

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Teknologi informasi sekarang mengalami perkembangan yang semakin pesat, terutama dalam konteks media jaringan *internet* yang telah terjadi pergeseran dari penggunaan jaringan kabel (*wireline*) menuju jaringan *nirkabel*(*wireless*). Perangkat jaringan biasanya menggunakan kabel untuk terhubung dengan *internet*. Namun, penggunaan jaringan kabel seringkali menghadapi kendala seperti keterbatasan dalam penempatan terminal yang terbatas hanya pada satu ruangan atau gedung tertentu. Untuk mengatasi kendala tersebut banyak pengguna jaringan *internet* yang beralih ke teknologi jaringan *nirkabel*. Perkembangan ini didorong oleh beberapa faktor utama, termasuk kemajuan teknologi *nirkabel*, yang menawarkan kecepatan transfer data yang jauh lebih tinggi, latensi lebih rendah, dan kemampuan untuk menghubungkan lebih banyak perangkat secara bersamaan. Selain itu, infrastruktur *nirkabel* memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar dalam desain dan penataan ruang kerja, karena tidak memerlukan instalasi kabel fisik yang rumit dan mahal. Perangkat IoT (*Internet of Things*) juga semakin memanfaatkan jaringan *nirkabel* untuk komunikasi antar perangkat, memberikan efisiensi dan otomatisasi yang lebih tinggi di berbagai sektor seperti, pendidikan, industri, dan kesehatan. Semua ini menjadikan jaringan *nirkabel* sebagai pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan komunikasi data yang semakin kompleks dan dinamis. (Praja Mukti, 2021)

Jaringan *internet* berbasis *nirkabel* juga terdapat beberapa kelemahan, seperti interferensi sinyal yang menjadi masalah signifikan, terutama di lingkungan yang padat dengan perangkat *nirkabel* lainnya, trafik dan jumlah pengguna yang padat, jangkauan sinyal yang terbatas, dan halangan fisik seperti dinding atau bangunan yang membuat kualitas dan kinerja jaringan *nirkabel* menjadi menurun yang menyebabkan akses jaringan *internet* berbasis *nirkabel* sering terputus-putus, tentu

saja hal ini sangat mengganggu bagi para pengguna khususnya ketika sedang melakukan proses *uploading* atau *downloading* (Misinem, 2021).

Pentingnya kualitas jaringan *internet*, terutama dalam konteks jaringan *nirkabel* di lingkungan kampus Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh sangatlah krusial untuk mendukung berbagai kegiatan, seperti proses pembelajaran *online*, pengolahan dan transaksi data akademik, juga pertukaran informasi berupa *upload* maupun *download file* yang banyak diakses dan digunakan oleh mahasiswa, dosen dan pegawai untuk mengakses *internet* dengan menggunakan laptop atau *smartphone*. Mengetahui kualitas jaringan *internetnirkabel* di lingkungan kampus menjadi prioritas utama. Infrastruktur dan manajemen jaringan yang andal memungkinkan proses pembelajaran *online* dan pertukaran informasi berjalan lancar tanpa hambatan sangat penting terutama dalam era digital saat ini. Manajemen *bandwidth* jaringan *internet* menjadi sangat penting agar dapat mendukung semua kegiatan tersebut secara efisien tanpa mengorbankan kualitasnya (Suharyanto, 2020). Manajemen *bandwidth* adalah besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah jaringan (Simpony, 2021). Manajemen *bandwidth* sangat penting untuk mengendalikan pemakaian *bandwidth* yang akan digunakan oleh setiap *user*, jika tidak dikendalikan, maka akan terjadi pemakaian *bandwidth* yang berlebihan oleh satu atau beberapa *user*. (Firmansyah et al., 2021).

Pemanfaatan *router* Mikrotik sebagai manajemen jaringan *nirkabel*, dapat meningkatkan layanan *internet* untuk mencapai tingkat kestabilan dan kualitas jaringan *nirkabel*, sambil tetap menjaga ketersediaan yang ekonomis dan mudah digunakan (Bumi et al., 2021). *Router* Mikrotik menyediakan fitur *queue* yang memungkinkan pengaturan alokasi *bandwidth* untuk setiap pengguna jaringan *nirkabel*. Melalui manajemen *bandwidth*, perbaikan terhadap kualitas jaringan dapat dilakukan (Firmansyah dkk., 2021). Metode *queue* adalah sebuah metode untuk membatasi atau memlimit *bandwidth upload* dan *download* setiap *user* dengan menggunakan sebuah *ip address* dalam suatu jaringan (A.Suryaman.,2020). Di dalam *queue* terdapat beberapa *queue type* yaitu *Stochastic Fairness Queue* (SFQ), *Random Early Drop* (RED), *First In First Out* (PCQ). *Queue type* tersebut umum digunakan karena merupakan metode dan algoritma yang sangat baik dalam mengontrol sebuah *traffic* pada suatu jaringan. Dari *queue type* tersebut tentu memiliki sebuah kelebihan dan kekurangan dalam melakukan manajemen *traffic*, maka dilakukan penelitian dengan membandingkan penerapan *queue type* SFQ, RED

dan PCQ yang bertujuan dapat diketahui kinerja *queue type* manakah yang lebih baik penerapannya pada jaringan *nirkabel* Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh.

