
Implementation of Bandwidth Management Using Simple Queue and Dynamic Quality of Service (QoS) Methods Based on MikroTik at PT Foodiholic Group Indonesia

Muhammad Naufal Narulian¹⁾, Pitrasacha Adytia²⁾, dan Muhammad Fahmi³⁾

^{1,2} Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3} Jl. M. Yamin No. 25, Samarinda, 75123

E-mail: 1943086@wicida.ac.id¹⁾, pitra@wicida.ac.id²⁾, mfahmi@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

Unevenly distributed internet bandwidth leads to user discomfort during network activities, including streaming, downloading, uploading, and browsing. When multiple users simultaneously engage in high-bandwidth activities such as downloading or streaming, the overall bandwidth demand surges significantly. Unregulated internet bandwidth limits among users pose a high risk of bandwidth congestion, which decreases network speed and disrupts the overall internet browsing experience. Data collection was conducted through interviews, posing questions regarding simple queues, dynamic Quality of Service (QoS), and the mitigation strategies during network downtime. This study utilizes the Network Development Life Cycle (NDLC) methodology, an approach that relies on continuous improvement from previous deployment processes. The methodology consists of six phases: analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring, and management. Additionally, Packet Tracer and Wireshark were employed as the simulation and analysis tools in this research. The results of this study indicate an improvement in network quality following the implementation of dynamic Quality of Service (QoS) on the MikroTik router. Based on the QoS metric calculations, the variance between the pre-implementation and post-implementation states is not highly significant. However, if this simple queue configuration is deployed directly into a live environment, the practical outcomes of this research may vary from the author's simulated findings.

Keywords: *Simple Queue, Bandwidth Management, Dynamic Quality of Service (QoS), MikroTik.*

Implementasi Management Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue dan Dynamic Quality of Service(QoS) Berbasis Mikrotik di PT Foodiholic Group Indonesia.

ABSTRAK

Bandwidth internet yang tidak terbagi rata membuat pengguna tidak nyaman untuk menggunakan internet, baik untuk streaming, download, upload, dan browsing. Jika rata – rata pengguna langsung menggunakan download ataupun streaming secara bersamaan, maka bandwidth yang dibutuhkan juga besar. Bandwidth internet yang tidak diatur batas penggunaannya antar pengguna tentu sangat beresiko terjadi padatnya permintaan bandwidth internet maka akan membuat kecepatan internet terasa lambat, tentu itu akan mengganggu kenyamanan saat browsing internet. Metode pengumpulan data yakni dengan wawancara yang mengajukan pertanyaan – pertanyaan seputar Simple Queue, Dynamic Quality of Service(QoS) dan apa yang akan dilakukan jika terjadinya downtime. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode pengembangan NDLC. NDLC atau biasa disebut juga Network Development Life Cycle adalah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya. Metode tersebut terdiri dari analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring, dan management. Dan perangkat simulasi yang digunakan pada penelitian ini yakni Packet Tracer, Wireshark. Hasil dari penelitian ini yakni adanya peningkatan kualitas jaringan dari penerapan Dynamic Quality of Service(QoS) pada router MikroTik Setelah dilakukannya perhitungan Quality of Service memang untuk perbedaan sebelum dan sesudah tidak terlalu signifikan, tetapi jika penerapan Simple Queue ini dilakukan secara langsung, maka hasil penelitian ini bisa saja berbeda dari apa yang sudah dilaksanakannya penelitian penulis.

Kata Kunci: *Simple Queue, Management Bandwidth, Dynamic Quality of Service(QoS), Mikrotik*

1. PENDAHULUAN

Management bandwidth adalah suatu teknik atau metode untuk mengatur dan membagi alokasi *bandwidth* agar dapat dioptimalkan dan digunakan secara efektif. Manajemen *bandwidth* bertujuan untuk memastikan bahwa penggunaan *bandwidth* dapat diatur secara optimal, sehingga setiap pengguna jaringan dapat menggunakan *bandwidth* dengan lancar dan kualitas koneksi internet dapat terjaga.

Dynamic Quality of Service (QoS) adalah teknologi manajemen *bandwidth* yang memungkinkan pengaturan dan pembagian alokasi *bandwidth* secara dinamis berdasarkan kebutuhan pengguna. *Dynamic QoS* bertujuan untuk memprioritaskan penggunaan *bandwidth* untuk keperluan yang paling penting, seperti aplikasi bisnis atau komunikasi, dan membatasi penggunaan untuk keperluan yang kurang penting, seperti *browsing* atau *streaming video* yang tidak terkait dengan pekerjaan.

