Kinerja *Delay* Transmisi Jaringan Komputer menggunakan *Wireshark* Pada Topologi *Star*

FAUZAN FAKHRUSY SYAKIRIN SADELI, DWI ARYANTA

Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
Email: fakhrusyfss@gmail.com

ABSTRAK

Jaringan komputer adalah sekumpulan komputer, dan peralatan lainnya yang terhubung. Informasi dan data bergerak melalui kabel-kabel maupun dengan sistem wireless sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data. Permasalahan yang sering timbul adalah terlambatnya pengiriman data, seperti yang dilakukan pada penelitian ini dengan menguji delay pada jaringan komputer dengan menggunakan 2 router berbeda jenis. Pada pengujian delay jaringan menggunakan topologi star dan aplikasi wireshark untuk mengcapture data. Berdasarkan penelitian data yang dilakukan, dalam 3600 detik di dapat delay rata-rata 11,53 s.d. 24,80 ms dilakukan dengan beberapa metode berbeda. Berdasarkan litelature TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks), delay rata-rata termasuk dalam kategori sangat baik dengan nilai dibawah 150 ms.

***Kata kunci**: Mikrotik, Cisco, Wireshark, Delay, Router.*

ABSTRACT

The computer network is a collection of computers and other devices that are connected. Information and data move via cables or wireless systems, enabling computer network users to exchange documents and data with each other. The problem that often arises is the delay in sending data, as was done in this study by testing the delay on a computer network using 2 different types of routers. In testing the network delay using a star topology and wireshark applications to capture data. Based on data research conducted, in 3600 seconds an average delay of 11.53 to d. 24.80 ms was performed by several different methods. Based on the TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) literature, the average delay is in the very good category with a value below 150 ms.

***Keywords**: Mikrotik, Cisco, Wireshark, Delay, Router.*

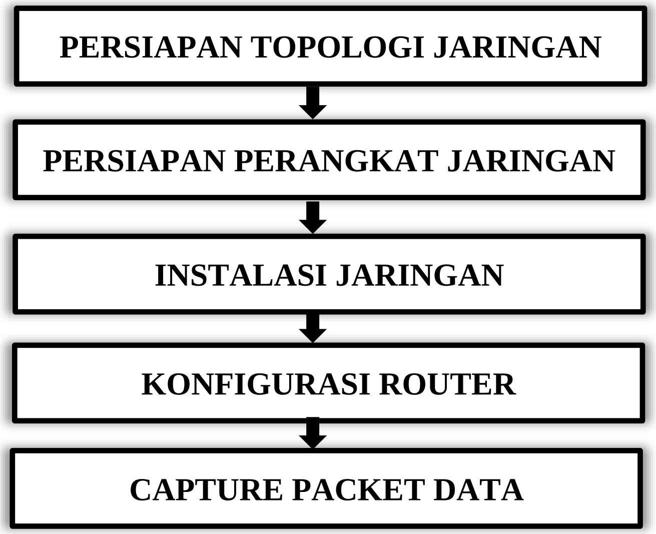
1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer adalah sekumpulan komputer, dan peralatan lainnya yang terhubung. Informasi dan data bergerak melalui kabel-kabel maupun dengan sistem wireless sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data,yang terhubung dengan jaringan **(Palit & Mogot, 2012)**. Computer network is an important part of modern social production and life; therefore, the security of a computer network is a problem that has been attached great importance to. Computer network security assessment is the process of identifying the behaviors that endanger the safety of computer network, and it is a relatively active defense measure **(Ming, 2017)**. QoS adalah teknologi yang memungkinkan administrator jaringan untuk menangani berbagai efek dari terjadinya kongesti pada lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan untuk memanfaatkan sumber daya jaringan secara optimal, QoS ini merupakan teknik untuk mengelola bandwidth, delay, jitter, dan paket loss untuk aliran paket dalam jaringan. Tujuan dari mekanisme QoS adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan **(Iskandar & Hidayat, 2015)**. Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis **(Wulandari, 2016)**. Delay (Latency) Adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Menurut versi TIPHON **(Yanto, 2013)**. Jaringan komputer bukanlah sesuatu yang baru saat ini. Hampir di setiap perusahaan terdapat jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi di dalam perusahaan tersebut. Seiring perkembangan teknologi informasi kebutuhan kecepatan dalam mengirimkan data menjadi suatu hal yang sangat di butuhkan namun dibalik itu semua, permasalahan yang sering timbul adalah terlambatnya pengiriman data atau bisa disebut delay transmision. Oleh karena itu dilakukan pengujian delay transmisi jaringan komputer menggunakan *Wireshark* dengan topologi *star* menggunakan router Cisco 1941 Series dan Mikrotik RB 951 Ui 2HnD.

