

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong peningkatan kebutuhan akan layanan *data center* yang andal dan *scalable*. Arsitektur jaringan *data center* awalnya dibangun dengan struktur hierarki tiga tingkat (konvensional) yang meliputi *layer* akses, agregasi, dan inti. Seiring meningkatkannya kebutuhan komunikasi antar *server* (*east-west traffic*), struktur ini menunjukkan berbagai keterbatasan dalam hal skalabilitas dan performa. Hadirnya inovasi teknologi seperti *cloud*, virtualisasi, dan *big data* membuat jaringan *data center* konvensional tidak dapat beroperasi optimal [1]. Dalam upaya mengatasi keterbatasan jaringan *data center* konvensional, dikembangkan konsep baru dalam perancangan arsitektur jaringan, yaitu model *Spine and Leaf* yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pusat data modern dengan meningkatkan skalabilitas, mengurangi latensi, serta mengoptimalkan distribusi trafik antar *server* [2]. Penelitian terdahulu membuktikan bahwa *spine and leaf* merupakan solusi yang efektif dalam meningkatkan skalabilitas pusat data, dengan performa jaringan yang stabil meskipun terjadi peningkatan beban kerja. Arsitektur ini mampu mempertahankan *throughput* rata-rata hingga 98% dari kapasitas *link*, serta utilisasi *bandwidth* yang efisien, yakni sebesar 87% pada kondisi normal dan tetap tinggi saat terjadi kegagalan sistem. Selain itu, penambahan *node* seperti *Leaf switch* tidak menyebabkan penurunan performa yang signifikan, hanya meningkatkan *latency* sebesar $\pm 5\%$. Hasil ini menunjukkan bahwa desain modular *Spine and Leaf* sangat cocok untuk pusat data berskala besar dengan kebutuhan trafik yang terus berkembang [3]. Arsitektur *Spine and Leaf* memiliki beberapa jenis jalur keluar yang berbeda. Dalam penelitian Tugas Akhir ini, dilakukan analisis dua jenis output yang berbeda, yaitu *Type 1* dan *Type 2*. Perbedaan utama dari kedua jalur tersebut terletak pada rute perjalanan data menuju *output*. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter *throughput*, jitter dan *delay* untuk menentukan konfigurasi jalur keluar yang memberikan performa paling optimal. Dengan memanfaatkan perangkat lunak *open source* seperti Mininet untuk emulasi jaringan dan *Floodlight*

sebagai *controller Software-Defined Networking (SDN)*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi pengembang jaringan data *center* dalam memilih dan mengoptimalkan arsitektur *Spine and Leaf* sesuai dengan kebutuhan bisnis dan pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Adapaun Rumusan dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja arsitektur *switch Spine-Leaf Type 1* dan *Type 2* dalam menangani trafik *out-going* pada data *center*?
2. Apa dampak perbedaan konektivitas antar *switch* pada arsitektur *Type 1* dan *Type 2* terhadap parameter kinerja jaringan, yaitu *throughput*, *jitter*, dan *delay*?
3. Faktor apa saja yang berpengaruh dalam menentukan pemilihan arsitektur *Spine-Leaf Type 1* atau *Type 2* berdasarkan kinerjanya pada data *center*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Menganalisis dan membandingkan kinerja arsitektur *Spine-Leaf Type 1* dan *Type 2* dalam menangani trafik *out-going* pada jaringan data *center*.
2. Mengidentifikasi parameter performa jaringan, seperti *throughput*, *jitter*, dan *delay*, untuk menentukan efektivitas arsitektur *Type 1* dan *Type 2* dalam mendukung efisiensi serta kestabilan jaringan

1.4 Cakupan Pengerjaan

Cakupan pengerjaan berisi:

1. Penelitian ini menganalisis performa arsitektur *Spine-Leaf* secara simulatif tanpa melibatkan aspek fisik atau implementasi langsung.
2. Penelitian difokuskan pada analisis perbedaan arah jalur keluar pada arsitektur *Spine-Leaf*, yaitu *Type 1* dan *Type 2*, untuk melihat pengaruhnya terhadap performa jaringan *out-going* pada data *center*,
3. Performa jaringan diukur menggunakan SDN *controller Floodlight* dengan parameter *throughput*, *jitter*, dan *delay* untuk menentukan efektivitas arsitektur

Spine-Leaf Type 1 dan *Type 2* dalam mendukung efisiensi serta kestabilan jaringan

1.5 Tahapan Pengerjaan

Tahapan Pengerjaan Tugas Akhir ini:

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan menelusuri berbagai referensi ilmiah yang relevan guna memperkuat pemahaman mengenai arsitektur *Spine-Leaf*, *controller Floodlight* dalam implementasi SDN, serta parameter performa jaringan seperti *throughput*, *jitter*, dan *delay*.

2. Studi Pendahuluan

Tahap ini mencakup analisis topologi *Spine-Leaf* serta pemahaman peran *Floodlight* sebagai SDN *controller* dalam pengelolaan jalur keluar jaringan. Fokus diberikan pada karakteristik arsitektur *Type 1* dan *Type 2* dalam skenario trafik out-going, serta pemilihan alat simulasi yang sesuai

3. Identifikasi Kebutuhan

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi *throughput*, *jitter*, dan *delay*. Simulasi menggunakan 4 *Leaf* switch, dengan tiga switch menangani masing-masing 40 pengguna, dan satu switch difungsikan sebagai jalur keluar tanpa trafik pengguna. Konfigurasi ini digunakan untuk mengamati dampak distribusi trafik terhadap performa jaringan out-going, menggunakan SDN *controller Floodlight* pada arsitektur *Spine-Leaf Type 1* dan *Type 2*.