

ANALISIS KINERJA JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN MIKROTIK DENGAN FITUR *QUALITY OF SERVICE* (QoS) (STUDI KASUS UNIVERSITAS BALE BANDUNG)

Ridwan Septiansyah¹, Yaya Suharya²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Bale Bandung

Email : yayasuharya@unibba.ac.id

ABSTRAK: Kinerja jaringan internet merupakan salah satu faktor utama dalam mendukung aktivitas akademik, administrasi, dan penelitian di lingkungan Universitas Bale Bandung. Namun, kondisi jaringan yang belum stabil, keterbatasan distribusi bandwidth, dan tingginya jumlah pengguna pada jam sibuk menyebabkan koneksi internet kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jaringan internet menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS) yang meliputi *Throughput*, *Latency*, *Jitter*, dan *Packet Loss* dengan memanfaatkan fitur QoS pada perangkat Mikrotik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Action Research* yang terdiri dari tahap *diagnosing*, *action planning*, *action taking*, *evaluating*, dan *learning*. Dua skema QoS yang dibandingkan yaitu *Per Connection Queue* (PCQ) dan *Simple Queue*. Pengambilan data dilakukan secara periodik pada jam sibuk dan jam normal di beberapa titik jaringan Universitas Bale Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan QoS pada Mikrotik mampu meningkatkan stabilitas jaringan secara signifikan. Skema PCQ memberikan distribusi *bandwidth* yang lebih merata kepada seluruh pengguna dengan nilai *packet loss* rendah dan *jitter* yang lebih stabil, sedangkan *Simple Queue* efektif untuk pembatasan bandwidth pada fakultas atau *access point* tertentu. Secara keseluruhan, QoS mampu meningkatkan efektivitas distribusi *bandwidth* serta menurunkan nilai *delay*, *jitter*, dan *packet loss* sehingga kualitas jaringan meningkat.

Kata kunci: Jaringan , Mikrotik , *Quality Of Service*

ABSTRACT: Internet network performance is an essential factor supporting academic, administrative, and research activities at Universitas Bale Bandung. However, bandwidth limitations, high user loads, and unstable network conditions contribute to reduced internet quality. This research aims to analyze the performance of the campus internet network using Quality of Service (QoS) parameters, including *Throughput*, *Latency*, *Jitter*, and *Packet Loss*, by utilizing Mikrotik QoS features. The research uses the Action Research method consisting of *diagnosing*, *action planning*, *action taking*, *evaluating*, and *learning*. Two QoS schemes *Per Connection Queue* (PCQ) and *Simple Queue* were compared. Data collection was conducted periodically during peak and off-peak hours at multiple network access points. The results show that implementing QoS significantly improves network performance. The PCQ scheme provides fair bandwidth distribution with lower packet loss and stable jitter, while Simple Queue is effective for bandwidth control per faculty or access point. Overall, QoS enhances bandwidth allocation efficiency and reduces delay, jitter, and packet loss, thus improving internet quality.

Keywords: Mikrotik, Network , *Quality Of Service*.

PENDAHULUAN

Jaringan internet yang stabil dan berkualitas merupakan elemen krusial dalam mendukung berbagai aktivitas akademik, administratif, serta penelitian di lingkungan kampus. Universitas Bale Bandung sebagai institusi pendidikan tinggi memiliki kebutuhan yang semakin meningkat terhadap layanan internet yang andal guna menunjang proses pembelajaran berbasis teknologi, akses jurnal ilmiah, serta komunikasi daring. Dalam implementasinya, infrastruktur jaringan yang baik harus mempertimbangkan aspek topologi, kapasitas *Bandwidth*, dan manajemen trafik agar dapat memenuhi kebutuhan seluruh sivitas akademika secara optimal. (Kusnadi et al., 2022)

Universitas Bale Bandung (UNIBBA) adalah perguruan tinggi swasta yang terletak di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Universitas ini memiliki beberapa fakultas, seperti Fakultas Teknologi Informasi (FTI), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), serta Fakultas Pertanian (FAPERTA), yang berfokus pada pengembangan akademik, penelitian, serta penerapan ilmu di berbagai bidang. UNIBBA didirikan dengan tujuan untuk memberikan akses pendidikan tinggi yang berkualitas kepada masyarakat, serta mempersiapkan lulusan yang kompeten dan siap menghadapi tantangan di dunia kerja maupun melanjutkan studi ke jenjang lebih tinggi. Sejak awal berdirinya, UNIBBA telah menjadi institusi yang berkomitmen dalam meningkatkan kualitas pendidikan dengan mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi serta penelitian yang aplikatif.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, permasalahan jaringan internet yang terjadi di Universitas Bale Bandung masih memiliki keterbatasan dalam jangkauan cakupan sinyal Wi-Fi, ketidakstabilan koneksi akibat manajemen trafik yang kurang optimal, serta topologi jaringan yang belum diketahui dalam mendistribusikan akses internet di lingkungan

