

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital yang semakin berkembang pesat, kebutuhan akan jaringan *internet* yang cepat, stabil, dan efisien menjadi hal yang krusial, baik di lingkungan pendidikan, pemerintahan, maupun sektor swasta. Penggunaan *internet* yang tinggi dan terus meningkat, terutama dalam jaringan yang melayani banyak pengguna seperti institusi pendidikan, perkantoran, dan perusahaan, kerap kali menyebabkan keterbatasan dalam ketersediaan bandwidth. Masalah utama yang sering muncul adalah ketidakseimbangan distribusi beban trafik jaringan (*load traffic*), yang mengakibatkan sebagian jalur *internet* mengalami kelebihan beban sementara jalur lain tidak terpakai secara optimal. Fokus utama dalam penelitian ini adalah penerapan manajemen bandwidth menggunakan teknik *load balancing* dengan metode *Nth* berbasis Mikrotik, sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan distribusi beban trafik tersebut.

Menurut laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa *Internet* Indonesia (APJII) tahun 2023, pengguna *internet* di Indonesia telah mencapai 215 juta jiwa, dengan tingkat pertumbuhan tahunan yang signifikan. Dalam banyak studi kasus di berbagai institusi, ditemukan bahwa kendala jaringan sering kali disebabkan oleh tidak meratanya pemanfaatan jalur *internet* yang tersedia. Misalnya, pada institusi pendidikan dengan lebih dari satu koneksi ISP (*Internet Service Provider*), pemanfaatan koneksi sering tidak seimbang, menyebabkan salah satu jalur mengalami kelebihan beban sementara yang lainnya idle atau digunakan secara minimal. Hal ini mempertegas pentingnya pengaturan dan pengelolaan bandwidth yang efektif dan efisien.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan manajemen bandwidth yang efektif melalui teknik *load balancing*. Teknik ini memungkinkan distribusi beban trafik secara merata ke beberapa jalur koneksi, sehingga meningkatkan ketersediaan dan keandalan jaringan Metode.

NTH (*Nth* Packet) merupakan salah satu pendekatan dalam *load balancing* yang membagi trafik berdasarkan urutan paket, memungkinkan pemanfaatan beberapa gateway secara bersamaan. Implementasi metode ini pada perangkat Mikrotik telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kapasitas bandwidth dan stabilitas koneksi *internet*

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait manajemen bandwidth dan *load balancing*. Sebagai contoh, penelitian oleh Suwito dan Lukman (2022) di SMK Bina Harapan Sleman menunjukkan bahwa penerapan *load balancing* dengan metode *NTH* menggunakan Mikrotik mampu meningkatkan kapasitas bandwidth dan stabilitas koneksi *internet* [1]. Darmawan dkk. (2021) meneliti penggunaan metode Simple Queue dengan limitasi bertingkat pada Mikrotik untuk mengoptimalkan penggunaan bandwidth di perusahaan, menunjukkan peningkatan throughput dan penurunan packet loss[2]. Ichwan dkk (2021) menerapkan metode Hierarchical Token Bucket (HTB) pada jaringan SMK Negeri 22 Jakarta, yang menghasilkan peningkatan throughput hingga 13% dan penurunan delay secara signifikan[3]. Muslim dan Prihandoko (2022) menggunakan metode Per Connection Queue (PCQ) untuk manajemen bandwidth di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, yang terbukti meningkatkan kualitas layanan jaringan[4]. Keempat penelitian tersebut menunjukkan bahwa meskipun sudah ada berbagai metode *load balancing* yang dikaji, masih terdapat kesenjangan penelitian dalam mengoptimalkan metode *Nth*, terutama dalam konteks implementasi sederhana namun efektif pada perangkat Mikrotik untuk skala institusi kecil hingga menengah.