PT Foodiholic Group Indonesia adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan dan minuman yang berkembang pesat. Seiring dengan perkembangan perusahaan, penggunaan *bandwidth* juga semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan bisnis. Namun, terdapat kendala dalam penggunaan *bandwidth* seperti pembagian *bandwidth* yang tidak teratur saat penggunaan intensif.

Dengan banyaknya pengguna yang mengakses internet dalam waktu bersamaan dalam suatu jaringan yang tidak teratur/*unmanaged* dapat membuat *bandwidth* menjadi tidak stabil karena semakin banyak pengguna yang terhubung ke jaringan secara bersamaan, semakin banyak *bandwidth* yang dibutuhkan. Hal ini berdampak pada pengguna yang membutuhkan koneksi yang stabil. Selain itu, hampir semua perangkat pengguna terhubung secara *wireless* atau nirkabel maka akan sulit untuk membatasi *bandwidth* pada masing-masing pengguna karena alokasi *ip* pengguna akan selalu berubah dan akan membuat tidak berjalannya pembatasan *bandwidth* yang sudah dibuat.

Solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala dalam penggunaan *bandwidth* yang tidak teratur pada PT Foodiholic Group Indonesia adalah dengan cara melakukan *management bandwidth* menggunakan metode *Simple Queue* dan *Dynamic Quality of Service (QoS)*. Dengan metode *Simple Queue*, admin jaringan dapat membatasi penggunaan *bandwidth* pada setiap pengguna dalam sebuah jaringan, sehingga masing-masing pengguna akan mendapatkan *bandwidth* secara adil sesuai dengan keperluan kerja mereka. Sementara *Dynamic Quality of Service (QoS)* digunakan untuk membuat *rule simple queue* secara otomatis sesuai dengan parameter-parameter yang sudah ditentukan.

2. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup:

1. Tidak adanya manajemen *bandwidth* yang teratur dan optimal dan Terdapat penggunaan *bandwidth* yang tidak produktif dan tidak teratur

2. Batasan pada penelitian ini hanya mencakup konfigurasi MikroTik dan tidak membahas keamanan jaringan.

3. Hasil yang didapatkan Meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan *bandwidth* dalam kegiatan bisnis.

3. BAHAN DAN METODE

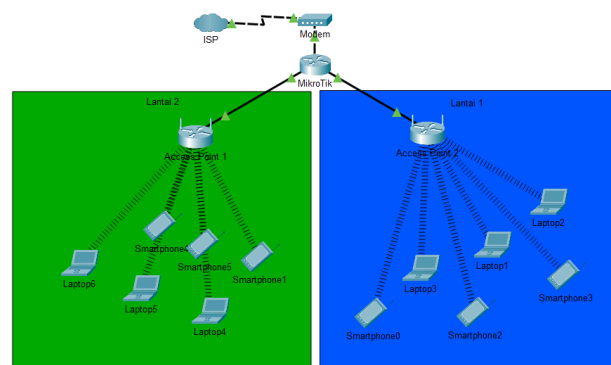
Metode penelitian adalah cara yang digunakan untuk memperoleh dan menganalisa data dalam menyusun suatu laporan. Dalam hal ini penulis Menyusun laporan dengan menggunakan metode yang biasa digunakan serta menerapkan pendekatan ilmiah dan menganut pada kriteria penelitian umum.

3.1 Metode Network Development Life Cycle (NDLC)

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan Network Development Life Cycle (NDLC) sebagai kerangka pengembangan jaringan. Menurut Pratama dkk. (2023), NDLC adalah metode pengembangan jaringan komputer yang terstruktur dan berkesinambungan, yang memungkinkan pengembang untuk menganalisis, merancang, menguji, hingga mengelola infrastruktur jaringan secara dinamis sesuai perkembangan kebutuhan organisasi.

