencapai *authoritative name server* / produsennya. Sedangkan pada NDNS sendiri memberikan kemampuan pemetaan terhadap keberadaan konten yang diinginkan sehingga jika suatu node terhubung melalui suatu link dan terhubung juga melalui link lainnya akan memberikan suatu keadaan jaringan yang lebih nyata.

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan simulasi untuk menganalisis performansi NDN dengan NDNS menggunakan 2 topologi yang berbeda, dengan node-nodenya yang bersifat *point-to-multipoint* serta *prefix* / konten yang beragam. Penulis ingin melihat performansi NDN menggunakan NDNS pada kedua topologi tersebut melalui perubahan *prefix* yang ada pada jaringan NDN-nya untuk menutupi kekurangan yang ada pada penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini juga lebih berfokus pada performansi langsung dari *consumer* ke *producer* data sehingga pengaruh *cache* tidak terlalu dibahas. Pada akhir skenario, akan dibahas sedikit mengenai performansi NDNS dibandingkan NDN ketika *cache* digunakan untuk memberikan perbandingan antara kemampuan dengan dan tanpa *cache*. Diharapkan hasil yang didapat berupa hasil simulasi yang lebih nyata dengan kedua topologi yang digunakan serta pengaruh kemampuan *resolver* NDNS baik tanpa atau menggunakan kemampuan *cache* dalam jaringan NDN. Simulasi dilakukan dengan menggunakan simulator NDN (*ndnSIM*) berbasis NS-3 untuk menganalisis performansi NDN menggunakan NDNS dengan 2 skenario pada masing-masing topologi, yaitu variasi konten dengan perubahan pada *Second Level Domain* zone-nya, variasi konten dengan perubahan pada level *Top Level Domain* zone-nya, perubahan frekuensi *interest* per detiknya, serta perubahan *content store* nya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi arsitektur NDN menggunakan NDNS sebagai *database* terdistribusi dalam membantu menemukan *data packet* yang dicari?
2. Bagaimana pengaruh NDNS dalam menyelesaikan permintaan terhadap data dari zona tertentu dengan kueri?
3. Bagaimana pengaruh variasi konten pada kedua topologi dilihat dari parameter seperti rata-rata *delay*, *cache hit ratio*, dan *packet drop*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Memahami implementasi arsitektur NDN menggunakan NDNS pada kedua topologi.
2. Memahami pengaruh penyelesaian suatu permintaan terhadap data yang diinginkan pada NDNS.
3. Mengetahui pengaruh variasi konten pada kedua topologi terhadap performansi NDNS.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem dirancang dan disimulasikan dengan ndnSIM (NDN simulator berbasis NS-3).
2. Tidak dibahas mengenai pertukaran data secara spesifik pada simulator.
3. Tidak terlalu dibahas mengenai mekanisme routing dalam jaringan.
4. Tidak dibahas sistem keamanan pada NDNS (DNSSEC).

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

a. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan persiapan dengan pengumpulan informasi dari berbagai sumber terkait seperti buku, artikel, jurnal ilmiah, dan internet terkait sistem NDNS pada arsitektur NDN. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penulis dalam memahami permasalahan yang dibahas dan cara penyelesaiannya.

b. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan analisa terhadap kebutuhan yang diperlukan untuk melakukan penelitian kedepannya pada Tugas Akhir ini, mengacu pada studi literatur yang sudah dilakukan. Proses analisa kebutuhan sistem dimulai dari sistem operasi, *software* dan *hardware* yang digunakan, serta versi simulator yang digunakan.

c. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem mengacu dari hasil analisa kebutuhan sistem. Pada proses perancangan sistem, gambaran sistem yang akan dibuat sudah terlihat jelas mulai dari desain topologi, alur pengerjaan sistem yang dibuat, serta parameter-parameter tetap dan uji yang akan digunakan.

d. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan realisasi sistem berdasarkan tahap perancangan sistem dengan melakukan implementasi sistem pada simulator NDN simulator berbasis NS-3.

e. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah diimplementasikan untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada implementasi sistem dan melakukan evaluasi terhadap sistem agar sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Kemudian, setelah sistem berhasil berjalan dengan baik dan sesuai tujuan, maka dilakukan analisis terhadap hasil yang didapat. Hasil ini berupa performansi dari sistem NDNS pada topologi Abilene dan PAN-Europe dengan skenario perubahan *prefix* atau konten yang dilakukan dengan perubahan *Second Level Domain* dan skenario kedua dengan perubahan *Top Level Domain*-nya. Kemudian parameter performansi diukur dengan rata-rata *delay*, *packet drop* dan load pada *link*.

f. Kesimpulan

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dari data metrics performansi yang didapat melalui tahap pengujian dan analisis sistem NDNS yang telah dibuat.

g. Penyusunan Laporan

Pada tahap akhir, dilakukan penyusunan buku laporan Tugas Akhir dari semua kegiatan yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dibawah ini merupakan penjelasan dari sistematika penulisan buku pada penelitian Tugas Akhir ini :

a. Bab I Pendahuluan

Bab ini merupakan bab paling awal, berisi mengenai latar belakang dari topik yang diambil, hipotesis, rumusan masalah dalam Tugas Akhir, batasan masalah pada penelitian yang dilakukan, tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan, metodologi yang dilakukan dalam penelitian, serta sistematika penulisan buku Tugas Akhir.

b. Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi teori-teori yang melandasi serta mendukung pengerjaan Tugas Akhir. Teori yang melandasi penelitian ini antara lain NDN, DNS, NDNS, Topologi Abilene, Topologi PAN-Europe serta teori-teori pendukung lainnya.

c. Bab III Perancangan Sistem Simulasi

Bab ini berisi diagram alur pengerjaan Tugas Akhir ini, serta diagram alur pemodelan sistem berserta dengan penjelasannya, spesifikasi *hardware* dan *software* pendukung dan topologi jaringan beserta parameternya.

d. Bab IV Hasil Simulasi dan Analisis

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang diperoleh dari proses simulasi yang telah dilakukan. Hasil yang telah diperoleh kemudian dianalisis.

e. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, berisi kesimpulan dari analisa data yang telah diperoleh serta saran yang diberikan untuk penelitian terkait selanjutnya.