

Kode / Rumpun Ilmu : 458 / T. Informatika
Bidang Ilmu : TIK

**LAPORAN
PENELITIAN MADYA**



**PENGARUH *ROUTING PROTOCOL SWITCH MULTILAYER* UNTUK
TRANSFER DATA PADA JARINGAN KOMPUTER DI
LABORATORIUM KOMPUTER ITDA**

oleh:

Sudaryanto, S.T., M.Eng.

NIDN: 0511097901

Haruno Sajati, S.T., M. Eng.

NIDN: 0522078001

**Penelitian Internal STTA
Tahun Anggaran 2020/2021**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI DIRGANTARA ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA
T.A. 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh *Routing Protocol Switch Multila* untuk Transfer Data Pada Jaringan Komputer Laboratorium Komputer ITDA

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 458/Teknik Informatika

Ketua Peneliti

a. Nama : Sudaryanto, S.T., M. Eng.
b. NIDN : 0511097901
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
d. Program Studi : Informatika
e. Nomor HP : 082220030014
f. Alamat Surel (e-mail) : sudaryanto@itda.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama : Haruno Sajati, S.T., M.Eng.
b. NIDN : 0522078001
c. Perguruan Tinggi : Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Institusi Mitra (Jika ada)

Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 5.900.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 5.900.000,-
Dibiayai Oleh : Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Mengetahui
Dekan FTI



Yogyakarta, 23 November 2021
Peneliti

Sudaryanto, S.T., M.Eng.
NIDN. 0511097901

Mengetahui
Kepala P3M



SURAT KETERANGAN PERPUSTAKAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asih Pujiastuti, S.Kom., M.Cs.
NIP : 0111611144
Jabatan : Kepala Perpustakaan
Unit Kerja / PTS : Perpustakaan / ITDA Yogyakarta

Menerangkan bahwa telah menerima hasil laporan pengabdian pada masyarakat oleh Sudaryanto, S.T., M. Eng. Dengan judul "Pengaruh *Routing Protocol Switch Multilayer* untuk Transfer Data Pada Jaringan Komputer di Laboratorium Komputer ITDA

Yogyakarta, November 2021

Kepala Perpustakaan ITDA


Asih Pujiastuti, S.Kom., M.Cs.
NIP : 0111611144

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	v
BAB I 1	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Jaringan Komputer	9
2.2.2 Router.....	10
2.2.3 Switch Unmanageable.....	10
2.2.4 Switch Manageable	11
2.3 QoS (Quality of Service).....	12
2.3.1 Parameter QOS.....	12
2.4 Protokol Routing	14
2.5 Video Streaming.....	15
BAB III	17
METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Hipotesis.....	17
3.2 Alur Penelitian.....	17
3.3 Analisis Kebutuhan	18
3.3.1 Spesifikasi Hardware.....	18
3.3.2 Spesifikasi Software.....	21
3.3.3 Analisis Kebutuhan Data.....	21
3.4 Metode Penelitian.....	23
3.4.1 Perangkat Penelitian	23
3.4.2 Parameter Penelitian.....	24
3.4.3 Pengumpulan Data	24
3.4.4 Metode Analisa	25
3.5 Perancangan Sistem.....	26
3.5.1 Flowchart Sistem.....	26
3.5.2 Perancangan Antarmuka	27
3.5.3 Perancangan Halaman Streaming.....	27
3.5.4 Konsep Topologi	28
BAB IV	31
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	31
1.1 Hasil Penelitian	31

1.1.1 Tampilan Konfigurasi Routing RIP Di Cisco 2800 Router 0	31
1.1.2 Tampilan Konfigurasi Routing RIP Di Cisco 2800 Router 1	31
1.1.3 Tampilan Konfigurasi Routing RIP Di Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer 0	32
1.1.4 Tampilan Konfigurasi Routing RIP Di Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer 1	33
1.1.5 Tampilan Halaman Streaming.....	34
1.1.6 Tampilan Wireshark.....	35
1.2 Pengujian.....	39
1.2.1 Pengujian Dengan 2 Client.....	39
1.2.2 Pengujian Dengan 3 Client.....	42
1.2.3 Pengujian Dengan 4 Client.....	45
1.2.4 Pengujian Dengan 5 Client.....	49
1.3 Pembahasan.....	52
BAB V.....	56
PENUTUP.....	56
5.1 KESIMPULAN	56
5.2 SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
DAFTAR RUJUKAN	60

RINGKASAN

Membandingkan kinerja perangkat *switch multilayer* apakah memiliki kinerja yang lebih dan dapatkah perangkat ini menggantikan peran *router*. *switch multilayer* memiliki lebih banyak port dimana penggunaan perangkat jaringannya dapat lebih efisien. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan kinerja dua buah perangkat, yaitu *Cisco 2800 Router* dan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* pada layanan video streaming yang dilakukan dilaboratorium komputer ITDA. Pada penelitian sebelumnya pengujian dilakukan berupa simulasi menggunakan GNS3 dimana perangkat *switch multilayer* dapat diasumsikan memberikan kinerja yang lebih besar dari pada perangkat *router*. Kekurangan pada penelitian sebelumnya dimana proses pengujian dilakukan secara simulasi. Kemudian untuk penelitian ini pengujian kinerja dilakukan secara *real* dengan menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*. Kedua perangkat di atas diteliti berdasarkan kinerjanya melalui parameter *Quality of Service* (*throughput*, *packetloss* dan *delay*) dan diuji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata dari kedua perangkat tersebut. Hasil parameter *QoS* berdasarkan total rata-rata *throughput* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 81,4579Mbps lebih besar dibandingkan *Cisco 2800 Router*, sementara total rata-rata *packetloss* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 0,0739% lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router* sedangkan total rata-rata *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 3,8090ms lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* komparasi terhadap 3 variabel hasil pengujian antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* pada $\alpha=0.05$ dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan diantara nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay* yang didapat.

Kata Kunci : *Router*, *switch multilayer*, *Quality of Service* (QoS), uji *Mann-Whitney*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka meningkatkan kebutuhan akan konektivitas jaringan yang efisien, konsisten dan cepat serta keamanan yang handal, kemajuan infrastruktur jaringan data dalam kehidupan era teknologi informasi telah menjadi kebiasaan yang sangat melekat pada masyarakat, sehingga jaringan komputer dianggap sebagai jaringan *backbone* dan diperlukan untuk memberikan layanan keamanan bagi pengguna dan informasi, atau untuk mengirim dan mengambil data penting dengan benar dan cepat untuk mempermudah pekerjaan manusia (Sudaryanto, 2018).

Jaringan memungkinkan orang untuk berkomunikasi, berkolaborasi, dan berinteraksi dengan berbagai cara, dimana membutuhkan perangkat penghubung, perangkat tersebut antara lain adalah *router* dan *switch*. *Router* adalah antarmuka jaringan komputer yang memiliki tujuan utama untuk merutekan paket informasi antar jaringan yang berbeda (Nugroho, 2017). *Router* berjalan pada lapisan ketiga (*network*) *Open System Interconnection* dan *router* memiliki mekanisme yang disebut *routing*. Dalam jaringan komputer, *routing* merupakan mekanisme dimana *router* akan menentukan jalur terbaik agar paket data informasi dapat sampai ketujuan. Pada lapisan OSI ketiga, metode perutean berlangsung dan didasarkan pada *internet protocol* (IP) yang terdapat pada tabel *routing*. *Switch* adalah perangkat jaringan yang bekerja pada lapisan OSI kedua yaitu *data link*, *switch* menghubungkan perangkat yang memiliki alamat *network* yang sama. *Switch* memiliki perbedaan konsep jika dibandingkan dengan *router*, antara lain *switch* melihat informasi *mac address* yang berada pada tabel ARP saat melakukan pengiriman informasi sedangkan *router* menggunakan alamat IP yang ada pada tabel *routing* (Nugroho, 2017).

Selain dari perangkat *router*, terdapat perangkat jaringan lain yang dapat melakukan fungsi *routing*, yakni *switch multilayer*. Perangkat *switch multilayer* merupakan sebuah perangkat jaringan komputer dari CISCO yang memiliki fungsi

utama dari *switch* lapisan kedua namun perangkat *switch multilayer* dapat dikonfigurasi agar mampu melakukan fungsi routing (Sudaryanto, 2018).

Secara konsep, perangkat *switch multilayer* bekerja pada *layer* OSI kedua, sedangkan perangkat router berada pada *layer* ketiga. Dari sudut pandang kinerja, dapat diasumsikan bahwa perangkat *switch multilayer* memberikan kinerja yang lebih besar dari pada perangkat router. Namun, perlu ada penelitian lebih lanjut mengenai perangkat *switch multilayer*, penelitian tersebut terkait dengan parameter kinerja antar kedua perangkat yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki antara perangkat *router* dan *switch multilayer* yang ada di Laboratorium Komputer ITDA.

Parameter uji kinerja yang diteliti dari kedua perangkat tersebut antara lain *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* yang muncul pada saat proses pertukaran data yang terjadi. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat judul pembahasan “Pengaruh *Routing Protocol Switch Multilayer* untuk Transfer Data Pada Jaringan Komputer di Laboratorium Komputer ITDA” dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kemampuan dan tingkat kinerja dari perangkat *Cisco 2800 Router* dan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana Kinerja perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* dalam jaringan yang dibuat?
2. Bagaimana kinerja *Quality of service (QoS)* perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* berdasarkan parameter *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* dari streaming video?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka didapatkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *routing information protocol (RIP)* pada proses pertukaran data dalam jaringan.
2. Pengujian jaringan tidak difokuskan untuk membahas dari segi jarak antar host.
3. Menggunakan perangkat lunak *wireshark* dalam proses pengambilan data dalam jaringan.
4. Parameter yang akan diteliti antara lain *throughput, packet loss, dan Delay* yang dihasilkan dari kedua perangkat tersebut.
5. Layanan data yang diuji berupa video berformat mp4.
6. Proses streaming video dilakukan pada jaringan *local*.
7. Jumlah *client* yang di ujikan maksimal berjumlah 5 *client*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian dengan judul Pengaruh *Routing Protocol Switch Multilayer* untuk Transfer Data Pada Jaringan Komputer di Laboratorium Komputer ITDA ini mempunyai tujuan:

1. Menganalisa kinerja jaringan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router*.
2. Memberikan informasi terhadap kinerja *Quality of service (QoS)* perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* yang diamati dalam waktu streaming video.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi *Quality of service (QoS)* dari *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* yang dapat diinterpretasikan oleh praktisi jaringan.
2. Berdasarkan situasi lapangan, detail tentang tingkat *Quality of service (QoS)* dari kedua perangkat dapat menjadi panduan bagi praktisi jaringan saat mengoperasikan perangkat sesuai dengan kondisi di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka sangat diperlukan dalam penulisan skripsi. Tinjauan Pustaka diperlukan untuk membandingkan hasil-hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu, dan yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Tinjauan Pustaka juga berguna untuk mempertajam analisis dengan membandingkan konsep-konsep dalam jurnal maupun buku-buku tersebut dengan karya-karya lain serta data yang relevan dengan tema skripsi ini. Adapun contoh penyajiannya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

Nomor	Penulis	Hal yang dibandingkan			
		Topik (Fokus dan Scope)	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Manzoor et al. (2020)	<i>Performance Analysis And Route Optimization: Redistribution Between Eigrp, Ospf & Bgp Routing Protocols</i>	EIGRP, OSPF & BGP	-Berdasarkan Keluaran Konvergensi, <i>Routing</i> EIGRP Kinerja Protokol Lebih Cepat. - Berdasarkan <i>Throughput Output</i> , Kinerja Protokol <i>Routing</i> EIGRP Lebih Cepat -Berdasarkan Keluaran <i>Packet Delay</i> , Kinerja Protokol <i>Routing</i>	-OSPF Dan BGP Lebih Lambat Dibanding EIGRP Berdasarkan Keluaran Konvergensi. -OSPF Dan BGP Lebih Lambat Dibanding EIGRP Berdasarkan <i>Throughput Output</i> .

				OSPF Lebih Cepat.	- EIGRP Dan BGP Lebih Lambat Dibanding OSPF Berdasarkan <i>Packet Delay</i> .
2	Wahanani et al. (2018)	<i>Performance Analysis Of Video On Demand And Video Streaming On The Network Mpls Traffic Engineering</i>	MPLS	MPLS-TE Topologi Jaringan Dengan Lalu Lintas Latar Belakang Yang Berbeda Memiliki Nilai Yang Lebih Kecil (<i>Delay</i>) Dengan Nilai Maksimum	MPLS-VPN Tidak Lebih besar / Tidak Lebih Cepat Dari MPLS TE
3	Wishnu et al. (2018)	<i>Analysis Of Quality Of Service (Qos) Youtube Streaming Video Service In Wireless Network In Faculty Of Science And Technology UIN Sunan Kalijaga</i>	<i>Study Of Action Atau Action Research</i>	Perlu Dilakukan Perbaikan Layanan Untuk Memenuhi Kebutuhan Layanan Internet Dengan Trafik Pengguna Yang Maksimal Tinggi. Dan Sukanet Wifi Perlu Diikuti Oleh <i>Administrator</i> Jaringan Agar Dapat Memberikan Layanan Yang Optimal Kepada Pengguna Sukanet Wifi Untuk Mendukung	Bahwa Kualitas Kinerja Layanan Jaringan Sukanet Wifi Memiliki Tingkat Kualitas Yang Saat Ini Belum Maksimal

				Kelancaran Proses Streaming.	
4	Monita et al. (2020)	<i>Comparison Of Routing Protocol Performance On Multimedia Services On Software Defined Network</i>	OSPF, RIP And BGP	Layanan Panggilan Suara Dan Video Berdasarkan Parameter <i>Throughput, Delay, Jitter, Waktu</i> Konvergensi, Dan MOS Menunjukkan Bahwa OSPF Menghasilkan Performa Terbaik	Pada Protokol BGP Dengan Karakteristik Eksteriornya Memiliki Dampak Yang Sama Dengan Protokol Lain, Semakin Besar Lalu Lintas Latar Belakang, Semakin Rendah Keluarannya
5	Mohammad et al. (2017)	<i>A Comparative Performance Analysis Of Route Redistribution Among Three Different Routing Protocols Based On Opnet Simulation</i>	EIGRP, IGRP, IS-IS, OSPF	Kinerja Skenario EIGRP_IGRP_ISI S Lebih besar Dari Skenario Lain Dalam Hal Waktu Konvergensi Jaringan, <i>Throughput, Variasi Penundaan Paket Video, Dan Waktu Respons Unduhan FTP.</i>	OSPF_IGRP_I SIS Memiliki Lebih Sedikit Variasi Penundaan Paket Suara, Konferensi Video Dan Penundaan Paket Suara Ujung Ke Ujung, Dan Penundaan Antrian Dibandingkan Dengan Dua Skenario Lainnya. Di Sisi Lain, Performa Skenario

					OSPF_IGRP_E IGRP Memiliki Waktu Respons Upload FTP Dan Jitter Suara Yang Lebih besar.
6	Verawardina (2018)	Analisis Perbedaan <i>Performance Dan Quality Of Service (Qos)</i> Antara Eigrp Dengan Ospf (Studi Kasus Menggunakan 6 Router Melalui Gns 3 Dan Wireshark)	EIGRP Dan OSPF	<i>Routing</i> EIGRP Lebih besar Dalam Pemilihan Jalur, EIGRP Lebih Kecil Waktu Transfer Data Maka Perpindahan Data Nya Lebih Cepat Dibandingkan OSPF	Menurut Hasil Dari Uji QOS, OSPF Memiliki Nilai Yang Kurang baik Di <i>Delay</i> , dan <i>Throughput</i> Dibandingkan Dengan EIGRP Untuk Hal Kinerja Nya Itu Seimbang, Namun Untuk Performa Lebih Tinggi EIGRP Dibandingkan Dengan OSPF
7	Atefi et al. (2016)	<i>Performance Evaluation Of RIP And EIGRP Routing Protocols In IEEE 802.3u Standard</i>	RIP And EIGRP	Protokol EIGRP Untuk Jaringan Ini Adalah Jalur Yang Paling Sesuai Karena Performanya Yang Tinggi Dalam Hal <i>Throughput</i> , Penundaan, Dan Pemanfaatan.	Protokol RIP Memiliki Kinerja Yang Kurang Baik Dibandingkan Dengan <i>Protocol</i> EIGRP Dalam Hal <i>Throughput</i> , <i>Delay</i> Dan Utilisasi.