2. METODOLOGI

2.1 *Tahapan Pengerjaan*

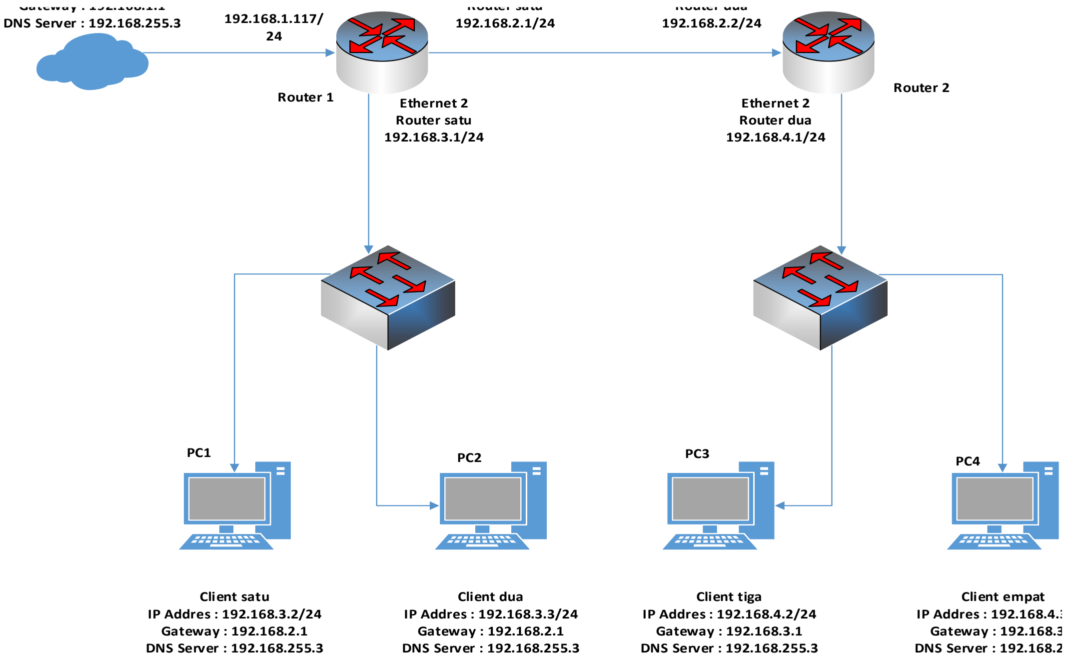
Pekerjaan yang dilakukan digambarkan dalam FlowChart pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pengerjaan

2.2 Persiapan Topologi Jaringan

Dalam perancangan jaringan komputer diperlukan sebuah topologi, topologi jaringan komputer merupakan hal yang sangat penting sebelum melalukan instalasi jaringan. Rancangan topologi yang di pakai yaitu topologi Star. Device yang di gunakan yaitu *Router* Mikrotik dan Cisco, *Switch*, dan personal komputer.



Gambar 2. Rancangan Topologi Jaringan

Pada gambar 2 merupakan tampilan rancangan topologi star yang digunakan, terdiri dari 2 router, 2 switch dan 4 computer.

2.3 Persiapan Perangkat Jaringan

Dalam sebuah jaringan komputer terdapat perangkat keras yang dibutuhkan sebagai syarat melakukan pengujian delay transmisi. Perangkat yang dibutuhkan yaitu *router* Mikrotik *routerboard RB951 Ui 2HnD, router* Cisco 1941 Series, *Switch* TP-link.

2.3.1 Mikrotik RB 951 Ui 2HnD

Router Mikrotik *routerboard RB951 Ui 2HnD* digunakan sebagai router 1 pada perancangan jaringan komputer, Router ini mencangkup berbagai fitur yang digunakan untuk mengatur sebuah IP Network dan juga jaringan wireless seperti pada Gambar 3.

Gambar 3. Perangkat Mikrotik RB 951 Ui 2HnD

Gambar 3, router mikrotik RB 951 Ui 2Hnd digunakan sebagai router 1 yang memiliki 5 port ethernet dan 1 buah *access point embedded*.

2.3.2 Cisco 1941 Series

Router Cisco 1941 Series digunakan untuk penyebaran yang luas di jaringan perusahaan, akses, dan penyedia layanan yang paling menuntut di dunia. Router ini memiliki slot *interface* tambahan untuk cadangan seperti pada Gambar 4.

