

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Software Defined Network (SDN) merupakan paradigma baru yang diasumsikan dapat menjadi pembaruan dari jaringan komputer tradisional yang rumit untuk dikonfigurasi. SDN menerapkan pemisahan antara *control plane* dan *data plane* sehingga memudahkan pengembang dalam mengkonfigurasi suatu sistem jaringan dan melakukan eksperimen pada jaringan maupun protokol baru (Thirupathi et al., 2019). Dengan melakukan manajemen sentralisasi jaringan, SDN memberikan kesempatan pada para pengembang untuk mengkonfigurasi, memelihara, melindungi dan mengoptimalkan sumber daya jaringan secara efisien melalui aplikasi SDN yang dinamis dan dapat di automatisasi.

SDN dapat diatur melalui sebuah *controller*, yang berfungsi untuk mengendalikan operasional lalu lintas trafik dari suatu sistem (Ravuri et al., 2020). Keberadaan SDN *controller* dapat meminimalisir konfigurasi manual untuk masing-masing perangkat dan memudahkan konfigurasi pada topologi yang sulit. Fungsi utama dari *controller* berpusat pada manajemen topologi beserta dengan manajemen alur trafik. Modul penentuan jalur transmisi data pada *controller* umumnya mengirimkan permintaan melalui pesan *packet_out* melalui *port* eksternal. Permintaan ini akan dikembalikan sebagai pesan *packet_in* yang dapat memudahkan pengembang untuk memetakan topologi jaringan (Zhu et al., 2021).

SDN *controller* yang marak digunakan adalah *Open Network Operating System* (ONOS), yang mendukung konfigurasi jaringan dan memungkinkan pengguna dalam melakukan *monitoring* secara *real-time* untuk meminimalisir langkah *routing* jaringan dan pergantian protokol.

Umumnya arsitektur SDN telah tersentralisasi, hal ini menimbulkan kemungkinan terjadinya masalah skalabilitas. Salah satu contoh adalah ketika beban kontrol telah mencapai batas maksimum, maka latensi akan meningkat secara signifikan. Hal ini juga sejalan dengan perkembangan dan banyaknya pengguna, maka bertambah pula beban trafik yang ditangani oleh suatu sistem jaringan.

Diperlukan suatu mekanisme yang dapat menyeimbangkan beban jaringan tersebut dan mendistribusikannya ke berbagai jalur dan titik yang berbeda dalam jaringan. Padatnya trafik pada suatu sistem tidak menutup kemungkinan terjadinya kegagalan *link* (*link failure*) dalam proses transmisi data. Seiring dengan hal tersebut, suatu sistem akan dinilai ideal apabila menerapkan skenario manajemen trafik dan manajemen kegagalan *link*. SDN memiliki 2 mekanisme *forwarding* yang menyediakan layanan manajemen kegagalan dan trafik manajemen, yaitu pendekatan *proactive* dan pendekatan *reactive*.

Dalam rangka menghadirkan sistem jaringan yang memiliki skalabilitas tinggi, hadirilah *Intent-based Networking*. *Intent* merupakan niat atau inisiasi sehingga pada teknologi *intent* pengembang hanya perlu menyatakan inisiasi dan sistem akan menjalankan algoritma yang sudah diprogram (Abbas et al., 2020). ONOS *controller* mengintegrasikan teknologi *intent* dalam rangka mengembangkan metode *reactive forwarding*, yang dikenal sebagai *intent-based reactive forwarding* (IFWD). IFWD tergolong pada beberapa tipe, diantaranya *host-to-host intent*, *point-to-point intent*, *multi-point-to-single-point intent*, *single-point-to-multi-point intent* dan lain sebagainya (Monika et al., 2020).