8	Atefi et al. (2018)	<i>Evaluation Of Encoding And Network Aspects On Video Streaming Performance: A Modeling And Experimental Approach</i>	Bootstrap	Bahwa Teknologi Yang Memadai Untuk Streaming Video Adalah Transmisi Dari Pada Wifi, 3.5G, Dan 4G.	Bahwa Video Streaming Qos Di Bawah Jaringan 3G (EVDO) Secara Signifikan Lebih Buruk Daripada Teknologi Nirkabel Lainnya, Seperti Wifi, 3.5G (HSPA +), Dan 4G (LTE).
9	Larrea Luzuriaga et al. (2016)	<i>Comparative Study Of Routing Protocols In Ring Topologies Using Gns3</i>	RIP, OSPF, EIGRP	- RIP Startnya Paling Cepet Tapi Semisal Ada Failure Dia Recovernya Paling Lama. - OSPF Startnya Lama, Tapi Performanya Cepet Recover Semisal Ada Failure. - EIGRP Network Setelah Failurenya Itu Bagus	- RIP Mungkin Buruknya Recovernya Lama - Ospf Buruknya Startnya Lama. - Eigrp Itu Diantara Keduanya
10	Aye (2019)	<i>Analysis Of Multiprotocol Label Switching On Virtual Private Networks</i>	MPLS	Layer 3 MPLS VPN Dapat Diskalakan Dan Lebih Cepat Daripada Layer 2 MPLS VPN	Layer 2 MPLS VPN Cocok Untuk Jaringan Kecil

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Jaringan Komputer

Terdapat banyak definisi oleh para ahli mengenai jaringan komputer. Penulis menggunakan referensi utama dari buku karya Forouzan. Sehingga definisi jaringan komputer disepakati sesuai dengan definisi dari Forouzan. Menurut Forouzan di dalam bukunya yang berjudul *Computer Network A Top Down Approach*, disebutkan bahwa jaringan komputer adalah hubungan dari sejumlah perangkat yang dapat saling berkomunikasi satu sama lain (*a network is a interconnection of a set of devices capable of communication*). Perangkat yang dimaksud pada definisi ini mencakup semua jenis perangkat komputer (komputer desktop, komputer jinjing, smartphone, PC tablet) dan perangkat penghubung (*router, switch, modem, hub*).

Jadi, dapat dibayangkan bahwa jika kita menyebutkan jaringan komputer (*Computer Network*), akan terdapat minimal dua buah komputer atau perangkat yang saling terhubung satu sama lain. Di dalam sebuah jaringan komputer yang lebih luas, akan terdapat beragam perangkat komputer dan perangkat terhubung lainnya yang saling terhubung. Terjadi proses komunikasi dan transfer paket data di dalamnya (Pratama, 2015).

Menurut Sofana (2015) yang dimaksud dengan jaringan komputer (*computer networks*) adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Dalam bahasa yang populer dapat dijelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer (dan perangkat lain seperti *router, switch*, dan sebagainya) yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (*nirkabel*). Informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer lainnya atau dari satu komputer ke perangkat yang lain, sehingga masing-masing komputer yang terhubung tersebut bisa saling bertukar data atau berbagi perangkat keras.

2.2.2 Router

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa *network*. Baik *network* yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya. Seperti menghubungkan *network* yang menggunakan topologi *Bus*, *Star*, dan *Ring*. *Router* juga digunakan untuk membagi *network* besar menjadi beberapa buah *subnetwork* (*network-network* kecil). Setiap *subnetwork* seolah-olah "terisolir" dari *network* lain. Hal ini dapat membagi-bagi *traffic* yang akan berdampak positif pada performa *network*.

Sebuah *router* memiliki kemampuan *routing*. Artinya *router* secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (yang disebut *packet*) akan dilewatkan. Apakah ditujukan untuk *host* lain yang satu *network* ataukah berbeda *network*. Jika paket-paket ditujukan untuk *host* pada *network* lain maka *router* akan meneruskannya ke *network* tersebut. Sebaliknya, jika paket-paket ditujukan untuk *host* yang satu *network* maka *router* akan menghalangi paket-paket keluar, sehingga paket-paket tersebut tidak "membangiri" *network* yang lain (Sofana, 2014).

2.2.3 Switch Unmanageable

Switch adalah perangkat yang memungkinkan banyak komputer atau perangkat jaringan untuk berbagi sumber daya dengan menghubungkannya bersama. *Switch* adalah perangkat keras yang memungkinkan paket data dikirim antar komputer dalam jaringan dan dapat mendeteksi topologi jaringan di beberapa lapisan sehingga data dapat dikirim langsung ke tujuannya. *Switch* memiliki memori yang disebut tabel CAM (*Content Addressable Memory*) atau kadang-kadang dikenal sebagai tabel MAC address, yang menyimpan semua MAC address dari semua perangkat yang terhubung ke *Switch*, contoh *switch*.



Gambar 2.1 *Switch Unmanageable*
(Sulaiman, 2016)

Pada gambar tersebut terlihat bahwa Meskipun perangkat *switch* memiliki 24 *port* seperti yang ditunjukkan pada gambar, *switch* semacam ini tidak menawarkan keamanan jaringan atau kualitas layanan yang dapat diandalkan. Ini adalah *switch* yang tidak dapat dikonfigurasi atau *unmanageable* (Sudaryanto, 2018; Sulaiman, 2016).

2.2.4 *Switch Manageable*

switch jenis ini menjalankan fungsi yang sama seperti *switch* sebelumnya, tetapi *switch* ini juga memiliki sejumlah fitur tambahan yang dapat meningkatkan kualitas jaringan. Salah satu fitur yang paling umum digunakan adalah kemampuan *switch* untuk membuat VLAN dan *control traffic* jaringan, itu juga dapat melakukan proses *routing*, antara lain *switch manageable*, dapat dilakukan melalui prosedur *routing* atau menghubungkan alamat IP baru, dalam hal ini *switch* bekerja pada *layer 3*, sebagai lawan dari *switch unmanageable* yang hanya beroperasi pada *layer 2* yaitu layer data link.



Gambar 2.2 *Switch Manageable*

(Sudaryanto, 2018)

Switch ini dapat meningkatkan keamanan dengan menggunakan fitur *switch port security*, yang mengelola hak akses jaringan berdasarkan *port* yang dikendalikan oleh *switch*, selain kemampuan untuk membangun VLAN dan *control traffic* jaringan (Sudaryanto, 2018; Sulaiman, 2016).

2.3 QoS (Quality of Service)

Quality of Service (QoS) adalah sarana untuk menilai kinerja jaringan dan upaya untuk menggambarkan karakteristik dan kualitas layanan. Kumpulan atribut kinerja yang telah ditentukan sebelumnya yang terkait dengan layanan diukur menggunakan QoS (Wulandari, 2016). QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa factor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti: Redaman, Distorsi, dan Noise (Janius, 2013).

Performa jaringan komputer dapat bervariasi akibat dari beberapa masalah, seperti halnya 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* (Pamungkas, 2018), yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi. Sebagai contoh, video streaming dapat membuat pengguna kesal ketika paket data aplikasi tersebut berjalan dengan *bandwidth* yang tidak cukup, dengan *latency* yang tidak dapat diprediksi, atau *Jitter* yang berlebih. Beberapa fitur *Quality of Service (QoS)* dapat menangani masalah di atas, dapat menurunkan *latency* dengan mengendalikan pengiriman paket data dan membatasi paket data tertentu dan *Jitter* dapat diprediksi dan dicocokkan dengan kebutuhan aplikasi yang digunakan di dalam jaringan tersebut.

Teknologi QOS ini membantu *administrator* jaringan untuk menangani dampak yang berbeda karena kemacetan lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan, terutama dengan mengatur dan memprioritaskan jaringan, memungkinkan program penting atau program dengan *Delay* yang sensitif berfungsi sebagaimana mestinya. *administrator* jaringan akan memiliki banyak kebebasan untuk mengontrol aliran dan kejadian dalam aliran paket di jaringan setelah QOS diimplementasikan (Janius, 2013).

2.3.1 Parameter QOS

Performansi mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. Performansi merupakan kumpulan dari beberapa parameter teknis (Janius, 2013) yaitu:

1. *Throughput*

Kecepatan transfer data efektif, diukur dalam bit per detik (bps), dikenal sebagai *throughput*. Jumlah total kedatangan paket yang berhasil terdeteksi di tujuan selama interval waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu yang dikenal sebagai *throughput*. (Janius, 2013; Wulandari, 2016; Pamungkas, 2018).

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Jumlah data yang dikirim}}{\textit{waktu pengiriman data}} \dots\dots\dots(2.1)$$

2. *Packet Loss*

Ini adalah parameter yang mendeskripsikan kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, yang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan, dan memengaruhi semua aplikasi karena transmisi ulang mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan, meskipun jumlah *bandwidth* yang tersedia untuk aplikasi ini mencukupi. Dalam kebanyakan kasus, perangkat jaringan menyertakan *buffer* untuk menyimpan data yang mereka terima. *Buffer* akan menjadi penuh jika ada cukup kemacetan, dan data baru tidak akan diterima (Janius, 2013; Wulandari, 2016; Pamungkas, 2018). *Packet loss* Versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dikelompokkan menjadi empat kategori seperti terlihat pada Tabel 2.2.

$$\textit{Packet Loss} = \frac{(\textit{Paket data dikirim} - \textit{Paket data diterima})}{\textit{Paket data dikirim}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Tabel 2.2 Kategori *Packet Loss*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

3. *Delay*

Delay 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 (Janius, 2013; Wulandari, 2016; Pamungkas, 2018). *Delay* versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dikelompokkan menjadi empat kategori seperti terlihat pada Tabel 2.3.

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang diterima}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Tabel 2.3 Kategori *Delay*

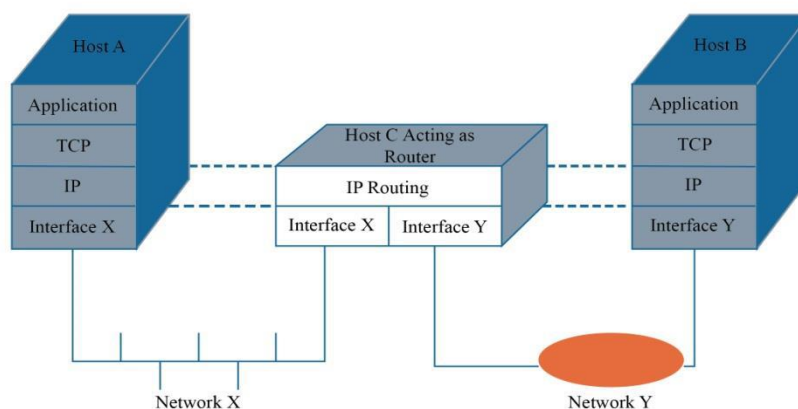
Kategori Degradasi	<i>Delay</i>
Sangat Bagus	<150ms
Bagus	150 ms s/d 300 ms
Sedang	300 ms s/d 450 ms
Buruk	>450 ms

Istilah " *Quality of Service*" digunakan untuk menggambarkan tingkat layanan yang disediakan oleh koneksi jaringan internet atau intranet TCP/IP. *Redaman*, *Distorsi*, dan *Noise* adalah tiga alasan utama Qos yang buruk. Teknik untuk menawarkan utilitas jaringan, seperti mengkategorikan dan memprioritaskan setiap informasi sesuai dengan karakteristiknya yang berbeda, diperlukan untuk menjaga dan meningkatkan nilai QoS. Misalnya, paket data yang sensitif terhadap *Delay* tetapi tidak untuk *packet loss*, seperti VoIP, dan paket data yang sensitif terhadap *packet loss* tetapi tidak untuk *Delay*, seperti transfer data, adalah contohnya.

2.4 Protokol Routing

Salah satu fungsi dari protokol IP adalah membentuk koneksi dari berbagai macam bentuk *interface* yang berbeda. Sistem yang melakukan tugas tersebut disebut IP *router*. Tipe dari perangkat ini terpasang dua atau lebih bentuk *interface* dan meneruskan datagram antar jaringan. Ketika mengirim data ke tujuan, suatu

host akan melewati sebuah *router* terlebih dahulu. Kemudian *router* akan meneruskan data tersebut hingga tujuannya. Data tersebut mengalir dari *router* satu ke *router* yang lain hingga mencapai *host* tujuannya. Tiap *router* melakukan pemilihan jalan untuk menuju ke hop berikutnya.



Gambar 2.3 Operasi *Routing* Sebuah Pada IP
(Sukaridhoto, 2016)

Gambar 2.3 menunjukkan sebuah jaringan dimana host C meneruskan paket data antara jaringan X dan jaringan Y. *Routing* table pada tiap perangkat digunakan untuk meneruskan paket data pada jaringan tiap segmen. *Protocol routing* mempunyai kemampuan untuk membangun informasi dalam *routing table* secara dinamik. Apabila terjadi perubahan jaringan *routing* protokol mampu memperbaharui informasi *routing* tersebut.

2.5 Video Streaming

Menurut Nafi'atul (2019) Istilah "video streaming" berasal dari kata "video" dan "streaming". video adalah perangkat yang menerima gambar dan suara. Metode transmisi data dalam aliran terus menerus dan konstan yang memungkinkan *client* untuk mengakses dan memanfaatkan *file* sebelum data sepenuhnya ditransfer dikenal sebagai streaming. Dalam skenario seperti itu, istilah "streaming" bisa merujuk ke pengaliran atau mengalirkan. Alhasil, video streaming menjadi salah satu metode untuk memperoleh informasi audio atau visual atau berita dari seluruh dunia melalui internet.

Secara konsep Streaming adalah metode memutar *file* video atau *audio* dari mesin *server* secara langsung atau melalui *pre-recorder (web server)*. Dengan kata lain, *file* video atau musik yang disimpan di *server* dapat langsung diluncurkan di *browser* segera setelah *client* membuat permintaan, menghindari proses yang lama untuk memulai program yang diunduh tanpa terlebih dahulu menyelesaikan prosedur penyimpanan. Ketika *file* video atau audio di-streaming, itu membuat *buffer* di komputer *client*, dan data *audio-video* mulai diunduh ke *buffer* itu, dan data *audio-video* tersebut akan mulai di *download* ke dalam *buffer* yang telah terbentuk pada mesin *client*. Dalam waktu beberapa *milliseconds*, *buffer* telah terisi penuh dan secara otomatis *file* video dijalankan oleh sistem. Sistem akan membaca informasi dari *buffer* dan tetap melakukan proses *download file*, sehingga proses streaming tetap berlangsung ke mesin (Janius, 2013).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan oleh peneliti pada halaman sebelumnya, maka peneliti menyampaikan hipotesis penelitian yaitu, perangkat *switch multilayer* dapat diasumsikan memberikan kinerja yang lebih besar dari pada perangkat *router*. Sehingga dapat menggantikan peran *router* dalam meningkatkan kinerja jaringan yang memenuhi kebutuhan pelayanan jaringan yang lebih optimal dengan menggunakan *Routing Information Protocol (RIP)* dalam pengimplementasiannya, sehingga dapat meningkatkan performa kualitas jaringan sesuai dengan penelitian berdasarkan parameter-parameter QOS (*Quality of Service*).

