

Analisa Jaringan LAN menggunakan Teknologi *EtherChannel* untuk meningkatkan performa jaringan pada SMU Panca Sakti Jakarta

Toni Sukendar¹, Mohammad Ikhsan Saputro²

Universitas Bina Sarana Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

Toni.tns@bsi.ac.id, m.ikhsan68@gmail.com

ABSTRAK

Dengan bertambahnya jumlah pengguna adalah salah satu sebab menurunnya kualitas jaringan jika menggunakan jumlah bandwidth yang sama. Jaringan yang beda lokal biasanya dihubungkan dengan menggunakan switch. Turunnya kualitas Jaringan tersebut dikarenakan adanya penambahan jumlah user, Dan hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan konsep memanfaatkan teknologi *EtherChannel*. Penggunaan konsep Teknologi Etherchannel terdiri dari dua pilihan protokol yaitu PagP (*Port Agregation Protocol*) dan LACP (*Line Agregation Control Protocol*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji tingkat kualitas jaringan dengan menggunakan protokol PAGP (*Port Agregation Protocol*) dan LACP (*Line Agregation Control Protocol*). Pengujian yang dilakukan menggunakan konsep client-server, Dan aplikasi yang di gunakan di server adalah FTP sebagai aplikasi transfer data atau pertukaran data, sedangkan software VLC digunakan untuk layanan *video streaming*. Nilai *throughput* yang dihasilkan protokol PagP jauh lebih baik dari LACP jika dibandingkan dengan menggunakan layanan FTP.

Kata kunci : *LACP, PaGP, Etherchannel*

ABSTRACT

Increasing the number of users is one reason for the decline in network quality if you use the same amount of bandwidth. Local different networks are usually connected using a switch. The decline in network quality is due to an increase in the number of users, and this can be overcome by using the concept of utilizing EtherChannel technology. The use of Etherchannel Technology concept consists of two protocol choices namely PagP (Port Agregation Protocol) and LACP (Line Agregation Control Protocol). The purpose of this research is to test the network quality level using the PAGP (Port Agregation Protocol) and LACP (Line Agregation Control Protocol) protocols. Tests carried out using the concept of client-server, and the application used on the server is FTP as a data transfer or data exchange application, while the VLC software is used for video streaming services. The throughput value generated by the PagP protocol is far better than LACP when compared to using FTP services.

Keywords: LACP, PaGP, Etherchannel

PENDAHULUAN

Sering kita jumpai kualitas jaringan semakin lama semakin menurun kualitas jaringannya hal ini biasanya disebabkan oleh semakin bertambahnya pengguna jaringan LAN tersebut dan diperburuk dengan tidak ditambahkan bandwidth. Permasalahan diatas dapat di atasi dengan salah satu solusi yaitu menggunakan teknologi *Etherchannel* yang terdapat pada

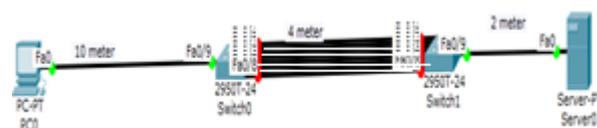
perangkat switch. Jadi *EtherChannel* merupakan sebuah teknologi yang diterapkan pada jaringan switch, dimana fungsi dari penggunaan teknologi tersebut adalah untuk menggabungkan beberapa jalur fisik menjadi satu jalur secara logic. Latar belakang munculnya teknologi *EtherChannel* adalah pada penggunaan jalur redundant antara perangkat

