

PERANCANGAN JARINGAN VIRTUAL LAN MENGGUNAKAN METODE PROTOKOL PEER-VLAN SPANNING TREE

Adi Sopian¹), Khusnul Khoiriyah²), Ilham Dwi Putra Gonti³)

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma Jakarta

^{2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma Jakarta

Correspondence author: Adi Sopian, adisopian@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

The role of computer networks today is very important, starting from the need to share data, software, and communication lines (internet). PT. XYZ is a company engaged in event organizer services. As a modern company, of course, it already has computer network technology to support operational activities. However, along with the increasing needs and users, problems related to security arise and there is no redundancy path between switches. The purpose of this research is to design a VLAN network and create a redundancy path so that it can divide the network segment of each division with broadcast storm prevention technology. Network implementation with Vlan Trunking Protocol to divide network segments between divisions is going well so that there is a backup path between switches so that when one of the lines dies, the network will remain connected.

Keywords: computer network, VLAN, trunking protocol

Abstrak

Peranan jaringan komputer saat ini sangat penting, berawal dari kebutuhan saling berbagi data, software dan jalur komunikasi (internet). PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa event organizer. Sebagai perusahaan modern tentunya sudah mempunyai teknologi jaringan komputer untuk mendukung kegiatan operasional. Namun seiring dengan meningkatnya kebutuhan serta user, timbul masalah yang berkaitan dengan keamanan dan belum adanya jalur redundansi antar switch. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang jaringan VLAN dan membuat jalur redundansi, sehingga dapat membagi segment jaringan tiap divisi dengan teknologi pencegahan broadcast storm. Implementasi jaringan dengan Vlan Trunking Protokol untuk membagi segment jaringan antar divisi berjalan dengan baik sehingga ada jalur backup antar switch agar ketika salah satu Jalur mati, maka jaringan akan tetap terhubung.

Kata Kunci: jaringan komputer, VLAN, trunking protocol

A. PENDAHULUAN

Peranan jaringan komputer saat ini sangat penting, berawal dari kebutuhan saling berbagi data, software dan jalur komunikasi (internet). Fungsi praktis jaringan komputer ini tentu tidak dapat

disangkal lagi bagi dunia pendidikan, pemerintahan, pertahanan keamanan, kesehatan, bisnis, keagamaan, dan sosial budaya, semua memanfaatkan jaringan komputer sebagai sarana pendukung aktifitas.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa event organizer. Sebagai perusahaan modern yang terdiri dari beberapa lantai, tentunya sudah mempunyai teknologi jaringan komputer agar dapat terhubung pada setiap lantai untuk mendukung kegiatan operasional.

Jaringan komputer sendiri merupakan kumpulan dari komputer yang terpisah tetapi saling berhubungan dengan aturan tertentu untuk mengelola anggotanya dalam melakukan pertukaran data (Hasrul & Lawani, 2017; Fitriansyah, Andreansyah, & Abu, 2019). Adanya jaringan komputer ini membuat beberapa pekerjaan dapat diselesaikan secara cepat dan mudah. Pemanfaatan ini tentu membawa dampak positif bagi perusahaan perihal efektifitas dan efisiensi penunjang kerja.

Namun seiring dengan meningkatnya kebutuhan serta user, permasalahan pun timbul yang berkaitan dengan keamanan dan belum adanya jalur redundansi antar switch. Element switching adalah komputer khusus yang dipakai untuk menghubungkan dua kabel transmisi atau lebih. Saat data sampai ke kabel penerima, element switching harus memilih kabel (Diansyah, 2016).

Jaringan Local Area Network (LAN), merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran dekat sampai beberapa kilometer (Saibi, Kurniabudi, & Rahim, 2014). Jaringan LAN ini seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama sumberdaya (resource, misalnya printer) dan saling bertukar informasi (Suryantoro, Sopian, & Dartono, 2021).

Jaringan LAN yang ada digunakan oleh para staff dalam melakukan kegiatannya sehari-hari oleh semua divisi pada segment yang sama sehingga antar divisi bisa saling mengakses data komputer satu sama lain. Hal ini di khawatirkan terjadi pencurian data rahasia perusahaan, serta belum adanya jalur

redundansi antar switch, sehingga akan mengakibatkan jaringan terputus ketika salah satu jalur antar switch mengalami masalah atau putus.