kampus. Hal ini menyebabkan koneksi internet di beberapa area kampus menjadi lambat dan tidak stabil, sehingga mahasiswa dan dosen mengalami kesulitan dalam mengakses materi perkuliahan daring, jurnal ilmiah, serta layanan administrasi digital. Selain itu, beban pengguna yang tinggi pada jam-jam tertentu sering menyebabkan penurunan kecepatan akses yang signifikan. Pengelolaan jaringan yang belum maksimal juga menimbulkan kendala dalam pembagian *Bandwidth* sesuai kebutuhan, sehingga akses internet tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh seluruh sivitas akademika.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pentingnya *Quality of Service* (QoS) dalam pengelolaan jaringan. Menurut Bobanto et al. (2022), QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja tertentu yang terkait dengan suatu layanan, termasuk *Throughput*, *delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*. Dalam konteks jaringan pendidikan, seperti yang diteliti oleh Puspitasari & Dahlan (2017), penerapan manajemen *Bandwidth* berbasis QoS sangat efektif untuk meningkatkan distribusi akses internet secara adil, terutama pada jam sibuk. Selain itu, Kusbandono & Syafitri (2019) menjelaskan bahwa metode PCQ (*Per Connection Queue*) yang diterapkan pada Mikrotik *RouterOS* dapat secara efektif meningkatkan stabilitas dan distribusi *Bandwidth* di lingkungan universitas. Hasil penelitian mereka menunjukkan penurunan *Packet Loss* dan latensi setelah implementasi skema QoS. Penelitian ini memilih menggunakan Mikrotik sebagai perangkat router dikarenakan kemampuannya yang handal dalam implementasi QoS, serta biaya implementasi yang relatif lebih rendah dibandingkan perangkat komersial lainnya. Selain itu, Mikrotik menyediakan fitur-fitur QoS yang fleksibel seperti *Queue Tree*, *Simple queue*, dan PCQ, sehingga memungkinkan pengaturan prioritas lalu lintas data sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sebagai bagian dari kebaruannya, penelitian ini tidak

hanya fokus pada analisis parameter kinerja jaringan seperti *Throughput*, *Latency*, *Jitter*, dan *Packet Loss*, tetapi juga membandingkan efektivitas beberapa skema QoS yaitu PCQ dan *Simple queue* dalam konteks jaringan Universitas Bale Bandung. Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui metode mana yang lebih optimal dalam menjaga kualitas layanan internet pada kondisi lalu lintas jaringan yang padat. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahapan observasi awal untuk memahami pola penggunaan jaringan, simulasi implementasi skema QoS menggunakan Mikrotik RouterOS, dan evaluasi kinerja jaringan sebelum dan sesudah implementasi. Pengambilan data dilakukan secara periodik selama jam sibuk dan jam normal guna mendapatkan gambaran yang objektif. Alasan pemilihan Universitas Bale Bandung sebagai studi kasus didasarkan pada kompleksitas pengguna jaringan yang heterogen, sehingga menjadi representasi yang baik untuk mengevaluasi performa solusi QoS di institusi pendidikan tinggi.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan kualitas layanan internet di lingkungan kampus, penelitian ini menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Analisis kinerja jaringan menggunakan fitur QoS pada Mikrotik dapat memberikan solusi terhadap permasalahan jaringan yang ada, seperti distribusi *Bandwidth* yang tidak merata, ketidakstabilan koneksi, dan kurang optimalnya topologi jaringan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Action Research* yang meliputi tahap *diagnosing*, *action planning*, *taking action*, *evaluating*, dan *learning*. Metodologi yang digunakan terdiri dari observasi langsung terhadap kondisi jaringan, hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi strategis bagi pengelola jaringan kampus untuk melakukan optimasi infrastruktur dan konfigurasi *router* guna mendukung aktivitas akademik secara lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi sebagai dasar pengambilan keputusan teknis dalam pengelolaan jaringan internet di UNIBBA.

Kesimpulannya, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jaringan internet yang dapat membantu mengoptimalkan jaringan yang ada di lingkungan kampus.