3.2 Perangkat dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan di PT Foodiholic Group Indonesia, Jl. Gunung Gandek, No.35 RT.26, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, pada bulan Juli 2023. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu wawancara langsung dengan HR PT Foodiholic Group Indonesia untuk memperoleh data terkait kendala penyediaan layanan internet, observasi Sedangkan metode sendiri mengacu pada metode penelitian dalam alur perancangan sistem/aplikasi. Perangkat keras yang digunakan meliputi laptop, 1 Router MikroTik, *access point* Ruijie RG-2266, dan kabel LAN, sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah WinBox dan Wireshark. Desain topologi jaringan dibuat menggunakan aplikasi Packet tracer sebagai acuan dalam proses implementasi jaringan.



Gambar 1. Topologi Jaringan Sistem

Figure 1. Network Topology of the System

Adapun tabel untuk melakukan pengujian *quality of service* yang berisi kolom *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

Tabel 1. Contoh tabel uji *quality of service*

Table 1. Example of quality of service test

No.	Throughput	Delay	Jitter	Packet Loss	Index

4. PEMBAHASAN

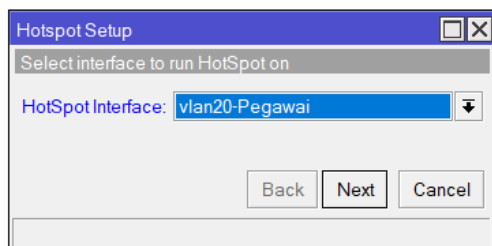
Sebelum implementasi metode simple queue dan Dynamic quality of service(QoS), pertama penulis sudah melakukan konfigurasi dasar pada router seperti menghubungkan internet agar bisa di salurkan ke semua port LAN, lalu penulis menambahkan vlan untuk membagi alamat ip antara pegawai, server, tamu, dan perangkat seperti CCTV agar saat dilakukan limitasi bandwidth bisa dipisah di menu simple queue pada gambar 2.

Interface	Name	Type
X	bridge-Client	Bridge
R	ether1-ISP	Ethernet
R	ether2	Ethernet
R	vlan10-SERVER	VLAN
R	vlan20-Pegawai	VLAN
R	vlan40-Guest	VLAN
R	vlan60-IOT	VLAN
R	vlan80-bos	VLAN
	ether3	Ethernet
	ether4	Ethernet
	ether5	Ethernet

Gambar 2. Interface vlan

Figure 2. vlan interface

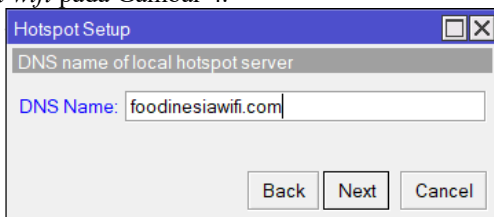
Berikut penulis melakukan konfigurasi pada menu *hotspot* untuk membuat *user* setiap karyawan. Langkah pertama untuk pembuatan *hotspot* ialah dengan pergi ke tab *hotspot* pada menu *ip*, lalu klik *hotspot setup* dan pilih *hotspot interface* yang akan dituju, disini penulis akan memilih interface “vlan20-Pegawai” pada gambar 3.



Gambar 3. Hotspot setup tab Hotspot interface

Figure 3. Hotspot setup tab Hotspot interface

Selanjutnya penulis membuat nama *DNS* agar mudah di akses oleh karyawan yang ingin masuk menggunakan *hotspot wifi* pada Gambar 4.



Gambar 4. Hotspot setup tab DNS name

Figure 4. Hotspot setup tab DNS name

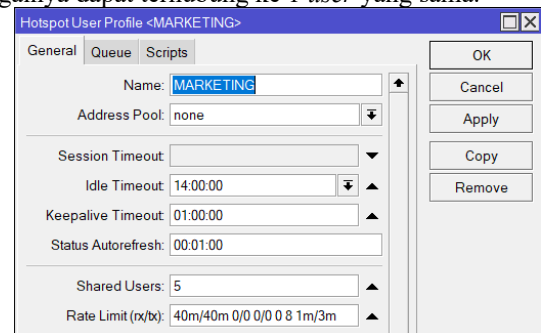
Setelah pembuatan *hotspot* berhasil selanjutnya adalah pembuatan *user profile*, yang mana *user profile* berperan untuk mengatur kebijakan akses dan Batasan bagi setiap *client* ataupun perdivisi yang ada di PT Foodiholic Group Indonesia. Penulis membuat 6 *user profile* berdasarkan divisi yang ada di PT Foodiholic Group Indonesia yaitu Accounting, Bos, HRD, IT, Marketing, dan Operasional pada gambar 5.

