

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital telah menjadikan jaringan internet sebagai infrastruktur krusial dalam dunia pendidikan. Kehadirannya tidak lagi sekadar fasilitas pendukung, melainkan penentu kelancaran aktivitas akademik, mulai dari proses pembelajaran daring, manajemen administrasi sekolah, hingga pelaksanaan Tes Kemampuan Akademik (TKA) berbasis komputer. Tingginya ketergantungan ini menuntut jaminan kualitas jaringan yang optimal melalui penerapan *Quality of Service* (QoS) yang efektif, terutama pada jam-jam sibuk kegiatan sekolah.

Namun, pada kenyataannya masih banyak institusi pendidikan yang belum menerapkan manajemen *bandwidth* secara optimal (Stallings, 2014). Ketiadaan pengelolaan yang baik memicu ketimpangan akses internet antarpengguna. Kondisi ini berakibat pada meningkatnya nilai *delay* dan *packet loss*, serta menurunnya *throughput*, yang pada akhirnya mengganggu kelancaran proses pembelajaran dan administrasi sekolah.

Pemanfaatan jaringan internet di SMP Negeri 3 Balung telah mencakup berbagai aspek krusial, mulai dari aktivitas instruksional, tata usaha, hingga pengerjaan ujian berbasis komputer. Kendati demikian, temuan dari observasi awal mengindikasikan bahwa infrastruktur jaringan di institusi tersebut belum didukung oleh sistem manajemen bandwidth yang terorganisasi dengan baik, sehingga sering terjadi penurunan kualitas layanan jaringan. Permasalahan ini terlihat dari lambatnya akses internet bagi sebagian pengguna ketika terjadi aktivitas jaringan yang padat, seperti saat pembelajaran daring dan pelaksanaan TKA (Tes Kemampuan Akademik).

Salah satu instrumen teknis yang efektif untuk menyelesaikan persoalan ini adalah optimalisasi bandwidth berbasis *Per Connection Queue* (PCQ). Pada perangkat router MikroTik, PCQ bertindak sebagai mekanisme kontrol yang mampu mendistribusikan laju data secara mandiri dan merata kepada setiap

pengguna yang sedang terhubung ke jaringan. Fungsi utama dari metode ini adalah mencegah terjadinya bandwidth hogging (eksploitasi jaringan) oleh pengguna tunggal, sekaligus menjamin konsistensi performa jaringan tetap berada pada level terbaiknya ketika menghadapi fluktuasi traffic yang tinggi. (M. Iqbal Iskandar, Ramdan Satraa dan Lukman Syafie, 2023).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas metode PCQ dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan. Penelitian yang dilakukan oleh Fransiska Sisilia Mukti dan Syahfadi Latul Roza (2023) menunjukkan bahwa implementasi PCQ di lingkungan sekolah terbukti menghasilkan performansi *throughput* yang optimal, serta indeks *delay* dan *packet loss* pada kategori sangat memuaskan. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa metode PCQ efektif diterapkan pada lingkungan pendidikan dengan karakteristik pengguna yang relatif homogen.

Selain itu, penelitian oleh (Subhiyanto, 2021) juga membuktikan bahwa Implementasi manajemen bandwidth berbasis PCQ terbukti mampu memelihara stabilitas dan mengoptimalkan kapasitas jaringan tanpa memerlukan ekspansi kuota dari provider. Efek ini mengonfirmasi bahwa metode PCQ tidak sekadar unggul secara teknis, melainkan juga efisien dalam tata kelola sumber daya.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Per Connection Queue* (PCQ) merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan pemerataan bandwidth dan peningkatan kualitas layanan jaringan internet. Oleh karena itu, penelitian ini memusatkan kajian pada penerapan manajemen bandwidth menggunakan metode *Per Connection Queue* (PCQ) pada jaringan SMP Negeri 3 Balung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas layanan jaringan (*Quality of Service / QoS*) sebelum dan setelah penerapan metode PCQ, sehingga diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang tepat dalam meningkatkan pemerataan serta kualitas akses internet di lingkungan sekolah. Dengan demikian, judul yang penulis bahas dalam skripsi ini adalah **“IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS *PER CONNECTION QUEUE* (PCQ) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN DI SMP NEGERI 3 BALUNG”**.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada dua poin utama:

1. Bagaimana mekanisme implementasi metode *Per Connection Queue* (PCQ) berbasis router MikroTik untuk mengelola bandwidth jaringan di SMP Negeri 3 Balung?
2. Bagaimana analisis komparatif kualitas layanan jaringan (Quality of Service/QoS) di SMP Negeri 3 Balung antara fase pra dan pasca-penerapan metode PCQ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan poin-poin permasalahan di atas, sasaran akademik yang ingin dicapai melalui riset ini meliputi:

1. Untuk mengetahui mekanisme implementasi metode *Per Connection Queue* (PCQ) berbasis router MikroTik untuk mengelola bandwidth jaringan di SMP Negeri 3 Balung;
2. Untuk mengetahui analisis komparatif kualitas layanan jaringan (Quality of Service/QoS) di SMP Negeri 3 Balung antara fase pra dan pasca-penerapan metode PCQ.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diklasifikasikan ke dalam dua dimensi, yaitu kontribusi teoretis dan praktis:

1. Secara teoretis, riset ini memberikan sumbangsih literatur dalam bidang jaringan komputer mengenai efektivitas skema *Per Connection Queue* (PCQ) di institusi pendidikan menengah. Di samping itu, luaran penelitian ini diproyeksikan sebagai referensi akademis bagi studi futuristik terkait tata kelola bandwidth dan evaluasi Quality of Service (QoS).
2. Manfaat Praktis
 1. Bagi Sekolah: Menyediakan rekomendasi teknis dalam tata kelola bandwidth di SMP Negeri 3 Balung guna mewujudkan konektivitas internet yang stabil dan proporsional, khususnya untuk menunjang

efisiensi pembelajaran daring berbasis Learning Management System (LMS).

2. Bagi Administrator Jaringan: Berfungsi sebagai referensi aplikatif dalam mengonfigurasi PCQ pada router MikroTik demi efisiensi lebar pita (bandwidth) serta memitigasi risiko beban berlebih (overload).
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Hasil studi ini dapat dioptimalkan sebagai rujukan akademis dan data komparatif bagi riset mendatang yang mendalami topik linier seputar tata kelola bandwidth serta eskalasi performa.

1.5 Batasan Penelitian

Guna menjaga kedalaman analisis dan relevansi terhadap tujuan riset, batasan ruang lingkup penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Fokus kajian dibatasi pada tata kelola bandwidth melalui metode Per Connection Queue (PCQ) dengan perangkat router MikroTik.
2. Metrik Quality of Service (QoS) yang dievaluasi terbatas pada parameter throughput, delay, dan packet loss.
3. Observasi dan pengujian performa jaringan dispesifikasikan pada representasi perangkat komputer yang beroperasi di SMP Negeri 3 Balung.