

MANAJEMEN BANDWIDTH MELALUI IP FILTER MIKROTIK HAP LITE DI FT UNISKA

¹Novi Ari Saputro

¹ Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Islam Kediri

¹nopiari75@gmail.com

Article Info

Article history:

Received January 13 th , 2022

Revised March 25 th , 2022

Accepted Mei 9 th , 2022

Keyword:

Mikrotik Hap Lite

QoS

Throughput

Packet Loss

Delay

Jitter

ABSTRACT

Bandwidth management for clients connected to the internet network is needed in the upload and download process. In this study used additional devices in the form of a mikrotik router and research sites at the Faculty of Engineering UNISKA, Kediri. The study discusses Quality of Service (QoS) with 4 indicators, namely throughput, packet loss, delay, and jitter. The results showed that the speedtest application bandwidth did not exceed the specified limit. And in the wireshark application, it is shown that the calculation of QoS throughput for each user is not more than 100 Kbps, then the standard parameters according to TIPHON are categorized as "BAD" with an index of "0". In the QoS packet loss, each user gets a value of 0, then the standard parameters according to TIPHON are categorized as "PERFECT" with the index "4". In the QoS delay, each user gets a value less than 100 s, then the standard parameters according to TIPHON are categorized as "PERFECT" with the index "4". And on the QoS jitter of each user, the value is below the number 1, then the standard parameters according to TIPHON are categorized as "GOOD" with an index of "3".

Corresponding Author: Novi Ari Saputro

nopiari75@gmail.com

Abstrak—Manajemen bandwidth untuk client yang terhubung pada jaringan internet sangat dibutuhkan dalam proses upload dan download. Dalam penelitian ini digunakan perangkat tambahan berupa router mikrotik dan lokasi penelitian di Fakultas Teknik UNISKA, Kediri. Penelitian membahas tentang Quality of Service (QoS) dengan 4 indikator yaitu throughput, packet loss, delay, dan jitter. Hasil penelitian menunjukkan pada aplikasi speedtest bandwidth tidak melebihi batas limit yang ditentukan. Serta pada aplikasi wireshark ditunjukkan perhitungan QoS Throughput setiap user didapatkan tidak lebih dari 100 Kbps, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "BAD" dengan index "0". Pada QoS packet loss setiap user didapatkan nilai 0, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "PERFECT" dengan index "4". Pada QoS delay setiap user didapatkan nilai kurang dari 100 s, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "PERFECT" dengan index "4". Dan pada QoS jitter setiap user didapatkan nilai dibawah angka 1, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "GOOD" dengan index "3".

I. Pendahuluan

Kebutuhan penggunaan internet dari tahun ke tahun semakin meningkat [1]. Maka dari hal itu diperlukan manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk manajemen dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan Quality of Service (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan. Sedangkan QoS adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian didalam suatu sistem komunikasi data [2]. Jaringan internet yang memiliki kapasitas user yang besar sangat terganggu bila tanpa adanya manajemen bandwidth, akibatnya penggunaan bandwidth internet tidak terbagi merata, serta traffic internet tidak tertata. Hal ini mengakibatkan akses internet mejadi kurang optimal.

Mikrotik adalah sistem operasi Linux base yang diperuntukkan sebagai network router, serta didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya [3]. Akses mikrotik dapat menggunakan aplikasi windows application

(WInBox). Selain dipakai instalasi (setting bandwidth) dapat pula dilakukan pada standart komputer (PC). Mikrotik tebagi menjadi 2 yaitu mikrotik Router OS dan mikrotik Router Board.

Mikrotik hap lite merupakan mikrotik router board yang termasuk dalam tipe 900 yang memungkinkan dapa digunakan dalam berbagai kondisi. Dan juga didukung dengan support berbagai fitur aplikasi router OS, serta dapat diaplikasi di rumah maupun kantor.

Quality of Service (QoS) adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan kemampuan sebuah jaringan seperti aplikasi jaringan, router dengan tujuan memberikan network service yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan [4]. Tujuan dari QoS menawarkan kemampuan untuk mengartikan indikator layanan yang disediakan, baik itu berupa kualitatif maupun kuantitatif, serta menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda berdasarkan kebutuhan layanan di dalam jaringan tersebut.

