

Analisis Pengaruh Penggunaan VTP Pruning pada Jaringan VLAN

The Analysis of The Using Effect of VTP Pruning on The VLAN Network

Muhammad Giri Sakti^{1,*}, Kukuh Nugroho², Jafaruddin Gusti Amri Ginting³

^{1,2,3} *Jurusan SI Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro,
Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl D.I Pandjaitan no. 128, Purwokerto 53147*

^{1,*}Penulis Korespondensi: 18101225@ittelkom-pwt.ac.id,

²kukuh@ittelkom-pwt.ac.id, ³jafaruddin@ittelkom-pwt.ac.id

Received on 08-06-2020, accepted on 20-10-2020, published on 30-12-2020

Abstrak

VLAN (Virtual Local Area Network) banyak digunakan dalam jaringan komputer untuk mengatur jaringan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penggunaan VLAN mampu memberikan efisiensi dan efektifitas melalui segmentasi jaringan. Selain itu mampu juga memperbaiki kinerja keamanan suatu jaringan. Komunikasi dalam jaringan VLAN sendiri terdapat 2 jenis yaitu komunikasi antar VLAN yang berbeda disebut inter-VLAN dan komunikasi antar VLAN yang sama disebut Intra-VLAN. Didalam Jaringan VLAN ini terdapat Perangkat Switch yang saling dihubungkan dengan jalur Trunk. Komunikasi yang terjadi antar VLAN-ID yang menggunakan jalur Trunking ini menimbulkan pengaruh kualitas parameter QOS. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan VTP Pruning dalam jaringan VLAN. Dalam Penelitian ini akan meng analisis dari pengaruh penggunaan VTP Pruning pada jaringan VLAN. Parameter QOS yang dijadikan acuan analisis performansi adalah *throughput, delay, jitter dan packet loss*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata QOS jaringan VLAN yang menggunakan VTP Pruning lebih baik dibandingkan dengan rata-rata jaringan VLAN yang tidak menggunakan VTP Pruning, sehingga dapat disimpulkan bahwa VTP Pruning memiliki pengaruh yang baik bagi jaringan VLAN.

Kata kunci: QOS, Trunk, Virtual Local Area Network (VLAN), VLAN Trunking Protocol (VTP), VTP Pruning.

Abstract

VLAN (Virtual Local Area Network) is widely used in computer networks to manage user needs. The use of VLANs can provide efficiency and effectiveness through network segmentation. In addition, it can also improve the security performance of a network. There are two types of communication in a VLAN network: communication between different VLANs called inter-VLAN and communication between the same VLAN called Intra-VLAN. In this VLAN network, Switch Devices are interconnected by Trunk lines. Communication between VLAN-IDs that use this Trunking path affects the quality of the QoS parameters. The solution to overcome these problems is the use of VTP Pruning in VLAN networks. This research will analyze the effect of using VTP Pruning on VLAN networks. The QoS parameters used as a reference for performance analysis are *throughput, delay, jitter, and packet loss*. VTP Pruning has a good effect on VLAN networks.

Keywords: QOS, Trunk, Virtual Local Area Network (VLAN), VLAN Trunking Protocol (VTP), VTP Pruning.

I. PENDAHULUAN

Jaringan Komputer adalah sebuah kumpulan komputer, *printer*, dan peralatan lainnya yang saling terhubung. Informasi dan data lainnya bergerak melalui kabel-kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen atau data [1]. Dalam jaringan komputer terdapat perangkat jaringan, salah satunya adalah *Switch*. *Switch* adalah perangkat yang difungsikan untuk

menghubungkan antar komputer. Dalam Konsep Layer OSI perangkat *Switch* adalah perangkat yang beroperasi pada layer 2 yaitu layer *data link* [2]. Dalam proses kerja *Switch* ini melihat informasi *mac address* yang berada pada tabel ARP saat melakukan pengiriman informasi. Selain itu port *Switch* akan digabungkan dalam satu wilayah *broadcast* yang sama. Apabila ada salah satu komputer yang mengirimkan data secara *broadcast*, maka data tersebut akan diteruskan ke semua port selain port yang digunakan oleh komputer pengirim untuk mengirimkan data *broadcast*. Maka untuk memecah wilayah *broadcast* dalam sebuah perangkat *switch* muncul sebuah teknologi yang dinamakan VLAN (*Virtual Local Area Network*). Dengan menggunakan teknologi VLAN inilah, perangkat *Switch* akan dipecah menjadi 2 atau beberapa wilayah *broadcast* yang berbeda.

