

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu, internet kini telah berkembang dengan pesat dengan pesatnya perkembangan internet maka semakin bertambahnya pengguna internet. Diperkirakan pengguna internet dunia akan mencapai sekitar 5,3 miliar pengguna pada tahun 2023[1]. Akan tetapi, untuk arsitektur internet itu sendiri belum mengalami perkembangan masih berada pada jaringan IP. Pada jaringan IP, untuk menerima dan mengirim data diperlukan identitas sehingga menyebabkan permintaan yang diajukan pengguna diproses secara tidak efisien dikarenakan untuk distribusinya harus melewati banyak *node* dan *router*. Oleh karena itu, banyak peneliti yang akhirnya mengadakan riset untuk membuat paradigma jaringan baru. Pada akhirnya, Van Jacobson memperkenalkan sebuah paradigma jaringan baru yang bernama *Named Data Networking* (NDN) yang terus diteliti hingga saat ini[2].

Named Data Networking (NDN) direncanakan akan digunakan sebagai arsitektur internet baru menggantikan jaringan IP. Dengan seiring bergantinya arsitektur tersebut maka akan mengubah sudut pandang internet saat ini yang tadinya *host-centric* (IP) menjadi *data-centric* (NDN) karena pada NDN pengguna dapat menerima konten yang diminta tanpa perlu mengetahui alamat host tujuannya. Pada NDN, terdapat node yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu *Forwarding Information Base* (FIB), *Pending Interest Table* (PIT), dan *Content Store* (CS). CS merupakan tempat untuk menyimpan konten yang telah diminta oleh pengguna sehingga apabila pengguna mengajukan konten yang sama maka CS akan langsung mengirimkan kontennya sehingga membuat NDN dianggap lebih efisien dibandingkan dengan IP. Dalam CS diperlukannya mekanisme *caching* untuk menyimpan konten sementara dari apa yang telah diminta dikarenakan jumlah ukuran yang terbatas[3].

Untuk mengatasi jumlah ukuran CS yang terbatas diperlukannya teknik *replacement algorithm*. *Replacement algorithm* berfungsi sebagai penentu blok

data dalam CS yang sekiranya tidak penting yang nantinya akan digantikan dengan blok data yang baru sehingga membuat CS akan selalu dapat menyimpan konten[4]. Terdapat banyak algoritma yang dapat digunakan untuk *replacement*, contohnya *Least Recently Used* (LRU), *Least Frequently Used* (LFU), dan lainnya. Pada algoritma LRU, bertujuan untuk menimpa blok data yang sudah lama tidak terpakai dengan blok data yang baru saja dipakai sedangkan algoritma LFU bertujuan untuk menimpa blok data yang jarang dipakai dengan blok data yang sering dipakai.

Dari penjelasan diatas, masing-masing algoritma memiliki kekurangan yang berbeda-beda. Salah satu contohnya yaitu algoritma LFU. Algoritma LFU memiliki cara kerja dengan memilih objek yang jarang digunakan untuk digantikan[5]. Oleh karena itu, dengan memodifikasi algoritma LFU diharapkan dapat meminimalkan kekurangan dari algoritma yang sudah ada. Dalam tulisan ini, penulis mengusulkan untuk memodifikasi algoritma dengan cara menggabungkan algoritma LFU dan LRU. Modifikasi algoritma ini diajukan dikarenakan mengambil ide dari algoritma SF-LRU tetapi untuk perbedaannya dalam memilih konten mana yang akan digantikan di dalam cache dengan cara memberikan skor kepada masing-masing algoritma, seperti untuk LFU diberikan skor saat konten tersebut diminta kembali dan untuk LRU diberikan skor pada setiap waktu terbarunya yang nantinya akan skor dari kedua algoritma tersebut akan dikalkulasi sebagai parameter untuk memilih konten mana yang akan dihapus dalam cache[6].