Teknologi yang digunakan untuk menerapkannya didasarkan pada pendekatan yang disebut QoS (Quality of Service) dan disesuaikan dengan standar TIPHON [5] Indikator QoS terbagi menjadi 4 yaitu Throughput : kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data, Jitter : variasi atau perubahan latency dari delay atau variasi waktu kedatangan paket, Packet loss : parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, Delay : total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya [6].

Quality Of Services (Qos) untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth [7]. Kebutuhan pengaturan jaringan tidak bisa dipungkiri lagi di sekolahan, perusahaan maupun tempat umum. Banyaknya jumlah pengguna dalam sebuah jaringan dapat menyebabkan terjadinya kemacetan trafik sehingga mengakibatkan pengguna tidak bisa mengakses jaringan tersebut. maka pembagian bandwidth pada pengguna dapat disesuaikan dengan kebutuhannya, tanpa adanya pemakaian bandwidth yang terlalu besar oleh salah satu pengguna saja [8].

Filtering pada router Mikrotik dapat dilakukan dengan berbagai cara [9] Baik tidaknya suatu teknik dalam memfilter dapat dilihat dari lolos atau tidaknya suatu paket yang telah ditentukan. Perkembangan teknik filtering pada sebuah router semakin banyak, seiring dengan pesatnya perkembangan perkembangan hardware. Sistem operasi Mikrotik dirancang

sebagai router jaringan. Ini adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat komputer menjadi router jaringan yang handal [10].

II. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang berupa data angka dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Adapun metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif, dapat diartikan sebagai prosedur atau cara memecahkan masalah penelitian dengan memaparkan keadaan objek yang diselidiki.

A. Bahan Penelitian

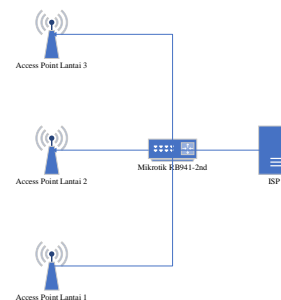
Analisa kebutuhan penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan bandwidth yang dipakai di Fakultas Teknik Universitas Islam Kadiri, kebutuhan komponen perangkat keras (hardware) antara lain Mikrotik Routerboard RB941-2nd, Kabel UTP, RJ 45, Tang crimping, Tester. dan kebutuhan perangkat lunak (software) antara lain OS Mikrotik, Virtual Box, Winbox, dan Cisco Packet Tracer.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dibagi dalam dua tahapan, yaitu rancangan topologi jaringan serta rancangan hardware dan software.

1. Rancangan Topologi Jaringan

Topologi jaringan terbagi menjadi 7 yaitu topologi ring, bus, star, mesh, tree, peer to peer, serta linier [11]. Rancangan topologi yang dipakai penelitian yaitu topologi star yang memiliki kelebihan dibanding dengan topologi yang lain antara lain tetap berjalan dengan baik walaupun ada salah satu client yang bermasalah, tingkat keamanan data cukup baik, pengguna lebih mudah mendeteksi masalah pada jaringan, serta lebih fleksibel.



Gambar 1. Rancangan Topologi Star [11]

Terlihat gambar 1 dibentuk sesuai kebutuhan di FT UNISKA. Dengan pembagian sesuai jumlah lantai di Gedung Fakultas dengan membagi setiap lantai diberi 1 access point.

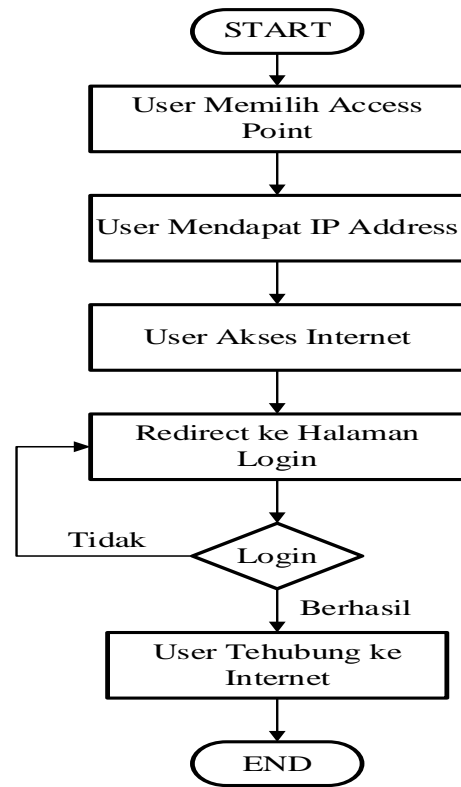
2. Rancangan Hardware dan Software

Rancangan hardware dibagi dalam beberapa konfigurasi antara lain : konfigurasi router utama, konfigurasi hotspot, konfigurasi user, integrasi hotspot mikrotik dengan user profile, dan setting batasan user profil.