Dalam Perangkat *Switch* yang diproduksi oleh CISCO terdapat istilah VTP. VTP (*VLAN Trunking Protocol*) adalah suatu protocol yang digunakan untuk mendistribusikan informasi VLAN ID yang tersimpan dalam sebuah *database* VLAN ke *switch* yang lain secara otomatis. Prinsip kerja yang digunakan oleh VTP ini memakai konsep *Client-Server*. Nantinya dalam sebuah jaringan *Switch* ada salah satu *switch* yang dijadikan sebagai *server* dan ada yang dijadikan *client*. *Switch* yang bertindak sebagai *server* yang akan bertugas untuk mendistribusikan informasi VLAN ID ke *Switch* yang lain yang statusnya sebagai *client*. Dengan menggunakan VTP banyaknya data VLAN ID yang baru dibuat cukup dibuat di salah satu *switch* yang berposisi sebagai VTP *Server* dan berapapun banyaknya *switch* yang lain cukup diaktifkan sebagai VTP *Client*.

Selain itu dalam Teknologi VTP juga terdapat fasilitas yang dinamakan dengan VTP *Pruning*. VTP *Pruning* ini adalah fasilitas yang dapat diaktifkan pada jalur trunk untuk tidak meneruskan data dari wilayah VLAN dengan nomor ID tertentu ke wilayah VLAN yang lain dengan menggunakan jalur trunk [2]. Penggunaan VTP *Pruning* diprediksi akan berpengaruh kepada *Parameter QOS*. Dengan menggunakan VTP *pruning* diharapkan dapat menjadikan *kualitas QOS* lebih baik dan tepat sasaran dan jaringan secara umum terutama yang menyangkut data *Multicast* atau *Unicast* [2]. Penelitian ini menganalisis pengaruh penggunaan VTP *Pruning* pada jaringan VLAN yang mana diharapkan dapat memberi informasi tentang kemampuan, tingkat kinerja dan pengaruh VTP *Pruning* di sebuah jaringan VLAN.

II. KAJIAN PUSTAKA

Jenis-jenis jaringan komputer dan manfaat jaringan komputer jika di bandingkan dengan komputer yang hanya berdiri sendiri (*stand-alone*) [3]. Dalam Jaringan komputer terdapat perangkat *Switch* yang kerap digunakan utamanya di jaringan VLAN. *Switch* dapat mempelajari alamat *hardware host* tujuan, sehingga informasi bisa langsung dikirim ke *host* tujuan. Selain itu *switch* yang cerdas juga dapat mengecek *frame* yang *error* dan dapat memblokir *frame* yang *error* tersebut [4]. Dalam penggunaannya, perangkat *switch* terbagi menjadi dua jenis yakni *unmanaged switch* dan *managed switch*. Kedua perangkat tersebut mempunyai perannya masing – masing [5]. Melalui perangkat *Switch* dapat dibuat suatu jaringan LAN, *Local Area Network* (LAN) yang merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer dengan tujuan memakai bersama sumber daya dan saling bertukar informasi [6].

Untuk mengatasi kekurangan yang ada di jaringan LAN maka muncul konsep VLAN (*Virtual Local Area Network*). *Virtual LAN* adalah suatu model jaringan yang tidak terbatas pada lokasi fisik sehingga dapat menciptakan jaringan secara *virtual* untuk memecah *broadcast domain* yang diterapkan melalui konfigurasi pada suatu perangkat *switch*. *Virtual LAN* (VLAN) terbangun karena adanya konsep *subnetting* dan LAN (*Local Area Network*). *Virtual LAN* dapat disebut juga sebagai pengembangan dari LAN [7].

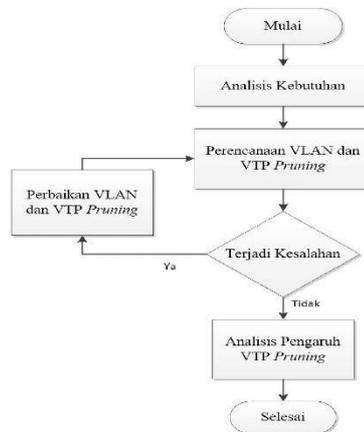
A. VTP (VLAN Trunking Protocol)

Jalur *trunk* adalah sebuah *point-to-point link* antara 1 atau lebih *Ethernet switch interfaces* dengan *device* lainnya, seperti *router* atau *switch*. *Ethernet trunks* dapat membawa *traffic* data dari berbagai VLAN hanya dalam sebuah *link* [8]. Sebuah VLAN *trunk* memungkinkan pertukaran data dalam seluruh jaringan. Metode *trunk* ini menggunakan protokol IEEE 802.1Q untuk saling berkomunikasi pada *interface Fast Ethernet* dan *Gigabit Ethernet*. VLAN *trunking protocol* (VTP) digunakan untuk mengkomunikasikan informasi VLAN antara *switch* dalam domain VTP yang sama [9]. Fungsi utama VTP yaitu menyederhanakan pekerjaan pengembang jaringan atau administrator dalam pengelolaan dan pembuatan jaringan VLAN yang baru. Pada VTP, ada yang bertindak sebagai *server*, *transparent* maupun *client*

[10]. VLAN *Trunking Potocol (VTP) pruning* adalah fitur di cisco *switch* yang bisa diaktifkan pada jalur *trunk* untuk tidak meneruskan data dari wilayah VLAN dengan nomor ID tertentu ke wilayah VLAN yang lain dengan menggunakan jalur *trunk*. Dalam operasi normal *switch* perlu membanjiri *frame broadcast*, *frame multicast* atau *frame unicast* dimana alamat tujuan MAC tidak diketahui untuk semua port-nya. Jika saklar tetangga tidak memiliki port aktif dalam sumber VLAN, siaran ini tidak perlu dan tidak diinginkan lalu lintas yang berlebihan dapat menimbulkan masalah pada jaringan [9].

