
PENGEMBANGAN JARINGAN SWITCHING MENGGUNAKAN METODE QINQ (STUDI KASUS: PT. ARTAJASA PEMBAYARAN ELEKTRONIS)

Pradanni Kresna Mukti¹, Muhajir Syamsu², Vany Terisia³ (*)

¹ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

²ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

³ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

Abstract

PT. Artajasa Pembayaran Elektronik is an electronic payment service provider company, which is one of the companies that utilizes the reliability of connectivity in the network, to support the communication of each employee owned. Focused by the author to conduct research aimed at developing the switching network of Artajasa using QinQ method. This method is implemented to facilitate the infrastructure team and network engineers Artajasa, in managing and management of active VLAN ID owned, namely by wrapping the existing VLAN ID using an outer-vlan, QinQ method allows Artajasa when there is a need to add a new VLAN, simply add it on one of the distribution switches only (BSD-SW-IN), configuration using QinQ method is different from when Artajasa uses the trunk allowed vlan method that requires adding one by one VLAN ID on the distribution switch. In the implementation of the author in developing Artajasa switching network, testing is carried out with parameters that are in accordance with QoS standards. After doing the test, get the value of 21ms when using the QinQ method on the Delay test, better than when not using the QinQ method. Packet loss test result showing 0.005% when using the trunk allowed vlan method, after using QinQ packet loss reduce to 0%. QinQ method also affects the results throughput test is 80.64% compared without using the QinQ method that only get a 64.31% throughput presentation.

Kata Kunci: Network, Switching, Switch, VLAN, QinQ, QoS

Januari - Juni 2023, Vol 4 (1) : hlm 31-41
©2023 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.
All rights reserved.

(*) Korespondensi: muktidanni7@gmail.com (Pradanni Kresna Mukti), muhajirsyamsu77@gmail.com (Muhajir Syamsu), uterisia@gmail.com (Vany Terisia)

PENDAHULUAN

Pertukaran data merupakan hal yang sangat krusial ketika terjadi penyebaran informasi, terutama bagi perusahaan yang memiliki kebutuhan komunikasi dan pertukaran data yang besar, misalnya berupa file, foto, maupun video dan sebagainya. Oleh karena itu, perusahaan tentu membutuhkan konektivitas yang andal dalam mengelola hal tersebut khususnya dalam lingkup internal perusahaan. Berbicara mengenai teknologi yang dapat menunjang kebutuhan pertukaran data, maka pemanfaatan teknologi jaringan komputer tentu sangat dibutuhkan yang dapat dimanfaatkan sebagai media pertukaran data (Sari, Fajar, Tika, & Noer, 2020).

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang berhubungan satu sama lain, dengan menggunakan protokol komunikasi sehingga terjadi adanya berbagi dan bertukar informasi. Dalam ilmu jaringan sendiri, memiliki standar interkoneksi yang disebut dengan OSI Layer 7 (Open System Interconnection Layer 7) dan digunakan sebagai referensi dikembangkan agar dapat menciptakan kerangka yang bersifat konseptual. Sesuai dengan namanya, OSI Layer 7 memiliki 7 lapis model yang pada masing-masing lapis memiliki fungsi dan kegunaannya tersendiri yaitu, Physical layer, Datalink layer, Network layer, Transport layer, Session layer, Presentation layer, dan terakhir adalah Application layer. Dalam penelitian yang dilakukan penulis, berfokus pada kegunaan Datalink layer yang merupakan lapisan kedua dalam model OSI Layer 7, lapisan ini bertugas untuk mengendalikan aliran data dalam jaringan dan meneruskan setiap paket data yang dialirkan ke lapisan berikutnya. Secara spesifik, ketika paket data melewati lapisan demi lapisan protokol, maka paket data tersebut akan terpecah menjadi bagian kecil, sehingga tugas lapisan Datalink juga melakukan pengelompokan bagian paket data yang terpecah menjadi satu kesatuan paket data yang utuh, setiap paket data akan dikelompokkan menjadi satu kesatuan oleh lapisan Datalink menjadi sebuah frame. Oleh karena itu, lapisan Datalink pun secara langsung juga melakukan pengkoreksian pengiriman dan penerimaan paket data selama proses transmisi data berlangsung (Ahmad, 2020).