METODA

Metode penelitian disini menggunakan Metode *Action Research* (AR). Menurut O'Brien (1998) dalam *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*, *Action Research* (penelitian *Taking Action*) adalah suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan praktik secara langsung melalui proses refleksi dan perbaikan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya fokus pada pengumpulan data, tetapi juga pada penerapan *Taking Action* nyata untuk memecahkan masalah atau meningkatkan kualitas situasi sosial, pendidikan, atau organisasi). Berdasarkan referensi dari O'Brien, Rory. 1998 dalam *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*, pendekatan kajian *Taking Action* (*Action Research*) mencakup beberapa tahapan penting yang bertujuan untuk meningkatkan praktik melalui refleksi dan perbaikan berkelanjutan. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing komponen sesuai dengan pendekatan tersebut:

1. *Diagnosing*: Tahap ini merupakan pengumpulan informasi awal untuk memahami situasi atau masalah yang dihadapi. Dalam konteks keperawatan, *Diagnosing* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan secara menyeluruh. *Diagnosing* juga menjadi dasar bagi perencanaan, implementasi, evaluasi, dan penelitian.
2. *Action Planning*: Setelah masalah teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah membuat rencana *Taking Action*. Rencana ini harus jelas dan terstruktur, serta mencakup tujuan umum dan khusus, intervensi yang akan dilakukan, serta rencana evaluasi untuk menilai efektivitas tindakan.
3. *Taking Action*: Ini adalah fase implementasi dari rencana yang telah dibuat. Dalam kajian tindakan, tindakan

harus dilakukan secara kolaboratif dan partisipatif, melibatkan semua pihak terkait.

4. *Evaluating*: Evaluasi merupakan proses penilaian terhadap efektivitas tindakan rencana yang telah dilakukan. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana tujuan tercapai dan apakah ada perlu revisi atau perbaikan lebih lanjut.
5. *Learning*: Pembelajaran adalah hasil akhir dari siklus kajian tindakan, di mana semua pihak mengevaluasi pengalaman, refleksi, dan hasil dari tindakan untuk meningkatkan praktik di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini sudah dilakukan analisis untuk persiapan diadakan penelitian melakukan analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet berbasis *wireless* guna mengetahui permasalahan yang ada di jaringan tersebut. Parameter yang diukur pada analisis *Quality of Service* (QoS), yaitu *Bandwidth*, *Throughput*, *Delay*, *Jitter* dan *Packet loss*.

1. Analisis

a. Analisis Masalah

Berdasarkan hasil dari pengumpulan data yang telah dilakukan penulis di Universitas Bale Bandung, permasalahan jaringan internet yang terjadi di Universitas Bale Bandung masih memiliki keterbatasan dalam jangkauan cakupan sinyal Wi-Fi, ketidakstabilan koneksi akibat manajemen trafik yang kurang optimal, serta topologi jaringan yang belum diketahui dalam mendistribusikan akses internet dilingkungan kampus. Hal ini menyebabkan koneksi internet di beberapa area kampus menjadi lambat dan tidak stabil, sehingga mahasiswa dan dosen mengalami kesulitan dalam mengakses materi perkuliahan daring, jurnal ilmiah, serta layanan administrasi digital. Selain itu, beban pengguna yang tinggi pada jam-jam tertentu sering menyebabkan penurunan kecepatan akses yang signifikan. Pengelolaan jaringan yang belum maksimal juga menimbulkan

kendala dalam pembagian *Bandwidth* sesuai kebutuhan, sehingga akses internet tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh seluruh sivitas akademika.

b. Analisis Pengguna

Analisis pengguna dilakukan untuk memahami peran serta kebutuhan pengguna yang terlibat dalam penggunaan perangkat atau aplikasi dalam yang akan di analisis. Terdapat 2 jenis pengguna dalam sistem ini yaitu Admin dan User. Admin merupakan pihak Teknisi yang memiliki hak akses terhadap sistem secara menyeluruh dengan melakukan login *Winbox* ke halaman admin untuk Konfigurasi perangkat jaringan seperti menambahkan, mengedit dan mengelola jaringan yang dibangun. User merupakan pengguna yang memakai jaringan untuk melakukan aktifitas mengakses internet sesuai kebutuhan baik untuk pembelajaran maupun mengakses gadget.

c. Analisa Software

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem Operasi	Windows 10
Aplikasi Simulasi	Cisco Packet Tracer
Remote/Konfigurasi	Winbox
Monitoring QoS	Axence NetTools5
Web Browser	Google Chrome