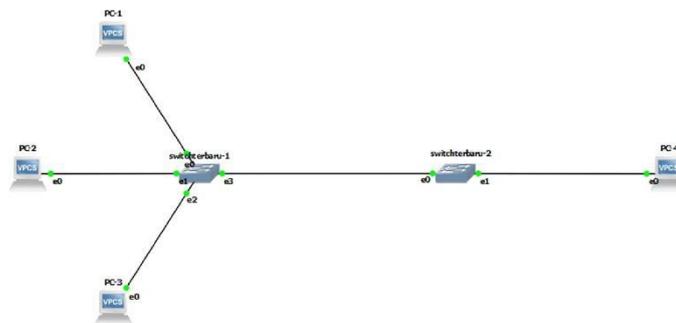
III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi diagram alur penelitian, Topologi simulasi jaringan, Qos (Quality of Service), dan alat yang digunakan dalam rancangan topologi jaringan. Diagram alur penelitian menjelaskan mengenai tahap penelitian. Selanjutnya Topologi Simulasi Jaringan yang menjelaskan mengenai topologi jaringan yang digunakan dalam penelitian sebagai objek pengambilan data untuk proses analisis penelitian. Qos (Quality of Service) membahas mengenai parameter parameter yang digunakan sebagai acuan dalam menilai kualitas jaringan. Dalam proses simulasi juga membutuhkan alat pendukung yang berfungsi untuk menunjang jalannya penelitian. Secara garis besar, penelitian ini ditujukan untuk melakukan simulasi penggunaan VTP Pruning pada jaringan VLAN. Data hasil simulasi akan dianalisis Pengaruhnya terhadap Qos (Quality of service). Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada Gambar 1 berikut :



Gambar. 1. Diagram alur penelitian

Topologi jaringan VLAN dan VTP *Pruning* yang dirancang menggunakan 1 buah topologi yang kemudian dibandingkan hasilnya antara yang menggunakan fitur VTP *Pruning* dengan yang tidak menggunakan VTP *Pruning*, sehingga dari situ diharapkan mampu menganalisa pengaruh fitur VTP *Pruning* terhadap jaringan VLAN. Gambaran topologi yang dirancang menggunakan GNS3 dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai topologi jaringan yang dipakai dalam penelitian.



Gambar. 2. Topologi VLAN dan VTP *Pruning*

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa terdapat 2 buah switch saling terhubung. Kemudian switch 1 terhubung dengan 3 buah komputer dimana komputer 1 termasuk VLAN 10, komputer 2 termasuk VLAN 20 dan komputer 3 termasuk VLAN 10. Selanjutnya Switch 2 berada di sisi kanan terhubung dengan 1 buah komputer yaitu komputer 4 yang termasuk VLAN 20. Jaringan VLAN yang akan diterapkan dianalisis performansinya antara yang menerapkan fitur VTP *Pruning* dibandingkan dengan jaringan VLAN yang tidak menggunakan fitur VTP *Pruning*. Dari perbandingan tersebut dapat dianalisis hasilnya bagaimana pengaruh penggunaan fitur VTP *pruning* dalam sebuah jaringan VLAN yang dilihat disisi parameter QOS nya. Konfigurasi VLAN dan VTP *Pruning* dari topologi jaringan yang dirancang menggunakan GNS 3 adalah sebagai berikut :

A. Konfigurasi IP Address

Proses awal dimulai dengan melakukan konfigurasi IP address di setiap perangkat jaringan. Pada topologi, VLAN 10 yang terhubung dengan switch 1 menggunakan IP 192.168.10.1 pada komputer 1 dan IP 192.168.10.3 pada komputer 3 sedangkan pada VLAN 20 yaitu komputer 2 menggunakan IP 192.168.10.2. Disisi kanan Switch 2 terhubung dengan 1 buah Komputer yang mana termasuk VLAN 20 dengan komputer 4 memiliki IP 192.168.10.4 .Koneksi antar switch menggunakan trunk mode dan menggunakan network IP 192.168.10.0.