Konfigurasi router utama harus dilakukan pemilihan port pada routerboard yang akan disambungkan serta dilakukan setting DHCP server pada port yang akan ditempati sebagai port masuk dari layanan provider. Setelah itu, konfigurasi hotspot yang bertujuan untuk memudahkan pemasangan router client. Kemudian konfigurasi user untuk memudahkan mengakses hotspot yang disiapkan sebelumnya.

Konfigurasi selanjutnya yaitu integrasi hotspot mikrotik dengan user profil yang ditujukan untuk membatasi penggunaan koneksi internet dengan otentifikasi menggunakan halaman login pada web browser, serta dilakukan seting manajemen bandwith pada mikrotik. Selanjutnya setting batasan user profil untuk membatasi akses penggunaan melalui bandwith tanpa batasan waktu.

Rancangan software membutuhkan winbox yang support dengan Mikrotik OS yang terdapat didalam Routerboard dan add-on untuk user manager. Sistem yang digunakan disini adalah hotspot mikrotik dengan sistem login, adapun flowchart yang digunakan sebagai berikut.



Gambar 2. Flowchart Sistem Jaringan

C. Manajemen Bandwith

Manajemen bandwith dilakukan pada dua konfigurasi, yaitu IP address serta limitasi user.

1. IP Address

Setting IP Address harus dibagi sesuai jumlah maksimal yang memakai dalam akses jaringan internet agar tidak terjadi konflik. IP digunakan untuk pengalamatan sebuah perangkat sehingga perlu dirancang sedemikian rupa agar lebih memudahkan dalam implementasi. Berikut ini rancangan IP yang digunakan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Rancangan IP Address

| Interface | IP Address | Netmask | Gateway |
|----------------|-----------------|---------------|--------------|
| Ethernet 1 | DHCP | DHCP | DHCP |
| Ethernet 2 | 192.168.30.1/24 | 255.255.255.0 | 192.168.30.1 |
| Ethernet 3 | 192.168.30.1/24 | 255.255.255.0 | 192.168.30.1 |
| Ethernet 4 | 192.168.30.1/24 | 255.255.255.0 | 192.168.30.1 |
| WLAN Interface | 192.168.30.1/24 | 255.255.255.0 | 192.168.30.1 |

Terlihat pada tabel 1 untuk Ethernet 3 dan tidak diberikan alamat IP karena tiga port ini masih belum

digunakan, nantinya akan diperlukan jika ada penambahan jaringan yang lebih kompleks lagi. Pada ethernet1 dituliskan DHCP karena nantinya untuk Ethernet1 akan diaktifkan fitur DHCP Client agar nantinya lebih mudah jika router dipindah ke router lain atau langsung dari modem. Namun ada beberapa kelemahan diantaranya adalah harus setting ulang IP pada User Manager dengan IP baru, jika dipindah.

2. Limitasi User

Limitasi user penulis memberikan 1 user di setiap jurusan yang nantinya bisa digunakan untuk login bersamaan. Hal ini memudahkan admin jaringan dalam memonitor siswa mana yang sedang menggunakan hotspot. Berikut ini tabel perancangan user.

Tabel 2. User dan Password pada setting 1

| Nama User | Password | Limitasi | Masa Aktif |
|-----------|-----------|----------|------------|
| dosen | dosen | 4M / 4M | Unlimited |
| staff | staff | 2M / 2M | Unlimited |
| mahasiswa | mahasiswa | 4M / 4M | Unlimited |

Terlihat pada tabel 2 pembagian bandwidth terbagi menjadi 3 yaitu dosen, staff, dan mahasiswa. Dengan limitasi dengan perbandingan upload = download. Terlihat pada bagian mahasiswa dan dosen lebih besar dari staff. Hal ini dikarenakan akses mahasiswa dan dosen lebih besar dari pada staff.