Gambar 4. Perangkat Cisco 1941 Series

Gambar 4, Perangkat cisco 1941 series digunakan sebagai router 2 memiliki slot *interface* tambahan untuk cadangan, 2 port *GigaEthernet*, 2 slot EHWIC, 2 port USB dan 2 port *Console.*

2.3.2 Switch TP-link TL-SF1005D

Selain perangkat *router,* pada jaringan komputer di butuhkan sebuat *switch* yang berfungsi untuk membagi – bagi jaringan pada beberapa *client. Switch* yang di gunakan merupakan *Switch* TP-LINK TL-SF1005D*. Switch* ini berkecepatan 10Mbps – 100Mbps dan memiiki 5 *port* yang dapat digunakan*.*

Gambar 5. Perangkat Switch TP-link TL-SF1005D

Gambar 5, perangkat switch TP-link TL-SF1005D digunkanan sebagai switch dari router ke masing computer yang memiliki 5 port.

2.4 Instalasi Jaringan Komputer

Instalasi jaringan dapat dilakukan bila topologi dan perangkat keras yang dibutuhkan sudah disiapkan. Dalam proses penyambungan antara device yang akan digunakan membutuhkan kabel sebagai penyambungnya. Kabel yang digunakan merupakan kabel UTP RJ45 yang

berjenis *straight trought* dan *cross over*. Masing masing kabel memiliki fungsi berbeda, kabel *straight trought* digunakan untuk menyambungkan antara *device* yang berbeda, sedangkan kabel *cros over* digunakan untuk menyambungkan antara *device* yang sama.

Untuk menyambungan *router to switch* dan *switch to client* menggunakan kabel UTP berjenis *straight trought,* sedangkan router to router digunakan kabel UTP berjenis *cros over.*

Pada *router* 1 menggunakan *router* mikrotik, terdapat 5 port dan yang digunakan hanya 3 *port. Port* 1 digunakan untuk menyambungkan koneksi ke ISP (*Internet Service Provider*), *port* 2 digunakan untuk menyambungkan koneksi ke *switch* dan *port* ke 3 digunakan untuk menyambungkan koneksi ke *router* kedua. Router 2 menggunakan *router* cisco dan hanya terdapat 2 slot yang dapat digunakan untuk mengkoneksikan, *port* GE0/0 digunakan untuk mengkoneksikan ke *router* 1 dan *port* GE0/1 digunakan untuk menghubungkan ke *switch.*

Gambar 6. Pemasangan Kabel Pada Kedua Router

Gambar 6, menunjukkan router mikrotik sudah dihubungkan pada router cisco.

Pada *switch* terdapat 5 *port* yang tersedia, hanya 3 *port* yang di gunakan. *Port* 1 dihubungkan ke *router*, *port* 2 dan *port* 3 dihubungkan dengan masing masing *client*.

Gambar 7. Pemasangan kabel pada switch

Gambar 7, menunjukan port switch yang sudah dihubungkan dengan perangkat router dan computer. semua perangkat jaringan yang digunakan sudah dihubungkan sesuai dengan topologi yang di rencanakan.

2.5 Konfigurasi *Router*
Mikrotik dan cisco mempunyai firmware atau sistem operasi yang sudah tertanam didalam routerboardnya sendiri, perangkat mikrotik dan cisco sebelum digunakan harus di konfigurasi, dan cara mengkonfigurasinya menggunakan winbox untuk mikrotik dan cisco menggunakan hyperterminal.

2.5.1 Router Mikrotik
Konfigurasi dimulai dengan membuka winox, pada winbox masukan alamat ip address pada setiap interface sesuai dengan topologi yang dibuat. Konfigurasi yang dilakukan yaitu membuka aplikasi winbox lalu konfiguras IP Address pada setiap interface, selanjutnya konfigurasi firewall pada perangkat mikrotik, dan dilakukan pengetesan pada jaringan.