switch yang saling dihubungkan (Nugroho, Dari penelitian yang telah dilakukan oleh sebelumnya mengenai penggunaan teknologi *EtherChannel*. Kuku Nugroho (NUGROHO & FALLAH, 2018) melakukan penelitian terhadap penggunaan teknologi *EtherChannel* menguji performansi jaringan yang menerapkan konsep load balancing dengan menggunakan protokol PAgP dan LACP, pengujian dengan menggunakan konsep client server software aplikasi server yang digunakan adalah FTP dan menghasilkan protokol PaGP nilai delay 42% lebih baik dibanding dengan LACP.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hanadwiputra & Subandri, 2018) VLAN dapat mengatasi permasalahan skalabilitas dan dapat secara fleksibel mengatur ulang jaringan LAN secara virtual. Terutama pada VLAN Trunking Protocol yang dapat meminimalisir banyaknya mengconfig switch setiap kali yang melewati jalur VLAN-nya. Begitu juga pada *Etherchannel* yang membundle link antar switch. Pada kenyataannya sebuah jaringan komputer juga membutuhkan sebuah teknologi untuk memenuhi ketersediaan (availability) kebutuhan lalu lintas data. Salah satu teknologi yang dapat memenuhi ketersediaan kebutuhan lalu lintas data adalah VTP dan Etherchannel.

METODE

Experimental dilaboratorium adalah metode penelitian yang digunakan, diawali dengan mencari referensi penelitian sebelumnya atau disebut juga dengan study literatur, tentunya penelitian yang terkait dengan link agregation melalui jurnal. Merancang topologi adalah tahapan selanjutnya, sistem yang di uji adalah konsep link agregation penggabungan jumlah jalur atau link maksimal adalah 8 link (jalur). Jalur redudant diartikan sebagai jalur berlebih, artinya digunakan lebih dari satu.



Gambar 1. Rancangan Topologi Jaringan SMU Panca Sakti

2017) Gambar topologi jaringan diatas menjelaskan tentang Device yang digunakan pada proses penelitian. Menggunakan sebanyak dua unit Perangkat switch. Dua unit perangkat switch ini karena kebetulan di Laboratorium tempat pengujian jaringan yaitu di SMU Panca Sakti hanya terdapat dua unit switch cisco (catalyst). Menghubungkan antar server dan switch pertama menggunakan kabel UTP cat5 sepanjang 2 meter, sedangkan jarak antar switch sepanjang 4 meter, lalu dihubungkan ke komputer client menggunakan kabel cat5 sepanjang 10 meter, jadi jika diukur jarak dari komputer client ke Server adalah 16 meter. Jarak client dari switch 10 meter adalah jarak terjauh client dari client yang lain yang berada di laboratorium SMU Panca Sakti, dan inilah yang dijadikan penelitian penulis dikarenakan penurunan kualitas jaringan bisa disebabkan oleh semakin panjangnya jarak kabel yang menghubungkan diantara komputer, dengan panjangnya kabel tersebut akan meningkatnya nilai delay (latency), bisa menyebabkan adanya paket yang hilang (packet loss). Penurunan kualitas jaringan akibat panjangnya kabel penghubung yaitu kabel UTP cat5 ini dapat diatasi dengan metode link aggregation yaitu penggabungan jalur diantara dua switch. Seperti yang terdapat pada gambar diatas, Switch yang satu dan dihubungkan dengan switch yang lain pada proses diatas jalur penghubungnya dinamakan dengan jalur trunk. Dengan digabungkannya beberapa jalur trunk dan jalur yang dapat dihubungkan maksimal 8 jalur adalah konsep dari link aggregation. Dikarenakan komputer yang terhubung masih pada alamat network yang sama dan pada wilayah broadcast yang sama pula, maka pertukaran data antar komputer sangat rentan untuk di baca oleh pengguna lain atau diambil, jadi dari segi keamanannya masih kurang. (Pamungkas Hera & Prayitno, 2018)

Pada penelitian ini perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan adalah diantaranya terdiri dari 2 unit switch cisco seri 2950T catalyst, kabel yang digunakan sebagai media penghubung komputer ke swicth, switch ke swicth dan swicth ke server adalah kabel UTP cat5a, untuk konfigurasi awal pada swicth menggunakan media kabel console, juga 2 unit