Sedangkan pengertian Virtual LAN atau VLAN merupakan sebuah pengelompokan logis dari port yang memiliki lokasi yang independen. Sebuah VLAN akan berjalan seperti yang berada pada layer network 3 yang terpisah. VLAN ID adalah suatu informasi yang ditambahkan pada setiap frame untuk mengijinkan pengiriman frame melalui switch mode trunk, serta untuk memberikan identitas sebuah VLAN dan digunakan nomor identitas VLAN yang dinamakan VLAN ID (Saibi, Kurniabudi, & Rahim, 2014; Fitriansyah, Andreansyah, & Abu, 2019).

Pengertian STP (Spanning Tree Protocol) atau dikenal dengan Protokol Pohon Rentangan (disingkat STP) adalah protokol jaringan yang menjamin topologi jaringan bebas-perulangan untuk penghubung Ethernet LAN (Wiguna, Herlawati, & Santoso, 2013). Fungsi dasar dari STP adalah untuk mencegah pengulangan penghubung dan radiasi siaran yang dihasilkan dari mereka. Pohon rentang juga memungkinkan desain jaringan untuk memasukkan cadang tautan (redundan) untuk menyediakan jalur cadangan otomatis jika tautan aktif gagal, tanpa bahaya dari perulangan yang tidak diinginkan dalam jaringan, atau kebutuhan untuk panduan mengaktifkan / menonaktifkan cadangan tautan ini. Spanning Tree Protocol merupakan protokol yang berada di jaringan switch yang memungkinkan komunikasi pada semua perangkat antara satu sama lain agar dapat mencegah perulangan yang tidak diinginkan dalam jaringan. Jika salah satu segmen jaringan di STP tidak bisa diakses (tidak bisa dijangkau), maka algoritma spanning tree akan mengkonfigurasi ulang spanning tree topologi dan membangun kembali link dengan mengaktifkan standby path (Wiguna, Herlawati, & Santoso, 2013).

Pemilihan root bridge menjadi landasan utama dalam algoritma spanning tree, root bridge adalah switch yang memilih MAC address yang paling rendah dalam topologi. Switch mengirim bridge protocol data unit (BPDU) setiap 2 detik untuk menginformasikan tentang bridge ID (BID) BID berisi MAC Address & priority, Prioritas lebih diutamakan dibanding MAC address (Afdhal, Munadi, & Fachdil, 2015).

VTP (Vlan Trunking Protocol) adalah suatu protokol untuk mengenalkan suatu atau sekelompok VLAN yang telah ada agar dapat berkomunikasi dengan jaringan. Dalam hubungan jaringan LAN dengan ethernet untuk menyambungkan komunikasi dengan menggunakan informasi VLAN, khususnya ke VLAN (Afdhal, Munadi, & Fachdil, 2015).

Berdasarkan infrastruktur jaringan LAN yang digunakan pada perusahaan saat ini, maka pengembangan pun perlu dilakukan untuk memaksimalkan fungsi serta keamanan informasi dan data. Sehingga pada penelitian ini dirancang jaringan LAN agar tiap divisi memiliki jaringan terpisah serta memiliki jalur redundansi yang aman dari *broadcast storm*.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang jaringan VLAN dan membuat jalur redundansi dengan STP pada PT. XYZ. Sehingga diharapkan dapat membagi segment jaringan tiap divisi. Menyediakan jalur redundansi dengan teknologi pencegahan *broadcast storm*.

B. METODE PENELITIAN

Objek Penelitian yang dilakukan pada PT. XYZ yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa event organizer. Pengamatan di lapangan dilakukan pada tanggal 21-25 Juni 2021 di perusahaan PT. XYZ yang berlokasi di Kota Kasablanka Jakarta Selatan.

Untuk memperoleh data-data yang lengkap dan akurat, maka metode yang digunakan adalah penelitian lapangan,

dengan Teknik pengumpulan data observasi dan wawancara (interview).

Observasi dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap permasalahan jaringan dimana seluruh komputer yang terhubung jaringan LAN PT. XYZ dapat akses data computer divisi lain. Dan pengamatan ketika salah satu jalur LAN antar switch mati, maka jaringan yang berada di lantai 1 tidak dapat terhubung dengan lantai 2, begitupun sebaliknya.

Interview dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada staff IT dan Manager IT yang mengelola jaringan mengenai topologi jaringan yang ada di PT. XYZ saat ini dan pembagian jaringan tiap divisi yang berjalan saat ini serta jika salah satu jalur LAN yang mengkoneksikan antar switch mengalami masalah.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

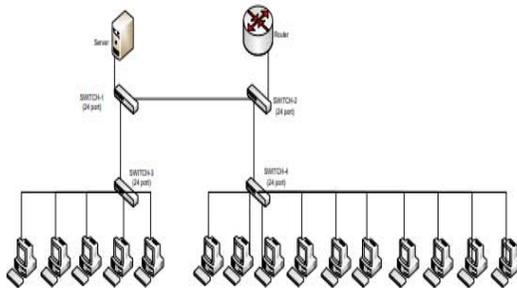
Pada saat ini perusahaan menggunakan jaringan LAN yang terhubung dengan jaringan internet. Jaringan lokal yang ada menggunakan *router* untuk membagi akses jaringan ke setiap *client* melalui *switch*.