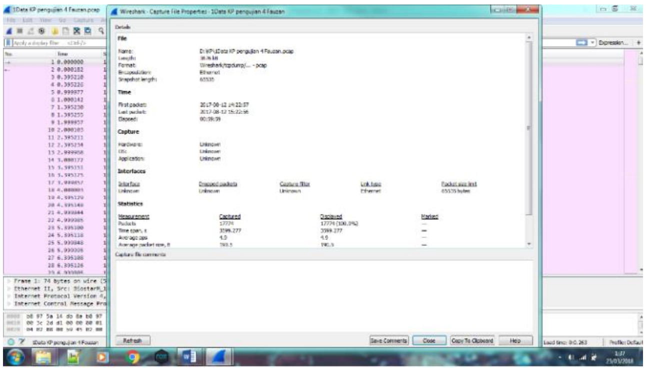
2.5.2 Router Cisco
Konfigurasi cisco dimulai merancang code CLI dengan menggunakan packet tracer, setelah didapat code CLI buka aplikasi hyperterminal lalu lakukan konfigurasi sesuai dengan code CLI yang sudah didapatkan. Setelah konfigurasi lakukan pengetesan jaringan komputer dengan cara ping *test.*

2.6 Pengujian Paket Data
Pengujian packet data menggunakan aplikasi *wireshark* yang berfungsi untuk merekam trafik data. Pengujian dilakukan dengan 4 cara yaitu *Spam* ping *client to client* sesama *network*, *Spam ping client to client* berbeda *network, client download* di *Spam* ping oleh *client* sesama *netwok* dan *client download* di *Spam* ping oleh *client* berbeda *network.*

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Pengujian *Spam* Ping
Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi wireshark pada salah satu *client* yang menjadi pusat pengujian.

3.1.1 Pengujian 1 *Spam* Ping Sesama *Network*
Spam ping dilakukan dengan cara saling ping *client* antara ip address 192.168.4.3 dengan 192.168.4.2 dan di *capture* menggunakan wireshark. Didapatkan 17774 packet data dalam waktu 3599 detik.



Gambar 8. Pengujian 1 *Spam Ping Client* 192.168.4.3 – 192.168.4.2

Gambar 8, menunjukan hasil data pada pengujian pertama antara ip address 192.168.4.3 dan 192.168.4.2. Berikut data hasil pengujian seperti pada Tabel 1.

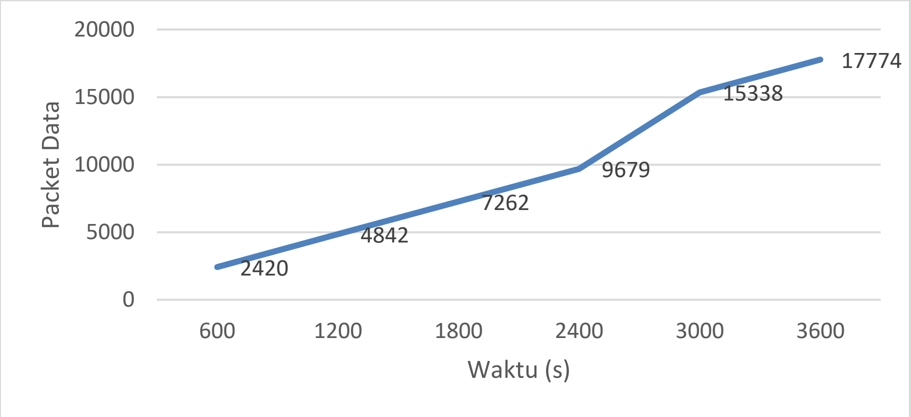
Tabel 1. Pengujian 1 *Spam* Ping *Client* 192.168.4.3 – 192.168.4.2

Measurement	*Captured*	*Displayed*
Packets	17774	17774 (100.0%)
Time span	3599.277 s	3599.277 s
Average pps	4.9 pps	4.9 pps
Average packet size	190.5 B	190.5 B
Bytes	3392160 B	3392160 B (100.0%)
Average bytes/s	942 Bps	942 Bps
Average bits/s	7539 bps	7539 bps

Tabel 1 menunjukan hasil data yang didapat. Pengambilan data pada paket data setiap interval waktu 600 detik berikut data yang diperoleh.

Tabel 2. Pengujian 1,*Spam* Ping *Client* 192.168.4.3–192.168.4.2 per 600 s

Waktu (s)	paket data
600.989194	2420
1200.978322	4842
1800.372404	7262
2400.318266	9679
3000.326457	15338
3599.276581	17774



Gambar 9. Grafik pengujian 1, *Spam* Ping *Client* 192.168.4.3 – 192.168.4.2

Gambar 9 menunjukan grafik data dengan interval waktu 600 detik sebanyak 6 kali. Untuk mengetahui delay yang didapat pada pengujian ini maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

