

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini, *Software Defined Network* (SDN) telah menjadi salah satu paradigma baru dalam teknologi jaringan dengan kemampuan manajemen jaringan yang terpusat dan arsitektur yang berbasis perangkat lunak serta dapat diprogram (Anggraini & Suartana, 2020). Topik penelitian ini sangat penting karena perkembangan teknologi jaringan yang semakin pesat menuntut adanya manajemen jaringan yang lebih fleksibel dan efisien. Ancaman serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS) tetap menjadi salah satu masalah keamanan yang paling mendesak dan merusak bagi infrastruktur jaringan. SDN dengan *Controller* OpenDaylight menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan jaringan konvensional. Analisis *Quality of Service* (QoS) dalam konteks ini menjadi krusial untuk memastikan performa jaringan yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, penerapan metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize* (PPDIOO) dalam pengelolaan dan optimalisasi SDN dapat memberikan kerangka kerja yang sistematis dan komprehensif. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman dan penerapan QoS dalam SDN, serta memberikan panduan praktis dalam mengimplementasikan dan mengoptimalkan SDN dengan metode yang terstruktur SDN dapat memungkinkan *administrator* jaringan untuk memantau dan mengelola jaringan dengan lebih dinamis. Kemunculan SDN menunjukkan kemajuan teknologi dalam bidang *Network Engineering* saat ini. Dalam situasi seperti ini, organisasi dan penyedia layanan jaringan yang menggunakan teknologi SDN harus memastikan bahwa jaringan mereka menawarkan QoS yang memadai kepada para pengguna.

Dalam perkembangan SDN, QoS memainkan peran penting dalam memastikan pengalaman pengguna yang optimal dan pengelolaan sumber daya jaringan yang efisien. QoS adalah Variabel kritis dalam evaluasi kinerja jaringan. (Babbar & Rani, 2021). Penggunaan metode dan teknik manajemen SDN yang efektif sangat penting untuk mencapai tingkat QoS yang diharapkan.

Mininet adalah *emulator* jaringan yang banyak digunakan dalam ilmu komputer untuk tujuan penelitian dan eksperimen yang berkaitan dengan *network* tradisional dan SDN. Mininet memungkinkan pembuatan topologi jaringan *virtual*, pemodelan aktivitas jaringan, dan pengujian protokol jaringan dan pengaplikasian dalam lingkungan yang terkendali (Handigol et al., 2012). Topologi digunakan dalam emulasi dari jaringan SDN dalam Mininet untuk melakukan pengukuran pada penelitian ini

Topologi secara sederhana dapat dijelaskan sebagai susunan atau struktur dari suatu sistem yang terdiri dari elemen-elemen yang saling terhubung. Dalam konteks jaringan atau sistem terhubung lainnya, topologi mengacu pada tata letak, pola, atau konfigurasi dari bagaimana *node* atau elemen-elemen dalam sistem tersebut terhubung satu sama lain. Topologi ini menentukan bagaimana data atau informasi mengalir di antara *node* tersebut dan memengaruhi kinerja serta karakteristik keseluruhan dari jaringan atau sistem yang dibentuk (Pakzad et al., 2016). Pada penelitian ini secara khusus menggunakan topologi *tree*.

Topologi *tree* strukturnya menyerupai bentuk pohon dengan akar, cabang, dan daun. Syarat minimal dari topologi *tree* adalah adanya satu simpul akar yang menjadi titik awal dari pohon, serta setiap simpul kecuali simpul akar memiliki tepat satu simpul induk yang terhubung langsung kepadanya. Dengan demikian, setiap simpul dalam topologi *tree* memiliki jalur tunggal yang menghubungkannya kembali ke simpul akar, membentuk struktur hierarkis yang terorganisir (Chen & Wang, 2022). Pada topologi ini terdapat *software controller* sebagai salah satu bagian penting dalam arsitektur SDN.

Controller bertindak sebagai otak dalam arsitektur SDN, memisahkan *control plane* dan *data plane* serta memungkinkan manajemen jaringan terpusat (Dixit et al., 2013). Dalam penelitian ini menggunakan *controller* OpenDaylight sebagai otak dalam arsitektur SDN yang dijalankan.

