

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data center merupakan pusat lalu lintas data yang memiliki topologi jaringan berskala besar. Desain topologi jaringan *data center* harus memenuhi kriteria *high bandwidth, low latency, communication balance*[1]. Fattree diadopsi secara luas dalam membangun jaringan data center. Fattree memiliki karakteristik full bisection bandwidth yang berperan penting untuk menghindari terjadinya congestion[2]. Trafik data center sangat padat, pengiriman data secara unicast tidak lagi efisien karena dapat menyebabkan bandwidth lebih cepat penuh akibat dari tumpukan paket yang sama. Untuk mengatasi hal ini maka diperlukan metode komunikasi multicast. Multicast merupakan metode pengiriman one-to-many. *Multicast* menggunakan grup dalam pengirimannya, dalam satu grup terdapat satu sumber dan beberapa tujuan. Ketika sumber mengirimkan permintaan data yang sama ke sejumlah penerima, hanya satu aliran data yang diperlukan melewati jaringan, paket akan diduplikat setelah sampai di penerima pertama dan diteruskan ke penerima lainnya[3]. Jaringan *multicast* membentuk sebuah *tree* yang digunakan sebagai rute pengiriman dari sumber *multicast* ke tujuan. Pada jaringan konvensional, [4], [5] jaringan *multicast* menggunakan protokol PIM-SM yang mengandalkan kalkulasi *unicast route* dimana kalkulasi rute dilakukan di masing-masing *router* dalam topologi jaringan. Sistem jaringan tradisional tidak efisien apabila terjadi kesalahan pada *link* atau *router* karena tiap *router* harus mengkalkulasi ulang *routing table* yang akan membutuhkan pemrosesan yang lama hingga terjadinya konvergensi sebelum membentuk *multicast tree*[6].

Software Defined Network (SDN) [7] adalah arsitektur jaringan yang muncul dengan pemisahan terhadap *control plane* dan *data plane*. Kontrol jaringan dilakukan secara terpusat dan terprogram. Tidak seperti jaringan tradisional, dimana fungsi *control plane* untuk mengkalkulasi rute dilakukan di setiap *router*, SDN menggunakan konsep *controller* terpusat sebagai fungsi *control plane* sehingga kalkulasi rute hanya dilakukan oleh *controller*. Hal ini menjadikan SDN sebagai tren karena lebih efektif dalam pengelolaan jaringan.

Implementasi jaringan *multicast* pada SDN sangat memungkinkan seperti [8] yang melakukan pengujian terhadap trafik multicast di SDN menggunakan algoritma *routing shortest path tree*[9]. SDN tidak lepas dari peran *controller* dalam menangani jaringannya,

penggunaan *controller* yang berbeda seperti *POX*, *RYU*, *Beacon*, *Floodlight*, dan lainnya berpengaruh terhadap *delay* dan *throughput* yang dihasilkan karena waktu pemrosesan yang dilakukan oleh tiap *controller* berbeda-beda. [10] melakukan perbandingan dan analisa terhadap beberapa *controller*. Antara *POX* dan *RYU* sama-sama menggunakan bahasa pemrograman *python*. *RYU* menjadi lebih populer daripada *POX* karena komunitas pengembangnya yang banyak dan sudah menggunakan *Openflow 1.4* sementara *POX* masih menggunakan *Openflow 1.0*, namun performansi yang dihasilkan keduanya tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Berdasarkan [8] *POX* memiliki kemampuan dapat menangani *multiple incoming packet* serta *latency* yang dihasilkan pada skenario peningkatan jumlah switch lebih kecil *POX* daripada *RYU*. Selain itu, didapatkan kesimpulan dari [11] bahwa *POX* memberikan jaminan yang konstan untuk berapapun jumlah host yang dikelola.

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian terhadap *multicast routing* pada SDN menggunakan *POX controller* untuk melihat performansi jaringan dan juga bagaimana *POX* menangani jaringan saat terjadi *link failure* dan *node failure*. Kalkulasi *multicast tree* dilakukan oleh *controller* dengan algoritma *shortest path tree*. Agar sistem *multicast* dapat berjalan, digunakan protokol tradisional IGMPv3[5] yang merupakan pengembangan dari IGMP versi sebelumnya. Fungsi IGMP yaitu untuk membuat grup dan mengatur *host* yang bergabung ataupun meninggalkan grup *multicast*.