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan percobaan simulasi untuk mendapatkan variabel-variabel yang akan dianalisis terkait hasil performansi dari masing-masing algoritma antara lain algoritma LFU dan algoritma yang telah dimodifikasi untuk proses *caching* pada node NDN dengan menggunakan topologi Abilene. Simulasi akan dijalankan menggunakan perangkat lunak ndnSIM (NDN Simulator) yang berbasis NS-3 untuk mengetahui dan menganalisis hasil dari performansi masing-masing algoritma yang diuji dengan tiga skenario, yaitu dengan melakukan perubahan jumlah ukuran *content store*, jumlah permintaan *interest* dan jumlah *host*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah ditulis, penulis dapat merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain topologi Abilene pada jaringan NDN?
2. Bagaimana penggunaan algoritma modifikasi LFU dalam meningkatkan performa cache pada NDN?
3. Bagaimana perbandingan hasil dari performansi algoritma LFU dengan algoritma modifikasi LFU jika dilihat dari parameter-parameter seperti *cache hit ratio*, *delay*, *paket drop*, dan *hop count*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membandingkan performansi antara algoritma LFU dan algoritma modifikasi dari LFU untuk mekanisme *cache replacement* pada jaringan NDN.
2. Mengetahui hasil dari performansi dari kedua algoritma berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan.
3. Menganalisis hasil yang didapat dari parameter-parameter yang telah didapat.
4. Mendapatkan pengaruh dari algoritma LFU dan algoritma modifikasi LFU pada mekanisme *cache replacement*.
5. Diperlukan pengujian pada topologi dengan banyak node, maka digunakanlah topologi *Abilene*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem dirancang dan disimulasikan menggunakan perangkat lunak NDNSim (NDN Simulator berbasis NS-3).
2. Menggunakan sistem operasi Ubuntu 16.04 LTS.
3. Sistem dirancang pada arsitektur jaringan NDN.
4. Sistem menggunakan topologi Abilene.
5. Tidak dibahas mengenai pertukaran data secara spesifik pada simulator.

6. Tidak membahas terkait keamanan jaringan.
7. Tidak membahas terkait *routing* jaringan.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Penulis melakukan pencarian, pengumpulan dan menganalisis sumber seperti jurnal, buku, dan artikel yang berkaitan dengan masalah-masalah yang dirumuskan pada penelitian ini.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Penulis melakukan riset terhadap kebutuhan sistem yang digunakan dalam penelitian ini. Kebutuhan sistem itu meliputi perangkat keras, perangkat lunak, serta lingkungan sistem saat dilakukannya pengujian.

3. Perancangan Sistem

Penulis merancang sebuah sistem yang akan digunakan saat pengujian berlangsung dan dapat dijadikan solusi terkait masalah-masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.

4. Implementasi

Penulis menggunakan dan mengembangkan rancangan sistem serta skenario yang dibuat dan menyimulasikannya menggunakan perangkat lunak ndnSIM.

5. Pengujian dan Analisis

Penulis melakukan uji coba terhadap rancangan sistem dan skenario yang telah dibuat untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Kemudian data-data yang didapatkan akan dianalisis untuk mengetahui performansi modifikasi algoritma untuk menunjang *cache replacement* dalam jaringan NDN.

6. Kesimpulan dan Penulisan Laporan

Penulis menarik kesimpulan terhadap apa yang telah didapat dari hasil uji coba serta hasil analisis dan ditulis dalam laporan penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini merupakan bab paling awal yang berisi terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, tujuan, serta metodologi yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi teori-teori yang mendukung jalannya penelitian ini. Teori-teori ini yang akan melandasi penelitian ini seperti NDN, Topologi Abilene, Router NDN, Cache, LFU, dan teori pendukung lainnya.

3. Bab III Perancangan Sistem

Bab ini berisi terkait alur pengerjaan penelitian, pemodelan sistem yang digunakan, beserta spesifikasi perangkat keras maupun lunak pendukung, topologi, serta parameter-parameter yang akan digunakan.

4. Bab IV Hasil dan Analisis

Bab ini berisi data-data yang telah didapatkan dari pengujian-pengujian yang nantinya akan dianalisis untuk mengetahui performansi modifikasi algoritma untuk menunjang *cache replacement* dalam jaringan NDN.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan analisa data yang sudah didapatkan pada bab IV dan berisi saran untuk menunjang penelitian selanjutnya.