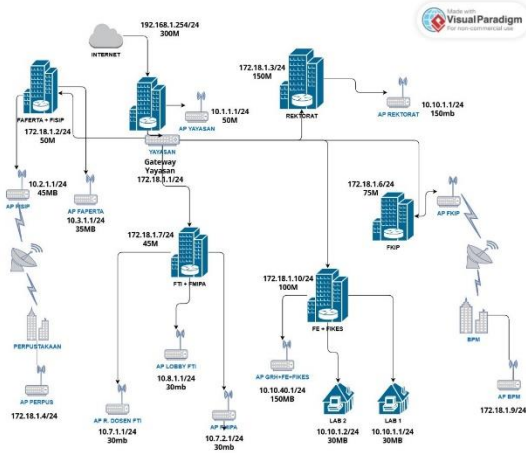
2. Rencana Tindakan

Pada Tahap ini melakukan Perencanaan topologi baru serta menyusun skema pembagian QoS baru pada jaringan internet UNIBBA.

a. Desain Topologi Optimalisasi

Topologi jaringan yang dirancang pada gambar ini menggambarkan struktur distribusi internet di lingkungan Universitas Bale Bandung yang terpusat pada *Gateway* Yayasan sebagai titik utama pengelolaan bandwidth. Internet dengan kapasitas 300 Mbps masuk melalui *gateway* ini dan kemudian didistribusikan ke berbagai gedung dan fakultas menggunakan jaringan *backbone* dengan skema segmentasi subnet berbeda. Dari *Gateway* Yayasan, koneksi *backbone* diteruskan ke beberapa jalur utama, yaitu ke Rektorat, FAFERTA + FISIP,

FTI & FMIPA, FE & FIKES, serta FKIP dan BPM, masing-masing dengan kapasitas bandwidth yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan perangkat di gedung tersebut.



Gambar 1 Desain Topologi

b. Skema Pembagian Bandwidth

Adapun untuk penerapan PCQ terhadap jaringan yang ada di tiap fakultas yang akan dilakukan berdasarkan skema pembagian bandwidth berikut, skenario ini didasarkan jika terdapat 1-25 client yang aktif bersamaan menggunakan internet yang terhubung dalam jaringan Universitas Bale Bandung, dan dibagi menjadi 2 bagian yaitu antara Bandwidth router dan Access Point di setiap fakultas :

1) Kantor Yayasan

Total Bandwidth (Max-Limit)	Download	Upload	Jumlah Client
	25 Mbps	25 Mbps	1
	12.5 Mbps	12.5 Mbps	2
	8.33 Mbps	8.33 Mbps	3
	6.25 Mbps	6.25 Mbps	4
	5 Mbps	5 Mbps	5
	4.16 Mbps	4.16 Mbps	6
	3.57 Mbps	3.57 Mbps	7
	3.1 Mbps	3.1 Mbps	8
	2.7 Mbps	2.7 Mbps	9
	2.5 Mbps	2.5 Mbps	10
	2.27 Mbps	2.27 Mbps	11
	2.08 Mbps	2.08 Mbps	12
	1.92 Mbps	1.92 Mbps	13
	1.78 Mbps	1.78 Mbps	14
	1.66 Mbps	1.66 Mbps	15
	1.56 Mbps	1.56 Mbps	16
	1.47 Mbps	1.47 Mbps	17
	1.38 Mbps	1.38 Mbps	18
	1.31 Mbps	1.31 Mbps	19
	1.25 Mbps	1.25 Mbps	20
	1.19 Mbps	1.19 Mbps	21
	1.13 Mbps	1.13 Mbps	22
	1.08 Mbps	1.08 Mbps	23
	1.04 Mbps	1.04 Mbps	24
	1 Mbps	1 Mbps	25

Gambar 2 Bandwidth Yayasan

2) Faperta dan Fisip

Total Bandwidth (Max-Limit)	Download	Upload	Jumlah Client
	25 Mbps	25 Mbps	1
	12.5 Mbps	12.5 Mbps	2
	8.33 Mbps	8.33 Mbps	3
	6.25 Mbps	6.25 Mbps	4
	5 Mbps	5 Mbps	5
	4.16 Mbps	4.16 Mbps	6
	3.57 Mbps	3.57 Mbps	7
	3.1 Mbps	3.1 Mbps	8
	2.7 Mbps	2.7 Mbps	9
	2.5 Mbps	2.5 Mbps	10
	2.27 Mbps	2.27 Mbps	11
	2.08 Mbps	2.08 Mbps	12
	1.92 Mbps	1.92 Mbps	13
	1.78 Mbps	1.78 Mbps	14
	1.66 Mbps	1.66 Mbps	15
	1.56 Mbps	1.56 Mbps	16
	1.47 Mbps	1.47 Mbps	17
	1.38 Mbps	1.38 Mbps	18
	1.31 Mbps	1.31 Mbps	19
	1.25 Mbps	1.25 Mbps	20
	1.19 Mbps	1.19 Mbps	21
	1.13 Mbps	1.13 Mbps	22
	1.08 Mbps	1.08 Mbps	23
	1.04 Mbps	1.04 Mbps	24
	1 Mbps	1 Mbps	25