Name	Session Time...	Idle Timeout	Shared U...	Rate Limit (x/b)
ACCOUNTING	14:00:00	14:00:00	5	30m/30m 0/0 0/0 0 8 2m/2m
BOS	14:00:00	14:00:00	5	200m/200m 0/0 0/0 0 8 5m/5m
HRD	14:00:00	14:00:00	5	40m/40m 0/0 0/0 0 8 3m/3m
IT	14:00:00	14:00:00	5	50m/50m 0/0 0/0 0 8 5m/5m
MARKETING	14:00:00	14:00:00	5	40m/40m 0/0 0/0 0 8 1m/3m
OPERASIONAL	14:00:00	14:00:00	5	30m/30m 0/0 0/0 0 8 2m/2m

Gambar 5. Hotspot tab User profile

Figure 5. Hotspot tab User profile

Setiap *user profile* penulis akan tetapkan *Rate limit* atau batas maksimal bandwidth yang akan dibagikan kepada setiap *client* yang masuk dengan *user profile* yang ada. Berikut salah satu contoh konfigurasi *user profile* yang penulis buat, pada gambar 6 adalah tab *general user profile* yang mana penulis akan mengisi kolom nama dengan “MARKETING”, lalu kolom *shared user* penulis mengisi dengan jumlah 5, agar saat 1 *client* login dengan *user* yang sudah dibuat batas maksimal perangkat yang dapat masuk bisa lebih dari 1, contohnya salah satu *client* memiliki laptop, ponsel, tablet, dan sebagainya dapat terhubung ke 1 *user* yang sama.



Gambar 6. Hotspot user profile tab general

Figure 6. Hotspot user profile tab general

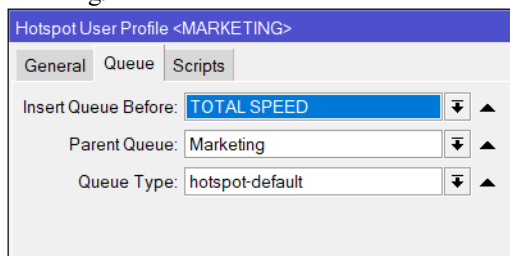
Kolom selanjutnya adalah *rate limit*, *rate limit* berfungsi untuk mengatur batas *bandwidth upload* maupun *download* yang akan dialokasikan ke setiap *user* yang masuk, untuk mengisi kolom *rate limit* penulis mengikuti rumus “(max upload/max download) (burst limit upload/burst limit download) (burst threshold upload/burst threshold download) (burst time) (priority) (limit at upload/limit at download)”.

Jika urutan tidak sesuai maka *rate limit* tidak akan bisa di simpan. Penulis mengisi *rate limit* sebesar “40m/40m 0/0 0/0 0 8 1m/3m” yang berarti *user* akan mendapatkan alokasi *bandwidth upload* sebesar 40Mbps dan *bandwidth download* sebesar 40Mbps, *burst limit*, *threshold*, dan *time* penulis isikan 0 saja, lalu prioritas diisikan 8, dan terakhir *limit at* penulis mengisi *limit at upload* sebesar 1Mbps dan *limit at download* sebesar

3Mbps, artinya apabila lalu lintas data sedang padat *user* akan diusahakan tetap mendapatkan *bandwidth* paling kecil.

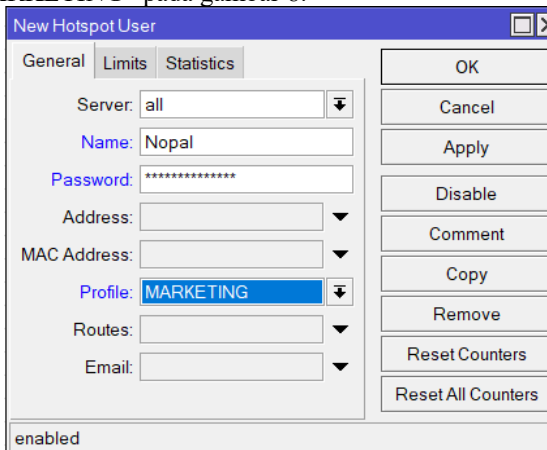
Yang perlu diperhatikan pada *rate limit* ialah *bandwidth* yang dialokasikan itu merupakan batas maksimal yang akan di dapat tiap *user* bukan *bandwidth* yang pasti didapatkan oleh *user*.

