

Analisis *Quality of Service* (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ

Sumbogo Wisnu Pamungkas¹, Kusrini², Eko Pramono.³

^{1,2,3} Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

E-mail: ¹ Sumbogo8122@students.amikom.ac.id, ² Kusrini@amikom.ac.id,
³ eko.p@amikom.ac.id

Abstrak

Jaringan yang baik harus memperhatikan kualitas layanan yang akan diberikan kepada pengguna. Ketika membangun sebuah jaringan harus memperhitungkan *Quality of Service* (QoS). *Quality of Service* (QoS) merupakan metode pengukuran seberapa baik suatu layanan jaringan. parameter-parameter *Quality of Service* (QoS) yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* menurut standart THIPON. Pada SMA Negeri XYZ untuk mendukung proses pembelajaran menyediakan sarana dan prasarana tambahan, salah satunya ialah tersedianya jaringan internet. Layanan internet pada sekolah ini mengguakan *Internet Service Provider* (ISP) dari PT Telkom Indonesia dan *bandwidth* yang di sewa sebesar 40Mbps. SMA Negeri XYZ menyediakan jaringan *hotspot* sebagai sarana untuk guru atau siswa menggunakan jaringan internet. Oleh karena itu sangat diperlukan pengukuran untuk mengetahui seberapa baik kualitas layanan yang telah diberikan. Hasil dari pengukuran *Quality of Service* (QoS) pada jaringan *hotspot* SMA Negeri XYZ dapat diketahui bahwa *throughput*nya sebesar “3,94 bps”, *delay* sebesar “0 ms”, *Jitter* sebesar “0 ms”, dan *packet loss* sebesar ” 11,46 %”. Maka dapat di simpulkan bahwa kualitas jaringan *hotspot* pada SMA Negeri XYZ menurut standart THIPON masuk dalam kategori “Sedang”.

Kata Kunci : *Quality of Service, bandwidth, throughput, delay, jitter, packet loss.*

Abstract

A good network must be designed to deliver good quality of service for customers. Quality of service must be put into account before we build a network. Quality of service is a method to determine how the network delivers a service. According to THIPON standard, Quality of service has some parameters, those are *throughput*, *delay*, *jitter*, and *packet loss*. In order to support learning process, high school of ABC provides additional infrastructures, one of them is internet network. Network at this school uses internet services provided by PT Telkom Indonesia and the bandwidth is 40 Mbps. High school of ABC provides a hotspot as a media for teachers and students so they can access the internet. Therefore, thorough measurement is necessary to measure how well the service is delivered. The result of quality of service measurement of hotspot network in high school of ABC indicates that the *throughput* is “3,94 bps”, the *delay* is “0 ms”, the *Jitter* is “0 ms”, and *packet loss* is ” 11,46 %”. We can put a conclusion that hotspot network in high school of ABC is categorized as “medium” according to the standard of THIPON

Keywords— *Quality of Service, bandwidth, throughput, delay, jitter, packet loss.*

1. Pendahuluan

Ketika membangun sebuah jaringan jangan lupa juga memperhitungkan *Quality of Service* (QoS). Jika *Quality of Service* (QoS) yang diberikan kepada pelanggan tidak baik, maka pengguna akan tidak merasa nyaman menggunakan jaringan tersebut. *Quality of Service* (QoS)

merupakan metode pengukuran seberapa baik suatu layanan jaringan [1]. Beberapa parameter yang *Quality of Service (QoS)* yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* menurut *standart* THIPON

Pada SMA Negeri XYZ memiliki saran dan prasarana tambahan, salah satunya ialah tersedianya jaringan internet. SMA Negeri XYZ menggunakan ISP (*Internet Service Provider*) dari PT Telkom Indonesia untuk layanan internet dan *bandwidth* yang disewa pada sekolah ini sebesar 40 Mbps. SMA Negeri XYZ menyediakan jaringan *hotspot* sebagai sarana untuk guru atau siswa menggunakan jaringan internet. Oleh karena itu sangat diperlukan pengukuran untuk mengetahui seberapa baik kualitas layanan atau *Quality of Service (QoS)* yang telah diberikan.