Gambar 3 Bandwidth Faperta dan Fisip

3) Rektorat

Total Bandwidth (Max-Limit)	Download	Upload	Jumlah Client
	75.00 Mbps	75.00 Mbps	1
	37.50 Mbps	37.50 Mbps	2
	25.00 Mbps	25.00 Mbps	3
	18.75 Mbps	18.75 Mbps	4
	15.00 Mbps	15.00 Mbps	5
	12.50 Mbps	12.50 Mbps	6
	10.71 Mbps	10.71 Mbps	7
	9.38 Mbps	9.38 Mbps	8
	8.33 Mbps	8.33 Mbps	9
	7.50 Mbps	7.50 Mbps	10
	6.82 Mbps	6.82 Mbps	11
	6.25 Mbps	6.25 Mbps	12
	5.77 Mbps	5.77 Mbps	13
	5.36 Mbps	5.36 Mbps	14
	5.00 Mbps	5.00 Mbps	15
	4.69 Mbps	4.69 Mbps	16
	4.41 Mbps	4.41 Mbps	17
	4.17 Mbps	4.17 Mbps	18
	3.95 Mbps	3.95 Mbps	19
	3.75 Mbps	3.75 Mbps	20
	3.57 Mbps	3.57 Mbps	21
	3.41 Mbps	3.41 Mbps	22
	3.26 Mbps	3.26 Mbps	23
	3.12 Mbps	3.12 Mbps	24
	3.00 Mbps	3.00 Mbps	25

Gambar 4 Bandwidth Rektorat

4) FTI dan FMIPA

TOTAL MAX BANDWIDTH (MAX LIMIT)	DOWNLOAD	UPLOAD	CLIENT
	22.5 Mbps	22.5 Mbps	1
	11.25 Mbps	11.25 Mbps	2
	7.5 Mbps	7.5 Mbps	3
	5.63 Mbps	5.63 Mbps	4
	4.5 Mbps	4.5 Mbps	5
	3.75 Mbps	3.75 Mbps	6
	3.21 Mbps	3.21 Mbps	7
	2.81 Mbps	2.81 Mbps	8
	2.5 Mbps	2.5 Mbps	9
	2.25 Mbps	2.25 Mbps	10
	2.05 Mbps	2.05 Mbps	11
	1.88 Mbps	1.88 Mbps	12
	1.73 Mbps	1.73 Mbps	13
	1.61 Mbps	1.61 Mbps	14
	1.5 Mbps	1.5 Mbps	15
	1.41 Mbps	1.41 Mbps	16
	1.32 Mbps	1.32 Mbps	17
	1.25 Mbps	1.25 Mbps	18
	1.18 Mbps	1.18 Mbps	19
	1.13 Mbps	1.13 Mbps	20
	1.07 Mbps	1.07 Mbps	21
	1.02 Mbps	1.02 Mbps	22
	0.98 Mbps	0.98 Mbps	23
	0.94 Mbps	0.94 Mbps	24
	0.9 Mbps	0.9 Mbps	25

Gambar 5 Bandwidth FTI dan FMIPA

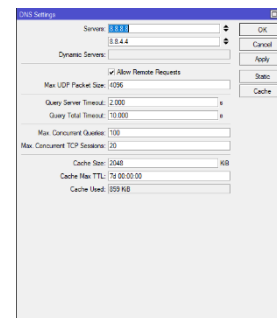
5) FE dan FIKES

Total Bandwidth (Max-Limit)	Download	Upload	Jumlah Client
100mb	50.00 Mbps	50.00 Mbps	1
	25.00 Mbps	25.00 Mbps	2
	16.67 Mbps	16.67 Mbps	3
	12.50 Mbps	12.50 Mbps	4
	10.00 Mbps	10.00 Mbps	5
	8.33 Mbps	8.33 Mbps	6
	7.14 Mbps	7.14 Mbps	7
	6.25 Mbps	6.25 Mbps	8
	5.56 Mbps	5.56 Mbps	9
	5.00 Mbps	5.00 Mbps	10
	4.55 Mbps	4.55 Mbps	11
	4.17 Mbps	4.17 Mbps	12
	3.85 Mbps	3.85 Mbps	13
	3.57 Mbps	3.57 Mbps	14
	3.33 Mbps	3.33 Mbps	15
	3.12 Mbps	3.12 Mbps	16
	2.94 Mbps	2.94 Mbps	17
	2.78 Mbps	2.78 Mbps	18
	2.63 Mbps	2.63 Mbps	19
	2.50 Mbps	2.50 Mbps	20
	2.38 Mbps	2.38 Mbps	21
	2.27 Mbps	2.27 Mbps	22
	2.17 Mbps	2.17 Mbps	23
	2.08 Mbps	2.08 Mbps	24
	2.00 Mbps	2.00 Mbps	25

