

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu teknologi yang berkembang dan banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang adalah internet. Internet telah menjadi kebutuhan penting dalam menunjang berbagai aktivitas, termasuk dalam bidang pendidikan. Pemanfaatan internet di lingkungan sekolah tidak hanya digunakan sebagai sarana komunikasi, tetapi juga sebagai media pembelajaran, akses informasi, pelaksanaan ujian berbasis komputer, serta pendukung berbagai kegiatan administrasi sekolah.(Bumbungan, 2025).

Keberadaan internet memberikan banyak manfaat dalam proses belajar mengajar. Melalui internet, guru dapat mengakses berbagai sumber pembelajaran secara cepat dan mudah, sedangkan siswa dapat memperoleh informasi serta materi pembelajaran dari berbagai sumber yang tersedia secara daring. Selain itu, internet juga mendukung penerapan teknologi pendidikan yang semakin berkembang sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif, interaktif, dan efisien.(Firmansyah et al., 2024).

Meningkatnya penggunaan internet di lingkungan sekolah menyebabkan kebutuhan terhadap bandwidth juga semakin besar. Bandwidth merupakan kapasitas atau kecepatan transfer data yang digunakan dalam proses komunikasi data pada jaringan komputer. Apabila bandwidth tidak dikelola dengan baik, maka dapat terjadi penggunaan bandwidth yang tidak merata, di mana sebagian pengguna memperoleh akses internet yang lebih besar sementara pengguna lainnya mengalami penurunan kualitas koneksi. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan lambatnya akses internet, tingginya waktu tunggu (*delay*), serta terjadinya gangguan dalam kegiatan belajar mengajar yang memanfaatkan jaringan internet.(Siregar et al., 2025).

SMP IT Robbani Rantauprapat merupakan salah satu sekolah yang memanfaatkan jaringan internet untuk mendukung kegiatan akademik maupun administrasi. Jaringan internet digunakan oleh guru, tenaga administrasi, dan laboratorium komputer dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Namun, ketika banyak

pengguna mengakses internet secara bersamaan, sering terjadi penurunan kualitas jaringan yang menyebabkan akses internet menjadi lambat dan kurang stabil. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan bandwidth pada jaringan sekolah masih perlu dioptimalkan agar seluruh pengguna dapat memperoleh kualitas layanan internet yang lebih baik.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah manajemen bandwidth menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB). HTB merupakan metode pengelolaan bandwidth yang bekerja secara hierarki dengan membagi bandwidth ke dalam beberapa kelas berdasarkan kebutuhan dan prioritas pengguna. Metode ini memungkinkan administrator jaringan untuk menentukan batas minimum (*limit-at*), batas maksimum (*max-limit*), serta tingkat prioritas pada setiap kelompok pengguna sehingga penggunaan bandwidth menjadi lebih teratur dan efisien.

Metode HTB dipilih karena memiliki kemampuan dalam mengalokasikan bandwidth secara lebih fleksibel dibandingkan metode manajemen bandwidth lainnya. Selain itu, HTB dapat diterapkan pada perangkat MikroTik melalui fitur *Queue Tree* sehingga memudahkan proses pengaturan bandwidth sesuai kebutuhan jaringan sekolah. Dengan penerapan metode HTB diharapkan kualitas layanan internet pada SMP IT Robbani Rantauprapat dapat meningkat, penggunaan bandwidth menjadi lebih optimal, serta aktivitas belajar mengajar yang memanfaatkan internet dapat berjalan dengan lebih lancar dan stabil.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) untuk Optimalisasi Akses Internet di Sekolah SMP IT Robbani Rantauprapat”** dengan harapan dapat membantu meningkatkan kualitas dan kestabilan jaringan internet di lingkungan sekolah.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi penggunaan bandwidth pada jaringan internet di SMP IT Robbani Rantauprapat?

Sebelum diterapkannya metode HTB, manajemen jaringan di SMP IT Robbani Rantauprapat mengalami kendala **pembagian bandwidth yang tidak merata** akibat sistem yang bersifat *first-come, first-served*. Beberapa kondisi utama yang terjadi meliputi:

- **Monopoli Bandwidth:** Pengguna yang melakukan aktivitas berat seperti *streaming* video atau mengunduh dokumen besar di laboratorium komputer menghabiskan sebagian besar kuota internet.
 - **Koneksi Lambat dan Tidak Stabil:** Aktivitas penting administrasi sekolah (seperti guru dan staf) sering mengalami kelambatan serius saat jam pelajaran aktif.
 - **Belum Ada Prioritas Akses:** Tidak adanya pemisahan hak akses dan kapasitas antara kebutuhan belajar siswa, kebutuhan ujian, dan kebutuhan operasional manajemen sekolah.
2. Bagaimana penerapan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) pada manajemen bandwidth di SMP IT Robbani Rantauprapat?
- Pembuatan Child Queue:** Membagi total kuota ke dalam sub-kelas yang lebih spesifik (Guru/Staf Administrasi, Laboratorium Komputer, dan Hotspot Siswa).
3. Bagaimana hasil optimalisasi akses internet setelah diterapkannya metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB)?
- Distribusi Bandwidth yang Adil:** Setiap perangkat di laboratorium komputer maupun ruang guru mendapatkan jatah koneksi yang proporsional sesuai kebutuhan aktivitasnya.

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada jaringan internet di SMP IT Robbani Rantauprapat.
2. Penelitian hanya berfokus pada manajemen bandwidth menggunakan *Hierarchical Token Bucket* (HTB).
3. Perangkat jaringan yang digunakan dalam penelitian adalah router MikroTik RB941-2nD HAP-Lite

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi penggunaan bandwidth pada jaringan internet di SMP IT Robbani Rantauprapat.
2. Menerapkan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) pada manajemen bandwidth jaringan sekolah.
3. Mengoptimalkan penggunaan bandwidth agar akses internet menjadi lebih stabil dan merata.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat membantu pihak SMP IT Robbani Rantauprapat dalam mengelola penggunaan bandwidth internet agar lebih optimal, stabil, dan merata sehingga mampu mendukung kegiatan belajar mengajar maupun aktivitas administrasi sekolah yang memanfaatkan jaringan internet. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan, serta pengalaman penulis dalam bidang jaringan komputer, khususnya mengenai penerapan manajemen bandwidth menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) pada MikroTik. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan pengembangan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan manajemen bandwidth, optimasi jaringan internet, serta penerapan metode HTB pada jaringan komputer.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan skripsi disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian, seperti jaringan komputer, bandwidth, manajemen bandwidth, MikroTik, *Queue Tree*, metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB), *Quality of Service* (QoS), serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas metode penelitian yang digunakan, tempat, waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, topologi jaringan, perancangan sistem, implementasi HTB, serta metode pengujian kualitas jaringan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil implementasi metode HTB pada jaringan internet sekolah, hasil pengujian sebelum dan sesudah penerapan HTB, serta analisis terhadap kualitas jaringan berdasarkan parameter QoS.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini memuat kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian dan hasil yang telah dicapai.