

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini dunia sudah memasuki perkembangan era digital dimana semua informasi bisa didapatkan dengan mudah melalui layanan internet. Karena perkembangan informasi yang meningkat, kebutuhan pengguna baik secara individu yang mengakses informasi ke internet, membuat layanan data yang digunakan oleh jaringan internet juga ikut mengalami kenaikan [1]. *Traffic* internet yang mulai berkembang dalam beberapa tahun terakhir disebabkan oleh distribusi pengambilan konten oleh konsumen [2]. Melalui jaringan IP, internet sudah mulai dikembangkan tahun 1969 pada ARPANET [3]. Banyaknya permintaan dari konsumen membuat pertumbuhan *traffic* internet yang masih menggunakan IP *host-centric* mengalami kesulitan [2]. Artinya saat konsumen ingin mendapatkan suatu data, konsumen akan mengirimkan paket permintaan yang ditujukan ke alamat tertentu, bukan ke konten tertentu [3]. Banyaknya permintaan data yang sama membuat proses permintaan dan respon dilakukan berulang-ulang kali menyebabkan peningkatan *bandwidth* dan beban pada jaringan [2], [3]. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka jaringan IP dimodifikasi sehingga muncul *Content Distribution Network* (CDN) yang menempatkan duplikat server di tempat yang dekat dengan konsumen. Meskipun dapat mengurangi beban jaringan, tetapi CDN tidak berhasil dalam mengakomodasi perubahan dalam permintaan konsumen yang selalu berubah-ubah [3]. Karena CDN masih memiliki kekurangan maka muncul paradigma baru bernama *Content-Centric Network* (CCN) namun saat ini dikenal dengan istilah *Named Data Network* (NDN) yang mengubah jaringan internet sebelumnya yaitu *host-centric* menjadi *content-centric* [4].

Salah satu fitur penting yang ada di NDN bernama *caching*. NDN akan menggunakan node router sebagai tempat penyimpanan konten yang lewat [2]. Karena adanya fitur *caching*, hal tersebut dapat mempercepat distribusi konten ke konsumen dan mengurangi *latency* pengambilan konten ke server utama serta pemanfaatan sumber daya jaringan menjadi lebih efisien [2]. Strategi dalam *caching* NDN dikelompokkan menjadi *cache placement* dan *cache replacement* [3].

*Cache placement* berhubungan tentang penentuan dimana data akan di-cache sedangkan *cache replacement* menentukan aturan pada *content store* yang berkaitan dengan konten mana yang akan disimpan atau dihapus [3]. Node NDN terdiri dari 3 komponen yaitu *Content Store (CS)*, *Pending Interest Table (PIT)* dan *Forwarding Information Base (FIB)*. Ada 2 jenis paket dalam NDN yaitu *interest packet* dan *data packet*. *Interest packet* adalah paket yang dikirimkan oleh konsumen saat meminta suatu data dan *data packet* adalah paket balasan yang dikirimkan oleh produser [3]. Saat konsumen mengirim *interest packet*, router akan memeriksa di CS apakah konten tersebut ada atau tidak. Jika ada, router akan mengirimkan *data packet* sebagai balasan, dan jika tidak ada maka router akan memeriksa PIT. Router akan menambahkan informasi yang serupa pada PIT jika ditemukan permintaan konten yang sama yang diajukan oleh konsumen. Namun jika tidak ada, maka *interest* akan diteruskan ke FIB yang mana *interest* akan diteruskan ke router berikutnya sampai ke router produser. [3].

Saat ini *traffic* jaringan internet membutuhkan waktu *realtime* dan kontennya bersifat sementara, kesegaran data adalah salah satu hal yang dianggap penting [5]. Karena konten harus baru dan ditanggapi saat itu juga, dalam NDN ada fitur bernama *freshness*. *Freshness* memberikan lama waktu pada *data packet* yang tersimpan pada CS sehingga kesegaran suatu data yang disimpan di router tidak perlu dipertanyakan. Namun sayangnya belum banyak penelitian yang membahas mengenai *caching freshness* pada jaringan NDN. Seperti pada *Paper* [6] mengusulkan dan menganalisis desain *caching* skala internet probabilistik baru untuk data IoT yang memperhitungkan popularitas dan masa pakai konten (*freshness*) dengan menggunakan strategi *caching replacement* LRU dan LFF. *Paper* [7] yang membahas penelitian mengenai *freshness* NDN pada IoT yang dilakukan pada strategi *cache placement* LCE, LCD, *ProbCache*, Btw, *edge-caching*, dan hanya menggunakan LRU sebagai *cache replacement*-nya. *Paper* [8] membahas mengenai evaluasi kinerja kebijakan penggantian *caching* dalam topologi jaringan dengan sejumlah variabel penyimpanan konten dan menggunakan *cache replacement* LRU, LFU, dan FIFO. Mengacu pada beberapa paper tersebut, maka penelitian ini akan melakukan pengkajian atau menganalisis pengaruh *caching replacement policy* pada NDN menggunakan emulator Mini-NDN untuk