Gambar 6 Activity Diagram Konsultasi User

Gambar yang ditampilkan merupakan daftar alamat IP (*Address List*) pada MikroTik RouterOS yang menunjukkan konfigurasi alamat jaringan yang digunakan pada berbagai antarmuka jaringan.

b. DNS



Gambar 9 DNS

6) FKIP

Total Bandwidth (Max-Limit)	Download	Upload	Jumlah Client
75mb	37.50 Mbps	37.50 Mbps	1
	18.75 Mbps	18.75 Mbps	2
	12.50 Mbps	12.50 Mbps	3
	9.38 Mbps	9.38 Mbps	4
	7.50 Mbps	7.50 Mbps	5
	6.25 Mbps	6.25 Mbps	6
	5.36 Mbps	5.36 Mbps	7
	4.69 Mbps	4.69 Mbps	8
	4.17 Mbps	4.17 Mbps	9
	3.75 Mbps	3.75 Mbps	10
	3.41 Mbps	3.41 Mbps	11
	3.12 Mbps	3.12 Mbps	12
	2.88 Mbps	2.88 Mbps	13
	2.68 Mbps	2.68 Mbps	14
	2.50 Mbps	2.50 Mbps	15
	2.34 Mbps	2.34 Mbps	16
	2.21 Mbps	2.21 Mbps	17
	2.08 Mbps	2.08 Mbps	18
	1.97 Mbps	1.97 Mbps	19
	1.88 Mbps	1.88 Mbps	20
	1.79 Mbps	1.79 Mbps	21
	1.70 Mbps	1.70 Mbps	22
	1.63 Mbps	1.63 Mbps	23
	1.56 Mbps	1.56 Mbps	24
	1.50 Mbps	1.50 Mbps	25

Gambar 7 Bandwidth FKIP

Konfigurasi DNS ini mengindikasikan bahwa perangkat MikroTik menggunakan server DNS Google yaitu dengan IP Address 8.8.8.8 dan 8.8.4.4 untuk menerjemahkan nama domain.

c. DHCP Server

DHCP Server					
DHCP Networks Leases Options Option Sets Option Matcher Alerts					
Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR...
Interface not running					
ADMINISTRATOR	eth11-lan		12:00:00	eth10-OP	no
AP-YAYASAN	eth8-lan		00:10:00	eth8-AP-YAY...	no
SERVER	eth9-lan		00:10:00	eth9-SERVER	no
dhcp1	eth7-lan		00:30:00	dhcp_pool12	no

Gambar 10 DHCP Server

3. Implementasi

a. IP Address

Address	Network	Interface
10.0.0.254/24	10.0.0.0	containers
10.1.1.1/24	10.1.1.0	eth7-lan
10.1.2.254/24	10.1.2.0	eth8-lan
10.1.3.254/24	10.1.3.0	eth9-lan
10.10.8.254/24	10.10.8.0	eth11-lan
10.255.255.1	10.255.255.1	loopback
... RF-5GHz-Rektorat		
172.16.1.254/24	172.16.1.0	bridge1
172.18.1.1/24	172.18.1.0	bridge1
192.168.1.2/24	192.168.1.0	eth6-WMS
192.168.1.254/...	192.168.1.0	eth1-INTERNET
... Wan-Switch		
192.168.88.0/24	192.168.88.0	bridge1
192.168.194.2...	192.168.194.0	unibba

Gambar 8 IP Address

DHCP Server pada MikroTik RouterOS yang memperlihatkan konfigurasi layanan DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) yang bertugas memberikan alamat IP secara otomatis kepada perangkat yang terhubung ke jaringan. Terdapat empat entri DHCP Server pada tabel ini, masing-masing terhubung ke *interface* yang berbeda, namun satu di antaranya berstatus tidak aktif.