B. Konfigurasi Virtual Local Area Network (VLAN)

Topologi jaringan pada Gambar 2 akan dibandingkan antara topologi VLAN yang tidak menggunakan fitur VTP *Pruning* dengan yang menggunakan fitur VTP *Pruning* untuk kemudian dibandingkan performansinya melalui acuan parameter QOS. Adapun VLAN yang digunakan dalam topologi jaringan pada Gambar 2 yaitu VLAN 10 dan VLAN 20.

Untuk dapat saling bertukar informasi antar VLAN, setiap client menggunakan port yang terhubung ke switch. Port yang menghubungkan antara client dengan switch menggunakan konfigurasi mode access. Setiap switch akan menerima frame atau paket VLAN ID dari port client kemudian akan mentransmisikan frame atau paket kembali ke VLAN ID yang menjadi tujuan menggunakan port yang menghubungkan antar switch. Setiap switch dapat mentransmisikan frame atau paket dengan lebih dari 1 VLAN ID yang berbeda. Port yang menghubungkan antar switch menggunakan konfigurasi mode trunk.

C. Konfigurasi VTP *Pruning*

Setiap switch saling terhubung sehingga membentuk mode akses *trunk*. Dalam topologi tersebut, masing-masing Switch terhubung dengan VLAN. Topologi 1 memiliki 2 buah VLAN dan Konsep VLAN memiliki protokol VTP yang membuat data VLAN ID baru cukup dibuat pada salah satu switch yang berposisi sebagai VTP server dan switch yang lain cukup diaktifkan sebagai VTP client. Protocol VTP ini memiliki istilah dalam penggunaannya, salah satunya adalah VTP *Pruning*.

VTP *Pruning* adalah sebuah fasilitas yang mampu diaktifkan pada jalur trunk untuk tidak meneruskan data dari wilayah VLAN dengan nomor ID tertentu ke wilayah VLAN yang lain dengan menggunakan jalur trunk. Jika suatu PC dalam sebuah VLAN mengirimkan *broadcast, multicast* atau *unicast* dan di switch lain tidak terdapat VLAN yang dituju maka hal ini akan membebani jaringan terutama penggunaan bandwidth. Agar penggunaan bandwidth lebih efektif dan tepat sasaran maka perlu kita aktifkan fasilitas VTP *Pruning* dalam perangkat Switch.yang diaktifkan dengan Konfigurasi VTP *Pruning* .

1. Analisis Pengaruh VTP *Pruning*

Pada tahapan ini, dilakukan analisis sistem dengan cara membandingkan kinerja jaringan VLAN yang menggunakan VTP *Pruning* dengan Jaringan VLAN yang tidak menggunakan fitur VTP *Pruning*. Dari hasil perbandingan tersebut diharapkan mampu mengetahui pengaruh fitur VTP *pruning* apakah membuat parameter QOS sesuai standar, lebih baik dari standar atau mengurangi QOS jaringan komputer.

2. QOS (Quality Of Service)

Quality Of Service (QOS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu service [11].QoS sangat ditentukan oleh

kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti : redaman, *distorsi*, dan *noise* [12]. Parameter QoS adalah [12]:

a. Packet Loss

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi aplikasi tersebut.

Tabel 1. Kategori *Packet Loss* [13]

| Kategori Degradasi | <i>Packet Loss</i> | Indeks |
|--------------------|--------------------|--------|
| Sangat Bagus | 0 % | 4 |
| Bagus | 3 % | 3 |
| Sedang | 15 % | 2 |
| Jelek | % | 1 |

b. 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.

Tabel 2. Kategori *Delay* [13]

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

Delay dapat dicari dengan membagi antara panjang paket (L, packet length (bit/s)) dibagi dengan link bandwidth (R, link bandwidth (bit/s)). Pada Tabel 2 diperlihatkan kategori dari latensi dan besar *Delay*.

c. Throughput

Yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

d. Jitter

Jitter lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada taransmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*.

Tabel 3. Kategori *Jitter* [13]

| Kategori Jitter | <i>Jitter</i> | Indeks |
|-----------------|-------------------|--------|
| Sangat Bagus | 0 ms | 4 |
| Bagus | 0 ms s/d 75 ms | 3 |
| Sedang | 75 ms s/d 125 ms | 2 |
| Jelek | 125 ms s/d 225 ms | 1 |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem dilakukan setelah dibuat topologi jaringan untuk melakukan proses simulasi. Setelah simulasi maka barulah dapat dilakukan pengujian sistem dan proses analisis mengenai pengaruh penggunaan VTP Pruning dalam jaringan VLAN dilihat dari parameter acuan yaitu parameter *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*. Pengiriman paket menggunakan ping sebanyak 100 kali dengan ukuran 1000

bytes sedangkan protokolnya adalah ICMP dari PC 2 ke PC 4 yang sama sama termasuk kedalam VLAN 20. Disaat yang bersamaan, dilakukan juga ping sebanyak 100 kali dengan ukuran bytes 1000 dari PC 3 ke PC 1 yang keduanya termasuk VLAN 10. Penelitian ini menggunakan 2 skenario, yaitu skenario pertama dengan switch 1 mengaktifkan fitur VTP Pruning dan pengukuran QOS dilakukan pada sisi penerima yaitu PC 4 yang termasuk VLAN 20.

