

Implementasi QoS dengan Mikrotik untuk Manajemen Jaringan di Sekolah

I Putu Gede Eka Yuda Arista^{a1}, Gusti Made Arya Sasmita^{a2}, I Putu Agus Eka Pratama^{b3}

^{a,b}Universitas Udayana, Teknologi Informasi, Indonesia

e-mail: ¹yudaarista123@gmail.com, ²aryasasmita@it.unud.ac.id, ³eka.pratama@unud.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan jaringan internet telah menjadi salah satu kebutuhan utama dalam berbagai bidang di zaman sekarang, salah satunya di bidang pendidikan. Pemanfaatan jaringan internet di Sekolah dapat membantu mempermudah kegiatan – kegiatan dalam proses pembelajaran dan proses pelaksanaan ujian berbasis online. Pelaksanaan ujian secara online memerlukan jaringan internet yang baik dan stabil serta alokasi yang rata untuk pembagian bandwidth agar semua user mendapat alokasi kecepatan internet yang merata. Sehingga, diperlukan manajemen jaringan internet di sekolah. Manajemen jaringan internet dapat dilakukan oleh beberapa perangkat, salah satunya yaitu Mikrotik. Penelitian ini akan melakukan pengujian manajemen jaringan internet menggunakan Mikrotik untuk pelaksanaan ujian secara online. Hasil manajemen jaringan akan diukur dengan parameter Quality of Service dan akan didapatkan hasil berupa throughput, delay, packet loss dan jitter dari masing – masing user yang sudah mendapat alokasi bandwidth yang merata satu sama lain.

Kata kunci: Bandwidth, Internet, Manajemen, Mikrotik, Quality of Service

Abstract

The utilization of internet has become main needs in various sectors today, one of them is in the sectors of education. Utilization of internet network in schools can help facilitate activities in the learning and online-based exams. The online exam requires a good and stable internet network and an even distribution of bandwidth for each user so that all users get an even allocation of internet speed. So, internet network management is needed in schools. Internet network management can be done by several devices, namely Mikrotik. This research will test internet network management using Mikrotik for online exams. The results of network management will be measured with Quality of Service parameters such as throughput, delay, packet loss and jitter from each user who has received bandwidth allocation evenly to each other.

Keywords: Bandwidth, Internet, Management, Mikrotik, Quality of Service

1. Introduction

Perkembangan teknologi sudah semakin pesat seiring berjalannya waktu, salah satu bentuk perkembangannya yaitu teknologi internet. Internet telah menjadi kebutuhan manusia untuk melakukan akses terhadap informasi langsung tanpa ada batasan tempat dan waktu. Berbagai aspek bidang telah memanfaatkan internet untuk menyelesaikan kebutuhan masing – masing. Salah satunya adalah aspek pendidikan di sekolah. Penerapan internet di sekolah bisa dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, salah satunya penerapan ujian secara online menggunakan jaringan internet sekolah. Penerapan ujian online di sekolah membutuhkan layanan internet yang baik dan stabil serta alokasi *bandwidth* yang terbagi rata antar pengguna agar nantinya kegiatan ujian secara *online* bisa berlangsung lancar untuk semua pengguna yang terhubung. Sehingga diperlukan adanya manajemen jaringan internet di sekolah berupa manajemen *bandwidth* yang merata dari setiap pengguna yang terhubung. Manajemen jaringan internet dapat dilakukan oleh beberapa perangkat, salah satunya yang sudah terkenal handal yaitu Mikrotik.

Mikrotik merupakan perangkat berbentuk *router* (Routerboard) yang mampu melakukan manajemen jaringan internet. Penerapan manajemen jaringan internet dengan Mikrotik akan diimplementasikan dengan parameter – parameter dari *Quality of Service*. Implementasi *Quality of Service* akan dilakukan pada penelitian ini dengan pengujian manajemen jaringan internet berupa manajemen *bandwidth* pengguna internet sekolah untuk kegiatan ujian secara *online*. Hasil dari pengujian akan diukur dengan *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*.

