

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital yang semakin berkembang, jaringan komputer menjadi pondasi utama dalam mendukung kelancaran komunikasi dan transfer data antar berbagai perangkat dan sistem, salah satu elemen penting dalam dunia jaringan komputer adalah Routing, yang berfungsi mengarahkan paket data agar dapat mencapai tujuan dengan efisien dan andal, sesuai dengan protokol routing yang digunakan[1]. Dalam infrastruktur jaringan perusahaan, penggunaan perangkat *proprietary* seperti Cisco, Juniper, dan MikroTik masih menjadi standar utama dalam implementasi routing dinamis. Karena perangkat ini menawarkan stabilitas, keamanan, dan dukungan jangka panjang, sehingga banyak digunakan oleh perusahaan dalam berbagai skala[2][3][4].

Dalam penggunaan protokol routing dinamis lanjutan pada BGP (*Border Gateway Protocol*) pada perangkat seperti cisco memang dikenal dengan stabil dan andal, namun terkadang sering kali dihadapkan kendala seperti memerlukan lisensi tambahan dan keterbatasan fleksibilitasnya, kondisi ini yang dapat meningkatkan biaya operasional dan terbatasnya skalabilitas, terutama seiring dengan meningkatnya *transformasi digital* yang seharusnya dapat lebih efisiensi dan adaptabilitas[5].

FRRouting (FRR) merupakan salah satu perangkat lunak routing *open-source* berbasis linux yang berkembang sebagai alternatif sebuah router komersial atau *proprietary*[6]. FRRouting dikembangkan dari Quagga dan kini digunakan dalam berbagai platform berbasis Linux, termasuk server jaringan dan perangkat lunak berbasis SDN (*Software-Defined Networking*)[7]. Dengan kemampuan mendukung protokol seperti BGP, OSPF, RIP, IS-IS, dan VXLAN, FRRouting menawarkan fleksibilitasnya dalam konfigurasi, kompatibilitas dengan berbagai sistem operasi, serta skalabilitas yang memungkinkan implementasi pada jaringan skala kecil hingga besar. Selain itu, karena berjalan di atas sistem operasi Linux, FRRouting dapat diimplementasikan pada server standar, dapat mengurangi

ketergantungan pada perangkat jaringan yang mahal[8].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi dan membandingkan performa *protocol* dinamis BGP pada platform *Cisco IOS* (vIOS) dan FRRouting melalui simulasi pada GNS3. Penelitian ini tidak bermaksud mencari mana yang lebih unggul secara absolut, tetapi lebih menilai apakah FRRouting cukup layak digunakan sebagai alternatif open-source, dengan pendekatan evaluasi berbasis performa teknis seperti *latency*, *throughput*, dan waktu konvergensi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan bagi praktisi jaringan dalam mempertimbangkan FRRouting sebagai solusi alternatif dalam infrastruktur jaringan modern.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan performa *protocol* routing dinamis BGP yang dijalankan pada platform *Cisco IOS* (vIOS) dan FRRouting dalam implementasi lingkungan simulasi pada GNS3, berdasarkan parameter *latency*, *throughput*, waktu konvergensi, dan biaya operasional? serta sejauh mana FRRouting dapat dianggap layak sebagai alternatif open-source dalam konteks teknis?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap fokus dan sesuai dengan tujuan eksplorasi FRRouting sebagai alternatif *open-source* dalam routing dinamis, beberapa batasan yang ditetapkan penulis adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan dalam lingkungan simulasi jaringan menggunakan GNS3, tanpa melibatkan pengujian pada perangkat fisik.
2. Tidak mencakup implementasi pada jaringan skala besar atau lingkungan produksi yang kompleks.
3. Perbandingan pada penelitian ini difokuskan pada performa protokol BGP, bukan pada perangkat fisik, untuk menjaga objektivitas dan keadilan pengujian. Protokol routing dinamis lain seperti OSPF, RIP, EIGRP, dan

IS-IS tidak dianalisis atau dibandingkan dalam penelitian ini.