Hasil yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu pada kondisi normal berupa parameter *delay* sebesar 2.69 sampai 2.73 ms, *jitter* sebesar 0.036 ms sampai 0.186 ms, *packet loss* 0%, dan nilai *throughput* maksimum. Pada skenario *link failure*, diperoleh *recovery time* rata-rata sebesar 11.7% stabil pada setiap penambahan jumlah switch, *packet loss* rata-rata sebesar 11.36%, dan *throughput* 80% dari data rate. Pada skenario *node failure*, *recovery time* yang diperoleh sebesar 86.1 ms sampai 106.8 ms bertambah besar seiring penambahan jumlah switch dari 10 ke 26 switch, *packet loss* bertambah dari 0.26% ke 0.35%, *throughput* menurun dari 99.7% ke 99.5%.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Analisa performansi *multicast routing* menggunakan algoritma *shortest path tree* pada topologi jaringan *data center Fattree* dengan konsep SDN di bawah kendali *POX controller* sebagai *control plane* dengan parameter berupa *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*.

2. Analisa *recovery time* terhadap penambahan jumlah *switch* pada skenario *link failure* dan *node failure*.
3. Analisa *packet loss* dan *throughput* yang dihasilkan akibat dari *link failure* dan *node failure*.

1.3 Batasan Masalah

Pada pembahasan dalam Tugas Akhir ini, terdapat beberapa batasan masalah antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan merupakan simulasi menggunakan *Mininet* sebagai *data plane* SDN.
2. Protokol komunikasi SDN yang digunakan yaitu *openflow 1.0*.
3. SDN *controller* yang digunakan adalah *POX Controller*.
4. Topologi yang digunakan pada jaringan *multicast* yaitu topologi *Fattree* yang merupakan topologi jaringan yang digunakan pada *data center*.
5. Tidak membahas aspek keamanan sistem.
6. Analisa yang dilakukan adalah performansi jaringan *multicast* dengan parameter *delay*, *jitter*, *throughput*, *packet loss* dan juga *recovery time* saat terjadi *link failure* dan *node failure*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan mengenai pembahasan pada Tugas Akhir ini antara lain:

1. Melakukan simulasi *multicast routing* menggunakan algoritma *shortest path tree* pada SDN dengan *POX controller* sebagai *control plane*.
2. Menganalisa performansi *multicast routing* menggunakan algoritma *shortest path tree* pada konsep SDN di bawah kendali *POX controller* dengan parameter *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*.
3. Menganalisa waktu *recovery* yang dihasilkan terhadap penambahan jumlah *switch* ketika jaringan mengalami *link failure* dan *node failure* serta *packet loss* dan *throughput* yang dihasilkan akibat dari *link failure* dan *node failure*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berhubungan dengan tugas akhir ini melalui sumber jurnal, *internet*, dan buku referensi.

2. Melakukan persiapan terhadap perancangan yang akan dilakukan.
3. Melakukan perancangan simulasi jaringan *multicast* dengan topologi referensi yang didapatkan dari studi literatur.
4. Melakukan pengujian terhadap simulasi yang dibuat serta mengumpulkan data yang kemudian digunakan untuk analisa parameter *delay*, *jitter*, *throughput*, *packet loss*, dan *recovery time*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan mengenai pembahasan dari Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut:

a. **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini berisi latar belakang pengambilan masalah, rumusan masalah yang menjadi bahasan pada tugas akhir, batasan masalah, tujuan dari pembahasan, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan penyusunan tugas akhir ini.

b. **BAB II LANDASAN TEORI**

Bagian ini membahas teori yang digunakan untuk menunjang pembuatan tugas akhir ini seperti konsep jaringan *multicast*, *Software Defined Network (SDN)*, algoritma *routing shortest path tree*, *Internet Group Management Protocol (IGMP)*, dan parameter uji yang diukur.

c. **BAB III PERANCANGAN SISTEM SIMULASI**

Bagian ini menjelaskan tentang perancangan simulasi yang dibuat dan beberapa skenario yang dilakukan untuk pengujian.

d. **BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS**

Bagian ini menjelaskan tentang hasil performansi yang didapatkan pada simulasi jaringan *multicast* di SDN menggunakan algoritma *routing shortest path tree*. Analisa dilakukan terhadap hasil pengujian dengan parameter *delay*, *jitter*, *throughput*, *packet loss*, dan *recovery time*.

e. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bagian ini berisi tentang kesimpulan mengenai pembahasan dan mengacu pada tujuan pembuatan tugas akhir ini serta saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.