3.2 Alur Penelitian

Dalam Penelitian ini, alur penelitian disajikan dalam bentuk flowchart. Flowchart alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Pada gambar ini dapat kita lihat jalannya penelitian ini dimulai dari studi literatur, dimana pada studi ini dilakukan proses pengumpulan data berupa buku, jurnal dan video, serta analisis data berupa streaming video. Kemudian tahap pengujian video streaming, dimana pada tahap ini untuk mendapatkan nilai dari proses streaming berupa *throughput*, *packet loss* dan *delay*. setelah itu dilakukan pengukuran nilai QoS menggunakan aplikasi wireshark dimana aplikasi ini berfungsi untuk pengambilan data yang akan dianalisis berupa data *throughput*, *packet loss* dan *delay*. Setelah pengukuran QoS selesai, selanjutnya masuk ke tahap kesesuaian data pengukuran tersebut, jika tidak sesuai maka akan kembali ke tahap pengujian video streaming lagi tetapi jika berhasil akan berlanjut ke analisis data. Pada tahap analisis data ini kita melakukan uji beda untuk membandingkan kinerja perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router*. Setelah tahap analisis data selesai maka kita dapat menyimpulkan hasil dari uji coba yang telah kita lakukan sebelumnya.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

3.3 Analisis Kebutuhan

3.3.1 Spesifikasi *Hardware*

Hardware atau perangkat keras merupakan semua bagian fisik dari komputer yang dapat dilihat dan diraba oleh manusia secara langsung. Berikut ini adalah spesifikasi hardware yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Spesifikasi Server

Server yang digunakan sebagai tempat sharing video yaitu sebuah Personal Computer (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor Intel® Core™ i5-4200U CPU @ 1.60Hz 2.30 GHz
2. GPU NVIDIA GeForce GT 720M
3. RAM 12GB DDR 3L
4. Motherboard
5. SSD 240GB

6. SSHD 1TB
 7. Monitor 14inch, Keyboard dan mouse standar
2. Spesifikasi 4 Client PC
- Client yang digunakan sebagai tempat streaming video yaitu empat buah Personal Computer (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut:
1. Processor Intel® Gold G5400 CPU @ 3.70Hz 3.70 GHz
 2. GPU Intel® UHD Graphics 610
 3. RAM 4GB DDR 3L
 4. Motherboard
 5. Harddisk 120GB
 6. Monitor 18inch, Keyboard dan mouse standar
3. Spesifikasi 1 Client Laptop
- Client yang digunakan sebagai tempat streaming video yaitu Sebuah Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
1. Processor AMD Ryzen 3 3250U with Radeon Graphics
 2. GPU AMD Radeon™ Graphics
 3. RAM 4GB DDR 4
 4. Motherboard
 5. SSD 240GB
 6. Monitor 14inch, Keyboard dan mouse standar
4. Spesifikasi *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*
- Switch* yang digunakan pada penelitian ini yaitu salah satu perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*

Form Factor	: Desktop, Rack Mountable
Ports	: (24) x 10/100 PoE + 2 SFP
Rack Units	: 1RU
Software	: IP Base
Subtype	: Fast Ethernet

Flash Memory	: 16 MB
Expansion Slots	: 0
Total VLANs	: 1,005
Product Line	: Cisco Catalyst
Series	: 3750
Power Supply Rating	: 495W
MTBF	: 209,170 hours
Manufacturer	: Cisco
PoE Budget	: 462W
Power Over Ethernet (PoE)	: PoE
RAM	: 128 MB
Jumbo Frame Support	: 9,018 byte
MAC Address Table Size	: 12,000
Stackable	: Yes
AC Input Voltage	: 100-240 VAC
DC Input Voltage	: +12V at 7.5A
Dimensions	: 1.73 x 17.5 x 11.8 in
Total Output BTU	: 194 BTU/hr,
Frekuensi	: 50-60 Hz, =VLAN IDs: 4K

5. Spesifikasi *Cisco 2800 Router*

Router yang digunakan pada penelitian ini yaitu salah satu perangkat *Cisco 2800 Router* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Spesifikasi *Cisco 2800 Router*

Manufacturer	: Cisco Systems, Inc
Manufacturer Part Number	: CISCO2811
Product type	: Cisco 2811 Router
Form Factor	: External - modular - 1U
Dimensions (W x D x H)	: 43.8 cm x 41.7 cm x 4.5 cm

Weight	: 6.4 kg
DRAM Memory	: 512 MB (installed) / 768 MB (max) - DDR SDRAM
Flash Memory	: 128 MB (installed) / 256 MB (max)
Data Link Protocol	: Ethernet, Fast Ethernet
Network/Transport Protocol	: IPSec
Remote Management Protocol	: SNMP 3
Features	: Cisco IOS IP Base, modular design, firewall protection, hardware encryption, VPN support, MPLS support, wall mountable, Quality of Service (QoS)
Compliant Standards	: IEEE 802.3af, IEEE 802.1x
Power	: AC 120/230 V (50/60 Hz)

3.3.2 Spesifikasi Software

Adapun spesifikasi software atau perangkat lunak yang digunakan dalam mengaplikasikan sistem ini diantaranya:

1. Sistem Operasi Windows 10 Pro-64Bit
2. Microsoft Visual Studio Code v1.56.2
3. Xampp v3.2.4
4. Browser
5. Wireshark v3.4.5
6. TeraTerm
7. Sistem Operasi Cisco yang tertanam pada Switch Multilayer dan Router
8. Cisco Packet Tracer
9. SPSS v26

3.3.3 Analisis Kebutuhan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data video sejumlah 30 macam jenis video yang berbeda, dengan ukuran yang bervariasi, durasi yang berbeda, dan format yang sama yaitu mp4. Data ini yang nantinya akan digunakan

untuk pengujian dalam mencari nilai adalah *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* saat dilakukan proses streaming dari sisi client.

Tabel 3.3 Kebutuhan Data

Nomor	Nama	Size	Format
1	Video 1	85.1 MB	.Mp4
2	Video 2	90.9 MB	.Mp4
3	Video 3	99.2 MB	.Mp4
4	Video 4	101 MB	.Mp4
5	Video 5	102 MB	.Mp4
6	Video 6	112 MB	.Mp4
7	Video 7	152 MB	.Mp4
8	Video 8	190 MB	.Mp4
9	Video 9	202 MB	.Mp4
10	Video 10	282 MB	.Mp4
11	Video 11	327 MB	.Mp4
12	Video 12	357 MB	.Mp4
13	Video 13	372 MB	.Mp4
14	Video 14	394 MB	.Mp4
15	Video 15	425 MB	.Mp4
16	Video 16	485 MB	.Mp4
17	Video 17	491 MB	.Mp4
18	Video 18	515 MB	.Mp4
19	Video 19	578 MB	.Mp4
20	Video 20	608 MB	.Mp4
21	Video 21	654 MB	.Mp4
22	Video 22	714 MB	.Mp4
23	Video 23	776 MB	.Mp4
24	Video 24	777 MB	.Mp4
25	Video 25	819 MB	.Mp4

26	Video 26	919 MB	.Mp4
27	Video 27	944 MB	.Mp4
28	Video 28	1.12 GB	.Mp4
29	Video 29	1.30 GB	.Mp4
30	Video 30	2.08 GB	.Mp4

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Perangkat Penelitian

Pada proses penelitian ini hanya perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan sebagai alat dalam proses penelitian ini.

1. Perangkat Keras

Adapun perangkat keras serta spesifikasinya yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Jenis Perangkat Keras

Nomor	Perangkat
1	PC server
2	PC Client
3	Switch Cisco Catalysy 2960
4	Cisco Catalyst 3750 <i>Switch Multilayer</i>
5	Cisco 2800 Router
6	Kabel UTP
7	Connector RJ45
8	Tang Crimping

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Daftar Software Yang Digunakan

Nomor	Software	Keterangan
1	Sistem Operasi Windows 10 Pro-64Bit	Sistem operasi web server dan server streaming.
2	Sistem Operasi Windows 10 Pro-64Bit	Sistem operasi client.
3	Wireshark	Tool untuk meng-capture paket-paket yang ada dalam jaringan.
4	XAMPP	Sebagai web server lokal.
5	TeraTerm	Tool untuk konfigurasi <i>switch</i> dan <i>router</i>

3.4.2 Parameter Penelitian

Parameter yang diteliti dalam penelitian ini adalah *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* selama proses video streaming berlangsung.

3.4.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* dalam proses video streaming berlangsung, diantaranya:

1. Data Yang Dianalisis

Data diperoleh dari literatur yang berisi materi yang berkaitan dengan subjek penelitian ini, bertujuan untuk mempelajari teori-teori dengan membaca beberapa buku dan jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas. Proses penerapan berbagai teknik dan prinsip yang bertujuan untuk mendefinisikan kinerja sebuah perangkat, satu proses dilakukan pengamatan secara langsung di laboratorium suatu instansi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan membandingkan kinerja antar perangkat yang akan diimplementasikan yang sebelumnya dilakukan pengujian untuk mencari nilai parameter *throughput*, *packet loss*, dan *Delay*.

2. Data Hasil Analisis

Data ini merupakan data dari hasil pengujian yang muncul setelah proses dan analisa mengenai tema penelitian ini selesai dilakukan dan sesuai dengan parameter-parameter yang diusung. Membandingkan kinerja perangkat yang diukur dengan alat ukur yang digunakan. Dalam hal ini peneliti mengukur kualitas jaringan yang diterapkan sebelumnya di Laboratorium Komputer ITDA berdasarkan parameter QOS (*throughput, packet loss, dan delay*) menggunakan tool wireshark untuk mendapatkan informasi yang kemudian akan di analisis kembali.

3.4.4 Metode Analisa

Metode yang akan digunakan mengukur kualitas layanan jaringan local yaitu QoS terdiri dari parameter *throughput, packet loss, dan Delay* dengan menggunakan software monitoring wireshark dengan sistem operasi windows untuk menentukan parameter QoS.

Pada tahap ini yang dilakukan analisis mengenai keadaan yang sedang berlangsung, yaitu analisis mengenai data streaming di Laboratorium Komputer ITDA yang menjurus dari sudut pandang kinerja.

Adapun tahap-tahap pengujian kualitas jaringan berdasarkan variabel dari parameter QoS adalah sebagai berikut:

1. Uji *Throughput*

Penggunaan parameter *throughput* pada penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa optimal penggunaan bandwidth ketika menggunakan layanan internet dalam sebuah jaringan. *Throughput* biasa dilihat dari besarnya rata-rata terjadinya transfer data dibandingkan dengan bandwidth yang digunakan ketika melakukan transfer data tersebut. Untuk persamaannya dapat dilihat pada Rumus 2.1.

2. Uji *Packet Loss*

Packet loss merupakan perbandingan seluruh paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan antara pada *source* dan *destination*. Adapun persamaan yang digunakan dapat dilihat pada Rumus 2.2.

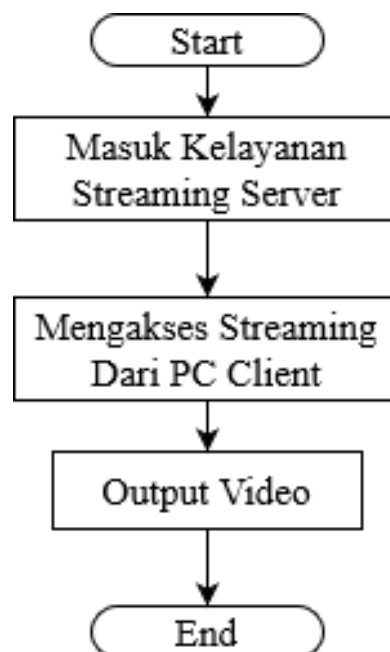
3. Uji *Delay*

Delay pada suatu jaringan dihitung dengan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk suatu paket dari *transmitter* mencapai *receiver*. Parameter *delay* merupakan parameter utama dalam pengujian QoS karena dengan *delay* kita melihat waktu yang dibutuhkan oleh paket data ketujuan. Untuk persamaannya dapat dilihat pada Rumus 2.3.

3.5 Perancangan Sistem

3.5.1 *Flowchart Sistem*

Pada gambar 3.2 dapat kita lihat alur dari proses sistem dimana sebelum melakukan proses kita diminta untuk masuk link streaming yang telah di sediakan, setelah berhasil kita akan masuk ke tampilan pemilihan video streaming pada *server*. Setelah itu *client* memilih video yang akan di putar, setelah dipilih maka proses streaming dari *server* ke *client* berjalan. *Client* dapat melihat video yang dipilih sebelumnya sementara *server* dapat memonitor grafik aktifitas dari client tersebut.



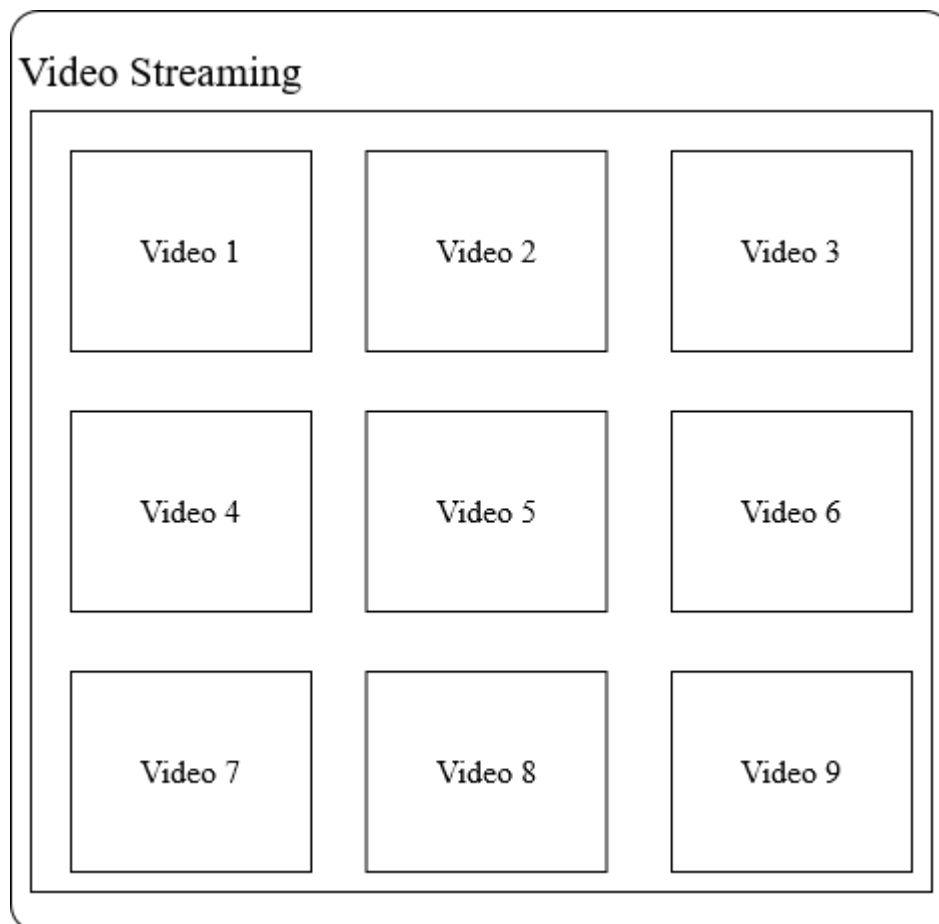
Gambar 3.2 *Flowchart Sistem*

3.5.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka adalah suatu gambaran dari sebuah sistem yang berjalan, dengan adanya perancangan antarmuka tersebut dapat membantu dalam pembuatan sistem secara berurutan sehingga sistem itu dapat berjalan sesuai dengan prosedur. Pada perancangan antarmuka ini meliputi halaman streaming berbasis web saja.

3.5.3 Perancangan Halaman Streaming

Perancangan halaman streaming ini merupakan tampilan untuk pengujian data streaming pada tampilan ini client dapat memilih video mana saja yang ingin diputar sesuai dengan pola pengujian, video yang diputar bisa acak maupun berurutan sesuai dengan keinginan *client*.



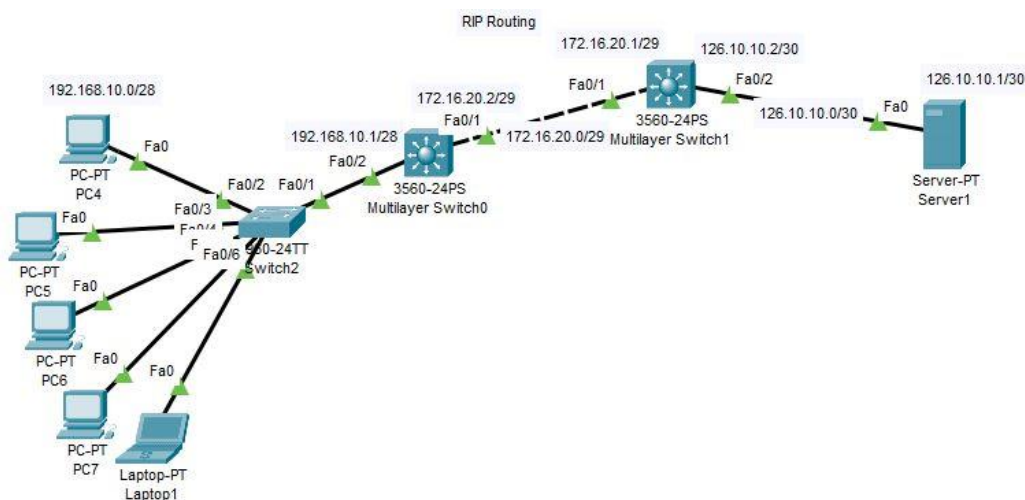
Gambar 3.5 Perancangan Halaman Streaming

3.5.4 Konsep Topologi

Pada kedua skema topologi jaringan yang akan diujikan terdapat 2 *router*, 2 *switch multilayer* dan 5 PC. Kedua *router* tersebut nantinya akan diujikan dengan data streaming berupa video perintah konfigurasi *routing* RIP melalui CLI (manual). Untuk pengujiannya yaitu dengan membandingkan hasil dari kedua perangkat saat melakukan proses video streaming dan Membandingkan kinerja perangkat dari proses data streaming yang dilakukan.