Lalu berpindah ke *tab queue* pada gambar 7, penulis mengisi kolom *parent queue* dengan “Marketing” agar pada menu *queue* nanti akan terbaca sebagai *child queue* dari “Marketing” dan pada kolom *queue type* penulis mengisi dengan *hotspot-default*. *Queue type* dengan *hotspot-default* berfungsi untuk membagi *bandwidth* secara adil dan dinamis kepada setiap *client* yang terhubung.



Gambar 7. Hotspot tab Queue
Figure 7. Hotspot tab Queue

Setelah selesai dengan *User profile*, penulis membuat *users* untuk setiap *client* atau karyawan pada PT Foodiholic Group Indonesia, untuk pembuatan *users* kita beralih ke *tab users* lalu klik lambang tambah, lalu akan muncul menu pembuatan *users*, penulis mengisi kolom *name* dengan “Nopal”, kolom *password* dengan “WifiFoodinesia”, lalu penulis mengisi kolom *profile* dengan “MARKETING”. Agar ketika *client* dengan *user* “Nopal” *login* akan diarahkan ke *profile* “MARKETING” pada gambar 8.



Gambar 8. Hotspot tab Queue
Figure 8. Hotspot tab Queue

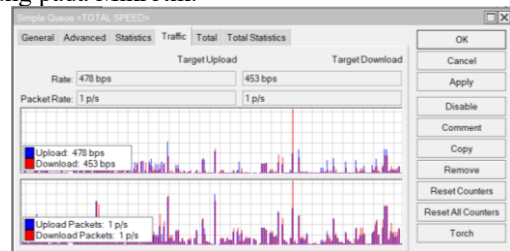
Selanjutnya penulis akan melakukan konfigurasi *simple queue* di bagian menu *queue* pada gambar 9, penulis akan membuat *parent queue* sebagai wadah atau induk dari beberapa *child queue* atau tiap *user* yang terhubung ke dalam jaringan *hotspot* sesuai dengan *user profile* yang sudah kita atur sebelumnya.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Total Download	Download
13	TOTAL SPEED	0.0.0.0	200M	200M	709.4 GB	2.8 Mbps
21	Accounting	0.0.0.0	30M	30M	25.7 GB	5.4 kbps
19 D	hotspot-Palm>	192.168.20.30M	30M	30M	33.2 MB	5.4 kbps
18 D	hotspot-Poppy-2>	192.168.20.30M	30M	30M	150.5 MB	0 bps
20 D	hotspot-Poppy>	192.168.20.30M	30M	30M	5.1 MB	0 bps
15	BOS	0.0.0.0	200M	200M	32.0 GB	29.3 kbps
19 D	hotspot-Master Account>	192.168.20.200M	200M	200M	83.8 MB	29.3 kbps
14	CCTV	vlan60-10T	100M	100M	244.9 GB	1517.3 kbps
22	HR	0.0.0.0	30M	30M	46.0 GB	13.7 kbps
5 D	hotspot-Indah>	192.168.20.40M	40M	40M	629.7 MB	13.7 kbps
17	IT	0.0.0.0	50M	50M	200.5 GB	712.0 kbps
6 D	hotspot-Alvin-2>	192.168.20.50M	50M	50M	44.7 MB	23.3 kbps
12 D	hotspot-DiabloPhone>	192.168.20.50M	50M	50M	119.8 MB	530 bps
11 D	hotspot-Playsha-2>	192.168.20.50M	50M	50M	24.7 MB	27.6 kbps
17 D	hotspot-Playsha>	192.168.20.50M	50M	50M	1654.7 MB	0 bps
0 D	hotspot-Rido-2>	192.168.20.50M	50M	50M	191.7 MB	0 bps
4 D	hotspot-Rido-3>	192.168.20.50M	50M	50M	1484.1 MB	660.6 kbps
2 D	hotspot-Rido-4>	192.168.20.50M	50M	50M	222.0 MB	0 bps
3 D	hotspot-Rido>	192.168.20.50M	50M	50M	764.5 MB	0 bps
1 D	hotspot-TestDevice>	192.168.20.50M	50M	50M	754.4 MB	0 bps
32	Marketing	0.0.0.0	40M	40M	124.9 GB	82.1 kbps
30 D	hotspot-Chiky-2>	192.168.20.40M	40M	40M	81.2 MB	0 bps
27 D	hotspot-Chiky>	192.168.20.40M	40M	40M	496.4 MB	523 bps
26 D	hotspot-Huanan-2>	192.168.20.40M	40M	40M	10.8 MB	47.8 kbps
25 D	hotspot-Huanan>	192.168.20.40M	40M	40M	729.6 MB	21.7 kbps
24 D	hotspot-Moyla-2>	192.168.20.40M	40M	40M	30.3 MB	0 bps
24 D	hotspot-Moyla-3>	192.168.20.40M	40M	40M	378.6 MB	11.8 kbps
23 D	hotspot-Moyla>	192.168.20.40M	40M	40M	57.7 MB	0 bps
22 D	hotspot-Sinec>	192.168.20.40M	40M	40M	1509.1 MB	395 bps
21 D	OPERASIONAL	0.0.0.0	30M	30M	27.2 GB	448.0 kbps
9 D	hotspot-Panji>	192.168.20.30M	30M	30M	208.5 MB	8.4 kbps
8 D	hotspot-Riant>	192.168.20.30M	30M	30M	133.0 MB	441.3 kbps
15	PC SERVER	192.168.10.3	200M	200M	8.2 GB	0 bps
33 D	hs-hotspot1>	vlan20-Pe	unlimited	unlimited	0 B	0 bps