Tabel 3. User dan Password pada setting 2

| Nama User | Password | Limitasi | Masa Aktif |
|-----------|-----------|----------|------------|
| dosen | dosen | 4M / 10M | Unlimited |
| staff | staff | 2M / 10M | Unlimited |
| mahasiswa | mahasiswa | 4M / 10M | Unlimited |

Terlihat pada tabel 3 pembagian bandwidth terbagi menjadi 3 yaitu dosen, staff, dan mahasiswa. Dengan limitasi dengan perbandingan upload =< download, dengan tujuan ketika pengguna terus bertambah maka bandwidth akan terbagi sendiri.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pengujian

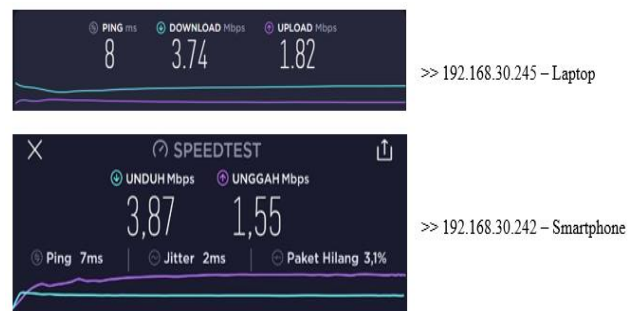
Penelitian ini menggunakan Internet Service Provider (ISP) dari Telkom yaitu indihome dengan paket up to 10 Mbps. Dalam setting mikrotik peneliti menggunakan 2 model setting mikrotik antara lain pembagian bandwidth di user profile dan pembagian bandwidth menggunakan mark packet serta queue tree, dengan manajemen bandwidth seperti berikut.

- Pembagian bandwidth di user profile, untuk setting ini peneliti memberikan bandwidth untuk tiap user profile dengan perbandingan 1 : 1, tanpa memberi setting variasi yang lain. Dengan rincian pembagian sebagai berikut.
 - Mahasiswa = 4M / 4M
 - Dosen = 4M / 4M
 - Staff = 2M / 2M
- Pembagian bandwidth menggunakan mark packet dan queue tree, untuk setting ini peneliti memberikan bandwidth pada pilihan mark packet dan queue tree. Manajemen bandwidthnya untuk receivernya lebih besar dari transmitternya. Dengan rincian pembagian sebagai berikut.
 - Mahasiswa = 4M / 10M
 - Dosen = 4M / 10M
 - Staff = 2M / 10M

Pada pengujian penelitian ini peneliti memakai 1 laptop dan 1 smartphone dengan menggunakan parameter pengukuran antara lain menggunakan aplikasi speedtest dan aplikasi wireshark. Berikut hasil pengujian penelitian sebagai berikut.

1. Pengujian pada *setting* pembagian *bandwidth* pada *user* profil

a. Mahasiswa



| Capture | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------|-------------------|
| Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-6006U CPU @ 2.00GHz (with SSE4.2) | | | | |
| OS: 64-bit Windows 10 (1909), build 18363 | | | | |
| Application: Dumpcap (Wireshark) 3.2.6 (v3.2.6-0-g49257fb8ccc) | | | | |
| Interfaces | | | | |
| Interface | Dropped packets | Capture filter | Link type | Packet size limit |
| Wi-Fi | 0 (0.0%) | none | Ethernet | 262144 bytes |
| Statistics | | | | |
| Measurement | Captured | Displayed | Marked | |
| Packets | 3833 | 3833 (100.0%) | — | |
| Time span, s | 70.413 | 70.413 | — | |
| Average pps | 54.4 | 54.4 | — | |
| Average packet size, B | 786 | 786 | — | |
| Bytes | 3013972 | 3013972 (100.0%) | 0 | |
| Average bytes/s | 42 k | 42 k | — | |
| Average bits/s | 342 k | 342 k | — | |