3.5.4.1 Topologi Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer

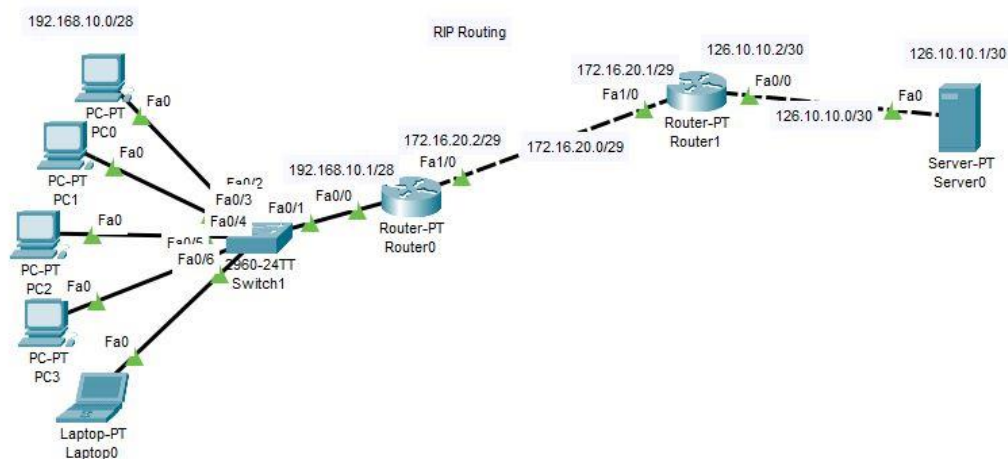
konsep topologi jaringan yang digambarkan pada gambar dibawah ini merupakan proses di mana *server* streaming terhubung ke *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dalam mode *Routing Information Protocol (RIP)*, yang pada akhirnya akan beroperasi sebagai penghubung antara *client* dan *server* streaming. Dimana nantinya *client* meminta akses kepada *server* untuk melakukan proses video streaming, kemudian *server* memberikan akses kepada *client* agar bisa mengakses video streaming. Setelah itu *client* dapat melihat video streaming sementara *server* melihat grafik aktifitas dari *client* tersebut. Ini akan diujikan menggunakan *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* yang terdapat pada Laboraturium Komputer ITDA. Topologi ini akan digunakan untuk menilai kinerja Quality of Service pada jaringan lokal.



Gambar 3.6 Skema Topologi Menggunakan *Switch Multilayer*

3.5.4.2 Topologi Cisco 2800 Router

skema topologi jaringan yang digambarkan pada gambar dibawah ini merupakan proses di mana *server* streaming terhubung ke *Router* dalam mode *Routing Information Protocol (RIP)*, yang pada akhirnya akan beroperasi sebagai penghubung antara *client* dan *server* streaming. Dimana nantinya *client* meminta akses kepada *server* untuk melakukan proses video streaming, kemudian *server* memberikan akses kepada *client* agar bisa mengakses video streaming. Setelah itu *client* dapat melihat video streaming sementara *server* melihat grafik aktifitas dari klien tersebut. Ini akan diujikan menggunakan *Cisco 2800 Router* yang terdapat pada Laboraturium Komputer ITDA Topologi ini akan digunakan untuk menilai kinerja *Quality of Service* pada jaringan local.



Gambar 3.7 Skema Topologi Menggunakan Router

3.5.4.3 Pengalamatan IP Address

Pada Tabel 3.6 *IP Address* dapat kita lihat dimana penelitian ini menggunakan 2 buah *router*, 2 buah *switch multilayer*, 1 buah *server* dan 5 buah *client*. Untuk *IP Address* yang digunakan menggunakan *IP Address Class B* dan *Class C*, untuk *subnetmask* menggunakan *prefix length* 28, 29 dan 30.

Tabel 3.6 *Ip Address*

Device	Port Ethernet	IP Address	<i>Subnet mask</i>	Gateway
Router 1	Fa 0/0	126.10.10.2	255.255.255.252	
	Fa 1/0	172.16.20.1	255.255.255.248	
Router 0	Fa 0/0	192.168.10.1	255.255.255.240	
	Fa 1/0	172.16.20.2	255.255.255.248	
Switch Multilayer 1	Fa 0/2	126.10.10.2	255.255.255.252	
	Fa 0/1	172.16.20.1	255.255.255.248	
Switch Multilayer 0	Fa 0/2	192.168.10.1	255.255.255.240	
	Fa 0/1	172.16.20.2	255.255.255.248	
Server	Fa0	126.10.10.1	255.255.255.252	126.10.10.2
Client 1	Fa0	192.168.10.2	255.255.255.240	192.168.10.1
Client 2	Fa0	192.168.10.3	255.255.255.240	192.168.10.1
Client 3	Fa0	192.168.10.4	255.255.255.240	192.168.10.1
Client 4	Fa0	192.168.10.5	255.255.255.240	192.168.10.1
Client 5	Fa0	192.168.10.6	255.255.255.240	192.168.10.1

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1.1 Hasil Penelitian

1.1.1 Tampilan Konfigurasi *Routing RIP* Di *Cisco 2800 Router 0*

Pembuatan *Routing RIP* menggunakan *Cisco 2800 Router* bertujuan untuk melakukan konfigurasi terhadap *routing RIP* di *Router 0*, dimana pada *router* ini menggunakan *fastEthernet 0/1* dengan *ip address 172.16.20.1 subnetmask 255.255.255.248* sedangkan pada *fastEthernet 0/0* menggunakan *ip address 126.10.10.2 subnetmask 255.255.255.252*. untuk settingan *rip* nya menggunakan *ip net 126.10.10.0 dan 172.16.20.0*.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router (config) # interface fastEthernet 0/1
Router (config-if) #ip address 172.16.20.1 255.255.255.248
Router (config-if) #no shutdown
Router (config-if) #exit
Router (config) #interface fastEthernet 0/0
Router (config-if) #ip address 126.10.10.2 255.255.255.252
Router (config-if) #no shutdown
Router (config-if) #exit
Router (config) #router rip
Router (config-router) #net 126.10.10.0
Router (config-router) #net 172.16.20.0
Router (config-router) #exit
Router (config) #
```

1.1.2 Tampilan Konfigurasi *Routing RIP* Di *Cisco 2800 Router 1*

Pembuatan *Routing RIP* menggunakan *Cisco 2800 Router* bertujuan untuk melakukan konfigurasi terhadap *routing RIP* di *Router 1*, dimana pada *router* ini

menggunakan *fastEthernet* 0/0 dengan *ip address* 192.168.10.1 *subnetmask* 255.255.255.240 sedangkan pada *fastEthernet* 0/1 menggunakan *ip address* 172.16.20.2 *subnetmask* 255.255.255.248. untuk settingan rip nya menggunakan ip net 192.168.10.0 dan 172.16.20.0.

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router (config) # interface fastEthernet 0/0
Router (config-if) #ip address 192.168.10.1 255.255.255.240
Router (config-if) #no shutdown
Router (config-if) #exit
Router (config) #interface fastEthernet 0/1
Router (config-if) #ip address 172.16.20.2 255.255.255.248
Router (config-if) #no shutdown
Router (config-if) #exit
Router (config) #route rip
Router (config-router) #net 192.168.10.0
Router (config-router) #net 172.16.20.0
Router (config-router) #exit
Router (config) #
```

1.1.3 Tampilan Konfigurasi *Routing RIP* Di *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer 0*

Pada konfigurasi ini untuk masuk kedalam *mode routing* dimana pada prosesnya harus memasukkan konfigurasi *ip routing*, untuk diperangkat *Switch Multilayer* dan untuk memasukkan ip nya harus mengetikkan *no switchport* agar ip yang dimasukkan bisa tersimpan pada *port fastethernet*. Konfigurasi *Switch Multilayer 0* pada *fastEthernet* 5/0/2 menggunakan *ip address* 126.10.10.2 *subnetmask* 255.255.255.252 sedangkan untuk *fastEthernet* 5/0/1 menggunakan *ip address* 172.16.20.1 *subnetmask* 255.255.255.248. untuk settingan rip nya menggunakan ip net 126.10.10.0 dan 172.16.20.0.

```

Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch (config) #interface fastEthernet 5/0/2
Switch (config-if) #no switchport
Switch (config) #ip address 126.10.10.2 255.255.255.252
Switch (config-if) #no shutdown
Switch (config-if) #exit
Switch (config) #interface fastEthernet 5/0/1
Switch (config-if) #no switchport
Switch (config-if) # ip address 172.16.20.1 255.255.255.248
Switch (config-if) #no shutdown
Switch (config-if) #exit
Switch (config) #ip routing
Switch (config) #router rip
Switch (config-router) #net 126.10.10.0
Switch (config-router) #net 172.16.20.0
Switch (config-router) #exit
Switch (config) #

```

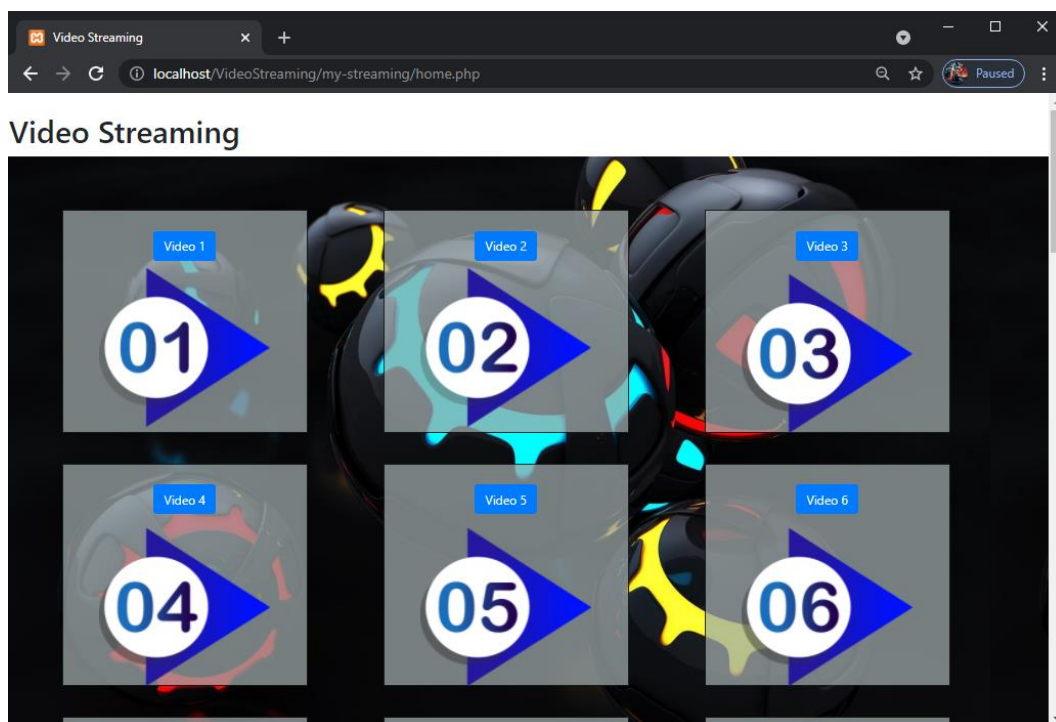
1.1.4 Tampilan Konfigurasi *Routing RIP* Di *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer 1*