PC yaitu sebagai client dan server dengan (R) Core(TM) i5-4460 CPU @3.20GHz 3.20GHz, RAM = 4GB. Sedangkan software atau perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah System operasi windows 10 64 bit, pada client dan server, FileZilla Server untuk mengaktifkan Server FTP, untuk software layanan video streaming menggunakan VLC, untuk konfigurasi switch menggunakan Putty, dan juga software untuk menghitung kualitas jaringan seperti throughput, jitter, delay dan packet loss. Cara yang dilakukan untuk menguji kualitas jaringan adalah dengan menggunakan dua layanan yaitu pentransferan file yaitu menggunakan File Transfer Protokol dengan mengaktifkan FTP Server serta VLC media player adalah untuk video streaming, juga pengaktifkan software wireshark yaitu untuk mengetahui nilai dari kualitas jaringan. Pada saat link agregation diaktifkan jalurnya harus di trunk. Konsep protokol yang di gunakan bisa PAgP dan LACP.

Jenis kualitas jaringan

Untuk mengetahui kinerja dari jaringan maka dilakukan pengukuran dengan bantuan software wireshark. Yang terdiri dari delay , jitter , packet loss , dan throughput.

Delay

Delay merupakan keterlambatan dalam waktu transmisi data dari pengirim dan penerima, satuan dari delay adalah sekon (detik). Seperti pada persamaan (1)

$$\text{delay(detik)} = \frac{\text{waktu antara paket 1 dan paket terakhir}}{\text{jumlah total paket}} \quad (1)$$

Software wireshark akan mencatat semua paket yang melaluinya dalam jaringan. Nilai Delay (detik) akan dibandingkan dengan nilai standarisasi delay yang dikeluarkan oleh ITU-T G.

Tabel 1. Stadarisasi nilai delay ITU-T G.144

Kategori Delay	Besar Delay
Excellent	< 150 ms
Good	150 - 300 ms
Poor	300 - 450 ms
Unnacceptable	> 450 ms

spesifikasi Intel

Dari table di atas menerangkan bahwa jika nilai delay kurang dari 150 ms maka termasuk dalam kategori Bagus sekali, dan jika nilai delaynya itu antara 150 ms sampai dengan 300 ms maka termasuk dalam kategori Sedang, jika nilai delaynya antara 300 ms sampai dengan 450 ms masuk dalam kategori tidak baik, nilai dari tabel tersebut adalah sebagai bahan acuan penilaian kualitas jaringan.

Jitter

Jiter merupakan variasi dari delay (Huntington, 2007). atau selisih antara delay pertama dengan delay selanjutnya. Nilai jitter akan berpengaruh terhadap variasi delay antar kedangan dan pengiriman paket. Kualitas jaringan dinyatakan bagus jika nilai Delay dan nilai Jitternya bernilai kecil, dan dikatakan kualitas jaringan buruk maka jika nilai Delay besar dan nilai jitternya pun besar. Rumusnya terdapat pada persamaan 2

$$\text{Jitter (detik)} = \frac{\text{Jumlah Delay Variasi}}{\text{Jumlah paket terima - jumlah paket kirim}} \quad (2)$$

Nilai Jitter yang didapat akan dibandingkan dengan nilai standar jitter dari ITU-G.114.

Tabel.2 . Stadarisasi nilai Jitter ITU-T G.144

	Kategori	Jitter
Standar Jitter	Bagus	0 – 20 ms
	Sedang	20 -50 ms
	Buruk	>50 ms

Throughput

bandwidth sebenarnya yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang mendownload suatu file. Dan Rumus untuk mendapatkan nilai Throughput. Terdapat pada persamaan... (3)

Jumlah total data yang dikirimkan dibagi dengan total waktu pengiriman adalah *Throughput*.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah ukuran paket kirim}}{\text{Waktu pengiriman Paket}} \text{ bps ...}(3)$$

LACP dan PaGP adalah Protokol yang digunakan, menggunakan dua unit switch catalys seri 2950T dengan dihubungkan secara langsung seperti gambar 1. Penggabungan jalur trunk yang menghubungkan antar switch diimplementasikan dengan teknologi etherchannel. Memastikan kecepatan transfer data yang digunakan oleh interface Ethernet adalah sama yaitu FastEthernet dengan kecepatan 100 Mbps jalur itulah yang akan di jadikan jalur trunk dengan jumlah jalur maksimal 8 port. Pastikan Juga daerah VLAN yang digunakan oleh masing-masing port adalah sama.