Gambar 3. Pengukuran Mahasiswa Setting 1 Speedtest dan Wireshark 2.6

Perhitungan wireshark 2.6 gambar 3 mengikuti metode standar TIPHON

Throughput = 42804,1981 byte/s = 42,804 Kbps
 Packet Loss = 0%
 Delay = 70,412843 s
 rata-rata delay = 0,018370165 s = 18,37 ms
 Jitter = 0,311058 s
 rata-rata jitter = 0,00008117 s = 0,08117 ms

b. Dosen



| Capture | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------|-------------------|
| Hardware: Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz (with SSE4.2) | | | | |
| OS: 64-bit Windows 10 (1909), build 18363 | | | | |
| Application: Dumpcap (Wireshark) 3.2.6 (v3.2.6-0-g49257fb8ccc) | | | | |
| Interfaces | | | | |
| Interface | Dropped packets | Capture filter | Link type | Packet size limit |
| Wi-Fi | 0 (0.0%) | none | Ethernet | 262144 bytes |
| Statistics | | | | |
| Measurement | Captured | Displayed | Marked | |
| Packets | 5987 | 5987 (100.0%) | — | |
| Time span, s | 80.805 | 80.805 | — | |
| Average pps | 74.1 | 74.1 | — | |
| Average packet size, B | 751 | 751 | — | |
| Bytes | 4468317 | 4468317 (100.0%) | 0 | |
| Average bytes/s | 55 k | 55 k | — | |
| Average bits/s | 445 k | 445 k | — | |

Gambar 4. Pengukuran Dosen Setting 1 Speedtest dan Wireshark 2.6

Perhitungan wireshark 2.6 gambar 4 mengikuti metode standar TIPHON

Throughput = 55668,77952 byte/s = 55,668 Kbps
 Packet Loss = 0%
 Delay = 80,049117 s
 rata-rata delay = 00,013370489 s = 13,37 ms
 Jitter = 0,035339 s
 rata-rata jitter = 0,000005904 s = 0,005904 ms

c. Staff



| Capture | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------------------|
| Hardware: Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz (with SSE4.2) | | | | |
| OS: 64-bit Windows 10 (1909), build 18363 | | | | |
| Application: Dumpcap (Wireshark) 3.2.6 (v3.2.6-0-g49257fb8ccc) | | | | |
| Interfaces | | | | |
| Interface | Dropped packets | Capture filter | Link type | Packet size limit |
| Wi-Fi | 0 (0.0%) | none | Ethernet | 262144 bytes |
| Statistics | | | | |
| Measurement | Captured | Displayed | Marked | |
| Packets | 776 | 776 (100.0%) | — | |
| Time span, s | 76.031 | 76.031 | — | |
| Average pps | 10.2 | 10.2 | — | |
| Average packet size, B | 238 | 238 | — | |
| Bytes | 184545 | 184545 (100.0%) | 0 | |
| Average bytes/s | 2427 | 2427 | — | |
| Average bits/s | 19 k | 19 k | — | |

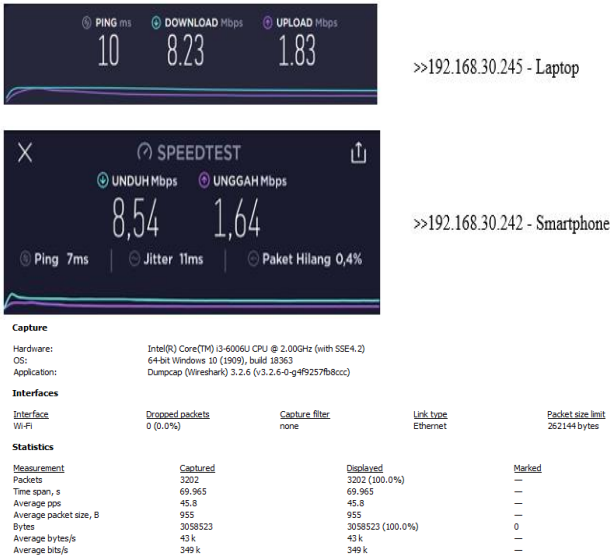
Gambar 5. Pengukuran Staff Setting 1 Speedtest dan Wireshark 2.6

Perhitungan wireshark 2.6 gambar 5 mengikuti metode standar TIPHON

Throughput = 2427,23363 byte/s = 2,427 Kbps
 Packet Loss = 0%
 Delay = 76,031087 s
 rata-rata delay = 0,097978205 s = 97,98 ms
 Jitter = 0,718202 s
 rata-rata jitter = 0,000926712 s = 0,9267 ms