meningkatkan performansi dalam melayani *traffic* yang beragam pada jaringan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan beberapa permasalahan pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh kinerja *freshness* pada *caching replacement policy* di *Named Data Network*?
2. Parameter apa saja yang dibutuhkan untuk mensimulasikan *freshness* menggunakan *caching replacement policy* pada *Named Data Network*?
3. Bagaimana hasil penggabungan *freshness* dengan *caching replacement policy* pada *Named Data Network*?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir ini antara lain:

1. Memahami pengaruh kinerja *freshness* pada *caching replacement policy* pada *Named Data Network*.
2. Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja *freshness* menggunakan *caching replacement policy* pada NDN yaitu *number of router, conten store size, cache replacement policy, number of interest*, dan skenario.
3. Menganalisis hasil penggabungan *freshness* dengan *caching replacement policy* pada *Named Data Network*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini membahas tentang pengaruh *freshness* pada *caching replacement policy* di NDN dengan melihat *output* dari *NDN-traffic generator*.
2. *Output* parameter di *NDN-traffic generator* yang diukur adalah total RTT dan CHR.
3. Tugas akhir ini menggunakan emulator Mini-NDN pada operasi sistem Linux ubuntu.
4. Menggunakan ubuntu versi 20.04.5.

5. *Cache replacement policy* yang digunakan adalah LRU, FIFO, dan LFU.
6. Menggunakan distribusi zipf pada alpha 0,3; 0,6; 0,9.
7. *Freshness* diatur pada rentang 100ms – 20.000ms.
8. Menggunakan topologi IDN.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini, yaitu:

### 1. Studi Literatur

Mengumpulkan, mempelajari, dan merangkum teori dari *paper* ataupun buku yang berkaitan dengan cara kerja *caching replacement policy* pada NDN dan cara kerja *freshness* pada NDN.

### 2. Simulasi

Emulator Mini-NDN akan digunakan untuk mensimulasikan dampak penggabungan *freshness* dengan *caching replacement policy* pada NDN.

### 3. Eksperimental

Melakukan uji coba dengan mengubah besar *freshness* di *data packet* pada percobaan *caching replacement policy* yang berbeda untuk mengetahui bagaimana dampak *freshness* jika dilakukan penggabungan dengan *caching replacement policy*.

### 4. Kuantitatif

Hasil simulasi yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggabungan *freshness* dan *caching replacement policy* akan dimuat dalam suatu grafik sehingga mempermudah saat pengumpulan data.

### 5. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan terhadap bagaimana pengaruh penggabungan *caching replacement policy* terhadap *freshness* dengan emulator Mini-NDN.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pada pengerjaan tugas akhir ini, sistematika penulisan tersusun atas lima bab yang terdiri dari:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab satu menjelaskan mengenai latar belakang dan tujuan mengapa penelitian ini dilakukan. Bab satu terdiri dari rumusan masalah, tujuan dan manfaat, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

## **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab dua menjelaskan mengenai landasan teori dan studi literatur yang digunakan dalam proses perancangan tugas akhir sebagai parameter penunjang keberhasilan penelitian ini.

## **3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab tiga berisi tahapan-tahapan yang dilakukan selama proses penelitian, berupa diagram alir penelitian, topologi jaringan, dan spesifikasi yang digunakan, serta skenario dan metode yang diimplementasikan dalam pengujian.

## **4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab empat berisi pembahasa mengenai hasil pengujian dari beberapa parameter yang telah diujikan. Pada bab ini juga disertakan tabel dan grafik hasil pengujian disertai analisisnya.

## **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab lima berisi kesimpulan dari seluruh proses penelitian dan saran untuk saran penelitian selanjutnya.