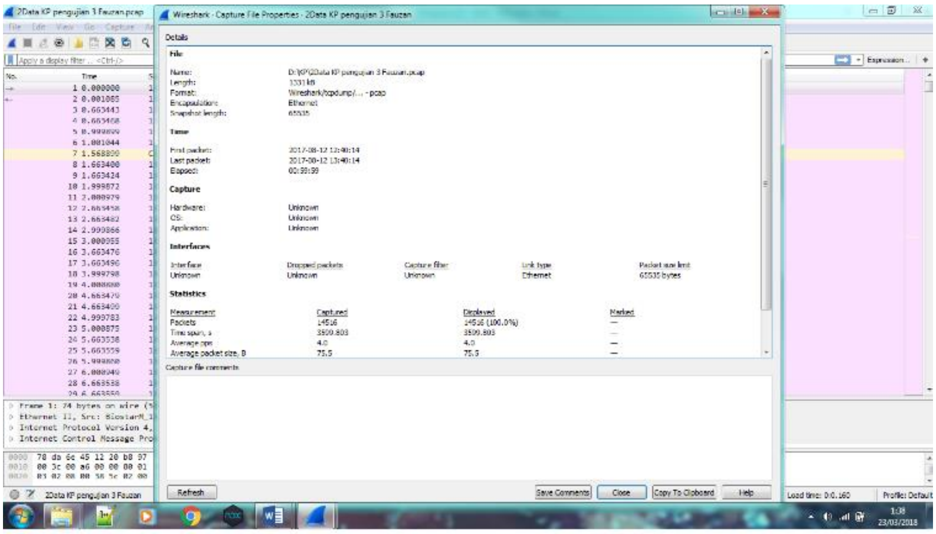
$$\frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}} = \text{Rata Rata Delay}$$

$$\frac{217{,}363738}{17774} = 0{,}012229309\ s \text{ atau } 12{,}23\text{ms}$$

Dari data hasil perhitungan rata-rata delay transmisi didapat $0{,}012229309\ s$ atau 12,23 ms.

3.1.2 Pengujian 2 *Spam* Ping berbeda *network*

Pengujian 2 aplikasi wireshark ditempatkan pada *client* ber – IP Address 192.168.4.3 ketika pada pengujian dilakukan selama 3599 detik, dan mendapatkan jumlah paket sebanyak 14516 paket data.



Gambar 10. Grafilk pengujian 2, *Spam* Ping *Client* 192.168.4.3 – 192.168.3.2

Gambar 10 menunjukan hasil data pada pengujian antara ip address 192.168.4.3 dan 192.168.3.2. Berikut data hasil pengujian seperti pada Tabel 3.

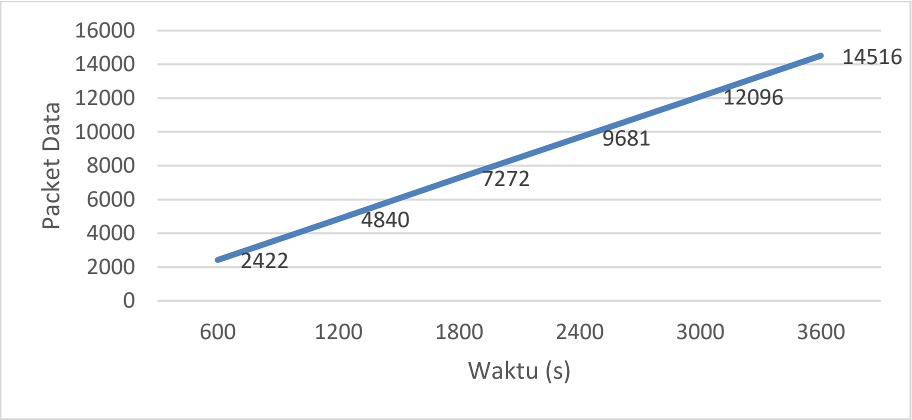
Tabel 3. Pengujian 2 *Spam* Ping *Client* 192.168.4.3 – 192.168.3.2

Measurement	***Captured***	***Displayed***
Packets	14516	14516 (100.0%)
Time span	3599.803 s	3599.803 s
Average pps	4.0 pps	4.0 pps
Average packet size	75.5 B	75.5 B
Bytes	1098878 B	1098878 B (100.0%)
Average bytes/s	305 Bps	305 Bps
Average bits/s	2442 bps	2442 bps

Tabel 3 menunjukan hasil data yang didapat. Pengambilan data pada paket data setiap interval waktu 600 detik berikut data yang diperoleh.