Konfigurasi LACP (Link Agregation Control Protocol)

LACP adalah singkatan dari Link Aggregation Control Protocol, Link aggregation juga berguna Untuk melipatgandakan bandwidth antar switch dan membuat link cadangan antara dua switch tersebut. Sedangkan Ether channel berguna untuk menggabungkan beberapa link menjadi seolah-olah satu link saja dan tidak akan terkena blocking STP sehingga seluruh linknya dapat digunakan untuk mengirimkan data. Pilihan mode port yang digunakan oleh protokol LACP terdapat mode " active " dan " passive ".

```
Switch(config)#interface range fa0/1-3
Switch(config-if-range)#channel-protocol
Switch(config-if-range)#channel-group 2
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-c
```

Gambar 2. Konfigurasi LACP

Agar komunikasi dapat dilakukan dengan sukses dan berhasil maka mode yang digunakan adalah mode yang sama pada port lawan baik mode active atau mode passive.

Konfigurasi PaGP (Port Agregation Protocol)

Port switch fisik di PAgP dapat dikonfigurasi dalam salah satu dari dua mode yang tersedia di PAgP:

Auto - Secara pasif menunggu PAgP terbentuk. Jika port switch jarak jauh dikonfigurasi dengan diinginkan maka hanya itu akan membentuk PAgP EtherChannel.

Desirable - Secara aktif mencoba untuk menegosiasikan protokol PAgP dengan port switch jarak jauh. Port sakelar jarak jauh harus dikonfigurasi dalam mode **Otomatis** atau **Desirable** untuk membentuk PAgP EtherChannel.

Penggabung port pada switch , protokol PAgP akan melakukan proses komunikasi dengan dengan port switch lawan. Proses komunikasi tersebut dilakukan dengan cara mempertukarkan paket antar switch dan jenis paket tersebut tergantung dari protokol yang digunakan. Ketika protokol PAgP diaktifkan, pilihan berikutnya adalah menentukan mode dari port switch tersebut. Pilihan mode yang digunakan ada dua yaitu " desirable " dan " auto ". Port switch yang diaktifkan mode " desirable " akan aktif dalam mengirimkan paket negoisasi ke perangkat switch lawan. Berbeda dengan mode " auto " yang memiliki sifat menunggu paket negoisasi dari perangkat switch lawan. Proses penggabungan port switch akan berhasil jika kombinasi mode yang digunakan benar. Misalnya memilih mode interface yang berbeda di kedua ujung yang saling terhubung yaitu mode " desirable " dan " auto ".

```
Switch(config)#interface range fa0/1-8
Switch(config-if-range)#channel-protocol pagp
Switch(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

Gambar 3. Konfigurasi PaGP

Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi dengan mengaktifkan mode trunk pada kedua port switch hasil dari proses penggabungan antara beberapa port. (Sulaiman, 2018)