Penelitian yang terdahulu yang berkaitan dengan manajemen jaringan menggunakan adalah penelitian oleh Lica Cantika Kurnia Dewi (2019). Penelitian tersebut membahas mengenai manajemen *bandwidth* menggunakan Mikrotik 951Ui-2HnD dan penerapan metode PCQ (*Per Connection Queue*) untuk mengukur *Quality of Service* berdasarkan parameter – parameter *Quality of Service*. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yaitu hasil *Quality of Service* penerapan PCQ terhadap masing – masing *client* yang terhubung [1].

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan manajemen jaringan menggunakan pfSense adalah penelitian oleh Rendy Hafiz Syahputra (2020). Penelitian tersebut membahas mengenai metode manajemen *bandwidth* pada pfSense dengan metode HFSC, PRIQ, dan CBQ dan perbandingannya performa dari masing – masing metode tersebut dalam manajemen *bandwidth* pengguna. Hasil dari penelitian tersebut adalah hasil performa dari metode HFSC, PRIQ dan CBQ oleh pfSense terhadap setiap *user* [2].

Penelitian yang terdahulu yang berkaitan dengan manajemen jaringan menggunakan pfSense berikutnya adalah oleh Rahmat Fauzi (2019). Penelitian tersebut membahas mengenai manajemen *bandwidth* menggunakan pfsense berbasis FreeBSD. Hasil dari penelitian tersebut yaitu hasil pembagian *bandwidth* antar *user* secara merata menggunakan pfSense. [3].

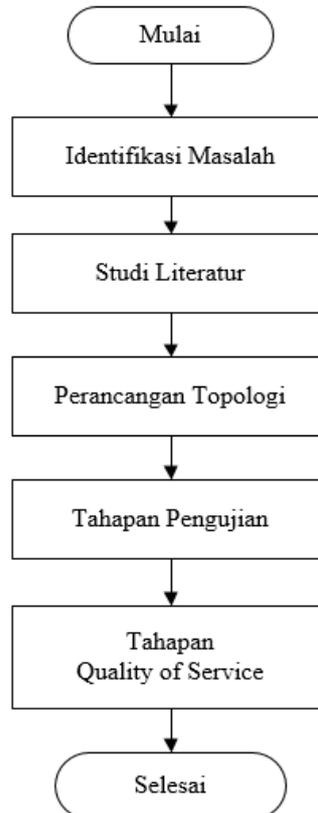
Penelitian yang terdahulu yang berkaitan dengan *Quality of Service* adalah penelitian oleh Rika Wulandari (2016). Penelitian tersebut mengenai analisis pada jaringan internet di UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon dengan menggunakan *Quality of Service*. Hasil dari penelitian tersebut yaitu hasil analisis *Quality of Service* pada jam – jam tertentu berdasarkan parameter *Quality of Service* [4].

2. Research Method / Proposed Method

Metodologi Penelitian merupakan tahapan alur penelitian mulai dari tahap awal identifikasi sampai tahapan akhir berupa hasil akhir pengujian.

2.1 Gambaran Umum

Metode penelitian ini menjelaskan gambaran umum berupa tahapan alur tentang pengujian manajemen jaringan internet menggunakan Mikrotik. Berikut merupakan tahapan alur tersebut.

