

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dalam satu dekade terakhir telah mengubah secara fundamental cara organisasi menjalankan fungsi operasional, layanan publik, serta manajemen data. Infrastruktur jaringan komputer kini berperan vital dalam memastikan stabilitas, kecepatan, dan keamanan seluruh proses digital. Hampir seluruh layanan modern mulai dari komunikasi internal, pertukaran data, sistem *Streaming*, penyimpanan berbasis *server*, hingga layanan berbasis *cloud* sangat bergantung pada performa jaringan yang andal [1]. Ketergantungan ini semakin meningkat seiring berkembangnya layanan digital yang membutuhkan konektivitas *real-time* dengan tingkat latensi rendah serta kemampuan adaptif terhadap perubahan beban jaringan [2]. Seiring meningkatnya kebutuhan tersebut, peran *Local Area Network* (LAN) menjadi tulang punggung utama yang menghubungkan seluruh perangkat internal guna mendukung kelancaran operasional secara menyeluruh tanpa gangguan. Dengan arsitektur LAN yang dirancang secara optimal, aliran data antarperangkat dapat berlangsung lebih cepat, stabil, dan aman, sehingga seluruh proses digital dapat dilakukan tanpa gangguan dan tetap mendukung kelancaran operasional secara menyeluruh [3].

Pada lingkungan lembaga penyiaran publik seperti RRI (Radio Republik Indonesia), kebutuhan akan jaringan yang stabil menjadi aspek yang sangat krusial karena seluruh proses siaran modern kini bergantung pada infrastruktur digital [4]. RRI mengoperasikan berbagai layanan penyiaran berbasis jaringan, mulai dari produksi, distribusi konten radio, hingga layanan *Streaming* harian melalui platform RRI Digital, yang semuanya membutuhkan jaringan dengan tingkat *availability* yang tinggi [5]. Di tingkat stasiun daerah, khususnya RRI Lhokseumawe, jaringan LAN digunakan untuk mendukung aktivitas operasional harian yang membutuhkan konektivitas stabil dan andal. Seiring meningkatnya kebutuhan layanan digital, jaringan yang digunakan dituntut mampu mendukung trafik yang dinamis. Namun, kondisi jaringan yang berjalan saat ini masih memiliki keterbatasan yang berpotensi memengaruhi efisiensi operasional, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut terhadap kondisi jaringan tersebut.

Pada kondisi jaringan LAN di RRI Lhokseumawe, infrastruktur jaringan masih menggunakan arsitektur LAN konvensional dengan topologi star yang didukung oleh perangkat *Router*, *Switch*, dan *access point*. Meskipun masih mampu mendukung operasional harian, jaringan belum memanfaatkan mekanisme *Routing* dinamis dan masih bergantung pada satu *gateway* sebagai jalur utama komunikasi data. Selain itu, jaringan masih menerapkan *flat network* tanpa segmentasi menggunakan *Virtual Local Area Network* (VLAN), sehingga seluruh perangkat berada dalam satu *domain broadcast* yang sama. Kondisi tersebut menyebabkan lalu lintas *broadcast* menjadi tinggi, meningkatkan potensi terjadinya kemacetan jaringan, memperbesar risiko penurunan kinerja saat trafik meningkat, serta menyulitkan pengelolaan jaringan apabila jumlah perangkat terus bertambah. Karakteristik jaringan seperti ini dinilai kurang optimal untuk mendukung kebutuhan operasional penyiaran digital yang memerlukan koneksi stabil, andal, dan mampu menangani pertukaran data secara berkelanjutan. Di sisi lain, RRI Lhokseumawe memiliki rencana untuk melakukan pengembangan infrastruktur jaringan guna mendukung layanan penyiaran digital yang lebih optimal. Namun, sebagai lembaga di bawah instansi pemerintah, proses pengembangannya perlu mempertimbangkan berbagai kebijakan dan perencanaan yang berlaku. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan perancangan solusi yang dapat menjadi dasar pengembangan jaringan di masa mendatang, khususnya untuk meningkatkan keandalan, efisiensi, dan kemampuan adaptasi jaringan terhadap perubahan kondisi operasional serta kebutuhan layanan digital yang terus berkembang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan *Routing* dinamis seperti *Open Shortest Path First* (OSPF). Protokol ini mampu memilih jalur terbaik secara otomatis sesuai kondisi jaringan *real-time*, mendeteksi perubahan link dalam hitungan detik, serta menyesuaikan rute tanpa konfigurasi manual yang berulang [6]. Kemampuan adaptif tersebut membuat OSPF efektif dalam mencegah berbagai masalah umum, seperti salah pemilihan jalur, *loop Routing*, lambatnya deteksi *gateway* mati, dan tingginya *broadcast* yang berpotensi mengakibatkan *Switch overload* [7]. Dengan demikian, penerapan *Routing* dinamis OSPF diharapkan dapat meningkatkan stabilitas, efisiensi, dan keandalan jaringan LAN pada lingkungan RRI Lhokseumawe.