Pada konfigurasi ini untuk masuk kedalam *mode routing* dimana pada prosesnya harus memasukkan konfigurasi *ip routing*, untuk diperangkat *Switch Multilayer* dan untuk memasukkan ip nya harus mengetikkan *no switchport* agar ip yang dimasukkan bisa tersimpan pada *port fastethernet*. Konfigurasi *Switch Multilayer 0* pada *fastEthernet 5/0/2* menggunakan *ip address 192.168.10.1 subnetmask 255.255.255.240* sedangkan untuk *fastEthernet 5/0/1* menggunakan *ip address 172.16.20.2 subnetmask 255.255.255.248*. untuk settingan rip nya menggunakan ip net 192.168.10.0 dan 172.16.20.0.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch (config) #interface fastEthernet 5/0/2
Switch (config-if) #no switchport
Switch (config-if) #ip address 192.168.10.1 255.255.255.240
Switch (config-if) #no shutdown
Switch (config-if) #exit
Switch (config) #interface fastEthernet 5/0/1
Switch (config-if) #no switchport
Switch (config-if) #ip address 172.16.20.2 255.255.255.248
Switch (config-if) #no shutdown
Switch (config-if) #exit
Switch (config) #ip routing
Switch (config) #router rip
Switch (config-router) #net 192.168.10.0
Switch (config-router) #net 172.16.20.0
Switch (config-router) #exit
Switch (config) #
```

1.1.5 Tampilan Halaman Streaming

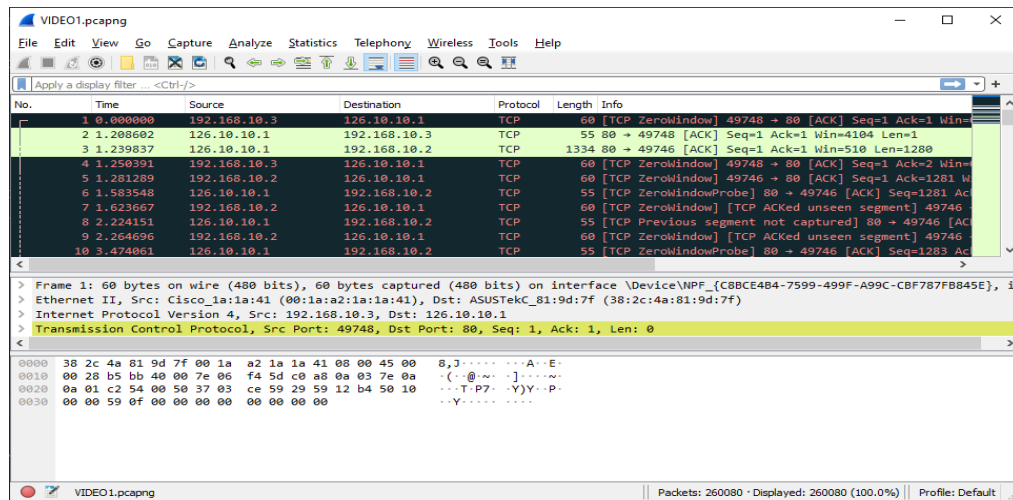
Pada tampilan ini merupakan tampilan setelah *client* setelah berhasil akses layanan streaming, dimana pada tampilan ini menyediakan berbagai macam video streaming yang dapat disaksikan oleh *client* dimana halaman streaming ini digunakan untuk pengambilan data yang nantinya akan *dicapture* paket jaringan melalui Wireshark dari *server* sesuai urutan untuk di ujikan dalam mencari parameter QoS.



Gambar 4.3 Halaman Streaming

1.1.6 Tampilan Wireshark

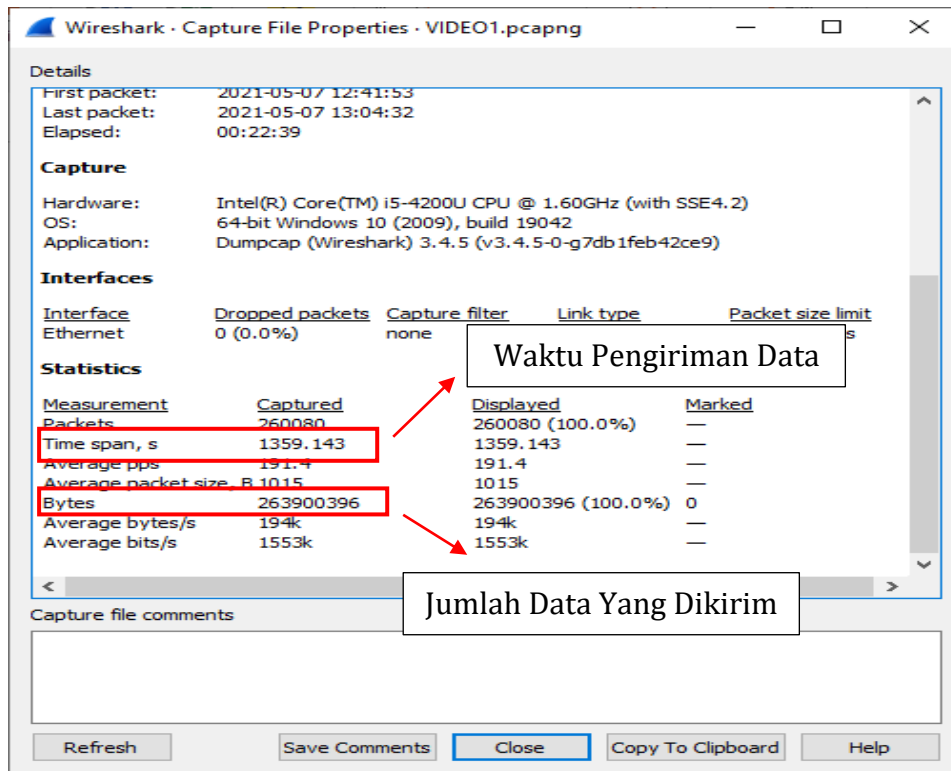
Wireshark bersifat *cross platform* dan menggunakan pcap untuk meng-*capture* paket jaringan. Wireshark dapat berjalan pada hampir semua sistem operasi yang tersedia. Fungsi wireshark yaitu menganalisa data yang melintas pada media transmisi dan mempresentasikan informasi yang didapat secara logis sesuai dengan model *OSI Reference Model*. Melakukan pengukuran jaringan transmisi data dengan model sistem monitoring QoS yang digunakan untuk pengukuran parameter QoS pada jaringan transmisi data *client* dari *server streaming throughput*, *packet loss*, dan *delay* menggunakan *tools wireshark software*. Pada penelitian ini wireshark digunakan untuk memonitori lalu lintas paket jaringan pada saat *client* memutar video streaming. Seperti gambar dibawah ini adalah contoh cara melakukan pengukuran parameter QoS.



Gambar 4.4 Capture Jaringan Dengan Wireshark

1. Perhitungan *Throughput* dengan *Wireshark Tools*

Setelah *record capture* jaringan sudah sesuai dengan waktu yang ditentukan, untuk mengetahui hasil dari *capture*, Klik menu - *Statistics - Capture File Properties*. Kemudian kita ambil *time span*, dan *bytes* Seperti gambar dibawah ini:



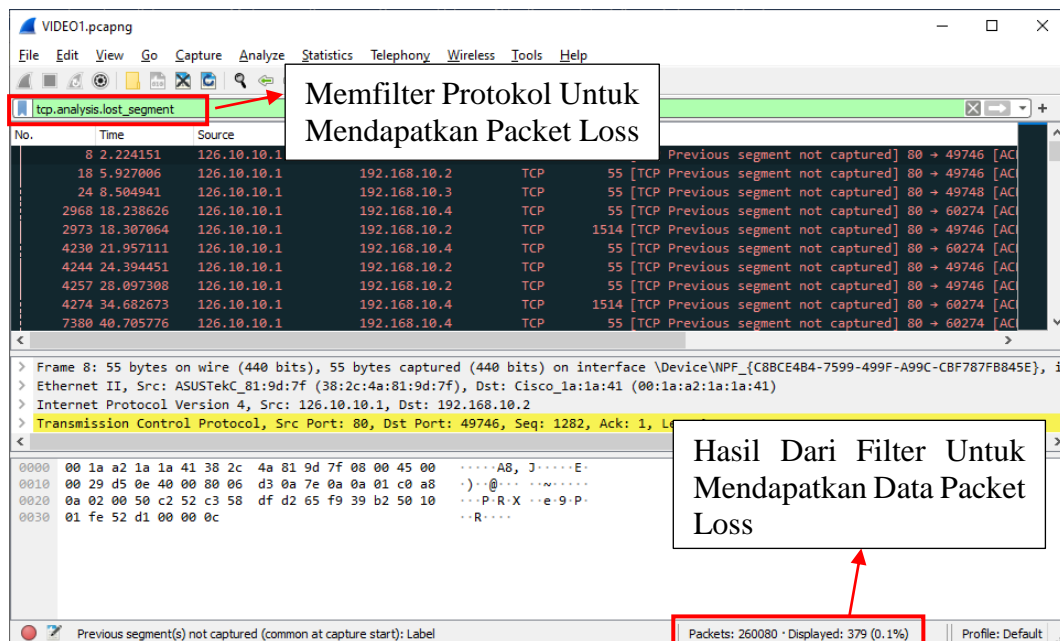
Gambar 4.5 Hasil *Capture File* Wireshark *Throughput*

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{263900396 \text{ Bytes}}{1359.143 \text{ Second}} = 194,166.7624378009 \text{ Bytes/s} \\ &= 194,166.7624378009 \times 8 \\ &= 1,553,334.099502407 \text{ Bit/s} \\ &= 1516.927832 \text{ Kbps} \\ &= 1.481375 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

2. Perhitungan *Packet Loss* dengan *Wireshark Tools*

Untuk mendapatkan *capture Packet Loss* pada *Wireshark*, yaitu dengan *Filtering* pada protokol dari *tcp* diubah menjadi (*tcp.analysis.lost_segment*)
Silahkan perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 4.6 Hasil *Capture File* *Wireshark Packet Loss*

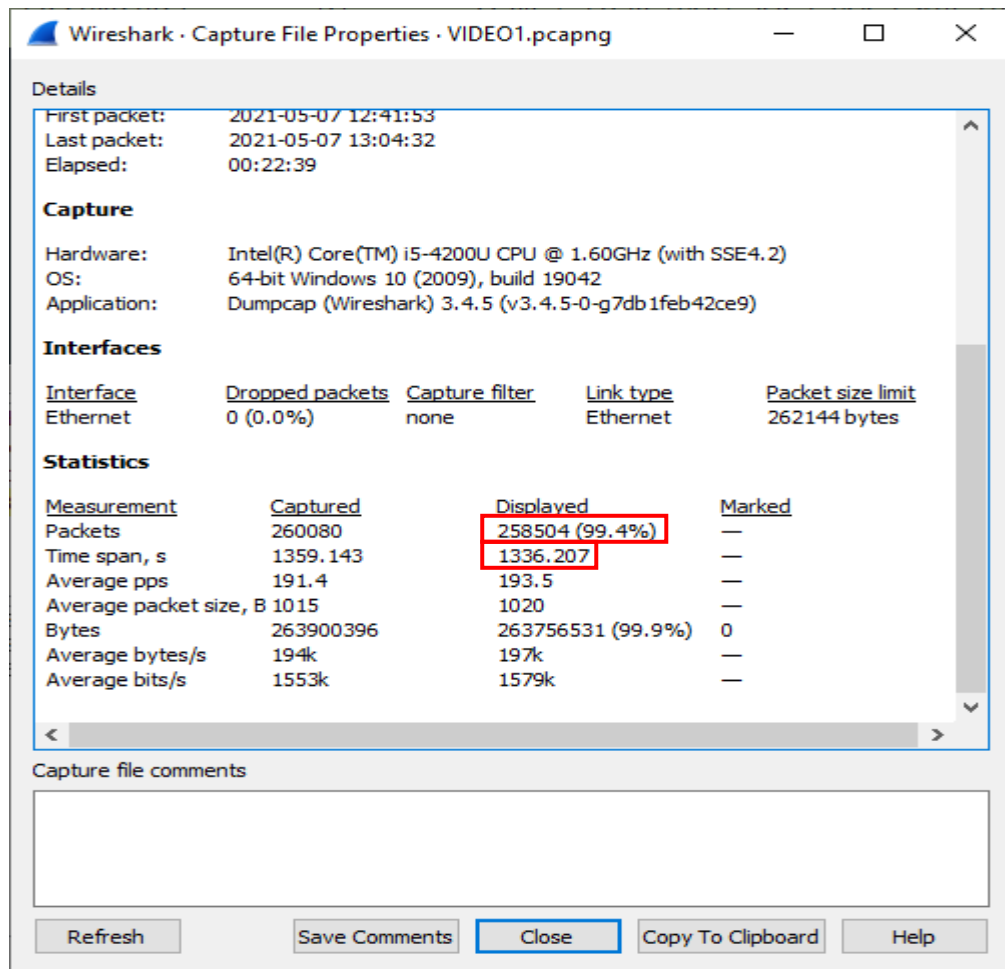
Atau dengan sebagai berikut:

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data dikirim}} \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = \frac{(260080 - 259701)}{260080} \times 100\% = 0.145724392 \%$$

Dari hasil pengukuran Wireshark tools didapat nilai Packet loss = 0.1%

3. Perhitungan *Delay* dengan *Wireshark Tools*



Gambar 4.7 Hasil *Capture File* Wireshark *Delay*

Untuk mendapatkan *Delay*, langkahnya sama seperti saat ingin mencari nilai dari *Packet Loss*, Untuk mendapatkan *capture delay* pada Wireshark, yaitu dengan *Filtering* pada protokol tcp, kemudian *Klik menu* > *Statistics* > *Capture File Properties*. kita ambil *time span* (dibagian *displayed*), *packets* (dibagian *displayed*). Rumusnya sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang diterima}}$$

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{1336.207 \text{ s}}{258504} = 0.00516899931 \text{ s}$$

$$\text{Rata - rata Delay} = 0.00516899931 \text{ s} \times 1000 = 5.16899931 \text{ ms}$$

1.2 Pengujian

1.2.1 Pengujian Dengan 2 Client

1.2.1.1 Pengujian Pada Perangkat Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer

Pengujian ini dilakukan menggunakan 30 sampel data video dengan *size* yang berbeda dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan 2 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video tersebut dapat kita lihat di table 4.1 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 12.6951 Mbps, *packet loss* 0.0137 % dan *delay* 1.5323 ms.

Tabel 4.1 Pengujian *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* Dengan 2 Client

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	0.9404	0.0698	7.7801
2	2	90.9 MB	10.4935	0.0176	7.4803
3	3	99.2 MB	6.6063	0.0000	0.8664
4	4	101 MB	1.9997	0.0915	3.7815
5	5	102 MB	2.2459	0.0642	3.5581
6	6	112 MB	1.2723	0.0552	6.0011
7	7	152 MB	6.1265	0.0000	0.8443
8	8	190 MB	10.0847	0.0000	0.6525
9	9	202 MB	7.1417	0.0102	0.9944
10	10	282 MB	6.7865	0.0295	1.0645
11	11	327 MB	19.1300	0.0000	0.3586
12	12	357 MB	8.3253	0.0003	0.9748
13	13	372 MB	6.3079	0.0005	0.9526
14	14	394 MB	8.4231	0.0004	0.9846
15	15	425 MB	19.9080	0.0005	0.3888
16	16	485 MB	18.9082	0.0015	0.3732
17	17	491 MB	18.9263	0.0153	0.4108
18	18	515 MB	20.3403	0.0004	0.3870
19	19	578 MB	15.7522	0.0168	0.2869

20	20	608 MB	8.4627	0.0005	0.9596
21	21	654 MB	14.3039	0.0154	0.4501
22	22	714 MB	16.9083	0.0158	0.4053
23	23	776 MB	20.5465	0.0004	0.3746
24	24	777 MB	8.1248	0.0004	1.0133
25	25	819 MB	20.3882	0.0006	2.5987
26	26	919 MB	20.9095	0.0008	0.3711
27	27	944 MB	20.1110	0.0004	0.3864
28	28	1.12 GB	20.3892	0.0029	0.3924
29	29	1.30 GB	19.8711	0.0007	0.3901
30	30	2.08 GB	21.1200	0.0005	0.4875
Rata-Rata			12.6951	0.0137	1.5323

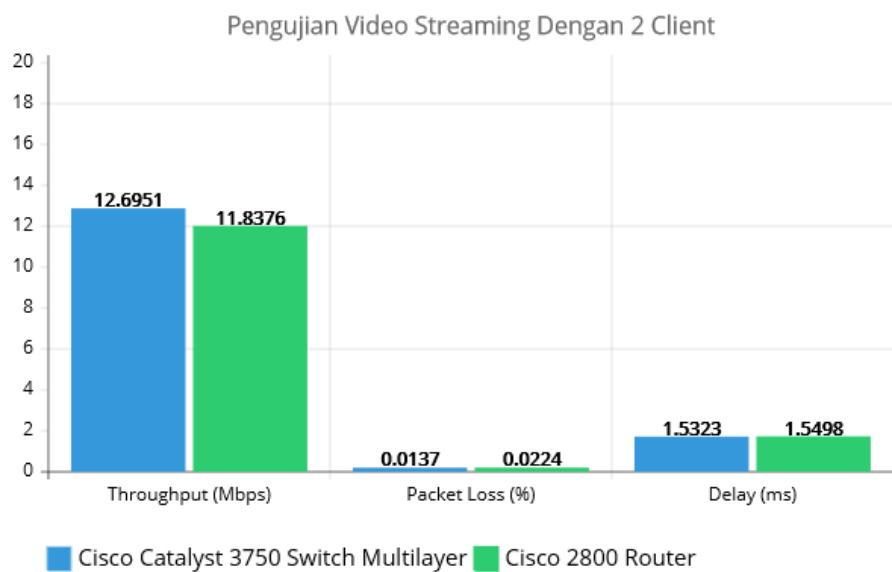
1.2.1.2 Pengujian Pada Perangkat Cisco 2800 Router

Pengujian ini menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dengan 30 sampel data video pada 2 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video dengan *Cisco 2800 Router* tersebut dapat kita lihat di table 4.2 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 11,8376 Mbps, *packet loss* 0,0224 % dan *delay* 1,5498 ms.

Tabel 4.2 Pengujian *Cisco 2800 Router 2 Client*

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	0.8615	0.1173	7.7369
2	2	90.9 MB	0.9352	0.1016	7.7170
3	3	99.2 MB	8.5126	0.0000	0.8429
4	4	101 MB	1.4047	0.0914	3.6235
5	5	102 MB	1.2382	0.0452	3.2761
6	6	112 MB	0.8127	0.0675	5.9062
7	7	152 MB	15.1515	0.0145	1.0602
8	8	190 MB	12.6509	0.0000	0.6951
9	9	202 MB	7.2295	0.0000	1.0116
10	10	282 MB	4.0790	0.0087	1.0290
11	11	327 MB	19.2512	0.0003	0.3421
12	12	357 MB	5.7439	0.0110	0.8779
13	13	372 MB	14.6126	0.0100	1.1948
14	14	394 MB	5.4656	0.0128	0.8782

15	15	425 MB	15.5552	0.0171	0.3445
16	16	485 MB	20.2269	0.0001	0.3519
17	17	491 MB	13.7691	0.0131	0.3687
18	18	515 MB	16.1867	0.0407	0.3455
19	19	578 MB	17.8014	0.0256	0.4081
20	20	608 MB	6.4631	0.0278	0.8907
21	21	654 MB	16.5373	0.0170	0.4423
22	22	714 MB	20.1226	0.0005	0.3983
23	23	776 MB	20.1283	0.0006	0.3511
24	24	777 MB	6.0116	0.0173	0.9381
25	25	819 MB	19.6304	0.0032	3.6889
26	26	919 MB	20.3544	0.0007	0.3480
27	27	944 MB	19.5429	0.0007	0.3626
28	28	1.12 GB	16.3353	0.0189	0.3529
29	29	1.30 GB	18.9491	0.0045	0.3661
30	30	2.08 GB	9.5650	0.0027	0.3447
Rata-Rata			11.8376	0.0224	1.5498



Gambar 4.8 Grafik Pengujian Video Streaming Dengan 2 Client

Pada gambar 4.8 di atas dalam membandingkan uji coba kinerja antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan *Cisco 2800 Router* pada 2 client dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* yang di hasilkan dari perangkat *Catalyst*

3750 Switch Multilayer lebih tinggi dengan nilai 12.6951 Mbps dari hasil *Cisco 2800 Router* dengan nilai 11.8376 Mbps maka keunggulan *throughput* berada pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*, sementara pada *packet loss* menghasilkan nilai 0.0137 % untuk perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan nilai 0.0224 % untuk perangkat *Cisco 2800 Router* maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih sedikit menghasilkan *packet loss* dibandingkan dengan *Cisco 2800 Router*, kemudian untuk *delay* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menghasilkan nilai 1.5323 ms sedangkan untuk *Cisco 2800 Router* menghasilkan nilai 1.5498 ms maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul dalam penanganan *delay*. Untuk hasil uji coba dari 2 *client* di atas maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul daripada *Cisco 2800 Router* dalam hal *throughput*, *packet loss* dan *delay*.

1.2.2 Pengujian Dengan 3 Client

1.2.2.1 Pengujian Pada Perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*

Pengujian ini dilakukan menggunakan 30 sampel data video dengan *size* yang berbeda dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan 3 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packet loss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video tersebut dapat kita lihat di table 4.3 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 17.6225 Mbps, *packet loss* 0.0198 % dan *delay* 0.9745 ms.

Tabel 4.3 Pengujian *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* Dengan 3 Client

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	1.4799	0.1457	5.1680
2	2	90.9 MB	1.3986	0.0793	5.4156
3	3	99.2 MB	8.0308	0.0000	0.5864
4	4	101 MB	2.8791	0.1037	2.4655
5	5	102 MB	3.2075	0.0870	2.2123
6	6	112 MB	1.7789	0.0034	4.1687
7	7	152 MB	14.4390	0.0000	0.4401
8	8	190 MB	14.9196	0.0000	0.4469
9	9	202 MB	12.0994	0.0002	0.5950

10	10	282 MB	11.6161	0.0007	0.6410
11	11	327 MB	22.3941	0.0078	0.2929
12	12	357 MB	12.3830	0.0001	0.6026
13	13	372 MB	29.1964	0.0027	0.2503
14	14	394 MB	12.5541	0.0005	0.6020
15	15	425 MB	18.0911	0.0051	0.3761
16	16	485 MB	24.6401	0.0118	0.2898
17	17	491 MB	25.5087	0.0098	0.2813
18	18	515 MB	29.3284	0.0014	0.2496
19	19	578 MB	29.3253	0.0014	0.2490
20	20	608 MB	12.5561	0.0005	0.6102
21	21	654 MB	29.7692	0.0059	0.2529
22	22	714 MB	28.9382	0.0005	0.2512
23	23	776 MB	25.5775	0.0108	0.2845
24	24	777 MB	9.7071	0.0210	0.7310
25	25	819 MB	17.7427	0.0206	0.3447
26	26	919 MB	21.8603	0.0232	0.3113
27	27	944 MB	21.6594	0.0301	0.3156
28	28	1.12 GB	25.5344	0.0104	0.2854
29	29	1.30 GB	29.5611	0.0051	0.2635
30	30	2.08 GB	30.5000	0.0049	0.2515
Rata-Rata			17.6225	0.0198	0.9745

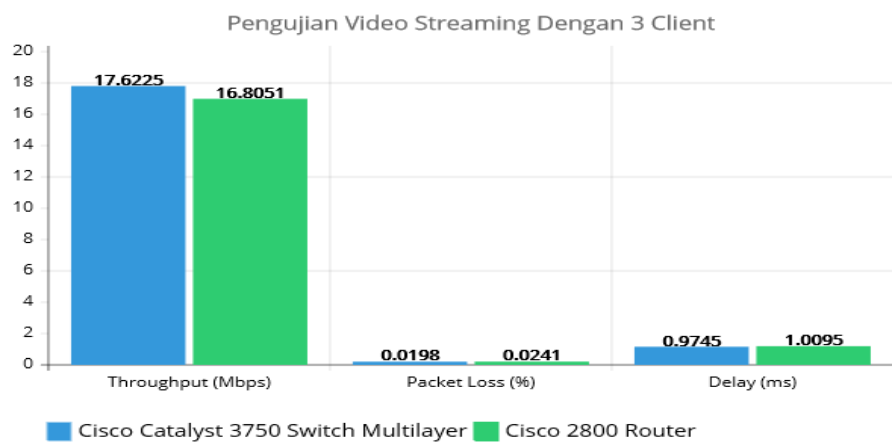
1.2.2.2 Pengujian Pada Perangkat Cisco 2800 Router

Pengujian ini menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dengan 30 sampel data video pada 3 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video dengan *Cisco 2800 Router* tersebut dapat kita lihat di table 4.4 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 16.8051 Mbps, *packet loss* 0.0241 % dan *delay* 1.0095 ms.

Tabel 4.4 Pengujian *Cisco 2800 Router 3 Client*

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	1.1016	0.1263	6.0757
2	2	90.9 MB	1.4620	0.0854	5.0385
3	3	99.2 MB	12.6973	0.0115	0.5929
4	4	101 MB	2.8702	0.0806	2.5968
5	5	102 MB	3.3063	0.0804	2.2917

6	6	112 MB	1.6943	0.0394	4.3379
7	7	152 MB	21.9736	0.0095	0.2437
8	8	190 MB	19.7687	0.0000	0.3432
9	9	202 MB	10.3575	0.0077	0.6707
10	10	282 MB	10.3580	0.0087	0.6854
11	11	327 MB	18.3884	0.0164	0.3795
12	12	357 MB	11.0802	0.0115	0.6471
13	13	372 MB	22.9909	0.0210	0.2924
14	14	394 MB	12.1438	0.0007	0.5992
15	15	425 MB	22.0473	0.0173	0.2928
16	16	485 MB	22.5312	0.0273	0.2991
17	17	491 MB	27.6760	0.0124	0.2619
18	18	515 MB	24.3604	0.0073	0.2869
19	19	578 MB	25.4233	0.0091	0.2788
20	20	608 MB	9.1557	0.0128	0.7243
21	21	654 MB	17.0774	0.0316	0.3420
22	22	714 MB	21.6925	0.0178	0.3054
23	23	776 MB	24.8404	0.0093	0.2849
24	24	777 MB	9.8445	0.0109	0.7089
25	25	819 MB	28.8926	0.0158	0.2560
26	26	919 MB	26.6674	0.0114	0.2710
27	27	944 MB	22.8112	0.0084	0.3031
28	28	1.12 GB	23.0654	0.0092	0.2955
29	29	1.30 GB	23.7840	0.0131	0.2975
30	30	2.08 GB	24.0922	0.0089	0.2827
Rata-Rata			16.8051	0.0241	1.0095



Gambar 4.9 Grafik Pengujian Video Streaming Dengan 3 Client