```
Switch(config)#interface port-channel 2
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
```

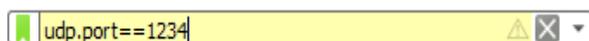
Gambar 7. Mode trunk

HASIL

Software wireshark adalah software yang digunakan untuk melakukan proses pengujian sistem yaitu proses perhitungan nilai delay, jitter, throughput dan paket loss. Pengujian pada server dengan menggunakan File transfer protocol dengan menggunakan software filezilla, sedangkan untuk pengujian video streaming menggunakan software VLC.

Pada tahap pengujian awal yaitu dengan menjalankan aplikasi transfer file. Ukuran file yang ditransfer sengaja bervariasi mulai dari 100 MB, 20 MB, 70 MB, 30 MB dan 50 MB. Hasil yang didapat dari tahap pengujian itu datanya di olah oleh software microsoft excel dengan menghasilkan kualitas dari jaringan yaitu delay, jitter, packet loss dan throughput.

Pada pengujian Video streaming proses ukuran file yang digunakan sama seperti pengujian File transfer protocol yaitu 100 MB, 20 MB, 70 MB, 30 MB dan 50 MB. Software yang digunakan untuk proses pengujian masih sama yaitu wireshark, dengan menggunakan perintah “udp.port==1234” (Saputro, 2010)



Gambar 6. Perintah filtering di wireshark

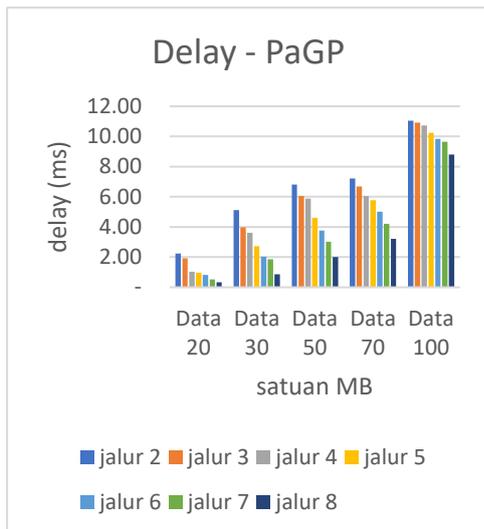
No.	Time	Source	Destination	Protocol
2213	48.543580	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2214	48.547962	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2215	48.547970	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2212	48.543574	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2213	48.543580	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2214	48.547962	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2215	48.547970	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2216	48.547974	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2217	48.547977	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2218	48.547980	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2219	48.547983	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2220	48.548854	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2221	48.549758	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2218	48.547980	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2219	48.547983	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2220	48.548854	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2221	48.549758	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2226	48.553662	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS
2227	48.553665	172.16.0.254	192.168.20.10	MPEG TS

Gambar 8. Filtering udp.port==1234

Perintah udp.port=1234 akan menghasilkan komunikasi yang hanya dilakukan oleh komputer server dan clientnya.

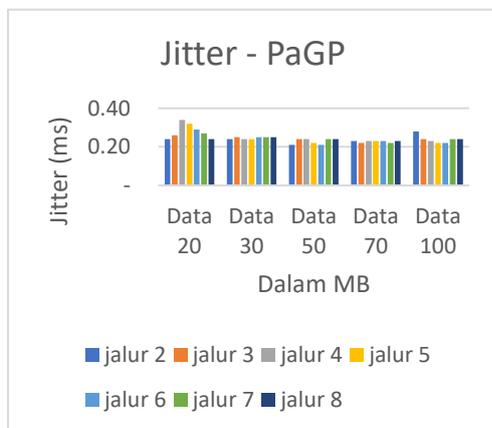