Kondisi kualitas dan manajemen infastruktur jaringan *nirkabel* Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh setelah menggunakan kabel *fiber optic* untuk mendistribusian jaringan internet dari *router* MikroTik RB3011UiAS belum pernah dipantau secara pasti kualitasnya dan kehandalannya. Untuk itu dilakukan pemantauan dan pengukuran *performance* atau kualitas jaringan *nirkabel* guna mendapatkan angka dan nilai yang pasti dari kondisi kualitas jaringan *nirkabel* tersebut. Untuk itu perlu suatu metode yang dapat melakukan tugas itu semua, salah satu metode yang dapat dilakukan yaitu metode *Quality of Service (QoS)* untuk pengukuran seberapa baik kualitas jaringan menggunakan indikator *Throughput, bandwidth, delay* dan *packet loss*, dan merupakan suatu kerangka untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. (Kuncoro, et al. 2022).

Ada banyak peneliti sebelumnya yang telah meneliti kualitas Jaringan *internet* menggunakan metode *Quality Of Service (QoS)*. Salah satu penelitian yang telah dilakukan oleh (Misinem dan Mukti., 2020) adalah mengukur kualitas jaringan *nirkabel* dengan metode *Quality Of Service* studi kasus Bappeda Provinsi Sumatera Selatan dengan parameter *Quality Of Service*, yaitu *throughput, delay, jitter, packet loss*. Hasil dari implementasi pengukuran parameter *bandwidth* nya adalah *ping* 13 ms, *Upload* 1.39 mbps, *Download* 2.14 mbps pada ruang UPTB. *Ping* 21 ms, *Upload* 1.81 mbps, *Download* 3.84 Mbps pada Ruang UPTB PUSLIA. Dari penelitian yang di dapat bahwa kualitas jaringan *nirkabel* pada ruang UPTB PUSLIA BAPPEDA Provinsi Sumatera Selatan termasuk dalam kategori sangat bagus dengan indikator nilai *delay*, nilai maksimumnya masih di bawah 150 ms dan untuk nilai *packet loss* nya sesuai dengan versi TIPHON hasilnya adalah 0%.

Penelitian dilakukan oleh (Kusbandono, et al. 2023) *Analysis of First In First Out (FIFO) Bandwidth Packet Queuing Technique with Random Early Detection (RED) on WLAN (Wireless LAN)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi teknik antrian paket *First In First Out (FIFO)* dengan *Random Early Detection (RED)* pada jaringan WLAN (Wireless LAN) dapat meningkatkan kualitas layanan (QoS) dengan sedikit perbedaan dalam nilai indeks rata-rata antara kedua teknik tersebut. Meskipun perbedaan tersebut tidak signifikan, teknik antrian RED memberikan sedikit hasil yang lebih baik dalam hal QoS pada jaringan *wireless LAN*. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan metode antrian paket FIFO dan

