

ABSTRAK

Perkembangan penggunaan internet yang semakin masif meningkatkan kebutuhan akan kualitas layanan jaringan yang stabil dan adaptif. Pada lingkungan jaringan dengan pola trafik dinamis, sering terjadi permasalahan seperti ketidakmerataan pembagian *bandwidth*, tingginya *packet loss*, serta peningkatan *delay* dan *jitter*. Meskipun metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) pada RouterOS mampu melakukan manajemen trafik, konfigurasi yang bersifat statis melalui Winbox dinilai kurang adaptif terhadap perubahan kondisi jaringan secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan otomatisasi *Quality of Service* (QoS) menggunakan metode HTB berbasis RouterOS API dengan algoritma Adaptive Scoring pada perangkat MikroTik.

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python yang terintegrasi dengan RouterOS API untuk melakukan pemantauan dan pengambilan data metrik jaringan secara real-time. Parameter jaringan yang meliputi *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dikonversi menjadi skor kualitas dalam rentang 0–100 untuk menentukan pembaruan bobot terhadap parameter Priority dan Max-Limit secara otomatis. Pengujian dilakukan melalui dua skenario, yaitu simulasi menggunakan container Alpine Docker dengan skema 2 client dan 10 client.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan otomatisasi QoS mampu meningkatkan performa jaringan pada seluruh skenario pengujian. Pada skenario 10 client, *throughput* mengalami peningkatan rata-rata sebesar 47,4% dari kisaran 485–514 Kbps menjadi 720–754 Kbps setelah otomatisasi diterapkan. Selain itu, *packet loss* berhasil diturunkan dari rata-rata 74–75% menjadi 61–64%, yang menunjukkan bahwa algoritma otomatisasi mampu mengurangi kehilangan paket pada kondisi trafik tinggi.

Pada parameter *delay* dan *jitter*, diperoleh hasil yang berbeda pada setiap kondisi jaringan. Pada skenario 2 client, *delay* mengalami sedikit peningkatan dari 3,2 ms menjadi 4,5 ms dan *jitter* meningkat dari 2,1 ms menjadi 3 ms akibat proses tambahan berupa pembaruan *weight* dan pengaturan *bandwidth* secara otomatis. Namun, nilai tersebut masih berada dalam kategori sangat baik berdasarkan standar TIPHON. Sementara itu, pada skenario 10 client, *delay* berhasil diturunkan secara signifikan dari rata-rata 180 ms menjadi 124,7 ms, sedangkan *jitter* menurun dari 3,525 ms menjadi 3,238 ms yang menunjukkan kestabilan pengiriman paket menjadi lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomatisasi QoS berbasis HTB dan RouterOS API mampu membantu pengelolaan distribusi *bandwidth* secara lebih adaptif serta meningkatkan kestabilan layanan jaringan pada kondisi trafik yang berjalan secara bersamaan.

Kata Kunci: Quality of Service, RouterOS API, Hierarchical Token Bucket, Otomatisasi Jaringan, Manajemen Bandwidth

ABSTRACT

The rapid growth of internet usage has increased the need for stable and adaptive network service quality. In network environments with dynamic traffic patterns, problems such as uneven bandwidth distribution, high packet loss, and increased delay and jitter frequently occur. Although the Hierarchical Token Bucket (HTB) method in RouterOS is capable of managing network traffic, its static configuration through Winbox is considered less adaptive to real-time network condition changes. This study aims to implement automated Quality of Service (QoS) using the HTB method based on the RouterOS API with an Adaptive Scoring algorithm on the MikroTik.

The system was developed using the Python programming language integrated with the RouterOS API to monitor and collect network metric data in real time. Network parameters including throughput, delay, jitter, and packet loss were converted into quality scores ranging from 0–100 to determine automatic weight updating for the Priority and Max-Limit parameters. Testing was conducted through two scenarios using Alpine Docker container simulations with 2-client and 10-client schemes.

The test results showed that the implementation of automated QoS improved network performance in all testing scenarios. In the 10-client scenario, throughput increased by an average of 47.4%, from approximately 485–514 Kbps to 720–754 Kbps after automation was applied. In addition, packet loss was reduced from an average of 74–75% to 61–64%, indicating that the automation algorithm was effective in reducing packet loss under high traffic conditions.

For the delay and jitter parameters, different effects were observed depending on network conditions. In the 2-client scenario, delay slightly increased from 3.2 ms to 4.5 ms and jitter increased from 2.1 ms to 3 ms due to the additional processing required for weight updating and automatic bandwidth allocation. However, these values remained within the “very good” category according to the TIPHON standard. In contrast, in the 10-client scenario, delay decreased significantly from an average of 180 ms to 124.7 ms, while jitter decreased from 3.525 ms to 3.238 ms, indicating better packet transmission stability.

Overall, the results demonstrate that the proposed HTB and RouterOS API-based automated QoS system is capable of managing bandwidth distribution more adaptively and improving network service stability under simultaneous traffic conditions.

Keywords: *Quality of Service, RouterOS API, Hierarchical Token Bucket, Network Automation, Bandwidth Management.*