OpenDaylight adalah sebuah aplikasi *controller* yang digunakan dalam implementasi SDN. OpenDaylight memungkinkan manajemen jaringan yang terpusat dan berbasis aplikasi, serta dapat berinteraksi dengan perangkat jaringan dan layanan berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Platform ini menyediakan

kerangka kerja yang kuat untuk aplikasi SDN, termasuk fitur-fitur seperti RESTful APIs dan GUI untuk interaksi antara aplikasi dan kontroler (Medved et al., 2014). Dengan kata lain, OpenDaylight adalah sebuah *controller* SDN yang berperan sebagai otak dalam arsitektur SDN, memungkinkan pemisahan lapisan kontrol dari lapisan data, serta menyediakan kemampuan untuk mengelola jaringan secara terpusat dan dapat diprogram (Medved et al., 2014). Metode yang digunakan merupakan PPDIOO untuk melakukan analisis QoS dari *controller* OpenDaylight yang berjalan sebagai otak dalam asitektur SDN ini.

Penelitian ini menggunakan Metode PPDIOO. Metode PPDIOO merupakan sebuah kerangka kerja yang digunakan dalam pengembangan dan pengelolaan jaringan. PPDIOO didefinisikan sebagai metode yang mendefinisikan *lifecycle* layanan untuk merancang dan mengembangkan jaringan yang sesuai dengan kebutuhan peneliti (Lalengke & Nurhaida, 2021). Penggunaan emulator Mininet dalam analisis QoS dengan penggunaan *controller* OpenDaylight pada SDN menggunakan metode PPDIOO sebagai langkah penting menuju jaringan yang lebih efisien, andal, dan responsif. Penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai teknologi SDN agar dapat digunakan secara efektif dalam meningkatkan QoS untuk kedepannya. Dalam penelitian ini, dilakukan analisis mendalam mengenai QoS pada jaringan SDN. SDN memungkinkan pengelolaan jaringan yang lebih fleksibel dan dinamis dengan memisahkan control jaringan dari perangkat jaringan. Untuk tujuan penelitian ini, implementasi jaringan SDN dilakukan menggunakan emulator Mininet, yang memungkinkan simulasi topologi jaringan yang realistis dalam lingkungan yang terkontrol. Evaluasi terhadap berbagai parameter QoS, seperti *bandwidth*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss*, untuk menilai kinerja SDN yang dioperasikan pada Mininet dengan skenario jaringan yang berbeda.

I.2 Perumusan Masalah

Untuk perumusan masalah yang digunakan dengan topik yang dibahas pada penelitian akhir ini diantaranya

1. Bagaimana kondisi QoS dari SDN yang menggunakan OpenDayLight *controller* dengan kondisi *traffic* normal?
2. Bagaimana kondisi QoS dari SDN yang menggunakan OpenDayLight *controller* dengan kondisi *traffic* diberi serangan (DDoS)?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi QoS dari SDN yang menggunakan OpenDaylight *controller* dengan kondisi *traffic* normal.
2. Mengetahui kondisi QoS dari SDN yang menggunakan OpenDaylight *controller* dengan kondisi *traffic* diberi serangan DDoS.

I.4 Batasan Penelitian

Adapun batas penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Virtual Machine dari VMWare dengan OS Linux Ubuntu 20.04.6 LTS.
2. *Emulator data plane* yang digunakan yaitu mininet.
3. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Metode PPDIIO dengan tahapan *Prepare, Plan, Design*.
4. Jumlah perangkat dalam topologi yang digunakan pada penelitian ini tidak lebih dari 14 perangkat *host* dan 5 *switch*.
5. Waktu *testing* serangan paling lama 10 menit atau 600 detik.
6. Pengukuran kondisi QoS dilakukan berdasarkan hasil dari iperf3
7. Serangan DDoS dilakukan dengan *tools* hping3 versi 3.a2.ds2-9
8. *Controller* yang digunakan yaitu OpenDaylight dengan versi karaf-0.5.0-Boron

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Bagi penulis, Penelitian ini memberikan pengetahuan dan skill tambahan dalam pengembangan suatu jaringan khususnya SDN.
2. Bagi pembaca. Dapat mengetahui hasil analisis QoS dari *controller* OpenDaylight pada SDN.
3. Bagi Telkom university, Menambah referensi studi kepustakaan Telkom University.