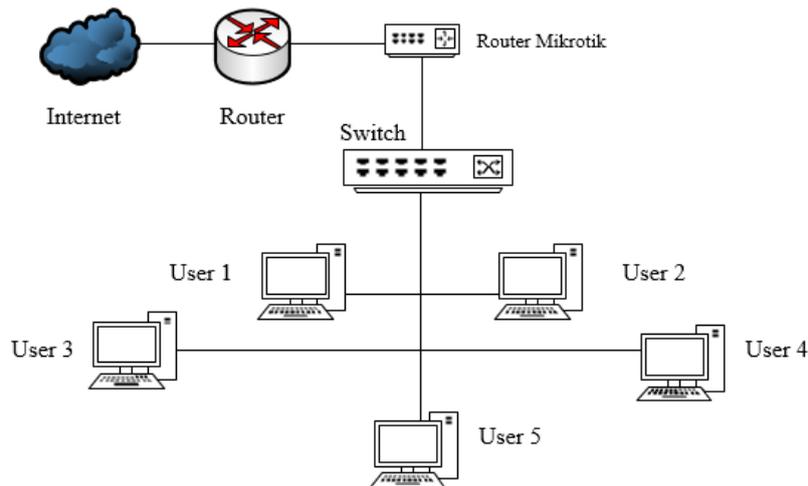


Gambar 1. Gambaran Umum Penelitian

Gambar 1 adalah gambaran umum pengujian dan implementasi *Quality of Service* dengan Mikrotik untuk manajemen jaringan sekolah. Tahapan pertama yaitu identifikasi permasalahan yang terkait pada manajemen jaringan sekolah dan implementasi *Quality of Service* menggunakan Mikrotik. Tahapan kedua merupakan kajian pustaka berupa pengumpulan referensi pendukung untuk penelitian ini. Tahapan ketiga merupakan perancangan topologi jaringan yang akan diterapkan pada pengujian manajemen jaringan menggunakan Mikrotik di sekolah. Tahapan keempat merupakan tahapan pengujian manajemen jaringan menggunakan Mikrotik di sekolah, pada tahapan ini akan dilakukan pengujian penerapan ujian online berbasis *text* dengan menggunakan jaringan internet di sekolah yang sudah dikonfigurasi dengan Mikrotik, *bandwidth* yang diberikan untuk masing – masing *client* yang terhubung akan dibagi secara merata. Tahapan kelima adalah tahapan pengukuran hasil *Quality of Service* pada pengujian manajemen jaringan menggunakan Mikrotik di sekolah.

2.2 Desain Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah suatu desain atau rancangan dimana perangkat – perangkat dan komputer saling terhubung dan mampu berkomunikasi satu sama lain dalam sebuah jaringan komputer. Berikut merupakan topologi jaringan yang diterapkan dalam implementasi QoS dengan Mikrotik.



Gambar 2. Topologi Jaringan Menggunakan Mikrotik

Gambar 2 merupakan topologi jaringan yang diterapkan. Terdapat beberapa perangkat yang digunakan yaitu satu buah *router* utama yang terhubung dengan sumber internet (ISP), satu buah *router* Mikrotik pada topologi Mikrotik satu buah *switch* yang terhubung dengan 5 buah komputer sebagai *user*. Setiap *user* akan mendapat *bandwidth* sebesar 128 kbps dan 256 kbps untuk setiap pengujian yang dilakukan.

2.3 Quality of Service

Quality of Service (QoS) adalah ukuran baiknya suatu kualitas sebuah jaringan internet serta merupakan upaya untuk menentukan sifat dan karakteristik dari sebuah layanan [5]. Pada penelitian ini digunakan parameter *throughput*, *delay (latency)*, *packet loss*, dan *jitter* dari sisi pengguna untuk menentukan *Quality of Service*.

1. Throughput

Throughput adalah total paket data yang berhasil tercatat sampai di alamat yang dituju dalam selang waktu tertentu. Total paket tersebut akan dibagi dengan total durasi waktu yang diperlukan untuk sampai ke alamat tujuan dan hasil *throughput* akan didapatkan dalam satuan *bit per second* [4].

Rumus:

$$\text{throughput} = \frac{\text{Total data di kirim}}{\text{Waktu Pengiriman data}}$$

Table 1. Parameter *Throughput*

Kategori	Satuan (<i>bit per second</i>)	Index
Sangat Memuaskan	> 75	4
Baik	50 - 75	3
Sedang	25 - 50	2
Buruk	<25	1

2. Packet Loss

Packet loss adalah parameter yang menampilkan kondisi paket data yang gagal mencapai ke alamat tujuan sehingga menyebabkan paket tersebut hilang (*loss*) [4].

Rumus:

$$Packet\ Loss = \frac{(data\ dikirim - data\ diterima)}{data\ dikirim} \times 100\%$$

Table 2. Parameter *Packet Loss*

Kategori	Satuan (%)	Index
Sangat Memuaskan	0	4
Baik	1-3	3
Sedang	3-15	2
Buruk	>15	1

3. Delay

Delay adalah durasi penundaan kedatangan paket data yang disebabkan adanya transmisi di antara titik asal paket dan titik tujuan yang diukur dengan satuan *ms* (*millisecond*) [4].