Pada gambar 4.9 di atas dalam membandingkan uji coba kinerja antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan *Cisco 2800 Router* pada 3 *client* dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan dari perangkat *Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih tinggi dengan nilai 17.6225 Mbps dari hasil *Cisco 2800 Router* dengan nilai 16.8051 Mbps maka keunggulan *throughput* berada pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*, sementara pada *packet loss* menghasilkan nilai 0.0198 % untuk perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan nilai 0.0241 % untuk perangkat *Cisco 2800 Router* maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih sedikit menghasilkan *packet loss* dibandingkan dengan *Cisco 2800 Router*, kemudian untuk *delay* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menghasilkan nilai 0.9745 ms sedangkan untuk *Cisco 2800 Router* menghasilkan nilai 1.0095 ms maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul dalam penanganan *delay*. Untuk hasil ujicoba dari 3 *client* di atas maka switchmultilayer lebih unggul daripada *Cisco 2800 Router* dalam hal *throughput*, *packetloss* dan *delay*.

1.2.3 Pengujian Dengan 4 Client

1.2.3.1 Pengujian Pada Perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*

Pengujian ini dilakukan menggunakan 30 sampel data video dengan *size* yang berbeda dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan 4 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video tersebut dapat kita lihat di table 4.5 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 23.5396 Mbps, *packet loss* 0.0225 % dan *delay* 0.7008 ms.

Tabel 4.5 Pengujian *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* Dengan 4 Client

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	1.8745	0.1386	3.8003
2	2	90.9 MB	2.3089	0.0502	3.1735
3	3	99.2 MB	14.3204	0.0072	0.4341
4	4	101 MB	3.6364	0.0894	2.0169
5	5	102 MB	4.2992	0.0841	1.7618
6	6	112 MB	2.1626	0.0718	3.3199

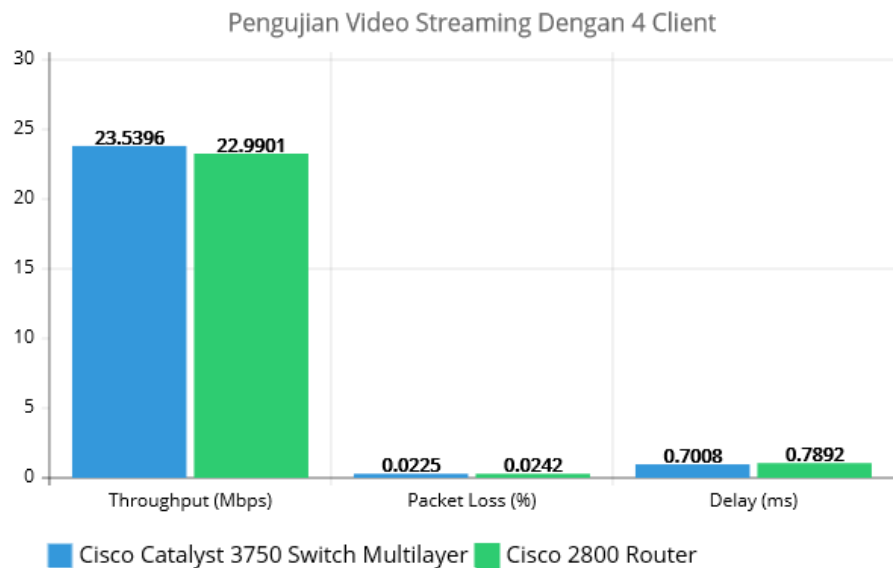
7	7	152 MB	34.0678	0.0055	0.1591
8	8	190 MB	17.7115	0.0000	0.3724
9	9	202 MB	14.1386	0.0001	0.4661
10	10	282 MB	13.1177	0.0283	0.5170
11	11	327 MB	30.0528	0.0164	0.1872
12	12	357 MB	13.2079	0.0147	0.5350
13	13	372 MB	35.9291	0.0060	0.1687
14	14	394 MB	11.8163	0.0086	0.5361
15	15	425 MB	40.0160	0.0126	0.1629
16	16	485 MB	32.8671	0.0083	0.1830
17	17	491 MB	33.8859	0.0129	0.1913
18	18	515 MB	33.9801	0.0076	0.1864
19	19	578 MB	37.6704	0.0108	0.1704
20	20	608 MB	16.3762	0.0139	0.4389
21	21	654 MB	35.3534	0.0007	0.1804
22	22	714 MB	33.3392	0.0071	0.1895
23	23	776 MB	36.7181	0.0080	0.1758
24	24	777 MB	12.7008	0.0088	0.5275
25	25	819 MB	35.2451	0.0083	0.1791
26	26	919 MB	33.1686	0.0037	0.1899
27	27	944 MB	27.3857	0.0123	0.2200
28	28	1.12 GB	31.5110	0.0177	0.1973
29	29	1.30 GB	30.8136	0.0116	0.2057
30	30	2.08 GB	36.5121	0.0088	0.1773
Rata-Rata			23.5396	0.0225	0.7008

1.2.3.2 Pengujian Pada Perangkat *Cisco 2800 Router*

Pengujian ini menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dengan 30 sampel data video pada 4 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video dengan *Cisco 2800 Router* tersebut dapat kita lihat di table 4.6 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 22.9901 Mbps, *packet loss* 0.0242 % dan *delay* 0.7892 ms.

Tabel 4.6 Pengujian *Cisco 2800 Router 4 Client*

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	1.7198	0.0661	4.1276
2	2	90.9 MB	1.0844	0.0281	5.6507
3	3	99.2 MB	15.5136	0.0151	0.4562
4	4	101 MB	4.1337	0.0731	1.8205
5	5	102 MB	4.1580	0.0366	1.7567
6	6	112 MB	1.9240	0.0393	3.0562
7	7	152 MB	29.7596	0.0139	0.1973
8	8	190 MB	17.3459	0.0002	0.3686
9	9	202 MB	16.8718	0.0192	0.4215
10	10	282 MB	13.2517	0.0220	0.5217
11	11	327 MB	29.3529	0.0212	0.2117
12	12	357 MB	12.3394	0.0131	0.5149
13	13	372 MB	34.6369	0.0181	0.1984
14	14	394 MB	15.2319	0.0185	0.4387
15	15	425 MB	30.3956	0.0790	0.1976
16	16	485 MB	35.7335	0.0169	0.2024
17	17	491 MB	28.7879	0.0217	0.2175
18	18	515 MB	32.4647	0.0207	0.2064
19	19	578 MB	30.8570	0.0144	0.2055
20	20	608 MB	11.6435	0.0039	0.5409
21	21	654 MB	38.5455	0.0150	0.1954
22	22	714 MB	33.1475	0.0222	0.2076
23	23	776 MB	33.1957	0.0189	0.2109
24	24	777 MB	14.6685	0.0171	0.4764
25	25	819 MB	33.3787	0.0127	0.2145
26	26	919 MB	40.1372	0.0258	0.1884
27	27	944 MB	36.1853	0.0227	0.2026
28	28	1.12 GB	25.5134	0.0191	0.2484
29	29	1.30 GB	33.5711	0.0162	0.2086
30	30	2.08 GB	34.1536	0.0139	0.2116
Rata-Rata			22.9901	0.0242	0.7892



Gambar 4.10 Grafik Pengujian Video Streaming Dengan 4 Client

Pada grafik 4.10 di atas dalam membandingkan uji coba kinerja antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan *Cisco 2800 Router* pada 4 client dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* yang di hasilkan dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih tinggi dengan nilai 23.5396 Mbps dari hasil *Cisco 2800 Router* dengan nilai 22.9901 Mbps maka keunggulan *throughput* berada pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*, sementara pada *packet loss* menghasilkan nilai 0.0225 % untuk perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan nilai 0.0242 % untuk perangkat *Cisco 2800 Router* maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih sedikit menghasilkan *packet loss* dibandingkan dengan *Cisco 2800 Router*, kemudian untuk *delay* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menghasilkan nilai 0.7008 ms sedangkan untuk *Cisco 2800 Router* menghasilkan nilai 0.7892 ms maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul dalam penanganan *delay*. Untuk hasil uji coba dari 4 client di atas maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul daripada *Cisco 2800 Router* dalam hal *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

1.2.4 Pengujian Dengan 5 Client

1.2.4.1 Pengujian Pada Perangkat Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer

Pengujian ini dilakukan menggunakan 30 sampel data video dengan *size* yang berbeda dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan 5 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video tersebut dapat kita lihat di table 4.7 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 27.6007 Mbps, *packet loss* 0.0179 % dan *delay* 0.6014 ms.

Tabel 4.7 Pengujian Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer Dengan 5 Client

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	2.3808	0.0448	3.5914
2	2	90.9 MB	1.6093	0.0176	3.1899
3	3	99.2 MB	17.6027	0.0168	0.4152
4	4	101 MB	4.1475	0.0366	1.4663
5	5	102 MB	4.2143	0.0284	1.5234
6	6	112 MB	2.3124	0.0267	2.5462
7	7	152 MB	44.9045	0.0115	0.1561
8	8	190 MB	28.6978	0.0001	0.2258
9	9	202 MB	15.5409	0.0225	0.3802
10	10	282 MB	17.3419	0.0297	0.4232
11	11	327 MB	38.5093	0.0081	0.1290
12	12	357 MB	16.4619	0.0186	0.3785
13	13	372 MB	41.4503	0.0129	0.1472
14	14	394 MB	17.2096	0.0136	0.3779
15	15	425 MB	41.0162	0.0164	0.1459
16	16	485 MB	38.7656	0.0159	0.1709
17	17	491 MB	21.6275	0.0155	0.1336
18	18	515 MB	32.9079	0.0089	0.1401
19	19	578 MB	43.2669	0.0203	0.1727
20	20	608 MB	17.4760	0.0186	0.4431
21	21	654 MB	30.8527	0.0164	0.1695
22	22	714 MB	42.3690	0.0218	0.1793
23	23	776 MB	43.7735	0.0321	0.2100
24	24	777 MB	16.3027	0.0092	0.3896
25	25	819 MB	46.5109	0.0098	0.1479

26	26	919 MB	45.0589	0.0177	0.1989
27	27	944 MB	37.8231	0.0129	0.1559
28	28	1.12 GB	37.1558	0.0124	0.1454
29	29	1.30 GB	34.6884	0.0098	0.1478
30	30	2.08 GB	46.0414	0.0107	0.1396
Rata-Rata			27.6007	0.0179	0.6014

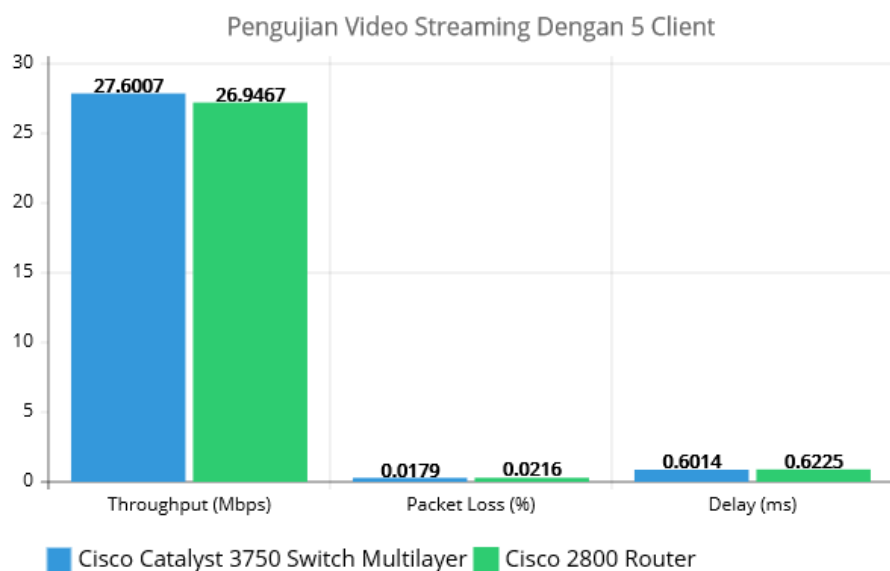
1.2.4.2 Pengujian Pada Perangkat *Cisco 2800 Router*

Pengujian ini menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dengan 30 sampel data video pada 5 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video dengan *Cisco 2800 Router* tersebut dapat kita lihat di table 4.8 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 26.9467 Mbps, *packet loss* 0.0216 % dan *delay* 0.6225 ms.

Tabel 4.8 Pengujian *Cisco 2800 Router 5 Client*

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	1.9306	0.1088	3.1546
2	2	90.9 MB	2.3382	0.0150	3.5315
3	3	99.2 MB	15.3613	0.0139	0.3883
4	4	101 MB	5.0864	0.0251	1.6065
5	5	102 MB	4.7604	0.0379	1.5746
6	6	112 MB	2.7832	0.0825	2.6767
7	7	152 MB	37.4234	0.0059	0.1510
8	8	190 MB	28.4072	0.0002	0.2468
9	9	202 MB	16.7455	0.0216	0.4303
10	10	282 MB	15.2389	0.0090	0.4086
11	11	327 MB	43.3687	0.0200	0.1642
12	12	357 MB	17.7119	0.0215	0.4233
13	13	372 MB	39.7344	0.0160	0.1598
14	14	394 MB	18.3767	0.0188	0.4081
15	15	425 MB	42.8075	0.0175	0.1632
16	16	485 MB	33.9499	0.0189	0.1720
17	17	491 MB	46.5190	0.0205	0.2541
18	18	515 MB	46.5756	0.0169	0.1927
19	19	578 MB	32.9290	0.0206	0.1602
20	20	608 MB	13.8030	0.0154	0.4066

21	21	654 MB	34.5132	0.0157	0.2193
22	22	714 MB	29.4768	0.0164	0.1620
23	23	776 MB	23.5571	0.0149	0.1613
24	24	777 MB	17.6165	0.0230	0.4343
25	25	819 MB	41.1702	0.0075	0.1594
26	26	919 MB	28.5484	0.0098	0.1588
27	27	944 MB	39.0288	0.0166	0.1743
28	28	1.12 GB	41.9204	0.0125	0.1827
29	29	1.30 GB	42.5372	0.0194	0.1906
30	30	2.08 GB	44.1812	0.0073	0.1584
Rata-Rata			26.9467	0.0216	0.6225



Gambar 4.11 Grafik Penguian Video Streaming Dengan 5 Client

Pada grafik 4.11 di atas dalam membandingkan uji coba kinerja antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan *Cisco 2800 Router* pada 5 client dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih tinggi dengan nilai 27.6007 Mbps dari hasil *Cisco 2800 Router* dengan nilai 26.9467 Mbps maka keunggulan *throughput* berada pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*, sementara pada *packet loss* menghasilkan nilai 0.0179 % untuk perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan nilai 0.0216 % untuk perangkat *Cisco 2800 Router* maka *Cisco Catalyst 3750 Switch*

Multilayer lebih sedikit menghasilkan *packet loss* dibandingkan dengan *Cisco 2800 Router*, kemudian untuk *delay* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menghasilkan nilai 0.6014 ms sedangkan untuk *Cisco 2800 Router* menghasilkan nilai 0.6225 ms maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul dalam penanganan *delay*. Untuk hasil uji coba dari 5 *client* di atas maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul daripada *Cisco 2800 Router* dalam hal *throughput*, *packet loss* dan *delay*.

1.3 Pembahasan

Pada Tabel 4.1 dan tabel 4.2 menunjukkan hasil rata-rata dari masing-masing pengujian 2 *client* yang dilakukan dalam pengujian video streaming. Dari hasil selisih nilai pengujian yang didapat tersebut dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*, hasil nilai *throughput* 0.8575 Mbps, nilai *packet loss* 0.0087 %, dan nilai *delay* 0.0175 ms sebagai selisih perbedaan dalam proses pengujian video streaming menggunakan *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*.

Pada Gambar 4.8 grafik yang dihasilkan dapat dilihat bahwa perbedaan nilai *throughput*, nilai *packet loss*, dan nilai *delay* pada saat melakukan video streaming dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* perbandingannya tidak terlalu jauh. Pada grafik tersebut dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 12.6951 Mbps dan perangkat *Cisco 2800 Router* 11.8376 Mbps, untuk nilai *throughput* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih besar dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sementara pada nilai *packet loss* dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.0137 % dan perangkat *Cisco 2800 Router* 0.0224 % dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *packet loss* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sedangkan untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 1.5323 ms dan perangkat *Cisco 2800 Router* 1.5498 ms dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco*

Catalyst 3750 Switch Multilayer lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan hasil dari pengujian parameter QoS dapat dikatakan bahwa hasil dari nilai perhitungan pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* nilainya lebih baik dari perangkat *Cisco 2800 Router*

Pada Tabel 4.3 dan tabel 4.4 menunjukkan hasil rata-rata dari masing-masing pengujian 3 *client* yang dilakukan dalam pengujian video streaming. Dari hasil selisih nilai pengujian yang didapat tersebut dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*, hasil nilai *throughput* 0.8174 Mbps, nilai *packet loss* 0.0043 %, dan nilai *delay* 0.035 ms sebagai selisih perbedaan dalam proses pengujian video streaming menggunakan *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*.

Pada Gambar 4.9 grafik yang dihasilkan dapat dilihat bahwa perbedaan nilai *throughput*, nilai *packet loss*, dan nilai *delay* pada saat melakukan video streaming dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* perbandingannya tidak terlalu jauh. Pada grafik tersebut dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 17.6225 Mbps dan perangkat *Cisco 2800 Router* 16.8051 Mbps, untuk nilai *throughput* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih besar dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sementara pada nilai *packet loss* dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.0198 % dan perangkat *Cisco 2800 Router* 0.0241 % dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *packet loss* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sedangkan untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.9745 dan perangkat *Cisco 2800 Router* 1,0095 dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan hasil dari pengujian parameter QoS dapat dikatakan bahwa hasil dari nilai perhitungan pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* nilainya lebih baik dari perangkat *Cisco 2800 Router*.