Tabel 4. Pengujian 2 *Spam* Ping *Client* 192.168.4.3 – 192.168.3.2

Waktu (s)	**paket data**
600.546194	2422
1200.748442	4840
1800.375272	7272
2400.778266	9681
3000.422459	12096
3599.546596	14516



Gambar 11. Grafik pengujian 2, *Spam* Ping *Client* 192.168.4.3 – 192.168.3.2

Gambar 11, menunjukan grafik data dengan interval waktu 600 detik sebanyak 6 kali. Untuk mengetahui delay yang didapat pada pengujian ini maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

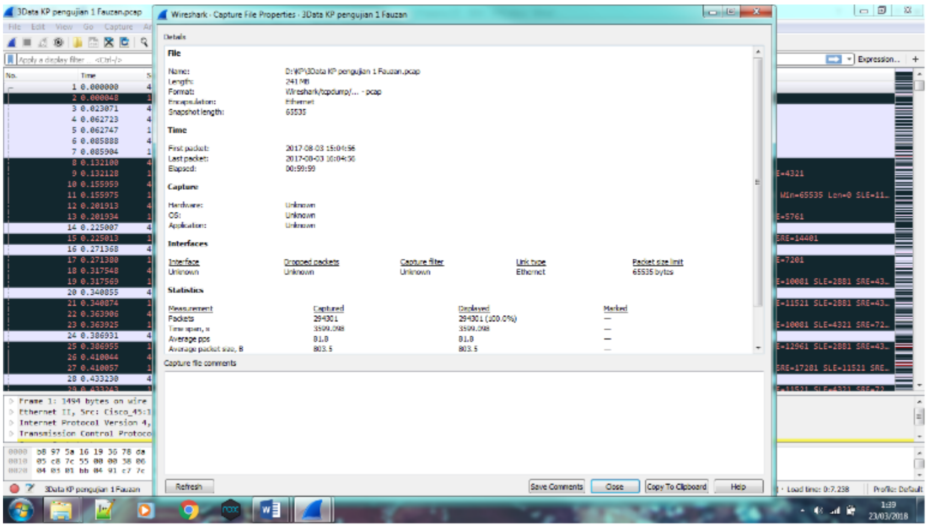
$$\text{Rata Rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}}$$

$$\frac{168{,}774309}{14516} = 0{,}011626778\ s \text{ atau } 11{,}63\text{ms}$$

Dari data hasil perhitungan rata-rata delay transmisi didapat $0{,}011626778\ s$ atau 11,63 ms

3.1.3 Pengujian 3 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client sesama netwok*

Pengujian 3 aplikasi wireshark ditempatkan pada *client* ber – Ip Address 192.168.4.3 ketika pada pengujian dilakukan selama 3599 detik, dan mendapatkan jumlah paket sebanyak 294301 paket data.



Gambar 12. Pengujian 3 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.4.2

Gambar 12 menunjukan hasil data pada pengujian antara ip address 192.168.4.3 dan 192.168.4.2. Berikut data hasil pengujian seperti pada Tabel 5.

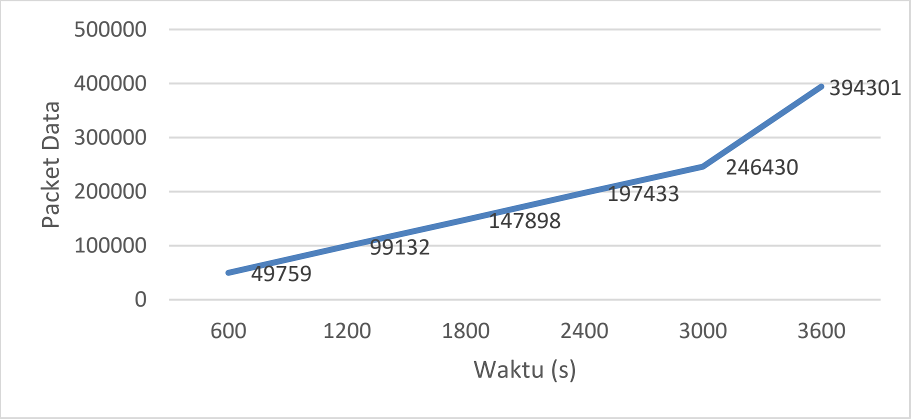
Tabel 5. Pengujian 3, *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.4.2

Measurement	***Captured***	***Displayed***
Packets	294301	294301 (100.0%)
Time span	3599.098 s	3599.098 s
Average pps	81.8 pps	81.8 pps
Average packet size	803.5 B	803.5 B
Bytes	236334158 B	236334158 B (100.0%)
Average bytes/s	65K Bps	65K Bps
Average bits/s	525K bps	525K bps

Tabel 5 menunjukan hasil data yang didapat. Pengambilan data pada paket data setiap interval waktu 600 detik berikut data yang diperoleh.