Protocol PAgP dan LACP adalah protocol yang mengimplementasikan teknologi etherchannel. dan protocol tersebut akan di ujikan pada topologi jaringan SMU Panca Sakti. Pengujian akan di mulai dengan penggabungan 2 jalur, 3 jalur, 4 jalur, 5 jalur, 6 jalur, 7 jalur dan 8 jalur. Dari masing-masing penggabungan jalur tersebut akan terlihat kualitas jaringan yaitu delay, jitter dan throughput. Pengujian dilakukan dengan layanan proses transfer data dan video streaming sehingga tercipta kepadatan data yang mengalir.

Topologi jaringan komputer pada SMU Panca Sakti akan diberi beban kepadatan data dengan proses transfer data. Dengan menggunakan FTP (File Transfer Protocol). Disisi server dengan mengaktifkan software Filezilla Server, lalu di berikan file dengan ukuran yaitu 100 MB, 20 MB, 70 MB, 30 MB dan 50 MB, yang nantinya file tersebut akan di akses oleh komputer client. Dengan topologi jaringan yang sudah diterapkan konsep link-aggregation akan di uji kualitas jaringannya. Pengujian kualitas jaringan yang pertama adalah Delay. Waktu sampainya file yang ditransfer dari server ke client akan dihitung. Client melakukan proses download dengan menggunakan jumlah jalur yang berbeda-beda mulai dari 2 jalur, 3 jalur, 4 jalur, 5 jalur, 6 jalur, 7 jalur dan 8 jalur.



Gambar 9. Delay pada PAgP (Port Agregation Protocol)

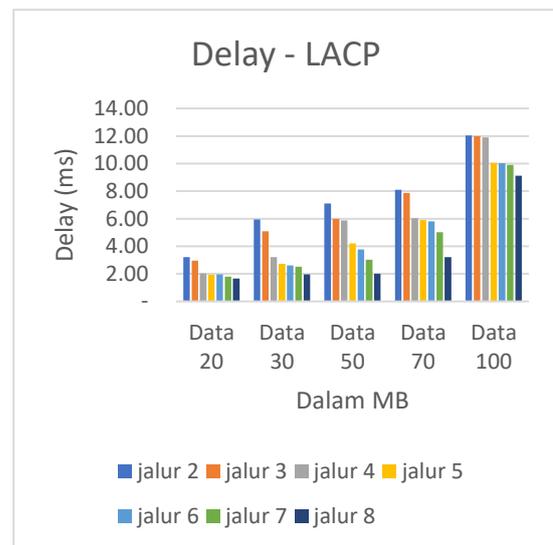
Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat penggabungan sampai 8 jalur nilai delay yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan yang digabungkan dengan 7 jalur, 6 jalur, 5 jalur, 4 jalur, 3 jalur dan 2 jalur. Jadi beban kepadatan data dibagi oleh sejumlah jalur yang digabungkan.



Gambar 10. Jitter pada PAgP

Pada Gambar.10 terlihat dari hasil pengujian bahwa nilai jitter relatif sama walaupun dengan

menambah jumlah jalur yang digabung dan dengan memperbesar ukuran data. secara konsep teori penambahan jumlah jalur, maka nilai jitter kemungkinan akan menurun. Dikarenakan dengan penambahan jalur mengakibatkan meningkatnya kecepatan transfer data. Jadi perubahan ukuran data tidak mempengaruhi nilai jitter.

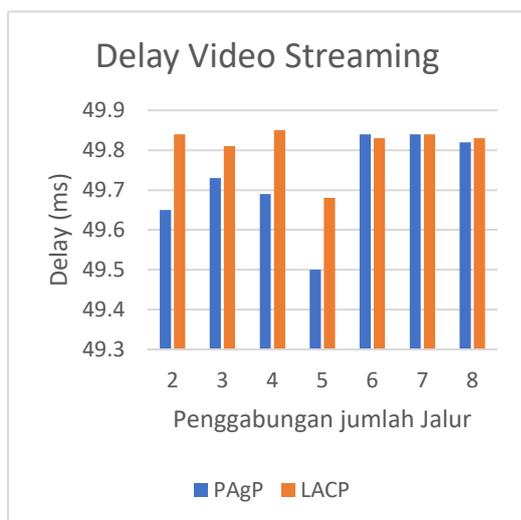


Gambar 11. Delay LACP

Pada Penerapan protocol LACP menghasilkan nilai delay yang relatif lebih besar dibandingkan nilai penggunaan protocol PAgP.

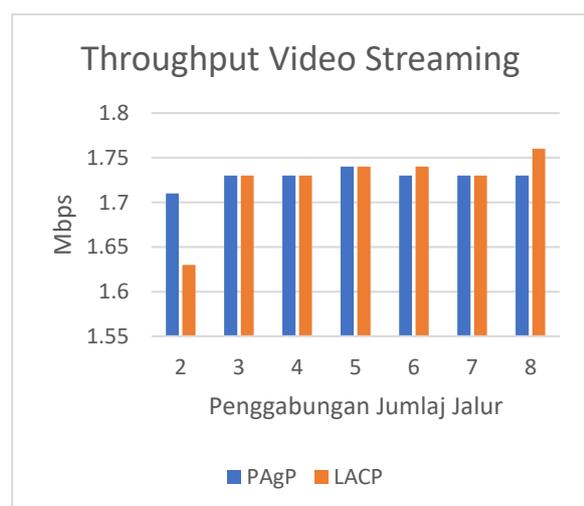
Pengujian Video Streaming

Pengujian pada layanan video streaming ini menggunakan software VLC, dengan cara data streaming diambil dari komputer server ke komputer client, penggunaan software wireshark masih digunakan untuk mengukur nilai delay. Pengujian yang dilakukan adalah menggunakan file berukuran 100 Mbyte. Yang dijalankan dari komputer server dan diakses oleh komputer client.



Gambar 12. Perbandingan Delay pada Video streaming