Urgensi dari penelitian ini terletak pada kebutuhan akan solusi manajemen bandwidth yang tidak hanya efektif dalam menyeimbangkan beban trafik jaringan, tetapi juga mudah diimplementasikan dengan biaya yang relatif rendah. Mikrotik sebagai perangkat jaringan yang populer karena efisiensinya dari segi biaya dan kemudahan konfigurasi, memberikan peluang besar dalam penerapan teknik *load balancing* secara luas, terutama di lingkungan dengan keterbatasan sumber daya. Metode *Nth* sendiri menawarkan keunggulan dalam pembagian trafik berdasarkan

urutan koneksi yang masuk, yang menjadikannya relevan untuk lingkungan jaringan dengan jumlah pengguna tetap namun kebutuhan trafik yang dinamis. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengkaji sejauh mana efektivitas metode *Nth* dalam membantu distribusi trafik secara merata dan bagaimana penerapannya dapat meningkatkan performa jaringan secara keseluruhan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menerapkan dan menguji teknik *load balancing* dengan metode *Nth* pada perangkat Mikrotik sebagai upaya manajemen bandwidth yang optimal. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performa jaringan setelah penerapan metode *Nth* dan mengevaluasi efektivitasnya dalam menyeimbangkan trafik data pada koneksi multi-WAN. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan aplikatif dalam mengatasi permasalahan ketidakseimbangan trafik jaringan, serta menjadi referensi bagi pengelola jaringan, khususnya di institusi pendidikan atau organisasi berskala menengah yang mengandalkan Mikrotik sebagai perangkat utama dalam infrastruktur jaringan mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan metode *NTH* dalam sistem *load balancing* untuk mendistribusikan trafik secara efisien?
2. Bagaimana pengaruh penerapan metode *NTH* terhadap kualitas koneksi jaringan pada sistem *load balancing*?
3. Bagaimana manajemen bandwidth dapat dilakukan bersamaan dengan penerapan *load balancing* menggunakan metode *NTH* untuk memastikan kualitas layanan yang baik bagi pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan rencana dan tidak keluar dari pembahasan, maka penulis memberikan batasan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan difokuskan pada penerapan metode *NTH* menggunakan perangkat Mikrotik.
2. Analisis akan dilakukan pada dua jalur koneksi *internet* untuk melihat perbandingan performa sebelum dan sesudah penerapan *load balancing*.
3. Penelitian ini hanya mencakup pengujian langsung di lingkungan Asrama Putra Bungolang.
4. Implementasi dibatasi pada penggunaan dua koneksi internet sebagai sumber bandwidth, untuk melihat distribusi trafik dan efisiensi pemanfaatan bandwidth.
5. *NTH load balance* akan dibangun menggunakan Router Mikrotik RB9412NDTC

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengimplementasikan metode *NTH* dalam mendistribusikan trafik jaringan secara seimbang, sehingga dapat meningkatkan kinerja jaringan, mengoptimalkan penggunaan bandwidth, dan mengurangi risiko *overload* pada server di lingkungan yang memiliki banyak pengguna. Selain itu, terdapat beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Menganalisis dampak penerapan metode *NTH* terhadap kualitas layanan *Quality of Service (QoS)* dengan mengukur parameter seperti *throughput*, *latency*, dan *packet loss*
2. Membangun dan mengimplementasikan sistem *load balancing* menggunakan metode *NTH* untuk mendistribusikan trafik secara seimbang antara beberapa jalur koneksi
3. Menguji efektivitas mekanisme failover yang diterapkan bersama dengan metode *NTH* untuk memastikan kelancaran layanan saat salah satu jalur koneksi mengalami gangguan

4. Sebagai syarat kelulusan di Universitas Amikom Yogyakarta

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian karya ilmiah ini adalah :

1. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat membuat performa jaringan yang lebih maksimal setelah dilakukan nya manajemen *bandwidth*.
2. Secara teoritis, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai manajemen *bandwidth*

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam membaca dan mengikuti apa yang dipaparkan dalam penelitian ini, maka penulis telah melakukan penyusunan sistematika penulisan yang sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam Menyusun penelitian ini

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang kajian Pustaka dari penelitian sebelumnya serta dasar – dasar teori yang berhubungan dengan topik penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini penulis menjabarkan tentang gambaran umum SMK Muhammadiyah 1 Playen, analisis perancangan dan konfigurasi sistem, analisis perangkat keras serta perangkat lunak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil implementasi dan perancangan yang telah dibuat, dan juga berisi pemaparan hasil – hasil dari tahapan penelitian, mulai dari analisis, desain, implementasi desain dan testing.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk memperbaiki kekurangan yang ada pada penelitian.