Dalam ilmu jaringan tentu terdapat perangkat fisik yang bertugas serta mewakili dari setiap standar model OSI Layer 7. Salah satunya adalah perangkat switch yang berjalan pada lapisan kedua dari OSI Layer 7, yaitu lapisan Datalink. Switch adalah sebuah komponen atau perangkat jaringan yang menghubungkan antara perangkat jaringan satu dengan yang lainnya, sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan proses pertukaran data dan informasi ke perangkat yang dituju. Switch bertanggung jawab agar aliran data dapat terarah, dan memastikan tidak terjadi masalah (collision) ketika aliran data berlangsung (Ahmad, 2020). Kemudian, agar perangkat switch dapat berfungsi sebagaimana yang seharusnya, membutuhkan suatu sistem elektronik yang disebut dengan switching. Switching merupakan sistem yang dimanfaatkan sebagai penghubung jalur komunikasi antar perangkat, switching bertugas mengalokasikan sirkuit dedicated antara perangkat switch dan perangkat jaringan yang lainnya, sehingga pengguna dapat saling berkomunikasi. Sistem switching, memanfaatkan identitas setiap perangkat jaringan agar perangkat switch dapat meneruskan setiap frame paket data ke setiap tujuannya, identitas perangkat jaringan ini disebut dengan mac-address.

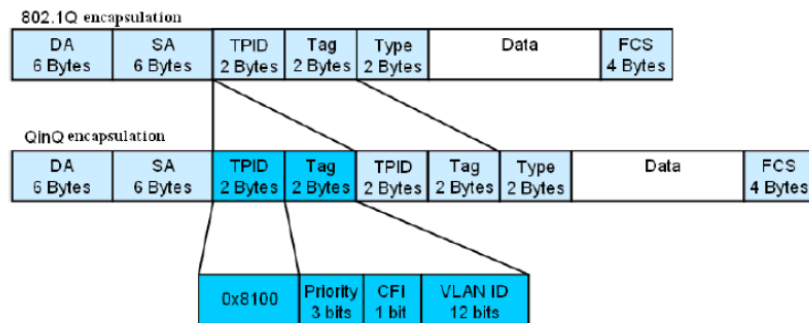
Switching sendiri memiliki bermacam teknologi yang dapat digunakan, salah satunya adalah teknologi VLAN (Virtual Local Area Network). VLAN adalah teknologi dalam jaringan, yang memanfaatkan konsep virtualisasi koneksi, yang terhubung dalam beberapa perangkat jaringan dari koneksi LAN (Local Area Network) yang berbeda (Abbas, Kevin, Mojtaba, & Harlina, 2017). VLAN menjadi sebuah solusi permasalahan collision pada aliran data yang pada umumnya terjadi karena pengiriman data yang bersifat broadcast. Teknologi VLAN mampu melakukan pengelompokan jaringan dengan konsep virtual, dan menyediakan hingga 4096 VLAN ID yang dapat digunakan untuk mengelompokkan beberapa perangkat jaringan. Dalam jumlah VLAN ID tersebut, dapat memungkinkan pengguna untuk mengatur aliran data dalam sebuah jaringan agar lebih terstruktur dan tertata, serta menghindari terjadinya collision.

METODE

Metode yang digunakan penulis dalam mengumpulkan data selama menyusun penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian kualitatif, yaitu untuk meneliti kondisi objek alamiah, sehingga peneliti merupakan kunci instrumental, pengambilan sampel data secara purposive serta secara gabungan, yang kemudian dianalisis yang bersifat kualitatif, yang hasil akhirnya penelitian kualitatif menekankan makna dari generalisasi, serta menggunakan teknik pengumpulan data. Observasi atau yang biasa disebut pengamatan langsung terhadap profil organisasi dan juga objek penelitian. Proses pengumpulan data observasi, dilakukan untuk mencapai tujuan data, struktur organisasi, serta kebijakan sistem yang sudah ada (Diki & Sukisno, 2018). Sedangkan Wawancara adalah kegiatan tanya-jawab secara lisan untuk mendapatkan sebuah informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis (Diki & Sukisno, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut (I, Dr. Ir. Rendy, & Leanna, 2017) QinQ merupakan metode mengenkapsulasi VLAN Tag dari sebuah private network dengan VLAN Tag dari public network, atau dikenal juga dengan sebutan stacking VLAN. Hal ini memungkinkan frame bertransmisi sepanjang jaringan dengan membawa dua buah identitas VLAN. Frame dikirimkan sesuai outer VLAN pada public network, sedangkan inner VLAN dikirimkan sebagai data dari public network.