Tabel 6. Pengujian 3, *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.4.2 per 600 S

Waktu (s)	paket data
600.3666193	49759
1200.523452	99132
1800.993208	147898
2400.979373	197433
3000.996745	246430
3599.096577	394301



Gambar 13. Grafik pengujian 3 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.4.2

Gambar 13 menunjukan grafik data dengan interval waktu 600 detik sebanyak 6 kali. Untuk mengetahui delay yang didapat pada pengujian ini maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

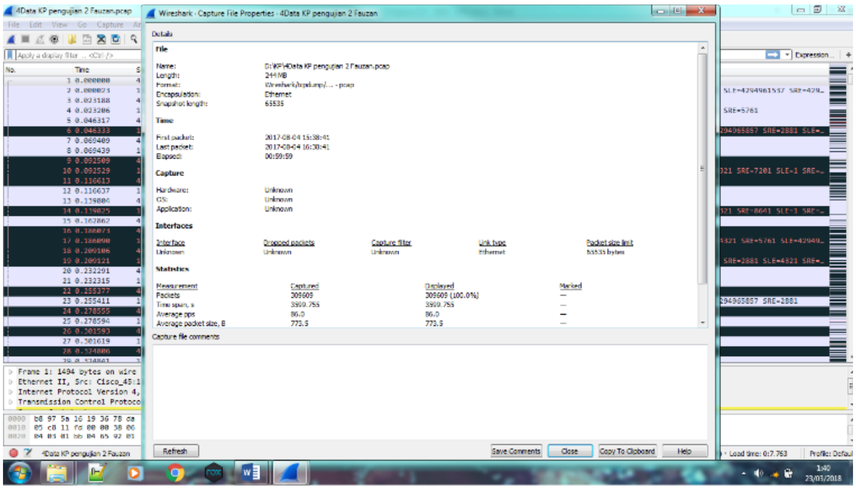
$$\frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}} = \text{Rata Rata Delay}$$

$$\frac{97.782{,}1545}{394301} = 0{,}247988604\ s \text{ atau } 24{,}80\text{ms}$$

Dari data hasil perhitungan rata-rata delay transmisi didapat $0{,}011626778\ s$ atau 11,63 ms

3.1.4 Pengujian 4 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client* berbeda *network*

Pengujian 4 aplikasi wireshark ditempatkan pada *client* ber – Ip Address 192.168.4.3 ketika pada pengujian pertama dilakukan selama 3599 detik, dan mendapatkan jumlah paket sebanyak 309608 paket data.



Gambar 14. Pengujian 4 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.3.2

Gambar 14 menunjukan hasil data pada pengujian antara ip address 192.168.4.3 dan 192.168.3.2. Berikut data hasil pengujian seperti pada Tabel 7.

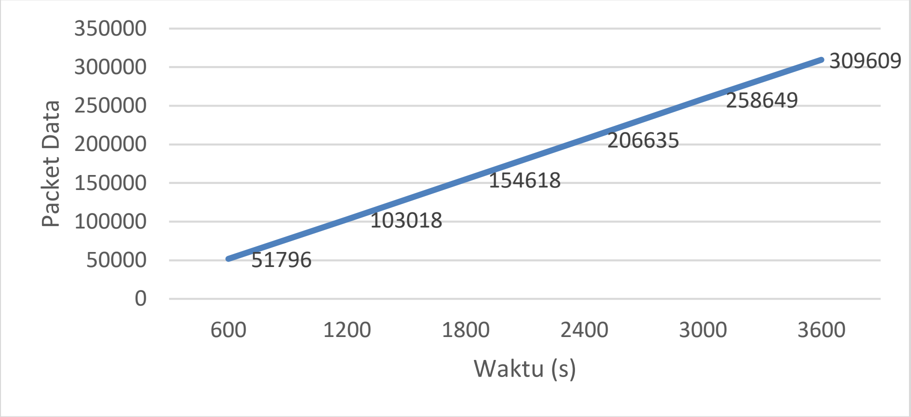
Tabel 7. Pengujian 4 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.3.2

Measurement	***Captured***	***Displayed***
Packets	309609	309609(100.0%)
Time span	3599.755s	3599.755s
Average pps	86.0 pps	86.0 pps
Average packet size	773.5 B	773.5 B
Bytes	239456236 B	239456236 B (100.0%)
Average bytes/s	66K Bps	66K Bps
Average bits/s	532K bps	532K bps

Tabel 7 menunjukan hasil data yang didapat. Pengambilan data pada paket data setiap interval waktu 600 detik berikut data yang diperoleh.