Gambar 9. Parent queue dan child queue pada simple queue

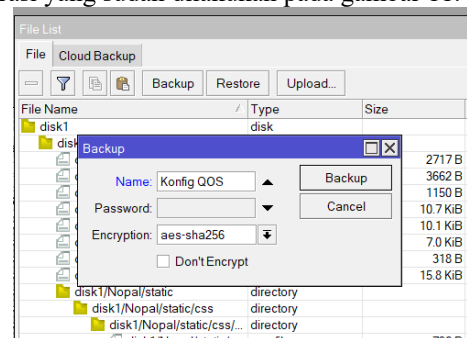
Figure 9. Parent queue and child queue on simple queue

tahap *monitoring*, penulis melihat *traffic* di dalam *interface simple queue*, menggunakan aplikasi WinBox. Untuk limitasi jaringan berjalan dengan normal. Pada masa *monitoring*, penulis juga melihat bagaimana Tingkat stabil *bandwidth* menggunakan Speedtest dan *bandwidth* yang didapat lumayan stabil. Berikut merupakan gambar *monitoring traffic* yang sudah di dokumentasikan pada gambar 10, lalu lintas secara langsung pada Mikrotik.



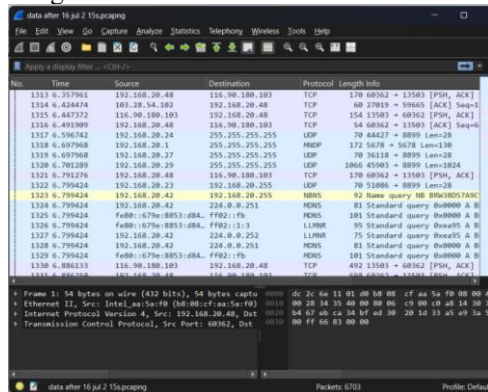
Gambar 10. Monitoring Traffic Simple queue
Figure 10. Monitoring Traffic Simple queue

tahapan *management*, dimaksudkan untuk mengatur dan membuat sistem yang sudah di konfigurasi dapat terjaga dengan baik. Lalu untuk menjaga agar sistem ini dapat bekerja sebagaimana mestinya, di sarankan untuk melakukan proses *backup* konfigurasi dan *log monitoring*. Caranya adalah dengan membuka menu *File List*, lalu kita klik *Backup* untuk menyimpan hasil dari konfigurasi yang sudah dilakukan pada gambar 11.



Gambar 11. Backup Konfigurasi Data
Figure 11. Configuration data backup

Pengujian perhitungan *Quality of Service*, penulis menggunakan aplikasi yang bernama Wireshark pada gambar 12. Aplikasi ini akan menangkap semua *traffic* yang akan kita gunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan kualitas *bandwidth* sebelum dan sesudah konfigurasi *simple queue* dilakukan. Penulis akan mengambil lima sampel data dari salah satu jaringan yang akan dilalui oleh *traffic* yang mengarah dari ISP ke *router*. Penulis menggunakan *user* di divisi IT saat mengambil data di wireshark.