Permasalahan yang ada ialah mengetahui seberapa baik kualitas layanan yang telah diberikan, maka dalam penelitian ini bertujuan meneliti bagaimana *Quality of Service (QoS)* pada jaringan *hotspot* SMA XYZ. Sebagai rekomendasi untuk SMA Negeri XYZ dalam meningkatkan kualitas jaringan *hotspot*.

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh (Imam, 2017) melakukan penelitian tentang manajemen *bandwidth* menggunakan *simple queue* pada mikrotik di SMK PGRI 1 kota Kediri. Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan manajemen *bandwidth* sudah dikonfigurasi setiap *client* mendapatkan kecepatan *upload* 256kbps dan untuk *download* sebesar 512kbps [2]. Penelitian lain dilakukan oleh (Nurul, 2018) melakukan penelitian tentang analisa performansi QoS layanan video *streaming* pada jaringan *MPLS-DiffServ* dan *MPLS-IntServ*. Hasil dari menunjukkan bahwa parameter *delay* dalam *Quality of Service (QoS)* pada jaringan *MPLS-DiffServ* dan *MPLS-IntServ* telah memenuhi *standart* ITU-T G.114 dalam kategori “Baik” [3]. Penelitian lain dilakukan oleh (Umar, 2015) melakukan penelitian tentang” analisis *Rogue dhcp packets* menggunakan *wireshark network protocol analyzer*”. Hasil dari penelitian ini didapatkan informasi parameter-parameter yang terkandung di dalam *Rogue DHCP* Packets yang difungsikan untuk membangun sistem keamanan jaringan *DHCP* [3].

Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian (Imam, 2017) dalam penelitian ini tidak ada pengukuran *Quality of Service (QoS)* hanya sekedar mengetahui *throughput* yang di terima oleh *client* saja. Perbedaan dengan penelitian (Nurul, 2018) Pada penelitian ini *Quality of Service (QoS)* hanya di ukur di parameter *delay* saja. Perbedaan dengan penelitian (Umar, 2015) dalam penelitian ini *wireshark* digunakan mengetahui paket paket yang lewat untuk mencegah adanya *Rogue DHCP Server*. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan akan mengetahui *Quality of Service (QoS)* dan parameter yang digunakan *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packetloss*.

2. Metode Penelitian

2.1. Analisi Quality of Service (QoS)

Quality of Services (QoS) merupakan mekanisme pada jaringan yang menentukan bahwa aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan *standart* kualitas layanan yang telah diterapkan. Parameter-parameter *Quality of Services (QoS)* seperti *throughput*, *latency*, *jitter*, dan *packetloss* [1].

Ada *Standart Quality of Services (QoS)* salah satunya adalah THIPON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) nilai *Quality of Service (QoS)* dapat dilihat pada tabel 1[5].

Tabel 1. Kategori *Standard* Nilai QoS

Nilai Indek	Presentase (%)	Kategori
3,8 – 4	95 – 100%	Sangat Bagus
3 – 3,79	75- 94,75 %	Bagus
2 – 2,99	50 – 74,75%	Sedang

1 – 1,99	25 – 49,75%	Jelek
----------	-------------	-------

2.2. Parameter Quality of Service (QoS)

Ada beberapa parameter dari *Quality of Service (QoS)*, diantaranya :

a. Throughput

Throughput merupakan kecepatan tranransver data. *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut [5]. Adapun kategori *Throughput* menurut TIPHON adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Standarisasi *Throughput*

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	> 25	1

Persamaan Perhitungan *Throughput* :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Data yang Dikirm}}{\text{Waktu Pengiriman Data}}$$

b. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak media fisik, kongesti atau waktu lama proses yang lama [5]. Adapun kategori *Delay* menurut TIPHON adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Standarisasi *Delay*

Kategori Latency	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Persamaan Perhitungan *Delay* :

$$Delay(s) = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima}$$

c. Jitter

Jitter adalah variasi *delay*, yang disebabkan oleh variasi-variasi panjang antrian dalam waktu mengolah data. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter* [5]. Adapun kategori *Jitter* menurut TIPHON adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Standarisasi *Jitter*