Sumber: Jurnal Simulasi dan Analisis Layanan Triple Play pada Jaringan dengan Metode VLAN dan Selective QinQ, 2017

Gambar 1. Frame Metode QinQ

Pengujian konfigurasi pada perangkat switch Artajasa, untuk memastikan bahwa konfigurasi menggunakan metode QinQ berhasil diterapkan sebagai berikut:

BSD-SW-PUBLIC	BSD-SW-IN
<pre> BSD-SW-PUBLIC#sh run int g0/1 Building configuration... Current configuration : 110 bytes ! interface GigabitEthernet0/1 switchport trunk allowed vlan 301-310 media-type rj45 negotiation auto end </pre>	<pre> BSD-SW-IN#sh run int g0/2 Building configuration... Current configuration : 110 bytes ! interface GigabitEthernet0/2 switchport trunk allowed vlan 301-310 media-type rj45 negotiation auto end </pre>

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Gambar 2. Konfigurasi tanpa metode QinQ

BSD-SW-PUBLIC	BSD-SW-IN
<pre> BSD-SW-PUBLIC#sh run int g0/3 Building configuration... Current configuration : 130 bytes ! interface GigabitEthernet0/3 switchport access vlan 1446 switchport mode dot1q-tunnel media-type rj45 negotiation auto end BSD-SW-PUBLIC#sh run int g0/1 Building configuration... Current configuration : 132 bytes ! interface GigabitEthernet0/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk media-type rj45 negotiation auto end </pre>	<pre> BSD-SW-IN#sh run int g0/3 Building configuration... Current configuration : 130 bytes ! interface GigabitEthernet0/3 switchport access vlan 1446 switchport mode dot1q-tunnel media-type rj45 negotiation auto end BSD-SW-IN#sh run int g0/2 Building configuration... Current configuration : 132 bytes ! interface GigabitEthernet0/2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk media-type rj45 negotiation auto end </pre>

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Gambar 3. Konfigurasi dengan metode QinQ

Pada pengujian delay, akan menggunakan ping test dari sisi BSD-RTR-DUMMY2 ke arah BSD-RTR-DUMMY1. Pada pengujian ini, akan mengirimkan 1000 packet. Menunjukkan hasil pengujian delay dengan mengirimkan 1000 packet pada jaringan switching Artajasa, ketika belum menggunakan metode QinQ mendapatkan hasil sebesar 60ms, dan tergolong kategori Bagus

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Tabel 1. Kategori Delay

Sumber: Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless LAN pada Layanan Indihome, 2017

Pengembangan Jaringan Swithcing Menggunakan metode QinQ (Studi Kasus: PT. Artajasa Pembayaran Elektronis)
(Pradanni Kresna Mukti, Muhajir Syamsu, Vany Terisia)

[illegible]

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

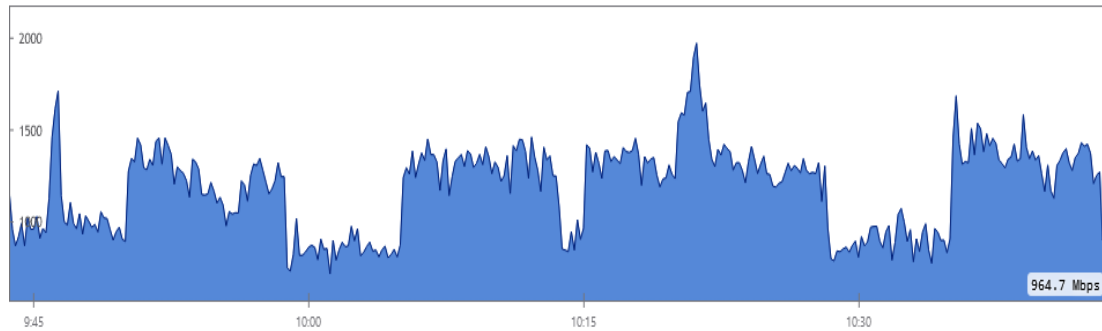
Gambar 5. Pengujian Delay dengan metode QinQ

Pengujian Parameter Packet Loss

Pada pengujian packet loss, menggunakan ping test dari sisi BSD-RTR-DUMMY2 ke arah BSD-RTR-DUMMY1, dengan mengirimkan 1000 packet. Ketika belum menggunakan metode QinQ, packet yang terkirim hanya sejumlah 995 saja dari 1000 packet yang dikirimkan. Dari packet yang terkirim, mendapat persamaan hasil sebagai berikut berdasarkan standar QoS:

$$Packet\ loss = \frac{paket\ tercapture - paket\ terkirim}{paket\ total\ tercapture} \times 100\%$$

$$Packet\ loss = \frac{1000 - 995}{1000} \times 100\% = 0,005\%$$



Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Gambar 7. Pengujian Troughput tanpa metode QinQ