RED dapat mempengaruhi *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* pada jaringan WLAN. Dengan mengukur parameter-parameter tersebut, penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana implementasi kedua teknik antrian tersebut dapat mempengaruhi kinerja jaringan WLAN. Dengan demikian, implementasi teknik antrian paket FIFO dan RED dapat membantu meningkatkan kualitas layanan dan kinerja jaringan WLAN, terutama dalam hal pengaturan *bandwidth* pengguna dan kontrol penggunaan *internet*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Pratama, et al. 2022). Hasil dari Analisis *Quality of Service* pada sistem manajemen *bandwidth* pada jaringan Laboratorium Teknik Informatika ITN Malang yang telah dilakukan, maka didapat beberapa kesimpulan adalah Administrator dapat melakukan manajemen *bandwidth* menggunakan metode *simple queue* pada sistem *web* yang dibangun. Pengujian QoS didapatkan bahwa pada sebelum dan sesudah dilakukan manajemen *bandwidth* dengan parameter pengujian yaitu keefektifan penggunaan *bandwidth*, dengan nilai rata-rata persentase $< 37\%$ dibandingkan pada setelah dilakukan manajemen yaitu sebesar 60% hingga 99% pada seluruh *client*. Pengujian *packet loss* memiliki kategori sedang hingga buruk dengan nilai persentase $> 3\%$ sedangkan setelah dilakukan manajemen *bandwidth* mendapatkan nilai persentase $< 7\%$. Pada pengujian *Delay* memiliki nilai $< 50\text{ms}$ dengan kategori sangat bagus pada kedua skenario. Kemudian pada pengujian *jitter* memiliki hasil pengujian $< 75\text{ms}$ dengan kategori bagus pada kedua skenario.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Arifin dan Kurniawan, et al. 2021), dapat disimpulkan bahwa algoritma antrian *Stochastic Fairness Queueing* (SFQ) menunjukkan performa yang lebih baik dalam menjaga kualitas layanan jaringan dibandingkan dengan algoritma *Per Connection Queueing* (PCQ) dan *Random Early Detection* (RED) pada *router* Mikrotik. Algoritma SFQ mampu meminimalkan *packet loss* dan *jitter* serta mempertahankan *throughput* yang lebih stabil, terutama dalam skenario dengan beban trafik yang tinggi. Penerapan algoritma SFQ pada *router* Mikrotik dapat membantu mengoptimalkan kualitas layanan jaringan, khususnya untuk aplikasi-aplikasi yang sensitif terhadap *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, seperti *VoIP*, *video streaming*, dan layanan *real-time* lainnya. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma SFQ dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan dibandingkan dengan algoritma antrian lainnya.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Muchamad Rusdan,. 2021) untuk menguji *Quality of Service* (QoS) pada jaringan *nirkabel* di Sekolah Tinggi Teknologi Bandung (STT Bandung). Pengujian QoS dilakukan pada jaringan *nirkabel* STT Bandung melibatkan pengukuran parameter *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*. Pengukuran dilakukan secara langsung pada tiap lantai gedung menggunakan aplikasi *Axence netTools*. Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata *delay* sebesar 90,71 ms, *jitter* sebesar 11,92 ms, *packet loss* sebesar 3,90% (nilai rata-rata), dan *throughput* sebesar 28,78 Mbps (nilai rata-rata). Berdasarkan kategori standar TIPHON dengan pengukuran parameter *delay*, *jitter*, *packet loss* pada jaringan *nirkabel* STT Bandung dapat dikategorikan sebagai “bagus” dengan indeks rata-rata 3,5.

Penelitian yang sama juga dilakukan (Wijaya.A, et al. 2024) yang melakukan penelitian Implementasi *Quality of Service* (QoS) menggunakan *Wireshark* pada Jaringan *Wireless LAN*. Penelitian yang dilakukan membandingkan kinerja jaringan dalam dua konfigurasi satu tanpa QoS dan satu dengan QoS aktif. Parameter kinerja yang diukur meliputi *latency*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi QoS secara signifikan mengurangi *latency* dan *jitter*, menurunkan *packet loss*, serta meningkatkan *throughput* jaringan. Perbandingan kinerja antara jaringan tanpa QoS dan dengan QoS menunjukkan perbaikan yang signifikan dalam semua parameter yang diukur. Dengan demikian, implementasi QoS di jaringan WLAN memberikan peningkatan kinerja yang diharapkan, terutama pada aplikasi yang sensitif terhadap delay seperti *VoIP* dan *video streaming*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Viona Auro Islamianda, et al. 2023). Penelitian dilakukan untuk mengukur kualitas kinerja jaringan *nirkabel* di TVRI Kalimantan Timur menggunakan metode *Quality of Service* (QoS). Penelitian dilakukan pengukuran berdasarkan empat parameter utama, yaitu *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*. Penelitian menggunakan situs www.youtube.com sebagai media percobaan dalam pengambilan data jaringan *nirkabel* dan menggunakan *Wireshark* sebagai alat untuk menangkap data. Hasil pengukuran menunjukkan variasi nilai pada setiap stasiun TVRI Kalimantan Timur untuk parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Meskipun hasil pengukuran *packet loss* menunjukkan nilai 0% yang sangat memuaskan, namun masih terjadi fluktuasi nilai *delay* yang menyebabkan ketidakstabilan jaringan *nirkabel*. Nilai *jitter* juga

menunjukkan perbedaan, namun secara keseluruhan, nilai indeks akhir menunjukkan kualitas layanan jaringan *nirkabel* TVRI Kalimantan Timur sudah sesuai harapan dalam kategori TIPHON.