2. Pengujian pada setting pembagian bandwidth menggunakan mark packet dan queue tree menggunakan mark packet dan queue tree

a. Mahasiswa



Perhitungan wireshark 2.6 gambar 7 mengikuti metode standar TIPHON

Throughput = 38159,2328 byte/s = 38,159 Kbps
 Packet Loss = 0%
 Delay = 70,605057 s
 rata-rata delay = 0,020215502 s = 20,22 ms
 Jitter = 0,288566 s
 rata-rata jitter = 0,00008744424 s = 0,0874 ms

c. Staff



Gambar 6. Pengukuran Mahasiswa Setting 2 Speedtest dan Wireshark 2.6

Perhitungan wireshark 2.6 gambar 6 mengikuti metode standar TIPHON

Throughput = 43884,3963 byte/s = 43,884 Kbps
 Packet Loss = 0%
 Delay = 64,730036 s
 rata-rata delay = 0,020215502 s = 20,22 ms
 Jitter = 2,124228 s
 rata-rata jitter = 0,000663614 s = 0,6636 ms

Gambar 8. Pengukuran Staff Setting 2 Speedtest dan Wireshark 2.6

Perhitungan wireshark 2.6 gambar 8 mengikuti metode standar TIPHON

Throughput = 33956,8991 byte/s = 33,957 Kbps
 Packet Loss = 0%
 Delay = 76,66678 s
 rata-rata delay = 0,025857261 s = 25,85 ms
 Jitter = 0,121289 s
 rata-rata jitter = 0,0000442282726 s = 0,0443 ms

b. Dosen



Gambar 7. Pengukuran Dosen Setting 2 Speedtest dan Wireshark 2.6

B. Hasil Pengujian

Hasil dari pengujian penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Dengan Speedtest

| NO | Nama Perangkat | IP Address | User Login | Model | Pengukuran bandwidth (Mbps) | |
|----|--------------------|----------------|------------|-----------|-----------------------------|--------|
| | | | | | Download | Upload |
| 1 | Laptop Asus X441U | 192.168.30.245 | mahasiswa | Setting 1 | 3,74 | 1,82 |
| 2 | HP Asus Max Pro M1 | 192.168.30.242 | mahasiswa | | 3,87 | 1,55 |
| 3 | Laptop Asus X441U | 192.168.30.245 | dosen | | 3,37 | 1,25 |
| 4 | HP Asus Max Pro M1 | 192.168.30.242 | dosen | | 3,87 | 1,62 |
| 5 | Laptop Asus X441U | 192.168.30.245 | staff | | 1,93 | 1,77 |
| 6 | HP Asus Max Pro M1 | 192.168.30.242 | staff | | 1,99 | 1,60 |
| 7 | Laptop Asus X441U | 192.168.30.245 | mahasiswa | Setting 2 | 8,23 | 1,83 |
| 8 | HP Asus Max Pro M1 | 192.168.30.242 | mahasiswa | | 8,54 | 1,64 |
| 9 | Laptop Asus X441U | 192.168.30.245 | dosen | | 7,99 | 1,46 |
| 10 | HP Asus Max Pro M1 | 192.168.30.242 | dosen | | 8,60 | 1,66 |
| 11 | Laptop Asus X441U | 192.168.30.245 | staff | | 6,70 | 1,56 |
| 12 | HP Asus Max Pro M1 | 192.168.30.242 | staff | | 5,75 | 1,75 |

Pada tabel 4 dapat dijelaskan bahwa pengolahan *bandwidth* dengan menggunakan batas limit yang dilakukan pada 2 model manajemen yang ada di atas akan mengalami penggunaan *bandwidth* yang merata tidak melebihi batas yang ditentukan sebelumnya kepada setiap *user* dari mahasiswa, dosen dan staff. Dengan demikian tidak menyebabkan terjadinya pemakaian *bandwidth* yang berlebihan atau *bandwidth overload*.

Tabel 5. Hasil QoS Throughput Dengan Wireshark

| No | User Login | IP Address | Model | Throughput (Kbps) | Index | Kategori |
|----|------------|----------------|-----------|-------------------|-------|----------|
| 1 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 1 | 42,804 | 0 | Bad |
| 2 | dosen | 192.168.30.245 | | 55,668 | 0 | Bad |
| 3 | staff | 192.168.30.245 | | 2,427 | 0 | Bad |
| 4 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 2 | 43,884 | 0 | Bad |
| 5 | dosen | 192.168.30.245 | | 38,159 | 0 | Bad |
| 6 | staff | 192.168.30.245 | | 33,957 | 0 | Bad |

Pada tabel 5 menunjukkan perhitungan Quality of Service (QoS) *Throughput* pada setiap user yang didapatkan tidak lebih dari 100 Kbps. Perhitungan QoS *Throughput* didapatkan pada kategori “BAD” dengan nilai index “0”, karena perhitungan yang didapatkan pada range 0 – 338 Kbps. Hal ini dipengaruhi oleh internet kurang lancar dan perangkat yang mendukung masih dibawah rata-rata.