Skenario kedua dilakukan dengan tanpa mengaktifkan fitur VTP Pruning di Switch 1 untuk kemudian dibandingkan hasil parameter QOSnya diantara yang mengaktifkan VTP Pruning dengan yang tidak mengaktifkan fitur VTP Pruning. Pengiriman paket dan proses capture data ini dilakukan sebanyak 10 kali di masing masing skenario percobaan. Dengan demikian dapat diketahui bagaimana pengaruh dari penggunaan VTP Pruning dalam sebuah jaringan VLAN berdasarkan parameter Throughput, Packet Loss, Delay dan Jitter.

A. Throughput

Throughput adalah salah satu parameter QOS jaringan dalam satuan bps yang merepresentasikan kecepatan (rate) transfer data efektif. Pengukuran throughput ini bertujuan untuk mengetahui performansi jaringan ketika mentransmisikan data secara actual. Throughput dapat diperoleh melalui perhitungan manual dengan cara membagi besar paket dengan waktu delay paket terkirim. Hasil dari proses pengambilan data parameter throughput menggunakan wireshark ditampilkan di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Capture Throughput

| capture ke | VTP Pruning Non Aktif | | VTP Pruning Aktif | |
|----------------------|-----------------------|------------|-------------------|------------|
| | Paket | Throughput | Paket | Throughput |
| 1 | 200 | 2058 | 200 | 2074 |
| 2 | 200 | 2053 | 200 | 2071 |
| 3 | 200 | 2065 | 200 | 2071 |
| 4 | 200 | 1980 | 200 | 2070 |
| 5 | 200 | 2024 | 200 | 2069 |
| 6 | 200 | 2063 | 200 | 2064 |
| 7 | 200 | 2007 | 200 | 2058 |
| 8 | 200 | 2062 | 200 | 2037 |
| 9 | 200 | 2061 | 200 | 2055 |
| 10 | 200 | 2062 | 200 | 2066 |
| rata-rata throughput | | 2043.5 | | 2063.5 |

Berdasarkan hasil capture data diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar throughput dalam jaringan dengan VTP pruning aktif nilainya lebih besar jika dibandingkan dengan throughput dalam jaringan yang tidak mengaktifkan VTP pruning. Dalam skenario dilakukan 10 kali pengambilan data dengan ukuran 1000 bytes masing masing ketika VTP pruning aktif dan ketika tidak aktif. Ping dalam proses simulasi dilakukan sebanyak 100 kali antar VLAN yang sama yaitu PC 2 ke PC 4 yang merupakan VLAN 20 dan PC 3 ke PC 1 yang merupakan VLAN 10 sebagai bentuk ping tambahan untuk melihat pengaruh VTP pruning. Dalam capture data setelah simulasi dilakukan, terlihat jumlah paket data sebanyak 200.

Hasil capture dapat disimpulkan melalui rata-rata throughput akhir, dimana throughput dengan VTP pruning aktif lebih besar dibandingkan Tanpa VTP Pruning, sehingga penggunaan VTP Pruning mempunyai pengaruh yang baik terhadap kualitas parameter Throughput. Adapun throughput yang dilihat atau dilakukan proses capture merupakan dari sisi client di PC 4 VLAN 20. Berdasarkan hasil tersebut,

hasil *throughput* tertinggi yaitu sebesar 2074 Kbps , pada jaringan yang mengaktifkan6 VTP Pruning dan *throughput* terendah yaitu sebesar 1980 Kbps pada pada jaringan yang tidak mengaktifkan VTP Pruning.

B. Delay

Delay adalah waktu tunda dari suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik yang lain atau dari pengirim ke penerima. *Delay* muncul sebagai akibat dari adanya antrian yang panjang ketikan pengiriman paket atau juga bisa di akibatkan pengambilan *route* lain saat pengiriman paket untuk menghindari kemacetan. Berikut ini dapat dilihat hasil pengambilan data parameter *Delay* yang ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Capture Delay