Pada penelitian ini akan berfokus pada analisis performa dari mekanisme *reactive forwarding* dan *host-to-host intent reactive forwarding*. Hal ini ditujukan untuk mempermudah pengembang aplikasi dalam menentukan mekanisme manakah yang dapat mendukung peningkatan skalabilitas sistem. Parameter penelitian yang digunakan diantaranya adalah keandalan mekanisme tersebut dalam menangani kegagalan *link* dan manajemen trafik yang padat dengan dua skema pengujian. Parameter yang akan dinilai dalam keandalan menangani kegagalan *link* adalah waktu yang digunakan oleh kedua mekanisme *forwarding* dalam menemukan jalur alternatif dan kembali mengirimkan paket data. Selain itu akan dilakukan analisis keandalan sistem dalam manajemen trafik berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) yang terdiri atas *delay*, *throughput* dan *packet loss*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi acuan pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah perbedaan sistematika kerja dari kedua mekanisme *forwarding*?
2. Mekanisme *forwarding* manakah yang memiliki kemampuan paling baik dalam menangani *link failure*?
3. Mekanisme *forwarding* manakah yang memiliki skalabilitas tinggi dalam memberikan layanan penyeimbangan trafik kepada pengguna ditinjau dari parameter QoS yaitu *delay*, *throughput* dan *packet loss*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis perbedaan sistematika dari kedua mekanisme dalam menangani beban trafik yang berat dalam topologi jaringan yang kompleks.
2. Membandingkan performa mekanisme *reactive forwarding* dengan *intent-based reactive forwarding* dalam menangani *link failure* dan memiliki *recovery time* yang rendah.
3. Mengetahui mekanisme *forwarding* manakah yang dapat memberikan layanan dengan skalabilitas tinggi ditinjau berdasarkan aspek *delay*, *throughput* dan *packet loss* yang terjadi.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini hanya akan berfokus pada beberapa variabel berikut.

1. Pengujian sistematika dari mekanisme *Reactive Forwarding* (FWD) dengan *Intent-based Reactive Forwarding* (IFWD) dalam menangani beban trafik dengan 5 besaran *bandwidth* yang berbeda.
2. Parameter pengukuran aspek *Quality of Service* (QoS), yakni *delay*, *throughput* dan *packet loss* menggunakan standarisasi TIPHON.
3. Mengukur kecepatan *recovery time* pada mekanisme FWD dan IFWD dalam menangani dan manajemen *link failure*.
4. Mengetahui perbedaan sistematika kerja FWD dan IFWD dalam menemukan jalur alternatif ketika terdapat jalur yang diputus.

5. *Software Defined Network (SDN)* yang diterapkan pada penelitian ini adalah *Open Network Operating System (ONOS)*.
6. Pengujian kemampuan sistem menggunakan Mininet dan analisa kemampuan sistem menggunakan Wireshark.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai hal-hal berikut.

1. Memudahkan dalam memilih mekanisme *forwarding* yang akan diterapkan dalam membangun suatu sistem menggunakan *ONOS controller*, yang ditinjau dari aspek skalabilitas dan keandalan sistem dalam menangani beban trafik dan kegagalan *link*.
2. Mempelajari dan menganalisis hasil pengukuran parameter QoS dalam meninjau keandalan suatu sistem.
3. Membantu menemukan kelemahan dalam penerapan mekanisme *reactive forwarding* dan *intent-based reactive forwarding*.

1.6 Sistematika Penulisan

Naskah penelitian ini memiliki struktur yang terdiri atas 5 (lima) bab, yang meliputi:

BAB I PENDAHULUAN, merupakan bab yang berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika kepenulisan penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA, merupakan bab yang menjabarkan teori-teori yang relevan dan berkaitan dengan permasalahan yang menjadi dasar pada penelitian, serta memuat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN, merupakan bab yang membahas mengenai langkah yang dijalankan dalam penelitian, meliputi jenis penelitian, alur perancangan topologi dan sistem, dan skenario pengujian yang dijalankan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS, merupakan bab yang memuat dan membahas hasil analisis dari rancangan sistem dan pengujian dari topik penelitian.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI, merupakan bab yang memuat kesimpulan dari penelitian, implikasi yang dihasilkan serta rekomendasi untuk kebutuhan penelitian selanjutnya. Bab ini merupakan penutup dari naskah skripsi ini.