Rumus:

$$rata - rata\ delay = \frac{total\ delay}{total\ paket\ data}$$

Table 3. Parameter *Delay*

Kategori	Satuan (ms)	Index
Sangat Memuaskan	<150	4
Baik	150 s/d 300	3
Sedang	300 s/d 450	2
Buruk	>450	1

4. Jitter

Jitter adalah waktu tunda kedatangan antar paket data yang bervariasi yang terjadi pada proses pengiriman paket dalam suatu jaringan. Banyaknya *jitter* dipengaruhi oleh perubahan dari beban trafik pada pengiriman paket data dan besarnya tumbukan (*congestion*) antar paket pada jaringan. [4].

Rumus:

$$Jitter = \frac{variasi\ delay}{(total\ paket\ data - 1)}$$

Table 4. Parameter *Jitter*

Kategori	Satuan (ms)	Index
Sangat Memuaskan	0	4
Baik	0 s/d 75	3
Sedang	75 s/d 125	2
Buruk	125 s/d 225	1

2.4 Analisis Hardware

Analisis *hardware* meliputi kebutuhan perangkat keras pada manajemen jaringan internet menggunakan Mikrotik. Berikut merupakan spesifikasi kebutuhan perangkat keras pada *router* Mikrotik.

- a. Processor AR9344 600MHz
- b. Memory 128MB
- c. Storage 64MB
- d. Operating System RouterOS License Level 4

Berikut merupakan spesifikasi perangkat keras pada PC *client*.

- a. Processor Intel® Core™ i3 – 8130U @ 2.20GHz
- b. Memory 4GB
- c. Storage 500GB
- d. Operating System Windows 10

2.5 Analisis Software

Analisis *software* meliputi kebutuhan perangkat lunak pada manajemen jaringan internet menggunakan Mikrotik.

- a. OS Windows 10 sebagai *client*.
- b. Browser Google Chrome.
- c. Wireshark.
- d. Winbox.

3. Literature Study

Studi literatur merupakan kajian referensi yang berisi materi dan teori yang berhubungan dengan aspek-aspek penelitian yang dilakukan.

3.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah gabungan atau sejumlah perangkat yang terhubung satu sama lain. Perangkat – perangkat tersebut meliputi perangkat komputer serta perangkat yang berfungsi sebagai penghubung agar saling terhubung dan membentuk *node*. Proses komunikasi dan pengiriman data terjadi dalam setiap *node* di satu jaringan komputer [6].

3.1 Manajemen Bandwidth

Manajemen *Bandwidth* merupakan metode untuk optimalisasi kualitas dari jaringan internet agar menjadi lebih baik dengan menggunakan layanan *Quality of Service*. Manajemen *Bandwidth* dapat mengalokasikan setiap *bandwidth* yang ada kepada setiap *user* yang tersedia secara merata sesuai dengan kebutuhan dari masing – masing pengguna [7]

4. Result and Discussion

Hasil dan pembahasan implementasi *Quality of Service* menggunakan Mikrotik untuk manajemen jaringan sekolah didapatkan dari hasil pengujian penerapan ujian *online*. Berikut merupakan hasil *Quality of Service* yang didapatkan.

4.1 Hasil Pengujian.

Hasil pengujian *Quality of Service* dari pengujian manajemen jaringan internet menggunakan perangkat Mikrotik di sekolah dengan penerapan ujian secara *online*. *User* yang digunakan berjumlah 5 orang dan masing – masing *user* akan diberikan *bandwidth* sebesar 128kbps dan 256kbps dalam proses ujian sekolah secara *online* menggunakan jaringan internet di sekolah. Berikut merupakan hasil pengujian *Quality of Service* dari masing – masing pengguna berdasarkan *bandwidth* yang diberikan.