Gambar 12. Pengujian *Quality of Service* menggunakan Wireshark

Figure 12. *Quality of service testing with Wireshark*

Pada Tabel 2 merupakan data perhitungan sebelum diimplementasikannya *simple queue* dan *dynamic quality of service(QoS)*. Data sampel yang diambil sebanyak 5 kali.

Tabel 2. Sebelum *quality of service*
Table 2. Before quality of service

NO	Throughput (Kbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Index
1	4742 Kbps	1,91 ms	2,67 ms	0,00%	4
2	10.653 Kbps	0,86 ms	1,27 ms	0,01%	4
3	14.551 Kbps	0,63 ms	1,05 ms	0,00%	4
4	16.926 Kbps	0,54 ms	0,91 ms	0,08%	4
5	14.501 Kbps	0,63 ms	1,02 ms	0,01%	4

pada Tabel 3 merupakan data perhitungan sesudah diimplementasikannya *simple queue* dan *dynamic quality of service(QoS)*. Data sampel yang diambil juga sama yaitu sebanyak 5 kali.

Tabel 3. Sesudah *quality of service*
Table 3. After quality of service

NO	Throughput (Kbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Index
1	4.715 Kbps	2 ms	2,95 ms	0,03%	4
2	2.456 Kbps	3,46 ms	4,96 ms	0,00%	4
3	7.147 Kbps	1,27 ms	1,85 ms	0,00%	4
4	5.043 Kbps	1,82 ms	2,51 ms	0,00%	4
5	5.316 Kbps	1,77 ms	2,84 ms	0,01%	4

bisa dilihat ada perbedaan angka mulai dari *Throughput* yang sebelumnya mendapatkan angka yang lumayan besar berhasil ditekan agar lalu lintas jaringan tidak saling berebut antar *user*. Lalu pada *Delay* terjadi kenaikan sedikit karna paket data kini harus mengantre dan disortir oleh aturan *quality of service* namun angka diatas masih sangat wajar dan tidak akan mengganggu

kenyamanan pengguna internet. Untuk *jitter* juga sama mengalami kenaikan sedikit. Dan terakhir *packet loss* berhasil ditekan angka persentasenya dari rata-rata 0,2% menjadi 0,1% setelah dilakukan *quality of service*. Dari semua data diatas mendapat *index* 4 yang berarti sangat bagus, gangguan akan dirasakan pengguna akan sangat kecil bahkan tidak terasa.

5. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil monitoring menggunakan WinBox, Speedtest, dan pengujian *Quality of Service (QoS)* menggunakan Wireshark, implementasi *Simple Queue* dan *Dynamic Quality of Service (QoS)* memberikan pengelolaan *bandwidth* yang lebih optimal dibandingkan sebelum penerapan. Sistem mampu membatasi penggunaan *bandwidth* secara otomatis sesuai *user profile* pengguna serta menjaga stabilitas jaringan ketika beberapa perangkat mengakses *internet* secara bersamaan.

2. Secara keseluruhan, implementasi manajemen *bandwidth* menggunakan *Simple Queue* dan *Dynamic Quality of Service (QoS)* dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan *bandwidth* di PT Foodiholic Group Indonesia, khususnya pada lingkungan jaringan yang memiliki banyak pengguna dengan perangkat lebih dari 1.

3. Dengan penggunaan fitur *hotspot* pada MikroTik dapat memudahkan pengelolaan *user* yang lebih terorganisir oleh tim IT dan mengetahui jumlah perangkat yang dipakai oleh setiap *user*.

4. Selain untuk manajemen *bandwidth*, *Dynamic Quality of Service (QoS)* juga menjadi solusi yang efektif untuk penerapan jaringan yang setiap penggunaannya memakai perangkat yang berbeda-beda tanpa harus di daftarkan dahulu perangkatnya.

6. SARAN

1. Pihak administrasi jaringan disarankan untuk secara rutin memantau lalu lintas jaringan pada jam-jam sibuk operasional kerja. Jika terjadi lonjakan kebutuhan data pada divisi tertentu, nilai *rate limit* pada *user profile* dapat disesuaikan secara berkala.