d. QoS

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download
0	BYPASS-LOKAL	10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 172.18.1.0/24	1G	
1	TOTAL BANDWIDTH	10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 172.18.1.0/24	300M	
2	1. YAYASAN	10.1.1.0/24, 10.1.3.0/24	50M	
4	3. FAPERTA & FISIP	172.18.1.2	50M	
3	2. REKTORAT	172.18.1.3	150M	
5	4. FKIP & BPM	172.18.1.5, 172.18.1.9	75M	
6	5. FTI & FMIPA	172.18.1.7	45M	
7	6. FE & FIKES	172.18.1.10	100M	

Gambar 11 QoS

Gambar tersebut merupakan tampilan dari menu *Queue List* pada MikroTik RouterOS yang menunjukkan pengaturan *Simple queues*, yaitu fitur untuk membatasi dan mengelola bandwidth jaringan berdasarkan alamat IP atau segmen tertentu. Dalam konfigurasi ini, terlihat bahwa jaringan dibagi berdasarkan unit kerja atau fakultas, dan masing-masing diberikan batas maksimum kecepatan unggah (*upload*).

e. Monitoring Konfigurasi

No.	Protocol	Src	Dest	Size	Rate	Time	Count	Packet
1	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
2	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
3	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
4	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
5	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
6	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
7	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
8	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
9	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000
10	HTTP	172.18.1.1	172.18.1.1	1000	1000	1000	1000	1000

Gambar 12 Monitoring Konfigurasi

Pada Gambar menunjukkan hasil *monitoring* lalu lintas jaringan pada antarmuka *bridge1* menggunakan fitur *Torch* di MikroTik. *Monitoring* dilakukan dengan waktu entri selama 3 detik (00:00:03). da halaman ini *user* bisa melakukan konsultasi secara *online* dengan mengirim pesan sesuai dengan gejala yang sedang dialami.

4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian hasil konfigurasi *Quality of Service (QoS)* pada salah satu jaringan internet berbasis wireless

dalam manajemen bandwidth di Universitas Bale Bandung guna mengetahui permasalahan yang ada di jaringan. Parameter yang diukur pada *Quality of Service (QoS)*, yaitu *Proses monitoring* parameter QoS (*Bandwidth, Throughput, Delay, Jitter* dan *Packet Loss*) di setiap jaringan *Access Point* Gedung menggunakan *software speedtest* dan *Axence nettools*, dengan hasil sebagai berikut:

1. Yayasan

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian QoS menggunakan Mikrotik

Tabel 2 Pengujian Hasil *Bandwidth*

No	Jaringan Internet	Hari Tanggal	Waktu (Wib)	Jumlah Bandwidth (Mbps)
1	ypbb	Selasa, 29 Juli 2025	13.00 WIB	47

No	Url	Bandwidth Tersedia (Bps)	Rata rata throughpu th (bps)	Indeks
1	Unibba.ac.id	470000	870	4
2	Google.com		910	4

No	URL	Rata-Rata Delay (ms)	Indeks
1	Unibba.ac.id	40	4
2	Google.com	30	4

No	Jaringan Internet Wifi	Rata-Rata Jitter (ms)	Indeks
1	ypbb	75	3

No	url	Packet Loss			Indeks
		Sent	Lost	Lost%	
1	Unibba.ac.id	315	4	4	3
2	Google.com	300	3	1	3

No	Jaringan Internet Wifi	url	Rata-Rata Jitter (ms)	Indeks
1	Fti	Unibba.ac.id	41	3
		Google.com	0,93	3
2	Informatika	Unibba.ac.id	35	3
		Google.com	11	3
3	fm/PA	Unibba.ac.id	50	3
		Google.com	38	3

2. FTI dan FMIPA

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian QoS menggunakan Mikrotik:

Tabel 5 Pengujian Hasil Qos

No	Jaringan Internet	Hari Tanggapan	Waktu (Wib)	Jumlah Bandwidth (Mbps)
1	AP R. DEKAN (FTI)	Kamis , 31 Juli 2025	15.00 WIB	36
2	AP R. DOSEN FTI (Informatika)	Kamis , 31 Juli 2025	15.10 WIB	9
3	AP R. DOSEN FMIPA	Kamis , 31 Juli 2025	15.15 WIB	34

No	Jaringan Wifi	URL	Rata-Rata Delay (ms)	Indeks
1	FTI	Unibba.ac.id	271	4

		Google.com	29	4
2	Informatika	Unibba.ac.id	244	4
		Google.com	50	4
3	FMIPA	Unibba.ac.id	248	4
		Google.com	55	4