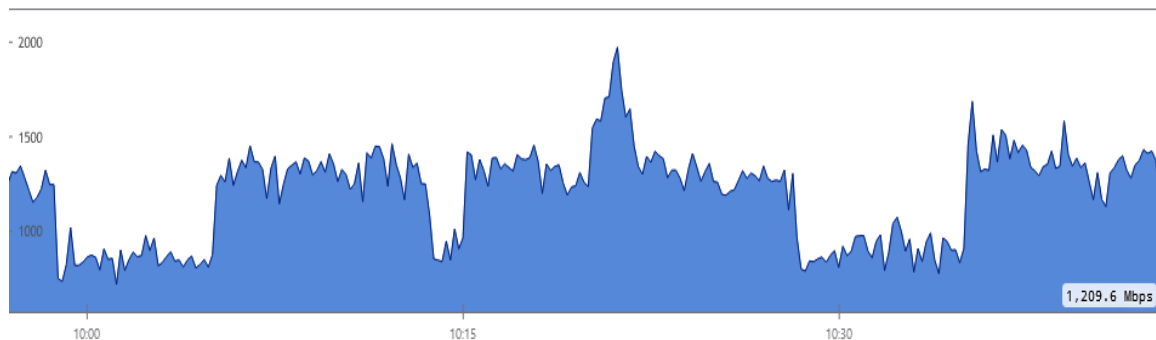
Hasil traffic data dalam kurun waktu 15 menit pada gambar diatas. Yang akan dihitung, menggunakan persamaan standar QoS sebagai berikut:

$$\text{Throughput} : \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman}} \times 100\%$$

$$\text{Throughput} : \frac{964,7 \text{ Mbps}}{15(m)} \times 100\% = 64,31\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ketika jaringan swithcing Artajasa tanpa menggunakan metode QinQ masuk dalam kategori Bagus dengan hasil 64,31%.

Kemudian, untuk hasil pengujian troughput dengan metode QinQ mendapatkan hasil sebagai berikut:



Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Gambar 8. Pengujian Troughput menggunakan metode QinQ

Hasil traffic data dalam kurun waktu 15 menit pada gambar diatas. Yang akan dihitung, menggunakan persamaan standar QoS sebagai berikut:

$$\text{Throughput} : \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman}} \times 100\%$$

$$\text{Throughput} : \frac{1.209,6}{15} \times 100\% = 80,64\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, presentase trougput yang dihasilkan ketika Artajasa menggunakan metode QinQ pada jaringan swithcing-nya yaitu 80,64%. Presentasi tersebut menunjukkan peningkatan drastis, dan masuk kategori Sangat Bagus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, implementasi metode QinQ, serta pengujian jaringan switching PT. Artajasa Pembayaran Elektronik. Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jaringan switching Artajasa, dapat dikembangkan dengan mengimplementasikan metode yang dapat membungkus VLAN ID yang dimiliki Artajasa.
2. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, metode QinQ memberikan keefektifitasan terhadap Artajasa, dikarenakan VLAN QinQ 1446 dapat membungkus jumlah VLAN yang dimiliki Artajasa, bahkan ketika terdapat penambahan VLAN ID cukup melakukan konfigurasi pada salah satu perangkat switch saja yaitu BSD-SW-IN.
3. Dengan diterapkannya metode QinQ. dapat meminimalisir terjadinya overlapping VLAN, dikarenakan pada setiap switch distribusi yang dimiliki Artajasa, cukup melewati VLAN QinQ saja yaitu VLAN 1446. Dibandingkan dengan metode sebelumnya, yaitu trunk allowed vlan dimana memerlukan allow setiap VLAN ID pada setiap switch distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M., Kevin, S., Mojtaba, M., & Harlina, H. (2017). Virtual Local Area Network (VLAN): Segmentation and Security. *Proceedings of the Third International Conference on Computing Technology and Information Management (ICCTIM2017)*, 1-2.
- Ahmad, F. (2020). Computer Networking Layers Based on the OSI Model. *The Mattingley Publishing Co., Inc.*, 7.
- Anggita, N. W., Muh, Y., & LM, F. A. (2017). ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS LAN PADA LAYANAN INDIHOME. *semanTIK*, 2.
- Anggita, N. W., Muh, Y., & LM, F. A. (2017). ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS LAN PADA LAYANAN INDIHOME. *semanTIK*, 3-4.
- Anggita, N. W., Muh, Y., & LM, F. A. (2017). ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS LAN PADA LAYANAN INDIHOME. *semanTIK*, 3-4.
- Anggita, N. W., Muh, Y., & LM, F. A. (2017). ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS LAN PADA LAYANAN INDIHOME. *semanTIK*.