2. Untuk pengujian *simple queue* dan *Dynamic Quality of Service (QoS)* lebih baik menggunakan layanan *Fast.com* untuk hasil yang lebih akurat

7. REFERENSI

- Abdulsahib, G. M., & Khalaf, O. I. (2021). An improved algorithm for data transmission in wireless sensor networks. *Journal of Computer Science*, 14(7), 1012–1023.
- Adytia, D., dkk. (2021). *Pengantar Teknologi Wireless LAN dan Hotspot*. Bandung: Informatika.
- Alamsyah, H. (2022). Perancangan dan implementasi QoS di Mikrotik menggunakan metode HTB (Studi kasus SMP MBS Al Karimah Cibadak). *Jurnal Teknik dan Management Informatika*, 3(1), 15–24.
- Astono, S., & Salsabeela, S. (2020). PENGGUNAAN SIMPLE QUEUE PADA MIKROTIK UNTUK KANTOR.

-
- Ardianto, & Eliza. (2023). Pengembangan Sistem Keamanan Jaringan WiFi Berbasis MikroTik Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC). *TEKNOSIA*, 17(2), 88–95.
- Astono, S., & Salsabeela, S. (2020). Penggunaan Simple Queue pada Mikrotik untuk Kantor.
- Ferdiana, R. (2022). *Solusi Cloud Computing dengan Microsoft Azure bagi UMKM*. Elex Media Komputindo.
- CompTIA. (2022). *What is Wireshark and how to use it?* CompTIA Cyber Security Resources. Diakses dari HYPERLINK "<https://www.comptia.org>" \t "_blank" <https://www.comptia.org>
- Fauzi, M., & Setiawan, A. (2023). Analisis dan optimalisasi Quality of Service (QoS) pada jaringan komputer. *Jurnal Jaringan dan Komputer*, 8(2), 112–120.
- Ilahi, I. (2021). *Pengenalan Dasar Administrasi Routerboard Menggunakan Winbox*. Jakarta: Penerbit Edukasi IT.
- Iskandar, A., Vimal, S., dkk. (2022). *Pengantar Jaringan Komputer*. Medan: Yayasan Kita Tulis.
- Kumar, P. (2022). *Computer Networks and Client-Server Architecture*. New York: Academic Press.
- Lestari, S., dkk. (2023). *Teknologi Jaringan Nirkabel dan Perangkat Access Point*. Jakarta: Poltekpress.
- Nugroho, R., & Saputra, D. (2022). *Konsep Dasar Routing dan Konfigurasi Router pada Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Nurchayyo, A. (2021). *Analisis Parameter Quality of Service (QoS) pada Jaringan Komputer*. Surabaya: Cipta Media.
- Ramadhan, F., dkk. (2024). Analisis faktor penyebab packet loss pada transmisi data jaringan lokal. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 12(1), 45–53.
- Salamadian. (2021). *Pengertian Topologi Jaringan: Jenis, Kelebihan, dan Kekurangannya*. Diakses dari <https://salamadian.com>
- Saragih, M. B. S. (2020). Mikrotik hotspot network implementation using simple queue as bandwidth management. *Journal of Networking and Computer Systems*, 5(2), 78–86.
- Sari, R., dkk. (2026). *Memahami dan Menguasai Jaringan Komputer*. Jakarta: Informatika.
- Simpony, B. K. (2021). Simple queue untuk manajemen user dan bandwidth di jaringan hotspot menggunakan Mikrotik. *Jurnal Systemic (System Informasi dan Informatika)*, 7(1), 30–38.
- Zackiansyah, M. (2022). *Panduan Praktis Menguasai RouterOS Mikrotik untuk Pemula dan Profesional*. Bandung: Informatika.
- Zuli, F. (2025). Penerapan metode simple queue untuk manajemen bandwidth dengan router Mikrotik. *Jurnal Sains dan Teknologi Komputer*, 10(1), 12–20.
- Website. (2023). *Pengertian MikroTik*. Diakses pada 26 Mei 2023 dari <https://zathco.com/pengertian-mikrotik-dan-fungsinya/>
- Website. (2022). *Pengertian Simple Queue, Fungsi beserta Kegunaannya*. Diakses pada 20 Juni 2023 dari <https://www.sampoernauniversity.ac.id/id/vlan-adalah/>
- Website (2022) *Apa Itu Router? Pengertian, Fungsi dan Jenisnya*. Diakses pada 18 Juni 2023 dari <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-router/>