Tabel 6. Hasil QoS Packet Loss Dengan Wireshark

| No | User Login | IP Address | Model | Packet Loss | Index | Kategori |
|----|------------|----------------|-----------|-------------|-------|----------|
| 1 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 1 | 0% | 4 | Perfect |
| 2 | dosen | 192.168.30.245 | | 0% | 4 | Perfect |
| 3 | staff | 192.168.30.245 | | 0% | 4 | Perfect |
| 4 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 2 | 0% | 4 | Perfect |
| 5 | dosen | 192.168.30.245 | | 0% | 4 | Perfect |
| 6 | staff | 192.168.30.245 | | 0% | 4 | Perfect |

Pada table 6 menunjukkan perhitungan Quality of Service (QoS) packet loss pada setiap user mendapatkan nilai 0%. Maka didapatkan pada kategori “PERFECT” dengan nilai index “4”. Artinya pada penelitian manajemen bandwidth tidak ditemukan data paket yang hilang.

Tabel 7. Hasil QoS Delay Dengan Wireshark

| No | User Login | IP Address | Model | Delay (s) | Index | Kategori |
|----|------------|----------------|-----------|-----------|-------|----------|
| 1 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 1 | 70,413 | 4 | Perfect |
| 2 | dosen | 192.168.30.245 | | 80,049 | 4 | Perfect |
| 3 | staff | 192.168.30.245 | | 76,031 | 4 | Perfect |
| 4 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 2 | 64,73 | 4 | Perfect |
| 5 | dosen | 192.168.30.245 | | 70,605 | 4 | Perfect |
| 6 | staff | 192.168.30.245 | | 76,667 | 4 | Perfect |

Pada table 7 menunjukkan perhitungan Quality of Service (QoS) delay pada setiap user mendapatkan nilai masih dibawah 100 s. Maka mendapatkan kategori “PERFECT” dengan nilai index “4” dengan range < 150 s. Artinya waktu tunda pengiriman paket data sangat kecil sehingga akses internet sangat lancar dan stabil.

Tabel 8. Hasil QoS Jitter Dengan Wireshark

| No | User Login | IP Address | Model | Jitter (ms) | Index | Kategori |
|----|------------|----------------|-----------|-------------|-------|----------|
| 1 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 1 | 0,08117 | 3 | Good |
| 2 | dosen | 192.168.30.245 | | 0,005904 | 3 | Good |
| 3 | staff | 192.168.30.245 | | 0,9267 | 3 | Good |
| 4 | mahasiswa | 192.168.30.245 | Setting 2 | 0,6636 | 3 | Good |
| 5 | dosen | 192.168.30.245 | | 0,0874 | 3 | Good |
| 6 | staff | 192.168.30.245 | | 0,08117 | 3 | Good |

Pada tabel 8 menunjukkan perhitungan Quality of Service (QoS) delay pada setiap user mendapatkan nilai masih dibawah 1 ms. Maka mendapatkan kategori “GOOD” dengan nilai index “3” dengan range 0 – 75 ms. Artinya variasi kedatangan data paket pada terminal tujuan sangat cepat sehingga akses internet lancar dan stabil.

Analisa manajemen *bandwidth* pada setting 1 dan setting 2 memiliki perbedaan pada Quality of Service (QoS) *Throughput*, dilihat dari table 6 hasil *Throughput* pada setting 2 lebih baik dari setting 1. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan manajemen bandwidth antara setting 1 dan setting 2. Setting 1 hanya pembatasan di user profile sedangkan setting 2 menggunakan fungsi mark packet dan queue tree, tentunya

pada setting 2 pembagian lebih stabil dari setting 1. Artinya pada setting 2 dan setting 1 untuk akses internet setting 2 lebih optimal daripada setting 1.