- Artajasa. (2016, February 10). *Tentang Artajasa: PT. Artajasa Pembayaran Elektronik*. Retrieved from PT. Artajasa Pembayaran Elektronik Web site: <https://www.artajasa.co.id/about#about-1>
- Artajasa. (2023, February 10). *About: PT. Artajasa Pembayaran Elektronik*. Retrieved from PT. Artajasa Pembayaran Elektronik Web site: <https://www.atmbersama.com/about>
- Diki, S., & Sukisno. (2018). Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web di Akademi Kebidanan Bina Husada Serang. *Jurnal Sistem Informasi*, -2.
- Ekkal, P. (2014). PERANCANGAN VLAN (VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK) UNTUK MANAJEMEN IP ADDRESS PADA POLITEKNIK SEKAYU. *Jurnal Teknik Informatika Politeknik Sekayu (TIPS)*, 5-6.
- Henny, L., & Iqbal, F. (2017). Simulasi Jaringan Fast Ethernet Menggunakan Routing Protocol OSPF. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 7-9.
- I, M. W., Dr. Ir. Rendy, M. M., & Leanna, V. Y. (2017). SIMULASI DAN ANALISIS LAYANAN TRIPLE PLAY PADA JARINGAN DENGAN METODE VLAN DAN SELECTIVE QinQ. *e-Proceeding of Engineering*, 2-3.
- I, M. W., Dr. Ir. Rendy, M. M., & Leanna, V. Y. (2017). SIMULASI DAN ANALISIS LAYANAN TRIPLE PLAY PADA JARINGAN DENGAN METODE VLAN DAN SELECTIVE QinQ. *e-Proceeding of Engineering*, 1.
- Imam, K. B., Muh, Y., & LM, F. A. (2017). ANALISA KEAMANAN JARINGAN WLAN DENGAN METODE PENETRATION TESTING (STUDI KASUS : LABORATORIUM SISTEM INFORMASI DAN PROGRAMMING TEKNIK INFORMATIKA UHO). *semanTIK*, 3-4.
- Marc, K., & Odej, K. (2016). MAC Based Dynamic VLAN Tagging with OpenFlow for WLAN Access Networks. *Procedia Computer Science*, -3.
- Milya, S., & Asmendri. (2020). NATURAL SCIENCE: Jurnal Penelitian Bidang IPA . *NATURAL SCIENCE*, 3-5.
- Permana, I. M., Dr. Ir. Rendy Munadi, M., & 3Leanna Vidya Yovita, S. M. (2017). SIMULASI DAN ANALISIS LAYANAN TRIPLE PLAY PADA JARINGAN DENGAN METODE VLAN DAN SELECTIVE QinQ. *Journal e-Proceeding of Engineering, Vol.4*, 3780 - 3788.
- Putu, R., Putu, S., & Ichsan, W. (2018). Sistem Keamanan Jaringan Komputer dan Data Dengan Menggunakan Metode Port Knocking. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 5-6.
- Raisul, A., & I, P. H. (2017). Simulator GNS3 dan Wireshark Sebagai Model Virtual Pembelajaran. *LPPM IKIP Mataram*, 6.
- Sari, D., Fajar, R., Tika, S., & Noer, H. (2020). Keamanan Jaringan Menggunakan VPN (Virtual Private Network) Dengan Metode PPTP (Point To Point Tunneling

- Protocol) Pada Kantor Desa Kertaraharja Ciamis. *Evolusi: Jurnal Sains dan Manajemen*, 10.
- Syafrizal, M. (2020). *Pengantar Jaringan Komputer*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Vito, P. H., Tengku, A. R., & Gaatot, S. (2019). SIMULASI DAN ANALISA QoS MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING UNTUK LAYANAN METRONET PADA JARINGAN PT. INDONESIA COMNETS PLUS (ICON+). *e-Proceeding of Applied Science*, 7-9.
- Wahyu, S., & Fajar, S. (2017). Implementasi VLAN dan Spanning Tree Protocol Menggunakan GNS 3 dan Pengujian Sistem Keamanannya. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 4-5.
- Walliman. (2011, March 7). 1 research and the research Problem. *Your Research Project*, p. 38.
- Zaluchu, S. E. (2020). STRATEGI PENELITIAN KUALITATIF DAN KUANTITATIF DI DALAM PENELITIAN AGAMA. *Jurnal Teologi Injili dan Pembinaan Warga Jemaat*, 3.