| captu re ke | VTP Pruning Non Aktif | | | | | VTP Pruning Aktif | | | | |
|--------------------|-----------------------|----------------|------------------------|----------------|--------------|-------------------|----------------|------------------------|----------------|--------------|
| | Pa ket | Total delay | Rata- Rata Delay | Delay Acuan | Kate gori | Pac ket | Total delay | Rata- Rata Delay | Delay Acuan | Kate gori |
| 1 | 200 | 101.228 | 0.50614 | 506.14 | Jelek | 200 | 100.4763 | 0.5023815 | 502.3815 | jelek |
| 2 | 200 | 101.483 | 0.507415 | 507.415 | jelek | 200 | 100.603 | 0.503015 | 503.015 | jelek |
| 3 | 200 | 100.904 | 0.50452 | 504.52 | jelek | 200 | 100.581 | 0.502905 | 502.905 | jelek |
| 4 | 200 | 105.226 | 0.52613 | 526.13 | jelek | 200 | 100.6667 | 0.5033335 | 503.3335 | jelek |
| 5 | 200 | 102.9245 | 0.5146225 | 514.6225 | jelek | 200 | 100.693 | 0.503465 | 503.465 | jelek |
| 6 | 200 | 100.9877 | 0.5049385 | 504.9385 | jelek | 200 | 100.932 | 0.50466 | 504.66 | jelek |
| 7 | 200 | 103.814 | 0.51907 | 519.07 | jelek | 200 | 101.248 | 0.50624 | 506.24 | jelek |
| 8 | 200 | 101.059 | 0.505295 | 505.295 | jelek | 200 | 102.269 | 0.511345 | 511.345 | jelek |
| 9 | 200 | 101.101 | 0.505505 | 505.505 | jelek | 200 | 101.365 | 0.506825 | 506.825 | jelek |
| 10 | 200 | 101.065 | 0.505325 | 505.325 | jelek | 200 | 100.8605 | 0.5043025 | 504.3025 | jelek |
| rata-rata delay | | 101.97922 | 0.5098961 | 509.8961 | jelek | | 100.96945 | 0.50484725 | 504.84725 | jelek |

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui hasil rekapitulasi delay dari skenario yang telah dilakukan, yaitu simulasi jaringan yang mengaktifkan VTP Pruning dengan yang tidak mengaktifkan VTP Pruning untuk dibandingkan hasil akhir antara keduanya. Dalam skenario simulasi dilakukan ping 100 kali dengan ukuran bytes sebesar 1000 dan proses pengambilan datanya dilakukan sebanyak 10 kali. Dalam *capture* data setelah simulasi dilakukan, terlihat jumlah paket data sebanyak 200. Ping dalam proses simulasi antar VLAN yang sama yaitu PC 2 ke PC 4 yang merupakan VLAN 20 dan PC 3 ke PC 1 yang merupakan VLAN 10 sebagai bentuk ping tambahan untuk melihat pengaruh VTP *pruning* melalui hasil parameter QoSnya.

Hasil *capture* dapat disimpulkan melalui rata-rata *Delay* acuan akhir, dimana *Delay* dengan VTP *pruning* aktif lebih lebih kecil nilainya dibandingkan Tanpa VTP *Pruning*, sehingga penggunaan VTP *Pruning* mempunyai pengaruh yang baik terhadap kualitas parameter *Delay*, walaupun kategori nilai keduanya masih termasuk kedalam kategori buruk dalam standar parameter TIPHON. Adapun *Delay* yang dilihat atau dilakukan proses *capture* merupakan dari sisi client di PC 4 VLAN 20.

Berdasarkan hasil tersebut, hasil *delay* tertinggi yaitu sebesar 526.13 ms, pada jaringan tanpa VTP *Pruning* dan *delay* terendah yaitu sebesar 502.3815 ms pada pada jaringan yang mengaktifkan VTP

Pruning. Dapat disimpulkan nilai keseluruhan *delay* masih berkisaran >450 ms, dimana hasil *delay* ini termasuk dalam kategori buruk dalam standarisasi versi TIPHON.

C. Jitter

Jitter adalah variasi *delay* atau juga bisa disebut sebagai variasi kedatangan paket, diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian dalam waktu pengolahan data. Nilai *Jitter* tergantung kepada nilai *delay*. Berikut ini hasil pengambilan data parameter *Jitter* yang ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Capture Jitter