4. Topologi jaringan yang digunakan berbasis partial mesh dengan 4 router dan 2 host, dan tidak mencerminkan kompleksitas skenario jaringan skala besar (enterprise level).
5. Penelitian ini tidak mencakup analisis keamanan, seperti *BGP hijacking*, *route filtering*, atau *man-in-the-middle attack*.
6. Evaluasi performa hanya mencakup *latency*, *throughput*, dan waktu konvergensi, serta estimasi biaya lisensi. Parameter lain seperti *jitter*, *packet loss*, atau *availability* tidak dibahas.
7. Konfigurasi BGP dilakukan secara standar dan tidak termasuk optimasi lanjutan seperti *policy-based routing*, *prefix-list tuning*, atau *load balancing multi-path* (ECMP).
8. Pengujian dilakukan dalam waktu singkat dan trafik jaringan disimulasikan menggunakan ICMP. Tidak dilakukan pengujian pada trafik nyata seperti HTTP, FTP, atau VoIP.
9. Estimasi biaya hanya mencakup lisensi penggunaan perangkat lunak, tanpa memasukkan biaya total kepemilikan TCO (*Total Cost Of Ownership*), seperti biaya pelatihan, pemeliharaan, atau pengadaan perangkat.
10. Hasil perbandingan tidak dimaksudkan untuk menyatakan keunggulan absolut satu platform terhadap yang lain, melainkan sebagai studi eksploratif untuk kebutuhan referensi dan pembelajaran.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan performa protokol BGP yang dijalankan pada platform FRRouting dan Cisco IOS (vIOS) dalam lingkungan simulasi. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter teknis seperti *latency*, *throughput*, waktu konvergensi, serta estimasi biaya operasional. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran sejauh mana FRRouting layak digunakan sebagai solusi alternatif open-source dalam implementasi routing dinamis BGP.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari segi teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

- Menambah referensi akademik terkait perbandingan performa routing dinamis BGP antara solusi *open-source* (FRRouting) dan perangkat proprietary (Cisco vIOS), ditinjau dari aspek penggunaan sumber daya, waktu konvergensi, dan efisiensi konfigurasi.
- Dapat memberikan wawasan baru mengenai potensi adopsi Solusi *open-source* dalam infrastruktur jaringan perusahaan, khususnya dalam konteks efisiensi biaya dan fleksibilitas.

2. Manfaat praktis

- Dapat memberikan panduan bagi administrator jaringan dan praktisi IT dalam memahami konfigurasi dan implementasi FRRouting dalam routing dinamis BGP pada lingkungan simulasi serta bagaimana membandingkannya dengan platform Cisco vIOS.
- Membantu organisasi atau Perusahaan dalam mengevaluasi efektivitas dan efisiensi FRRouting sebagai alternatif router berbasis *software*, terutama dalam aspek performa dan biaya operasional.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membuka peluang lebih luas dalam pemanfaatan teknologi *open-source* FRRouting di bidang jaringan serta memberikan Gambaran yang lebih jelas bagi pihak-pihak yang tertarik memanfaatkan FRRouting dalam skala yang lebih luas.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun untuk memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian, terdiri dari lima bab dengan sistematika sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika

penelitian. Bab ini menjelaskan alasan pemilihan topik penelitian, ruang lingkup penelitian, serta tujuan yang ingin dicapai.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas berbagai teori dan literatur yang mendukung penelitian, termasuk konsep dasar routing dinamis, BGP, Cisco, serta FRRouting(FRR). Selain itu, dibahas parameter yang terkait sebagai dasar perbandingan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, dan desain topologi jaringan yang diuji pada GNS3, parameter uji yang digunakan (*latency, throughput*, waktu konvergensi dan biaya oprasional). Selain itu, dijelaskan pula alat dan bahan yang digunakan dalam simulasi jaringan berbasis GNS3.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil pengujian yang diperoleh dari simulasi jaringan, termasuk perbandingan performa FRRouting dengan router *Cisco vIOS* berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Analisis hasil dilakukan untuk memahami efektivitas, efisiensi, dan tantangan dalam implementasi FRRouting dibandingkan dengan platform router Cisco.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, serta saran bagi penelitian selanjutnya atau implementasi FRRouting dalam scenario nyata.