Pada Tabel 4.5 dan tabel 4.6 menunjukkan hasil rata-rata dari masing-masing pengujian 4 *client* yang dilakukan dalam pengujian video streaming. Dari hasil selisih nilai pengujian yang didapat tersebut dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*, hasil nilai *throughput* 0.5495 Mbps, nilai *packet loss* 0.0017 %, dan nilai *delay* 0.0884 ms sebagai selisih perbedaan dalam proses pengujian video streaming menggunakan *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*.

Pada Gambar 4.10 grafik yang dihasilkan dapat dilihat bahwa perbedaan nilai *throughput*, nilai *packet loss*, dan nilai *delay* pada saat melakukan video streaming dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* perbandingannya tidak terlalu jauh. Pada grafik tersebut dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 23.5396 Mbps dan perangkat *Cisco 2800 Router* 22.9901 Mbps, untuk nilai *throughput* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih besar dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sementara pada nilai *packet loss* dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.0225 % dan perangkat *Cisco 2800 Router* 0.0242 % dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *packet loss* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sedangkan untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.7008 ms dan perangkat *Cisco 2800 Router* 0.7892 ms dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan hasil dari pengujian parameter QoS dapat dikatakan bahwa hasil dari nilai perhitungan pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* nilainya lebih baik dari perangkat *Cisco 2800 Router*.

Pada Tabel 4.7 dan tabel 4.8 menunjukkan hasil rata-rata dari masing-masing pengujian 5 *client* yang dilakukan dalam pengujian video streaming. Dari hasil selisih nilai pengujian yang didapat tersebut dengan menggunakan perangkat *Cisco*

Catalyst 3750 Switch Multilayer dan perangkat *Cisco 2800 Router*, hasil nilai *throughput* 0.6540 Mbps, nilai *packet loss* 0.0037 %, dan nilai *delay* 0.0211 ms sebagai selisih perbedaan dalam proses pengujian video streaming menggunakan *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*.

Pada Gambar 4.11 grafik yang dihasilkan dapat dilihat bahwa perbedaan nilai *throughput*, nilai *packet loss*, dan nilai *delay* pada saat melakukan video streaming dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* perbandingannya tidak terlalu jauh. Pada grafik tersebut dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 27.6007 Mbps dan perangkat *Cisco 2800 Router* 26.9467 Mbps, untuk nilai *throughput* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih besar dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sementara pada nilai *packet loss* dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.0179 % dan perangkat *Cisco 2800 Router* 0.0216 % dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *packet loss* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih kecil dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Sedangkan untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* 0.6014 ms dan perangkat *Cisco 2800 Router* 0.6225 ms dalam standarisasi TIPHON keduanya masuk dalam kategori sangat bagus, tetapi untuk nilai *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih besar dari perangkat *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan hasil dari pengujian parameter QoS dapat dikatakan bahwa hasil dari nilai perhitungan pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* nilainya lebih baik dari perangkat *Cisco 2800 Router*.

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Pada penelitian perbandingan yang dilakukan terhadap kinerja antara perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Berdasarkan hasil parameter *Quality of service (QoS)* berdasarkan total rata-rata *throughput Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 81,4579 Mbps lebih besar dibandingkan *Cisco 2800 Router*, total rata-rata *packetloss Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 0,0739 % lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router*, dan total rata-rata *delay Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 3,8090 ms lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router* untuk pengujian video streaming.
2. *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dapat menggantikan *Cisco 2800 Router* dalam penggunaan *routing protocol* di Laboratorium Komputer ITDA.

5.2 SARAN

Pada penelitian ini, terdapat beberapa saran yang sekiranya dapat dijadikan pertimbangan agar penelitian yang telah dilakukan dapat dikembangkan lebih jauh sehingga, dapat lebih memberikan manfaat terhadap banyak pihak. Diantaranya:

1. Jika ingin melihat nilai hasil QoS yang lebih lengkap antara lain: *throughput, delay, jitter, dan packet loss*, dapat digunakan protokol lain serta penggunaan *software packet sniffer* selain wireshark.
2. Penggunaan layanan yang akan diteliti bisa menggunakan layanan baik dengan protokol UDP ataupun dengan RTSP (*real time streaming protocol*).
3. Untuk pengembangan selanjutnya bisa di kembangkan dengan menggunakan spesifikasi yang berbeda-beda untuk melihat perbedaan nilai *throughput, packet loss dan delay*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. J. (2018). Performance Analysis Of Voip Applications For RIP, OSPF And EIGRP For Flapping Links.
- Atefi, K., Shahin, A. H., Yahya, S., & Erfanian, A. (2016, August). Performance evaluation of RIP and EIGRP Routing Protocols in IEEE 802.3 u standard. In *2016 3rd International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS)* (pp. 209-214). IEEE.
- Aye, T. Z. (2019). Analysis of Multiprotocol Label Switching on Virtual Private Networks.
- Cunha, M. R. D. (2018). *A Policy-based framework towards smooth adaptive playback for dynamic video streaming over HTTP* (Doctoral dissertation).
- Dantas, J., Matos, R., Melo, C., Araujo, J., Ferreira, J., & Maciel, P. (2018, October). Evaluation of Encoding and Network Aspects on Video Streaming Performance: A Modeling and Experimental Approach. In *2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)* (pp. 3883-3888). IEEE.
- Dlamini, X., Lugayizi, F. L., & Esiefarienrhe, B. M. (2016). QoS performance analysis of bit rate video streaming in next generation networks using TCP, UDP and a TCP+ UDP hybrid. *The African Journal of Information and Communication, 2016*(18), 135-154.
- Dumitrache, C. G., Predusca, G., Circiumarescu, L. D., Angelescu, N., & Puchianu, D. C. (2017, October). Comparative study of RIP, OSPF and EIGRP protocols using Cisco Packet Tracer. In *2017 5th International Symposium on Electrical and Electronics Engineering (ISEEE)* (pp. 1-6). IEEE.
- Goyal, P., & Goyal, A. (2017, September). Comparative study of two most popular packet sniffing tools-Tcpdump and Wireshark. In *2017 9th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN)* (pp. 77-81). IEEE.
- Goyal, V. (2018). Review Paper on Comparison of RIP, OSPF and EIGRP Protocols Using Simulation. *International Journal on Future Revolution in Computer Science & Communication Engineering, 4*(4), 135-140.
- Hossain, M. A., Ali, M. M., Akter, M. S., & Sajib, M. S. A. (2020). Performance Comparison of EIGRP, OSPF and RIP Routing Protocols using Cisco Packet Tracer and OPNET Simulator. *Global Journal of Computer Science and Technology*.

- Hussain, M. W., Jamwal, S. (2016, Maret). Comparative Analysis of Various Routing Protocols. *International Journal Of Modern Engineering Research (IJMER)*, 6(3), 2249–6645.
- Larrea Luzuriaga, R., Jimenez, J., Sendra, S., & Lloret, J. (2016). Comparative Study of Routing Protocols in Ring Topologies using GNS3.
- Manzoor, A., Hussain, M., & Mehrban, S. (2020). Performance Analysis and Route Optimization: Redistribution between EIGRP, OSPF & BGP Routing Protocols. *Computer Standards & Interfaces*, 68, 103391.
- Masruroh, S. U., Widya, K. H. P., Fiade, A., & Julia, I. R. (2018, August). Performance Evaluation DMVPN Using Routing Protocol RIP, OSPF, And EIGRP. In *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-6). IEEE.
- Mohammad, Z., Abusukhon, A., & Al-Maitah, M. A. (2017). A comparative performance analysis of route redistribution among three different routing protocols based on opnet simulation. *Int. J. Comput. Netw. Commun.(IJCNC)*, 9(2), 39-55.
- Monita, V., Irawati, I. D., & Tulloh, R. (2020). Comparison of routing protocol performance on multimedia services on software defined network. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(4), 1612-1619.
- Phakathi, T., Lugayizi, F., Isong, B., & Gasela, N. (2016, December). Quality of Service of Video Streaming in Vehicular Adhoc Networks: Performance Analysis. In *2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)* (pp. 886-891). IEEE.
- Putra, C. A., & Wahanani, H. E. (2018, April). Comparison Of Streaming Performance Using Htln5 And Flash Player Version 23. In *International Conference on Information Technology and Business (ICITB)* (pp. 55-58).
- Santos-González, I., Rivero-García, A., Molina-Gil, J., & Caballero-Gil, P. (2017). Implementation and analysis of real-time streaming protocols. *Sensors*, 17(4), 846.
- Saxena, P., & Sharma, S. K. (2017). Analysis of network traffic by using packet sniffing tool: Wireshark. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 3(6), 804-808.
- Shaharuddin, U. S., Ab Rahman, R., Kassim, M., & Yusof, M. I. (2016, October). Performance comparison of Multimedia Applications over IPv4 and IPv6 Dual Stack technology. In *2016 6th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET)* (pp. 1-6). IEEE.

- Türk, F., & Katmer, A. N. (2019). A Study on the Effectiveness of Coping with Test Anxiety Program Based on Cognitive-Behavioral Approach. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 666-675.
- Verawardina, U. (2018). Analisis Perbedaan Performance dan Quality Of Service (QoS) Antara EIGRP dengan OSPF (Studi Kasus Menggunakan 6 Router Melalui GNS 3 dan Wireshark). *International Journal of Natural Science and Engineering*, 2(1), 10-19.
- Wahanani, H. E., Saputra, W. S., & Freitas, E. M. (2018). Performance analysis of video on demand and video streaming on the network MPLS Traffic Engineering. *International Journal of GEOMATE*, 15(50), 141-148.
- Wishnu, A., & Sugiantoro, B. (2018). Analysis of Quality of Service (QoS) Youtube Streaming Video Service in Wireless Network in Faculty of Science and Technology UIN Sunan Kalijaga. *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, 7(2), 74-79.

DAFTAR RUJUKAN

- Artaya¹, I. P., Baktiono, R. A., & Kamisutara (2019, Februari), M. Mengukur Perbedaan Tingkat Kepuasan Pengguna Perangkat Seluler Dan Non Seluler Menggunakan Pendekatan Uji Mann Whitney-U.
- Janius, D. H. (2013). *Analisis Qos Video Streaming Pada Jaringan Wireless Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket)* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Nafi'atul, H. A. S. A. N. A. H. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas Vii Pada Mata Pelajaran Fiqih Di Mts Darul Huda Wonodadi Biltar Tahun 2018/2019.
- Nugroho, Kuku. (2017, April). Switch & Multilayer Switch Cisco. Informatika Bandung. Bandung.
- Pamungkas, S. W., Kusri, K., & Pramono, E. (2018). Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2), 142-152.
- Pratama, I Putu Agus Eka. (2014, Oktober). Handbook Jaringan Komputer. Informatika Bandung. Bandung.
- Sofana, Iwan (2015, September). Membangun Jaringan Komputer: Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows Dan Linux. Informatika Bandung. Bandung.
- Sofana, Iwan. (2014, November). Cisco CCNA & Jaringan Komputer. Edisi Revisi. Informatika Bandung. Bandung.
- Sudaryanto. (2018, November). The Effect Of MultiLayer Switch For Speed Data Transfer On Computer Network. In *Compiler STT Adisutjipto Yogyakarta*. (Vol. 7, pp. 85-90).
- Sukaridhoto, Stritrustra, (Ed.). (2016). Jaringan Komputer. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS). Surabaya.
- Sulaiman, O. K. (2016). Analisis Sistem Keamanan Jaringan Dengan Menggunakan Switch Port Security. *CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science)*, 1(1), 9-14.
- 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*, 2(2).
<https://i2.wp.com/www.maxmanroe.com/vid/wpcontent/uploads/2018/01/Pengertian-Topologi-Bus-jaringan.jpg?w=700&ssl=1>. 28 juni 2021 (22.13).

Lampiran Biodata Peneliti

Biodata Peneliti / Pelaksana

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Sudaryanto, S.T., M.Eng.
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIK	010904068
5	NIDN	0511097901
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 11 September 1979
7	E-mail	sudaryanto@stta.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	0822-200-300-14
9	Alamat kantor	Jl. Janti, Blok R, Kompleks Lanud Adisutjipto, Yogyakarta
10	Nomor Telepon/Faks	(0274) 451262 / (0274) 451265
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S1=7 orang S2=-orang S3=-orang
12	Mata Kuliah yang diampu	1. Sistem Operasi
		2. IT Essensial
		3. Administrasi Jaringan Komputer

B. Riwayat Pendidikan

Progam:	S-1	S-2	S-3
Nama PT	UGM Yogyakarta	UGM Yogyakarta	-
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Elektro dan Teknologi Informasi	-