Di sisi lain, berbagai penelitian telah membahas penerapan dan kinerja protokol *Open Shortest Path First* (OSPF) pada jaringan komputer melalui simulasi maupun implementasi. Namun, penelitian tersebut umumnya dilakukan pada jaringan umum, seperti institusi pendidikan atau topologi simulasi yang sejak awal telah dirancang mendukung *Routing* dinamis, serta lebih berfokus pada performa teknis tanpa mempertimbangkan karakteristik trafik siaran digital yang berlangsung secara kontinu dan sensitif terhadap gangguan [6]. Belum ditemukan penelitian yang menganalisis kondisi jaringan eksisting pada lembaga penyiaran publik kemudian merancang rekomendasi topologi berbasis OSPF sebagai solusi pengembangan jaringan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi jaringan LAN di RRI Lhokseumawe serta merancang simulasi topologi berbasis OSPF sebagai alternatif pengembangan jaringan. Untuk mengevaluasi kinerja rancangan tersebut, dilakukan pengujian menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS) yang meliputi *Throughput*, *Delay*, dan *Packet Loss*. Ketiga parameter tersebut digunakan untuk membandingkan kualitas transmisi data pada kondisi operasional normal dan saat terjadi beban trafik tinggi, sehingga dapat diketahui tingkat keandalan segmentasi LAN dan implementasi *Routing* OSPF yang diusulkan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kondisi jaringan LAN RRI Lhokseumawe serta perancangan simulasi penerapan protokol *Routing* dinamis OSPF menggunakan Cisco Packet Tracer. Simulasi digunakan sebagai sarana pengujian konfigurasi *Routing* tanpa mengganggu operasional jaringan yang berjalan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas OSPF dalam meningkatkan kinerja jaringan LAN, serta menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi pengelolaan dan pengembangan jaringan di lingkungan RRI Lhokseumawe.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kondisi jaringan LAN RRI Lhokseumawe saat ini serta permasalahan yang muncul akibat metode *Routing* yang diterapkan pada infrastruktur tersebut?
2. Bagaimana penerapan protokol *Routing* OSPF melalui simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer dapat meningkatkan efisiensi pengiriman data dan stabilitas konektivitas pada jaringan LAN RRI Lhokseumawe?

3. Rekomendasi peningkatan apa yang dapat dirumuskan untuk memperkuat keandalan mekanisme *Routing* serta mendukung keberlanjutan operasional layanan penyiaran digital di RRI Lhokseumawe?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis kondisi jaringan LAN RRI Lhokseumawe guna mengidentifikasi permasalahan yang timbul dari metode *Routing* yang digunakan pada infrastruktur jaringan.
2. Menerapkan dan mengevaluasi kinerja protokol *Routing* OSPF melalui simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai upaya meningkatkan efisiensi pengiriman data dan stabilitas konektivitas jaringan.
3. Merumuskan rekomendasi teknis yang dapat memperkuat keandalan mekanisme *Routing* dan mendukung keberlanjutan operasional layanan penyiaran digital di RRI Lhokseumawe.

### **1.4 Batasan Masalah**

1. Penelitian hanya difokuskan pada jaringan LAN RRI Lhokseumawe, meliputi perangkat jaringan utama seperti *Router*, *Switch*, dan topologi yang digunakan. Aspek jaringan di luar LAN internal, seperti jaringan pusat RRI maupun jaringan siaran eksternal, tidak dibahas secara mendalam.
2. Pengujian hanya menggunakan simulator Cisco Packet Tracer sehingga hasil penelitian merepresentasikan simulasi, bukan implementasi langsung pada perangkat produksi.
3. Analisis permasalahan *Routing* hanya terbatas pada metode *Routing* yang saat ini digunakan oleh RRI Lhokseumawe. Penelitian tidak mencakup evaluasi menyeluruh terhadap seluruh protokol *Routing* lain di luar OSPF, kecuali sebagai perbandingan dasar.
4. Penelitian tidak melakukan konfigurasi langsung pada perangkat jaringan sebenarnya, melainkan berfokus pada analisis, pemodelan, dan simulasi untuk mengidentifikasi solusi yang memungkinkan diterapkan.
5. Aspek non-teknis seperti kebijakan organisasi, anggaran, dan faktor sumber daya manusia tidak dianalisis secara mendalam.

6. Cakupan rekomendasi yang diberikan hanya terbatas pada peningkatan efisiensi *Routing* (penerapan *dynamic link redundancy* melalui OSPF) dan stabilitas konektivitas jaringan, tanpa membahas detail implementasi menyeluruh terkait manajemen keamanan jaringan tingkat lanjut (*Advanced Security*).

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan pemahaman tentang bagaimana *Routing* dinamis OSPF dapat meningkatkan stabilitas dan efisiensi jaringan LAN.
2. Menyediakan gambaran perbaikan topologi dan rute jaringan yang lebih adaptif dibandingkan konfigurasi statis yang saat ini digunakan.
3. Membantu mengurangi potensi *bottleneck*, gangguan koneksi, dan masalah link failure pada jaringan RRI Lhokseumawe.
4. Menjadi pedoman bagi teknisi dan administrator jaringan dalam merancang serta mengelola *Routing* yang lebih optimal.
5. Mendukung peningkatan kualitas layanan penyiaran digital RRI yang membutuhkan konektivitas real-time dan keandalan tinggi.
6. Menjadi referensi akademis untuk penelitian selanjutnya terkait *Routing* dinamis, simulasi jaringan, dan optimasi infrastruktur TI.