Kategori Latency	Besar Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	75 ms	3
Sedang	125 ms	2
Jelek	225 ms	1

Persamaan Perhitungan *Jitter* :

$$Jitter = \frac{Total\ Variasi\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima}$$

Total variasi *Delay* = *Delay* – (rata-rata *delay*)

d. Packetloss

Packet loss adalah banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan paket tersebut dikirim [5]. Adapun kategori *Packetloss* menurut TIPHON adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Standarisasi *packetloss*

Kategori <i>Packet loss</i>	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Persamaan Perhitungan *Packetloss*:

$$Packet\ loss = \frac{(Paket\ Data\ Dikirm - Paket\ Data\ Diterima)}{Paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\%$$

2.3. Metode Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang diperoleh dalam metode pengumpulan data ini, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

- a. Observasi merupakan mengumpulkan data data atau informasi mengenai kebutuhan sistem. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian SMA Negeri XYZ.
- b. Wawancara merupakan percakapan, proses tanya jawab antar dua orang atau lebih yang berhadapan secara fisik. Wawancara dilakukan kepada admin jaringan pada objek penelitian SMA Negeri XYZ.

2. Data Sekunder

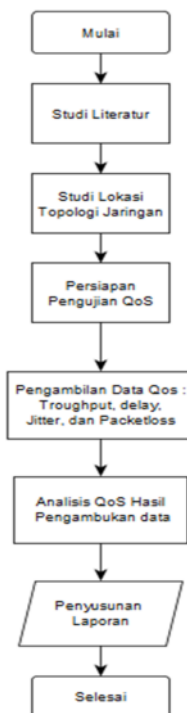
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari referensi teori atau data-data dokumentasi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Referensi diperoleh dari berbagai sumber antara lain buku, jurnal, *website*, dan laporan tesis.

2.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan meneliti populasi atau *sample* tertentu dan dilakukan secara *random*. Sample data diambil langsung pada objek penelitian SMA Negeri XYZ.

2.5. Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



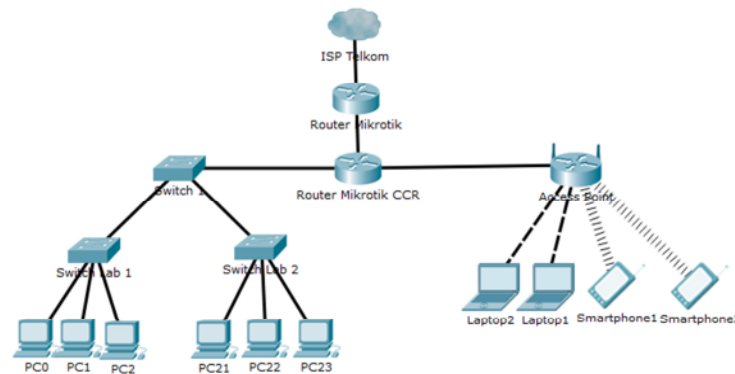
Gambar 5. Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dari pengumpulan studi literatur yang sesuai dengan tema yang peneliti akan lakukan. Kemudian peneliti melakukan studi langsung ada objek penelitian tentang bagaimana kondisi topologi jaingan yang sedang berjalan. Selanjutnya peneliti melakukan persiapan pengujian *Quality of Service* (QoS). Setelah itu dilakukan pengambilan data *Quality of Service* (QoS) pada objek berupa *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packetloss*. Setelah

dilakukan pengambilan data kemudian dilakukan analisis dan kemudian dilakukan penyusunan laporan.