No	Jaringan Wifi	Url	Band width Terse dia (Bps)	Rata-rata throu gputh (bps)	Ind eks
1	FTI	Unibba. ac.id	36000	84	3
		Google. com	36000	81	3
2	Informati ka	Unibba. ac.id	9000	82	3
		Google. com	9000	81	3
3	FMIPA	Unibba. ac.id	34000	92	3
		Google. com	34000	79	3

No	Jaringan Internet Wifi	Url	Packet Loss			Inde ks
			Sent	Lo st	Lo st %	
1	FTI	Unibba. ac.id	318	1	0	3
		Google. com	311	5	2	3
2	Informa tika	Unibba.a c.id	313	4	1	3
		Google.c om	307	0	0	4
3	FMIPA	Unibba.a c.id	310	2	1	3
		Google.c om	300	3	1	3

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kinerja jaringan internet menggunakan Mikrotik dengan fitur *Quality of Service* (QoS) di Universitas Bale Bandung, dapat disimpulkan bahwa kondisi jaringan kampus masih menghadapi beberapa kendala, seperti koneksi internet yang lambat, sinyal Wi-Fi yang tidak merata, serta gangguan yang sering muncul pada jam-jam sibuk. Permasalahan tersebut terjadi karena manajemen bandwidth yang belum optimal dan topologi jaringan yang belum tersusun secara efektif. Melalui penerapan konfigurasi *Per Connection Queue* (PCQ) dan *Simple Queue* pada perangkat Mikrotik, penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan performa jaringan, ditandai dengan *throughput* yang lebih stabil, penurunan *jitter* dan *delay*, serta minimnya packet loss. PCQ juga terbukti mampu memberikan distribusi bandwidth yang lebih adil bagi setiap pengguna aktif, sehingga tidak terjadi dominasi oleh satu atau beberapa pengguna saja. Selain itu, topologi jaringan yang dirancang dalam penelitian ini, yang memadukan koneksi kabel dan *wireless* berdasarkan kebutuhan tiap lokasi, memungkinkan monitoring dan pemetaan *bandwidth* yang lebih terstruktur. Implementasi seluruh *tahapan Action Research* meliputi *diagnosing*, *action planning*, *taking action*, *evaluating*, dan *learning* juga memberikan pemahaman yang komprehensif dalam pengelolaan jaringan berbasis Mikrotik serta dampaknya terhadap kualitas layanan internet kampus.

Berdasarkan hasil temuan tersebut, terdapat beberapa saran yang diajukan guna meningkatkan kualitas jaringan di Universitas Bale Bandung. Pihak kampus disarankan menambahkan router di setiap fakultas atau laboratorium untuk memecah beban jaringan, sehingga tidak terpusat pada satu titik saja. Selain itu, pembagian beban trafik atau load balancing perlu diterapkan agar konektivitas antar fakultas lebih stabil dan efisien. Perancangan ulang alur konektivitas juga penting dilakukan agar

struktur jaringan menjadi lebih modular, fleksibel, dan siap dikembangkan di masa depan. Dengan menerapkan saran-saran tersebut, diharapkan kualitas jaringan internet kampus dapat semakin optimal dan mampu mendukung kegiatan akademik, administrasi, serta kebutuhan digital seluruh sivitas akademika secara lebih efektif.

PUSTAKA ACUAN

- Bobanto, W. S., Lumenta, A. S. M., & Najoran, X. (2022). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet (Studi Kasus PT. Kawanua Internetindo Manado). *Jurnal Teknik Elektro*.
- Kusbandono, H., & Syafitri, E. M. (2019). Penerapan *Quality of Service* (QoS) dengan Metode PCQ untuk Manajemen *Bandwidth* Internet pada WLAN Politeknik Negeri Madiun. *RESEARCH: Journal of Computer, Information System & Technology Management*, 2(1), 7–12.
- Kusnadi, A. H., Zubaidi, A., Zafrullah, A., Pratama, R., Irawan, J. D., Orisa, M., ... Dahlan, A. (2022). Analisis Dan Perancangan Keamanan Jaringan Dengan Metode Stateful Multilayer Inspection Firewall Menggunakan Router Mikrotik Dalam Pengamanan Server. *Jurnal Teknik Informatika, Universitas Mataram*, 6(1), 196–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.6820184>
- O'Brien, Rory. 1998. An Overview of the Methodological Approach of *Action*

Research. Faculty of Information
Studies- University of Toronto. USA

Puspitasari, N. F., & Dahlan, A. (2017).
Analisa Trafik dan *Quality of Service*
(QoS) untuk Optimalisasi Manajemen
Bandwidth (Studi Kasus: Universitas
Amikom Yogyakarta). *Dasi*, 18(3), 63–
70.