Berdasarkan penjelasan di atas metode *Quality of Service* (QoS) dengan menggunakan *queue typeSFQ,RED* dan *PCQ* pada jaringan *nirkabel* dinilai sesuai pada penelitian penulis dengan judul “*Quality Of Service (QoS) Jaringan Nirkabel Menggunakan Algoritma SFQ,RED,PCQ Pada Router Mikrotik*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang ada pada penelitian ini dan sesuai dengan uraian yang ada pada latar belakang di atas, maka penulis merumuskan beberapa masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana konfigurasi *bandwidth queue typeSFQ,RED* dan *PCQ* pada *router MikroTik RB3011UiAS* ?
2. Bagaimana cara pengukuran *Quality Of Service* meliputi parameter *Throughput, Delay, Packet Loss*, dan *Jitter* yang didapatkan pada jaringan *nirkabel* ?
3. Bagaimana hasil pengukuran QoS pada jaringan *nirkabel* menggunakan *queue typeSFQ,RED* dan *PCQ* yang terbaik sesuai standar TIPHON ?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Konfigurasi dan analisa jaringan *nirkabel* pada Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh menggunakan *router MikroTik RB3011UiAS* .
2. Pengujian menggunakan metode *Simple Queue* menggunakan *Queue typeSFQ,RED* dan *PCQ*.

3. Pengujian menggunakan aplikasi *wireshark* untuk pengukuran *Quality Of Service* (QoS) pada jaringan *nirkabel*.
4. Parameter *Quality Of Service* (QoS) yang akan diukur yaitu meliputi *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang nantinya akan dibandingkan dengan standarisasi TIPHON.
5. Acuan yang digunakan pada pengukuran *Quality Of Service* (QoS) yaitu dengan melakukan percobaan *upload* dan *download* pada Google Drive dalam pengambilan data jaringan *nirkabel*.
6. Tidak membahas tentang keamanan jaringan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini agar lebih bermanfaat kedepannya adalah:

1. Mengetahui cara konfigurasi *bandwidth* menggunakan parameter *queue type* SFQ,RED dan PCQ pada *router* Mikrotik RB3011UiAS.
2. Mengetahui cara pengukuran *Quality Of Service* (QOS) untuk mendapatkan nilai pengukuran pada jaringan *nirkabel* meliputi parameter *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* menggunakan aplikasi *wireshark*.
3. Mendapatkan hasil pengukuran *Quality Of Service* (QOS) pada jaringan *nirkabel* dan menganalisa nilai pengukuran QoS, sehingga diperoleh *Queue type* yang paling cocok pada topologi jaringan *nirkabel* Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh.

1.5 Manfaat Penelitian

Berlatar dari tujuan penelitian yang telah dipaparkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang diperoleh dalam penulisan dan penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Bagi Peneliti:
Sebagai wadah mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam pemanfaatan manajemen *bandwidth* untuk layanan *internet* yang baik dan

berkualitas dan menambah wawasan peneliti tentang struktur jaringan di Kampus Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh.

2. Bagi Objek Peneliti:

Sebagai acuan dan perbaikan kualitas jaringan yang ada saat ini di Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh sebagai bahan evaluasi untuk mewujudkan layanan *internet* yang baik dan berkualitas demi mewujudkan kenyamanan dalam penggunaan teknologi informasi.

3. Bagi Peneliti Berikutnya

Dapat menjadi referensi bagi peneliti berikutnya untuk melakukan penelitian selanjutnya tentang *Quality Of Service* (QOS) pada jaringan *nirkabel* dengan menambahkan beberapa *Queue type* pada MikrotikOS Versi 7 dalam perhitungan *Quality Of Service* (QOS).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan memberikan gambaran secara umum terkait penulisan untuk memberikan penjelasan secara ringkas terhadap kerangka penulisan penelitian, sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada BAB I ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada BAB II ini menjelaskan tentang landasan teori dan penerapan metode yang berhubungan dengan masalah yang dibahas sesuai dengan judul yang diteliti.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III ini menjelaskan tentang metode-metode pendekatan penyelesaian permasalahan yang dinyatakan dalam perumusan masalah pada penelitian yang dilakukan dan menjelaskan langkah sistematis dalam

pengumpulan data, menganalisis, dan menginterpretasikan, sampai pengujian kualitas jaringan *nirkabel* di STT Payakumbuh.

BAB IV. ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada BAB IV ini menjelaskan tentang tahapan analisa dan perancangan jaringan, pengukuran performansi *Quality of Service* (QoS) pada jaringan *nirkabel* jaringan Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh.

BAB V. IMPLEMENTASI DAN HASIL

Pada BAB V ini menjelaskan tentang implementasi yang telah dibangun dan melakukan pengujian terhadap hasil implementasi untuk menganalisis hasil pengukuran *Quality Of Service* (QOS) meliputi *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* berdasarkan standarisasi TIPHON.

BAB VI. PENUTUP

Pada BAB VI ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat dilanjutkan atau dikembangkan oleh penelitian yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.