2.6. Topologi Jaringan Penelitian

Topologi yang diterapkan saat ini dan masih sedang berjalan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



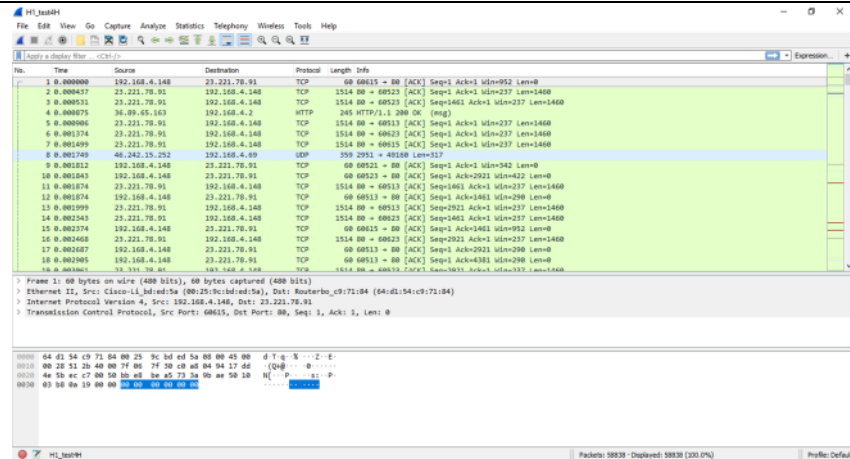
Gambar 4, Topologi Pada SMA Negeri XYZ

SMA Negeri XYZ menggunakan ISP dari PT Telkom Indonesia. *Bandwidth* yang disewa sebesar 40Mbps. Pada router mikrotik CCR pada Eth0/1 digunakan untuk terhubung dengan router mikrotik utama dengan IP address 192.168.1.2. Eth0/2 digunakan untuk lab dengan IP address 192.168.3.0/24. Eth0/4 digunakan untuk *hotspot* dengan IP address 192.168.4.0/24. Pada penelitian ini hanya berfokus pada *hotspot* saja karena pada objek penelitian ini kebanyakan pengguna menggunakan *hotspot*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Data

Pada penelitian ini, dilakukan beberapa skenario pengambilan data dan dilakukan 4 kali pengambilan data dan akan di bandingkan dengan standar jaringan yang ada yaitu dengan standar THIPON. Dalam penelitian ini data yang diambil berupa *sample* tertentu dan dilakukan secara *random*. Data yang diambil adalah *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packetloss*. Pengujian dilakukan dengan mengcapture paket sebanyak 4 kali selama jam belajar mengajar sedang berlangsung. Data pertama diambil pada pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 10.00 WIB. Data ke dua diambil pada pukul 10.00 WIB sampai dengan pukul 12.00 WIB. Data ke tiga diambil pada pukul 13.00 WIB sampai dengan pukul 14.00 WIB. Data ke empat diambil pada pukul 14.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB. *Software* wireshark digunakan pada sisi router. Berikut ini adalah tampilan awal wireshark. Data diambil langsung pada objek penelitian yaitu SMA Negeri XYZ.



Gambar 5. Tampilan Awal Wireshark

Wireshark merupakan salah satu aplikasi *open source* yang digunakan oleh admin jaringan untuk menganalisa *protocol* jaringan. Alasan kenapa admin banyak menggunakan *tool* ini selain dapat melihat data dengan *detail* dan wireshark bebas untuk digunakan oleh siapa saja [7].

3.2 Hasil Pengukuran Data

Berdasarkan hasil pengambilan data QoS (*Quality of Service*) diperoleh hasil pengukuran sebagai berikut :

1) Troughput

Hasil pengukuran *troughput* pada jam belajar mengajar sedang berlangsung hasilnya ditampilkan pada tabel 6 dan nilai *troughput* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi. Data diambil antara jam 08.00 WIB – 10.00 WIB, jam 10.00 WIB – 12.00 WIB, jam 12.00 WIB – 14.00 WIB, dan jam 14.00 WIB – 16.00 WIB.