Table 5. Hasil Quality of Service Mikrotik (128 kbps/user)

User	Parameter	Nilai	Index	Katagori
User 1	Throughput	25,129 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0,1%	3	Bagus
	Delay	134,423 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0430 ms	4	Sangat Memuaskan
User 2	Throughput	24,232 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0,1%	3	Bagus
	Delay	135,515 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0417 ms	4	Sangat Memuaskan
User 3	Throughput	28,989 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0,1 %	3	Bagus
	Delay	138,791 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0404 ms	4	Sangat Memuaskan
User 4	Throughput	26,438 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0,2%	3	Bagus
	Delay	133,055 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0491 ms	4	Sangat Memuaskan
User 5	Throughput	29,877 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0,1 %	3	Bagus
	Delay	137,699 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0458 ms	4	Sangat Memuaskan

Table 6. Hasil Quality of Service Mikrotik (256 kbps/user)

User	Parameter	Nilai	Index	Katagori
User 1	Throughput	33,495 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0%	4	Sangat Memuaskan
	Delay	108,657 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0322 ms	4	Sangat Memuaskan
User 2	Throughput	34,569 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0%	4	Sangat Memuaskan
	Delay	109,211 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0302 ms	4	Sangat Memuaskan
User 3	Throughput	32,125 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0%	4	Sangat Memuaskan
	Delay	106,537 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0355 ms	4	Sangat Memuaskan
User 4	Throughput	31,347 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0%	4	Sangat Memuaskan
	Delay	107,252 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0,0371 ms	4	Sangat Memuaskan
User 5	Throughput	30,199 kbps	4	Sangat Memuaskan
	Packet Loss	0%	4	Sangat Memuaskan
	Delay	0,0359 ms	4	Sangat Memuaskan
	Jitter	0%	4	Sangat Memuaskan

5. Conclusion.

Hasil pengujian yang telah diterapkan mengenai implementasi *Quality of Service* menggunakan Mikrotik untuk manajemen jaringan internet di sekolah. Hasil *Quality of Service* yang didapatkan yaitu dari pengujian ujian online menggunakan *bandwidth* 128 kbps dan 256 kbps dari masing – masing *user*. Pada *bandwidth* 128 kbps, setiap *user* berhasil mendapatkan indeks 4 dengan kategori “Sangat Bagus” pada *throughput*, *delay* dan *jitter*, sedangkan pada *packet loss* mendapatkan indeks 3 dengan kategori “bagus”. Sedangkan pada *bandwidth* 256 kbps, semua parameter berhasil mendapatkan indeks 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. Sehingga, dengan *bandwidth* yang terbatas, sekolah tetap mampu melaksanakan ujian secara *online* dengan memanfaatkan manajemen jaringan internet menggunakan perangkat Mikrotik.

References

- [1] L. C. K. Dewi, R. Y. Rachmawati, Suraya, “ANALISIS MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PCQ DENGAN MIKROTIK 951Ui-2HnD,” *Jurnal Jarkom*, vol.6, no.1, pp. 24-33, 2016.
 - [2] R. H. Syahputra, “PERBANDINGAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE HFSC, PRIQ DAN CBQ PADA PFSense,” *Jurnal Manajemen Informatika*, vol. 11, no.1, pp. 41-49, 2020.
 - [3] R. Fauzi, “Management Bandwith Menggunakan Pfsense Berbasis Free BSD,” *CBIS Journal*, vol.7, no.2, pp. 42-50, 2019.
 - [4] R. Wulandari, “ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI),” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol.2, no.2, pp. 162-172, 2016.
 - [5] A. F. Arman, E. Budiman, M. Taruk, “Implementasi Metode PCQ pada QoS Jaringan Komputer Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman,” *JURTI*, vol.4, no.2, pp. 100-107, 2020.
 - [6] A. E. P. Putu, “Handbook Jaringan Komputer Teori dan Praktik Berbasis Open Source,” Bandung: Informatika, 2014.
 - [7] D. Setiawam, S. Setyowibowo, “IMPLEMENTASI QUALITY OF SERVICE DENGAN METODE QUEUE TREE PADA KAMPUS STMIK PRADNYA PARAMITA MALANG,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol.8, no.2, pp. 155-164, 2017.
-