Tabel 8. Pengujian 4 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.3.2 per 600 s

Waktu (s)	**paket data**
600.466193	51796
1200.763492	103018
1800.143998	154618
2400.676373	206635
3000.886788	258649
3599.896597	309609



Gambar 15. Grafik Pengujian 4 *Download* Dan *Spam* Ping Dari *Client Ip Address* 192.168.3.2

Gambar 15 menunjukan grafik data dengan interval waktu 600 detik sebanyak 6 kali. Untuk mengetahui delay yang didapat pada pengujian ini maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}} = \text{Rata Rata Delay}$$

$$\frac{62.696,5467}{309609} = 0,202502339\ s \text{ atau } 20,25\text{ms}$$

3.2 Analisis data

Pengambilan data dengan *spam* ping sesama *client*, *spam* ping berbeda *client*, *spam* ping dengan *download* sesama *client* dan *spam* ping dengan *download* berbeda *client*. Adapun data yang di dapat seperti pada tabel berikut:

Tabel 9. Data Hasil Pengujian dan Perhitungan

No	Metode	Total delay	Total paket yang di terima	Rata-rata delay (ms)
1	*Spam* ping sesama *client*	217,363738	17774	12,23
2	*Spam* ping berbeda *client*	168,774309	14516	11,63
3	*Spam* ping dan *download* sesama *client*	97.782,1545	394301	24,80
4	*Spam* ping dan *download* berbeda *client*	62.696,5467	309609	20,25

Berdasarkan hasil data yang didapat, beberapa hasil analisis yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Total delay lebih sedikit pada saat *spam* ping tanpa *download* karena jumlah paket data yang di terima lebih sedikit, sehingga rata-rata delay yang di dapat menjadi lebih rendah di bandingkan dengan saat spam ping dan download.
2. Spam ping dan download memiliki total delay yang jauh lebih besar di karenakan jumlah paket yang di terima lebih banyak sehingga memiliki trafik data yang lebih tinggi yang mengakibatkan rata-rata delay lebih besar.
3. Metode spam ping dan spam ping dengan download antara sesama client memiliki rata-rata delay yang lebih besar dibandingkan dengan berbeda client dikarenakan jumlah paket yang di terima lebih besar sehingga menyebabkan lebih banyak trafik data.

4. Kategori menurut literatur TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Kategori Degredasi *Delay* (sumber : TIPHON , 2000)

Kategori Delay	Besar Delay (ms)
Sangat Baik	<150ms
Baik	150ms s/d 300ms
Sedang	300ms s/d 450ms
Buruk	>450ms

Nilai rata-rata delay yang di dapat termasuk kedalam kategori sangat baik karena nilai rata-rata delay yang di dapat kurang dari 150ms.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan beberapa hasil dari analisis pengujian delay pada jaringan komputer sebagai berikut:

1. Penggunaan topologi star efektif untuk mengetes jaringan karena mudah bila terdapat kerusakan atau kesalahan mudah diagnosa.
2. Router yang digunakan adalah router mikrotik dan cisco memiliki banyak fungsi, salah satunya dapat menghubungkan beberapa jaringan yang sama atau berbeda.
3. Jenis kabel yang digunakan yaitu kabel UTP RJ45 berjenis *straight trought* dan *crossover*
4. Wireshark dapat mencapture bebagai protokol jaringan serta packet data yang didalamnya bisa di cari delay, jitter, packet loss dan lainnya.
5. Agar memudahkan menganalisa hasil dari capture wireshark bisa dengan export file to CSV.

DAFTAR RUJUKAN

Cisco. (2017). *Cisco 1941 Series Integrated Services Routers Data Sheet*. Diambil kembali dari Cisco: http://www. cisco.com

Iskandar, I., & Hidayat, A. (2015). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau). *Jurnar CoreIT, 1(2)*, 67-76.

Microtik. (2008). *Sejarah Microtik*. Diambil kembali dari Mikrotik: http://www.mikrotik.co.id

Ming, S. (2017). Computer network security evaluation based on intelligent algorithm. Dublin, Ireland: IEEE.

Palit, P. A., & Mogot, A. B. (2012). Sistem Komputer.

TIPHON. (2000). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS).* Diambil kembali dari ETSI (DTR/TIPHON-05006): http://www.etsi.org

Wulandari, R. (2016). Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 162-172.

Yanto. (2013). Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura). *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN), 1*(1).

Pertanyaan :

Pertimbangan memilih jumlah data sheet

Jawab :

Tidak ada, tetapi semakin banak data sheet akan didapat nilai dengan akurasi yang lebih baik