Tabel 6. Pengukuran Troughput

No	Jam	Troughput (bps)	Keterangan	
			Indeks	Kategori
1	08.00 WIB – 10.00 WIB	4,01	1	Jelek
2	10.00 WIB – 12.00 WIB	3,84	1	Jelek
3	12.00 WIB – 14.00 WIB	3,94	1	Jelek
4	14.00 WIB – 16.00 WIB	3,97	1	Jelek
Rata Rata Troughput		3,94	1	Jelek

Berdasarkan tabel 6 hasil pengukuran *troughput* menurut standart THIPON dalam kategori “jelek” dengan rata-rata *troughput* 3,94 bps.

2) Delay

Hasil pengukuran *delay* pada jam belajar mengajar sedang berlangsung hasilnya ditampilkan pada tabel 7 dan nilai *delay* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi. Data diambil antara jam 08.00 WIB – 10.00 WIB, jam 10.00 WIB – 12.00 WIB, jam 12.00 WIB – 14.00 WIB, dan jam 14.00 WIB – 16.00 WIB.

Tabel 7. Pengukuran delay

No	Jam	Delay (ms)	Keterangan	
			Indeks	Kategori
1	08.00 WIB – 10.00 WIB	0	4	Sangat bagus
2	10.00 WIB – 12.00 WIB	0	4	Sangat bagus
3	12.00 WIB – 14.00 WIB	0	4	Sangat bagus
4	14.00 WIB – 16.00 WIB	0	4	Sangat bagus
Rata Rata Delay		0	4	Sangat bagus

Berdasarkan tabel 7 hasil pengukuran delay menurut standart THIPON dalam kategori “sangat bagus” dengan rata-rata delay 0 ms.

3) Jitter

Hasil pengukuran *jitter* pada jam belajar mengajar sedang berlangsung hasilnya ditampilkan pada tabel 8 dan nilai *jitter* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi. Data diambil antara jam 08.00 WIB – 10.00 WIB, jam 10.00 WIB – 12.00 WIB, jam 12.00 WIB – 14.00 WIB, dan jam 14.00 WIB – 16.00 WIB.

Tabel 8. Pengukuran Jitter

No	Jam	Jitter (ms)	Keterangan	
			Indeks	Kategori
1	08.00 WIB – 10.00 WIB	0	4	Sangat bagus
2	10.00 WIB – 12.00 WIB	0	4	Sangat bagus
3	12.00 WIB – 14.00 WIB	0	4	Sangat bagus
4	14.00 WIB – 16.00 WIB	0	4	Sangat bagus

No	Jam	Jitter (ms)	Keterangan	
			Indeks	Kategori
	Rata Rata Jitter	0	4	Sangat bagus

Berdasarkan tabel 8 hasil pengukuran *jitter* menurut standart THIPON dalam kategori “sangat bagus” dengan rata-rata *jitter* 0 ms.

4) Packetloss

Hasil pengukuran *packetloss* pada jam belajar mengajar sedang berlangsung hasilnya ditampilkan pada tabel 9 dan nilai *packetloss* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi. Data diambil antara jam 08.00 WIB – 10.00 WIB, jam 10.00 WIB – 12.00 WIB, jam 12.00 WIB – 14.00 WIB, dan jam 14.00 WIB – 16.00 WIB.

Tabel 9. Pengukuran Packetloss

No	Jam	Packetloss (%)	Keterangan	
			Indeks	Kategori
1	08.00 WIB – 10.00 WIB	14,27	2	Sedang
2	10.00 WIB – 12.00 WIB	12,31	2	Sedang
3	12.00 WIB – 14.00 WIB	10,05	2	Sedang
4	14.00 WIB – 16.00 WIB	9,23	2	Sedang
	Rata Rata Packetloss	11,46	2	Sedang

Berdasarkan tabel 9 hasil pengukuran *packetloss* menurut standart THIPON dalam kategori “sedang” dengan rata-rata *packetloss* 11,46 %.

Dari hasil pengukuran *Quality of Service* (QoS) di dapat hasil *troughput* 3,94 bps dengan kategori “jelek” dan nilai indeks 1. *Delay* 0 ms dengan kategori “Sangat Memuaskan” dan nilai indeks 4. *Jitter* 0 ms dengan kategori “Sangat Memuaskan” dan nilai indeks 4. *Packetloss* 11,46 % dengan kategori “Sedang” dan nilai indeks 2. Seperti pada tabel 10.