Pengujian Delay pada protocol LACP dan PaGP untuk layanan Video streaming hanya menggunakan Data yang berukuran 100 Mbyte. Pengujian ini menggunakan jalur yang digabungkan mulai dari 2 jalur, 3 jalur, 4 jalur, 4 jalur, 5 jalur, 6 jalur, 7 jalur dan 8 jalur. Dari percobaan diatas dapat dilihat adanya batasan optimal penggunaan jumlah jalur. Contohnya gabungan 5 jalur adalah batasan optimal pada penggunaan protocol PAgP, dan gabungan 6 jalur adalah batasan optimal pada protocol LACP.



Pengujian File transfer untuk Throughput

Gambar. 13 Throughput pada video streaming

Pada protocol PAgP nilai Throughput lebih besar dibandingkan dengan nilai throughput pada LACP pada pengujian menggunakan 2 jalur. Pada pengujian menggunakan penggabungan 3 jalur, 4 jalur, 5 jalur, 6 jalur dan 7 jalur nilai throughput rata-rata bernilai 1,74 Mbps. Jika dilihat dari gambar 15. Nilai throughput yang dihasilkan dari protocol PAgP cenderung relatif stabil dibandingkan dengan protocol LACP.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan protocol PAgP dan LACP dengan teknologi EtherChannel maka didapat hasil bahwa teknologi EtherChannel mampu meningkatkan kualitas jaringan jika dilihat dari Delay, Jitter ataupun Throughput. Protocol PaGP masih dirasa lebih baik pada layanan FTP (file transfer protocol) dilihat dari Delay, Jitter dan throughput. Begitu juga dengan layanan Video streaming. Sehingga dapat disimpulkan bahwa protocol PaGP dengan menggunakan teknologi Etherchannel pada perangkat switch dari produk sisco itu sangat cocok dan memberikan peningkatan kualitas jaringan. Saran harus adanya mewajibkan dari pemerintah untuk kompetible perangkat dan software agar tidak di dominasi oleh satu produk saja.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Hanadwiputra, S., & Subandri. (2018). Analisa Dan Implementasi Vtp Dengan Etherchannel Type LACP. *Kilat*, 7(1), 78–85. <https://doi.org/10.33322/kilat.v7i1.106>

[2]. Huntington, J. (2007). Data Communications and Networking. In *Control Systems for Live Entertainment*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-240-80937-3.50021-0>

[3]. Nugroho, K. (2017). *Switch & Multilayer Switch Cisco : Implementasi Jaringan Akses (Pertama)*. Bandung: Informatika.

- [4]. NUGROHO, K., & FALLAH, M. S. (2018). Implementasi Load Balancing menggunakan Teknologi EtherChannel pada Jaringan LAN. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(3), 420. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i3.420>
- [5]. Pamungkas Hera, W., & Prayitno, E. (2018). PERANCANGAN JARINGAN REDUNDANCY LINK MENGGUNAKAN KONSEP HSRP DAN ETHERCHANNEL (Studi Kasus PT. Telkom Area Palangkaraya). *Metik*, 2(1), 75–82. <https://doi.org/10.1109/ICMULT.2010.5631046>
- [6]. Saputro, J. (2010). *Praktikum CCNA (Cisco Certified Network Associate) di Komputer Sendiri menggunakan GNS3 (Pertama)*. Jakarta: mediakita.
- [7]. Sulaiman, O. K. (2018). *13 Lab Cisco Packet Tracer - Routing and Switching (Pertama)*.