Dalam analisa ini, secara umum nilai *throughput* pada *setting 2* lebih besar dibandingkan dengan nilai *throughput* pada *setting 1*. Hal ini berkaitan dimana pada dasarnya *setting 1* untuk satu antrian hanya membatasi trafik 2 arah (*upload* dan *download*), sementara pada *setting 2* *upload* dan *download* dibedakan dengan masing-masing konfigurasi. Selain itu, penurunan nilai *throughput* dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perangkat jaringan, topologi jaringan atau induksi listrik dan cuaca.

Untuk *Quality of Service (QoS)* *packet loss*, *delay*, dan *jitter* didapatkan perhitungan yang selisih yang sangat sedikit. Pada setting 1 dan setting 2 untuk pengiriman data dan penerimaan data sangat cepat dan stabil.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti tentang Analisa Manajemen Bandwidth Indihome melalui IP Filter menggunakan Mikrotik Hap Lite di FT UNISKA, maka ditarik bahwa :

1. Perancangan setting manajemen bandwidth dibuat dengan 2 model setting antara lain manajemen bandwidth pada user profile dan manajemen bandwidth menggunakan mark packet dan queue tree.
2. Pengujian Quality of Service (QoS) dari kedua model setting menggunakan aplikasi speedtest dan wireshark versi 3.2.6. Pada pengujian menggunakan aplikasi speedtest bandwidth tidak melebihi batas limit yang ditentukan. Pada pengujian menggunakan aplikasi wireshark ditunjukkan perhitungan QoS Throughput setiap user didapatkan tidak lebih dari 100 Kbps, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "BAD" dengan index "0". Pada QoS packet loss setiap user didapatkan nilai 0, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "PERFECT" dengan index "4". Pada QoS delay setiap user didapatkan nilai kurang dari 100 s, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "PERFECT" dengan index "4". Dan pada QoS jitter setiap user didapatkan nilai dibawah angka 1, maka parameter standar menurut TIPHON dikategorikan "GOOD" dengan index "3".

3. Pada perancangan manajemen bandwidth di penelitian ini sudah optimal. Hal ini dibuktikan dengan pengujian Quality of Service (QoS) menggunakan aplikasi speedtest dan wireshark versi 3.2.6. Hasil kedua aplikasi menunjukkan bandwidth tidak melebihi batas limit yang ditentukan pada perancangan.

V. Daftar Pustaka

- [1] Subekti, Z.M., Suwarno, A., "Analisis Perbandingan Manajemen Bandwidth Jaringan WIFI Autentikasi User Password Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) Dengan Peer Connection Queue (PCQ) : Studi Kasus STIMIK Bani Saleh", Vol. 8 No. 1, Jurnal Gerbang, 2018.
- [2] Saputra, R., "Bandwidth Managemen Mikrotik", Team Oksigen Office, Jakarta, 2012.
- [3] Athailah, "Mikrotik Untuk Pemula", Penerbit Mediakita, Jakarta, 2013.
- [4] Gunawan, A. H., "Quality of Service dalam Data Komunikasi. Online", 2008.
- [5] Sukri dan Jumiati, "Analisa Bandwidth Menggunakan Metode Antrian Per Connection Queue", Vol. 2 No. 2, Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab, 2017.
- [6] Sofana, Iwan, "Teori dan Modul Praktikum Jaringan Komputer", Bandung, Modula, 2011.
- [7] Badrul, M., Akmaludin, "Implementasi Quality Of Services (Qos) untuk Optimalisasi Manajemen Bandwid", Vol. 6 No. 1, Jurnal PROSISKO, 2019.
- [8] Budiman, A., "Manajemen Bandwidth Simple Queue Dan Queue tree pada PT. Endorsindo Makmur Selaras", Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic, Bekasi, 2015.
- [9] Hidayat, A., "Comparative Analysis of Mikrotik Site Filter Using Address List Techniques, Layer7 Protocols, Web Proxy, Mangle and DNS Static", Vol. 7 (3.4), Hal. 272-275, International Journal of Engineering and Technology, Lampung, 2018.
- [10] Siahaan, M.D.L., d.k.k., "MikroTik Bandwidth Management to Gain the Users Prosperity Prevalent",

Vol. 42, Hal. 5, International Journal of Engineering Trends and Technology, Medan, 2016.

- [11] Jusak, “Teknologi Komunikasi Data Modern”, Penerbit ANDI, Surabaya, 2012.