Tabel 10. Tabel Indeks Quality of Service

No	Quality of Service (QoS)	Keterangan	
		Indeks	Kategori
1	Troughput	1	Jelek
2	Delay	4	Sangat Bagus
3	Jitter	4	Sangat Bagus
4	Packetloss	2	Sedang
Rata Rata Indeks		2,75	Sedang

Berdasarkan standarisasi THIPON untuk kategori nilai “Sangat Bagus” jika nilai QoS 3,8 – 4, “Bagus” jika nilai QoS 3 – 3,79, “Sedang” jika nilai QoS 2 – 2,99 dan “Jelek” jika nilai QoS 1 – 1,99. Dari tabel 10 indeks *Quality of Service* menurut standart THIPON didapat hasil 2,75 dengan kategori “Sedang”.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *Quality of Service* (QoS) di SMA Negeri XYZ, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengukuran *Quality of Service* (QoS) pada SMA Negeri XYZ dilakukan dengan tool wireshark dan beberapa parameter QoS yang digunakan yaitu *troughput*, *delay*, *jitter*, dan *packetloss*.
2. Pengukuran *Quality of Service* (QoS) di dapat hasil *troughput* 3,94 bps dengan kategori “ Jelek”, *delay* 0 ms dengan kategori “Sangat Memuaskan”, *jitter* 0 ms dengan kategori “Sangat Memuaskan”, dan *packetloss* 11,46 % dengan kategori “Sedang”.
3. Hasil pengukuran *Quality of Service* (QoS) pada SMA Negeri XYZ menurut standar THIPON didapat hasil 2,75 dengan kategori “Sedang”.

5. Saran

Agar alokasi *bandwidth* yang diberikan kepada salah satu *client* tidak berlebihan dan menyebabkan *client* lain terganggu. Maka perlu dilakukannya manajemen *bandwidth* untuk dapat menjaga kestabilan koneksi internet masing-masing *client*.

Daftar Pustaka

- [1] Irawati, Indrarini Dyah, dkk. Jaringan Komputer dan Data Lanjut. Yogyakarta: Deepuplish, 2015.
- [2] Imam Prawito, Agus, “Manajemen Bandwidth Menggunakan *Simple Queue* Pada

-
- Jaringan Internet Sistem Kuota Di IAIN Palopo”. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik. Vol. 1, No.1, 2017.
- [3] Fadhilah, Nurul., dkk, “Analisa Performansi Qos Layanan Video Streaming Pada Jaringan Mpls-Diffserv Dan Mpls-Intserv”. Elektro Dan Telekomunikasi Terapan. Vol 5 No 1, 2018.
- [4] Kadafi, Muamar, “Analisis Rogue DHCP Packets Menggunakan Wireshark Network Protocol Analyzer”. Citec Journal, Vol. 2, No. 2, 2015.
- [5] ETSI TR.101329.V2.1.1. 1999-06. Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network); General aspects of Quality of Service (QoS). https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/101329/02.01.01_60/tr_101329v020101p.pdf Diakses pada tanggal 15 Juni 2019.
- [6] Madcoms, Sistem jaringan komputer untuk pemula. Yogyakarta: andi offset, 2010.
- [7] A. Kurniawan, Network Forensics: Panduan Analisis dan Investigasi Paket Data Jaringan menggunakan Wireshark, Yogyakarta: Andi, 2012.
- [8] Syahrul Anwar, Dede, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Pelanggan Indihome Berbasis Web Di PT.Telkom Cabang Singaparna”, *Voice Of Informatics (VOI)*, Vol. 6, No. 2, 2017.
- [9] Syafrizal, Melwin. Pengantar Jaringan Komputer. Yogyakarta: Andi. 2005.
- [10] Towidjojo, Rendra. Mikrotik Kung Fu Kitab 3. Jakarta: Jasakom. 2016.
- [11] Towidjojo, Rendra. Mikrotik Kung Fu Kitab 1. Jakarta: Jasakom. 2019.