Tahun Masuk	2003	2012	-
Tahun Lulus	2006	2017	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	-	Pengaruh <i>Load Balancing</i> Pada Pemrosesan Paralel untuk Kompresi video berdasarkan <i>CPU Usage</i>	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. Marcus Nurtiantara Aji, M.T. 2. Dr. Sri Suning Kusuma Wardani, S.T., M.T.	1. Teguh Bharata Adji, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D. 2. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D.	-
Progam:	S-1	S-2	S-3

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis, Disertasi)**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2016	Pengaruh <i>Load Balancing</i> Pada Pemrosesan Parallel untuk Kompresi video berdasarkan <i>CPU Usage</i>	Mandiri	0,5
2	2018	<i>Remote camera for android based smartphones installed on the Syma X8HG Drone</i>	Mandiri	0,5
3	2018	<i>Implementation Port Security for Security Systems Network at the Computing Laboratory of Adisutjipto College of Technology</i>	STTA	2,5
4	2018	<i>The effect of multi layer switch for speed data transfer on computer network</i>	Mandiri	0,5
5	2019	Monitoring <i>Interface Fastethernet</i> Pada <i>Catalyst 3750</i> Untuk Menjamin Keamanan Penggunaan Jaringan Komputer Di Laboratorium Komputasi Stta	STTA	3,0
6	2020	<i>Routing Protocol</i> Berbasis <i>Web</i> Pada Cisco Router 2800 Series Memanfaatkan <i>Application Programming Interface (Api)</i> Dari Cisco	STTA	1,5

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2017	Pendampingan Pembuatan Bahan Ajar Bagi Guru Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) Salsabila Al Muthi'in Berbasis Multimedia Dengan Menggunakan Microsoft Power Point Untuk Penataan Objek, Paragraf, Indentasi dan Spasi	STTA	1,2
2	2018	Pelatihan Dasar Mengetik dan Menyisipkan Objek Clip Art dan Gambar dengan Menggunakan Microsoft Word 2010 untuk Kelas 5 SD di SDIT Salsabila Al Muthi'in	Mandiri	0,5
3	2018	Pendampingan Pengenalan Teknik Kompresi Video untuk Pembuatan Profil Produk Bagi UP2K-PKK Kelurahan Prawirodirjan Gondomanan Yogyakarta	Mandiri	0,5

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor /Tahun
1	Pengaruh <i>Load Balancing</i> Pada Pemrosesan Paralel untuk Kompresi video berdasarkan <i>CPU Usage</i>	Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta - http://senatik.stta.ac.id/index.php/senatik/article/view/85	Vol. II, 26 November 2016, P-ISSN: 2337-3881 E-ISSN: 2528-1666
2	<i>Remote camera for android based smartphones installed on the Syma X8HG Drone</i>	Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi ANGKASA - http://ejournals.stta.ac.id/index.php/angkasa/article/view/349	Vol. 10 No.2 November 2018, P-ISSN: 2085-9503 E-ISSN: 2581-1355
3	<i>Implementation Port Security for Security Systems Network at the Computing Laboratory of Adisutjipto College of Technology</i>	Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta - http://senatik.stta.ac.id/index.php/senatik/article/view/239	Vol. IV, 13 Desember 2018, P-ISSN: 2337-3881 E-ISSN: 2528-1666
4	<i>The effect of multi layer switch for speed data transfer on computer network</i>	Journal Adisutjipto Informatics Society COMPILER - http://ejournals.stta.ac.id/index.php/compiler/article/view/372	Vol. 7, No.2, November 2018, P-ISSN: 2252-3839 E-ISSN: 2549-2403
5	Pendampingan Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Menggunakan Macromedia Flash Bagi Para Guru SD IT Salsabila Al Muthi'in, Yogyakarta	Jurnal Pengabdian masyarakat KACANEGARA - http://ejournals.stta.ac.id/index.php/KACANEGARA/article/view/266	Vol. 1, No.1, Mei 2018 P-ISSN: 2615-6717
6	Pendampingan Pengenalan Metode Pengetikan Cepat Menggunakan Microsoft Word Bagi Siswa Kelas 5 SD IT Salsabila Al Muthi'in Yogyakarta	Jurnal Pengabdian masyarakat KACANEGARA - http://ejournals.stta.ac.id/index.php/KACANEGARA/article/view/406	Vol. 2, No.1, Januari 2019 P-ISSN: 2615-6717
7	Pengembangan Kewirausahaan Bagi UP2K-PKK Kelurahan Prawirodirjan Gondomanan Yogyakarta Untuk Mendukung Pemasaran Produk Menggunakan Instagram	Jurnal Pengabdian masyarakat KACANEGARA - http://ejournals.stta.ac.id/index.php/KACANEGARA/article/view/442/pdf	Vol. 2, No.2, Juli 2019 P-ISSN: 2615-6717

8	<i>Monitoring Interfaces Fastethernet On Cisco Catalyst 3750 To Ensure Use Of The Security Computer Network In STTA Computing Laboratories</i>	Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta	Vol. V, 12 Desember 2019, P-ISSN: 2337-3881 E-ISSN: 2528-1666
9	<i>Routing Protocol Berbasis Web Pada Cisco Router 2800 Series Memanfaatkan Application Programming Interface (API) Dari Cisco</i>	Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta	Vol. VI, 10 Desember 2020, P-ISSN: 2337-3881 E-ISSN: 2528-1666

F. Pemakalah Seminar Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Teknologi dan Kedirgantara STTA Yogyakarta “Peran Teknologi dan Kedirgantaraan Untuk meningkatkan Daya Saing Bangsa”	Pengaruh <i>Load Balancing</i> Pada Pemrosesan Paralel untuk Kompresi video berdasarkan <i>CPU Usage</i>	26 November 2016, STTA Yogyakarta
2	Seminar Nasional Teknologi dan Kedirgantara STTA Yogyakarta “Transformasi Teknologi Untuk Mendukung Ketahanan Nasional”	<i>Implementation Port Security for Security Systems Network at the Computing Laboratory of Adisutjipto College of Technology</i>	13 Desember 2018, STTA Yogyakarta
3	Seminar Nasional Teknologi dan Kedirgantara STTA Yogyakarta “Peran Teknologi untuk Revitalisasi Bandara dan Transportasi Udara”	<i>Monitoring Interfaces Fastethernet On Cisco Catalyst 3750 To Ensure Use Of The Security Computer Network In STTA Computing Laboratories</i>	12 Desember 2019, STTA Yogyakarta
4	Seminar Nasional Teknologi dan Kedirgantara STTA Yogyakarta “Keselamatan Penerbangan di masa Pandemi COVID-19”	<i>Routing Protocol Berbasis Web Pada Cisco Router 2800 Series Memanfaatkan Application Programming Interface (API) Dari Cisco</i>	10 Desember 2020, STTA Yogyakarta

G. Karya Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

	Judul Buku	Ta hu	Juml ah	Penerbit
	-	-	-	-

H. Perolehan HKI Dalam 5-10 Tahun Terakhir

	Judul/Tema HKI	Ta	Jenis	NomorP/JD
	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/ Rekayasa Sosial Dalam 5 Tahun Terakhir

	Judul/Tema/Jenis Rekayas Sosial	Ta hu	Temp at	Respo ns
	-	-	-	-

J. Penghargaan Dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

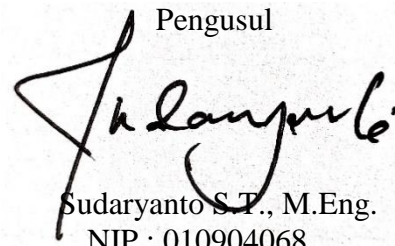
	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tah un
	-		-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah penelitian pemula di STTA Yogyakarta.

Yogyakarta, 27 Januari
2021

Pengusul



Sudaryanto S.T., M.Eng.
NIP : 010904068

Biodata Anggota Peneliti / Pelaksana

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Haruno Sajati, S.T., M.Eng.
2.	Jenis Kelamin	L
3.	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4.	NIP Yayasan	040941
5.	NIDN	0522078001
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 22 Juli 1980
7.	E-Mail	harunosajati@stta.ac.id
8.	Nomor Telepon	0838 685 7876
9.	Alamat Kantor	Lanud Adisutjipto Blok R
10.	Nomor Telepon	(0274) 451263
11.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1 = 130 orang
12.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Keamanan Jaringan Komputer
		2. Pengantar Sistem Digital
		3. Sistem Basis Data
		4. Pengolahan Citra
		5. Teknik Pemrograman

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Universitas Gadjah Mada
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Elektro
Tahun Masuk - Lulus	2002 – 2005	2010 – 2012
Judul Penelitian	Membangun Koneksi berbasis IPv6 pada Redhat dan FreeBSD	Pemodelan Lingkungan Virtual untuk Interaksi Avatar Berbasis Context Pada Proyek Digital Life at Campus (DiL@C)
Nama Pembimbing	Sri Suning Kusumawardhani, S.T., M.T. Ir. Sujoko Sumaryono, M.T.	Ir. Lukito Edi Nugroho, M.Sc. Ph.D Dr. Ridi Ferdiana, S.T., M.T.

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis, Disertasi)**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2019	Analisis Penggabungan Kecerdasan Proses Haartraining Untuk Deteksi Obyek Pada Metode Viola Jones	Penelitian Dosen Internal Madya	5
2.	2019	Pengembangan Model Decision Support System untuk Peningkatan Keselamatan Penerbangan.	Penelitian Dosen Internal Unggulan	10
3.	2018	Pengaruh Nilai Peak Signal To Noise Ratio (PSNR) Terhadap Akurasi Pendeteksian Obyek Pada Metode Viola Jones	Penelitian Dosen Internal	2
4.	2017	Pengaruh Jumlah File Training Terhadap Akurasi Pendeteksian Obyek Pada Metode Viola Jones	Penelitian Dosen Pemula Dikti	17
5.	2016	Prototipe Sistem Pengatur Isyarat Lalu-Lintas Adaptif Terkoordinasi Untuk Ruas Jalan Senopati Dan Jalan Sultan Agung Yogyakarta	Dikti (Hiber tahun III)	50
6.	2016	Pengembangan Model Penyampaian Keluhan pada Industri Penerbangan di Indonesia Berbasis SMS-gateway untuk Peningkatan Keselamatan Penerbangan	Dikti (Hiber)	50
7.	2015	Prototipe Sistem Pengatur Isyarat Lalu-Lintas Adaptif Terkoordinasi untuk Ruas Jalan Senopati dan Jalan Sultan Agung Yogyakarta	Dikti (Hiber tahun II)	70
8.	2014	Analisa Pemrosesan Paralel Untuk Kompresi Video Pada Jaringan Komputer Berbasis IPv6	Penelitian Dosen Pemula Dikti	12

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2019	Pendampingan Pemanfaatan Branded Hastag Produk Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) Di Kecamatan Patuk Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta	STTA	1.5
2.	2018	Pendampingan Pembuatan Instagram Bisnis Untuk Pemasaran Produk Bagi UP2K-PKK Kel. Prawirodirjan Kec. Gondomanan Kota Yogyakarta	Mandiri	0.5
3.	2017	Peningkatan Kemampuan Penggunaan Tabel Pada Aplikasi Microsoft Word 2010 Bagi Siswa Siswi Kelas 5 SD Di SDIT Salsabila Al Muthi'in	STTA	0.5
4.	2016	Iptek Bagi Masyarakat dengan Judul Kelompok Kerja Guru Mata Pelajaran Avionik	Hibah IbM Dikti	49
5.	2015	Pelatihan IT (Information Technology) Essential Laptop, Mobile Device dan Printer bagi Siswa siswi SMA Negeri I Banguntapan, Yogyakarta	STTA	1
6.	2014	Pelatihan Ms Access 2007 Bagi Anak-Anak Panti Asuhan Nurul Haq Gedong Kuning Banguntapan Yogyakarta	STTA	3

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/ Tahun
1.	2019	Analysis Of Combination Knowledge Acquisition Of Haar Training For Object Detection On The Viola Jones Method	Jurnal Ilmiah Compiler	Vol 8 No 2, Hal 157-164

2.	2019	Water Resources Mapping For Firefighters In Kotamadya Yogyakarta Based On Android	Jurnal Ilmiah Compiler	Vol 8 No 2, Hal 197-204
3.	2019	The Development of A Model for Complaint Delivery on Aviation Industry in Indonesia Based on SMS Gateway to Promote Flight Safety	AVIA International Journal of Aviation Science and Engineering	Vol 1 No. 1 Hal 11-18
4.	2019	Pengembangan Kewirausahaan Bagi UP2K-PKK Kelurahan Prawirodirjan Gondomanan Yogyakarta Untuk Mendukung Pemasaran Produk Menggunakan Instagram	Jurnal Kacanegara	Volume 33
5.	2018	Pengaruh Nilai Peak Signal To Noise Ratio (PSNR) Terhadap Akurasi Pendeteksian Obyek Pada Metode Viola Jones	Seminar Nasional Senatik	Volume 4 Tahun 2018 Hal. AI. 167-174
6.	2018	Analisis Kualitas Perbaikan Citra Menggunakan Metode Median Filter Dengan Penyeleksian Nilai <i>Pixel</i>	Jurnal Ilmiah Angkasa	Vol. 10, No. 1, P-ISSN 2085-9503, E-ISSN 2581-1355
7.	2017	Image Processing Technique for Traffic Density Estimation	International Journal of Engineering and Technology	Volume 9 issue 2 on pages 1496 to 1503
8.	2017	Pendeteksian Kepadatan Lalu-lintas dengan Menggunakan Simpangan Baku Histogram Citra Jalan	Prosiding Seminar Nasional ReTII	ISSN: 1907-5995
9.	2016	Adaptive Traffic Controller Based On Pre-Timed System	Telkomnika	Volume 14 issue 1 on page 56

F. Pemakalah Seminar Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan	Rest and Soap Comparison on Web Service Technology for Android Based Data Services	STTA Desember 2019
2.	Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan	Pengaruh Nilai Peak Signal To Noise Ratio (PSNR) Terhadap Akurasi Pendeteksian Obyek Pada Metode Viola Jones	STTA Desember 2018
3.	Seminar Nasional ke-4 Tahun 2017 dengan Tema "Membangun Desa Menuju Indonesia Berkemajuan" ISBN : 978-979-3812-49-6	Iptek Bagi Masyarakat Dengan Judul Kelompok Kerja Guru Mata Pelajaran Avionik	UAD Oktober 2017
4.	Seminar Hasil Penelitian Dosen Pemula	Analisis Pemrosesan Paralel Untuk Kompresi Video Pada Jaringan Komputer IPv6	STTA Desember 2014
5.	Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan	Perancangan Dan Analisa Perbandingan Antara Delay Dan Throughput Pada Video Streaming Menggunakan IPv4 Dan IPv6 Tunneling	STTA 3 Desember 2013
6.	Seminar Hasil Penelitian Dosen Pemula	Analisis Dan Perancangan Software Pengenal Pola Menggunakan Metode Deteksi Tepi Sobel Untuk Menentukan Warna Kendaraan Gelap Dan Terang	STTA Desember 2013

G. Karya Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	-	-	-	-

H. Perolehan HKI Dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	NomorP/JD
-----	----------------	-------	-------	-----------

-	-	-	-	-
---	---	---	---	---

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/ Rekayasa Sosial Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayas Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan Dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan dana Pengabdian Masyarakat.

Yogyakarta, 27 Januari 2021

Pengusul,



(Haruno Sajati, S.T., M.Eng.)