| No | VTP Pruning Non Aktif | | | | | VTP Pruning Aktif | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------|-------------------|---------------|------------------|-----------------|----------|
| | Paket-1 | Total Jitter | Rata-Rata Jitter | Jitter Acuan | Kategori | Paket-1 | Total Jitter | Rata-Rata Jitter | Jitter Acuan | Kategori |
| 1 | 199 | 202.162 | 1.0158894 47 | 1015.88 9447 | Jelek | 199 | 200.76 7 | 1.0088793 97 | 1008.87 9397 | jelek |
| 2 | 199 | 202.772 | 1.0189547 74 | 1018.95 4774 | jelek | 199 | 201.03 52 | 1.0102271 36 | 1010.22 7136 | jelek |
| 3 | 199 | 201.597 | 1.0130502 51 | 1013.05 0251 | jelek | 199 | 201.00 8 | 1.0100904 52 | 1010.09 0452 | jelek |
| 4 | 199 | 210.233 | 1.0564472 36 | 1056.44 7236 | jelek | 199 | 201.16 14 | 1.0108613 07 | 1010.86 1307 | jelek |
| 5 | 199 | 205.227 8 | 1.0312954 77 | 1031.29 5477 | jelek | 199 | 201.21 47 | 1.0111291 46 | 1011.12 9146 | jelek |
| 6 | 199 | 201.807 1 | 1.0141060 3 | 1014.10 603 | jelek | 199 | 201.70 58 | 1.0135969 85 | 1013.59 6985 | jelek |
| 7 | 199 | 207.426 773 | 1.0423455 93 | 1042.34 5593 | jelek | 199 | 202.33 72 | 1.0167698 49 | 1016.76 9849 | jelek |
| 8 | 199 | 201.955 4 | 1.0148512 56 | 1014.85 1256 | jelek | 199 | 204.23 74 | 1.0263185 93 | 1026.31 8593 | jelek |
| 9 | 199 | 202.046 1 | 1.0153070 35 | 1015.30 7035 | jelek | 199 | 202.44 06 | 1.0172894 47 | 1017.28 9447 | jelek |
| 10 | 199 | 201.969 55 | 1.0149223 62 | 1014.92 2362 | jelek | 199 | 201.51 7 | 1.0126482 41 | 1012.64 8241 | jelek |
| rata-rata Jitter | | 203.719 6723 | 1.0237169 46 | 1023.71 6946 | jelek | | 201.74 243 | 1.0137810 55 | 1013.78 1055 | jelek |

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui hasil rekapitulasi *Jitter* dari skenario yang telah dilakukan, yaitu simulasi jaringan yang mengaktifkan *VTP Pruning* dengan yang tidak mengaktifkan *VTP Pruning* untuk dibandingkan hasil akhir antara keduanya. Dalam skenario simulasi dilakukan ping 100 kali dengan ukuran *bytes* sebesar 1000 dan proses pengambilan datanya dilakukan sebanyak 10 kali. Dalam *capture* data setelah simulasi dilakukan, terlihat jumlah paket data sebanyak 200. Ping dalam proses simulasi antar VLAN yang sama yaitu PC 2 ke PC 4 yang merupakan VLAN 20 dan PC 3 ke PC 1 yang merupakan VLAN 10 sebagai bentuk ping tambahan untuk melihat pengaruh *VTP pruning* melalui hasil parameter QOSnya dalam hal ini parameter *jitter*.

Hasil *capture* dapat disimpulkan melalui rata-rata *jitter* acuan akhir, dimana rata-rata *jitter* acuan dengan *VTP pruning* aktif lebih lebih kecil nilainya dibandingkan Tanpa *VTP Pruning*, sehingga penggunaan *VTP Pruning* mempunyai pengaruh yang baik terhadap kualitas parameter *jitter*, walaupun kategori nilai keduanya masih termasuk kedalam kategori buruk dalam standar parameter TIPHON. Adapun *jitter* yang dilihat atau dilakukan proses *capture* merupakan dari sisi client di PC 4 VLAN 20.

Berdasarkan hasil tersebut, hasil *Jitter* tertinggi yaitu sebesar 1056.44 ms, pada jaringan tanpa *VTP Pruning* dan *Jitter* terendah yaitu sebesar 1008.87 ms pada pada jaringan yang mengaktifkan *VTP Pruning*. Dapat disimpulkan nilai keseluruhan *Jitter* masih berkisaran >225 ms, dimana hasil *delay* ini termasuk dalam kategori buruk dalam standarisasi versi TIPHON.

D. Packet Loss

Packet Loss merupakan kegagalan transmisi paket data atau dapat juga diartikan persentase hasil paket data yang tidak berhasil terkirim menuju tujuannya. Hal ini dapat terjadi akibat *corrupt* atau terjadinya gangguan pada pengiriman. Berikut ini Hasil pengambilan data parameter *packet loss* yang ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Capture Packet Loss

| capture ke | VTP Pruning Non Aktif | | VTP Pruning Aktif | |
|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | Paket | Packet loss | Paket | Packet Loss |
| 1 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 2 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 3 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 4 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 5 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 6 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 7 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 8 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 9 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| 10 | 200 | 0 | 200 | 0 |
| rata-rata packet Loss | | 0% | | 0% |

Berdasarkan tabel 7 diatas dapat kita ketahui nilai *packet loss* yang diperoleh antara skenario mengaktifkan *VTP Pruning* dan skenario simulasi yang tidak mengaktifkan *VTP Pruning*. Terlihat pada tabel bahwa nilai *packet loss* keduanya sama sama 0 % secara rata rata. Hal ini dikarenakan selama proses pengiriman data ping tidak ada yang mengalami *packet loss* atau RTO (*request time out*). Semua data berhasil terkirim tanpa ada *packet loss* walau tetap mengalami *delay*, baik dalam skenario yang mengaktifkan *VTP Pruning* dan yang tidak mengaktifkan *VTP Pruning*. Adapun *Packet Loss* yang dilihat atau dilakukan proses *capture* merupakan dari sisi client di PC 4 VLAN 20.

Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa tidak ada *packet loss* terkecil maupun *packet loss* terbesar dikarenakan disemua skenario tidak memiliki *packet loss*. Dapat disimpulkan nilai *packet loss* di dua skenario yaitu baik yang menggunakan *VTP Pruning* dengan yang tidak menggunakannya sama sama memiliki nilai rata rata *packet loss* yang termasuk ke dalam kategori sangat bagus dalam standar parameter jaringan menurut TIPHON.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, ketika jaringan menggunakan fitur *VTP Pruning* maka seluruh parameter terbukti memiliki nilai yang lebih bagus jika di bandingkan dengan jaringan VLAN yang tidak mengaktifkan fitur *VTP Pruning*. Hal ini dapat dilihat dari nilai parameter yang dijadikan acuan penelitian. Nilai rata-rata *throughput* terbukti lebih baik pada jaringan yang mengaktifkan fitur *VTP Pruning* yaitu sebesar 2063.5 Kbps yang lebih besar dari jaringan tanpa *VTP Pruning* sebesar 2043.5 Kbps. *Throughput* terbesar juga ada pada jaringan yang menggunakan *VTP Pruning* yaitu sebesar 2074 Kbps sedangkan nilai *throughput* terkecil ada disisi jaringan yang tidak mengaktifkan *VTP Pruning* yaitu sebesar 1980 Kbps. Dari segi parameter *Delay* terlihat rata-rata *delay* acuan dengan *VTP Pruning* aktif lebih kecil yaitu sebesar 504.84725 ms sedangkan yang tidak aktif sebesar 509.8961 ms. *Delay* terkecil juga ada pada sisi *VTP Pruning* aktif yaitu sebesar 502.3815 ms sedangkan yang terbesar ada pada jaringan tanpa *VTP Pruning* sebesar 526.13 ms. Apabila nilai parameter *delay* bertambah besar maka memperpanjang antrian variasi-variasi, *delay* pada taransmisi data pada jaringan sehingga meningkatkan nilai *jitter*, dengan nilai *jitter* tertinggi yaitu sebesar 1056.44 ms pada jaringan tanpa *VTP Pruning* dan yang terkecilnya yaitu 1008.87 ms . Rata-rata *jitter* acuan yaitu sebesar 1013.781055 ms saat *VTP Pruning* aktif dan 1023.716946

ms saat VTP *Pruning* tidak aktif. Adapun Nilai *Packet Loss* sebesar 0 % di kedua skenario, Baik yang menggunakan VTP *Pruning* maupun yang tidak menggunakannya.

REFERENSI

- [1] E. V. Haryanto, *Jaringan Komputer*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012.
- [2] K. Nugroho, *Switch dan Multilayer Switch Cisco Implementasi Jaringan Akses*. Bandung: Informatika Bandung, 2017.
- [3] D. Supriyadi, Andi; Gartina, "MEMILIH TOPOLOGI JARINGAN DAN HARDWARE DALAM DESAIN SEBUAH JARINGAN KOMPUTER," *Inform. Pertan.*, vol. 16 No 2, 2007.
- [4] I. Sofana, *Cisco CCNA - CCNP Routing dan Switching*, BI-Obses. Bandung: Informatika Bandung, 2017.
- [5] O. K. Sulaiman, "Analisis sistem keamanan jaringan dengan menggunakan Switch port Security," *Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–14, 2016.
- [6] I. Riadi, "Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik Pendahuluan Landasan Teori," *JUSI, Univ. Ahmad Dahlan Yogyakarta*, vol. 1, no. 1, pp. 71–80, 2011.
- [7] R. Efendi and I. R. Widiyari, "Pengujian Kinerja Jaringan Pada Virtual Local Area Network (VLAN) Menggunakan Virtual Trunking Protocol (VTP)," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2012.
- [8] S. S. Hanadwiputra, "Analisa dan Implementasi VTP dengan Etherchannel Type LACP," *J. Kaji. Ilmu dan Teknol.*, vol. 7, pp. 2089–2145, 2018.
- [9] I. R. Efendi, Rissal; Widiyari, "Segmentasi Broadcast Domain dalam Virtual Local Area Network (VLAN) dengan Memanfaatkan Virtual Trunking Protocol (VTP) Pruning untuk Penghematan Bandwidth," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 3, p. 7, 2012.
- [10] P. H. Sutanto, "Perancangan Virtual Local Area Network Berbasis VTP Dan Inter-Vlan Routing," *J. Tek. Komput.*, vol. IV, no. 2, pp. 125–134, 2018.
- [11] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016.
- [12] W. P. Sasmita, N. Safrjadi, and M. A. Irwansyah, "Analisis Quality of Service (QoS) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura)," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–43, 2013.
- [13] TIPHON, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS)," 1999.