Dari segi keamanan, semua divisi menggunakan jaringan atau segment yang sama sehingga bisa saling mengakses data komputer satu sama lain. Hal ini di khawatirkan terjadi pencurian data rahasia perusahaan. Dari segi *High Availability*, belum adanya jalur redundansi antar *switch*, sehingga akan mengakibatkan jaringan terputus ketika salah satu *switch* mengalami masalah atau mati.

Batasan Sistem

Jaringan yang ada pada PT. XYZ saat ini terdiri dari server yang berfungsi sebagai web server yang digunakan untuk internal dan router untuk akses internet yang disambungkan ke switch agar client dapat mengakses dan mengirim data melalui internet.

Berikut ini adalah topologi jaringan yang berjalan:



Gambar 1. Topologi LAN Yang Berjalan

Permasalahan yang terjadi di PT. XYZ akan diuraikan dengan menggunakan metode SWOT (*Strength, Weaknes, Opportunity, Threats*), yaitu sebagai berikut:

1. Strength (kekuatan)

Jaringan LAN yang ada pada PT. XYZ sudah terkoordinasi dengan cukup baik dan telah memiliki pusat data sendiri. Untuk perangkat jaringan yang ada pada PT. XYZ sudah memenuhi standar untuk perancangan STP dan VTP. Memiliki petugas IT berlatar belakang pendidikan komputer dan jaringan.

2. Weekness (kelemahan)

Belum adanya jalur cadangan yang bertugas membackup jalur data. Semua divisi masih menggunakan segment jaringan yang sama. Masih perlunya adanya penanganan cepat dan tepat apabila terjadi gangguan jaringan.

3. Opportunities (peluang)

Banyaknya sistem-sistem dan perangkat yang dapat mengoptimalkan proses pengiriman data. Tersedianya perangkat lunak yang dapat memonitoring kinerja jaringan.

4. Threats (ancaman)

Banyaknya worm dan virus jaringan seperti trojan yang menyebar di internet. Bila terjadi kerusakan pada port akan mengakibatkan penundaan proses pengiriman data.

5. Strategi S.O

Memudahkan pengimplementasian STP dan VTP agar pengiriman data dapat bekerja secara maksimal.

6. Strategi W.O

Menambahkan sistem STP dan backup jalur data, agar mengoptimalkan proses pengiriman data.

7. Strategi S.T

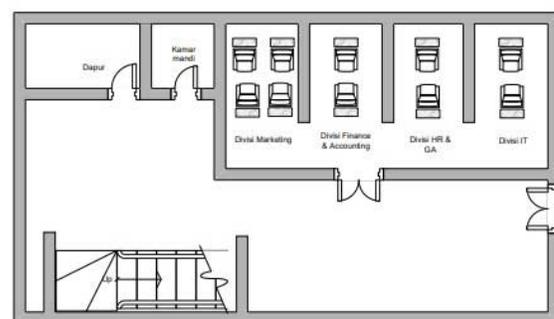
Memaksimalkan kinerja dalam proses pengiriman data dan mengoptimalkan implementasi STP dengan metode PVST dan VTP. Menambahkan metode sistem backup Cloud atau penyimpanan berbasis internet untuk data-data client.

8. Strategi W.T

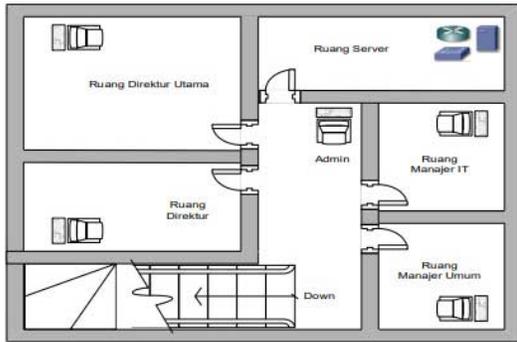
Menambahkan perangkat atau sistem yang bertugas untuk mengoptimalkan implementasi STP dan VTP dan dapat mengatasi virus serta membatasi akses menuju situs-situs yang dapat mengancam client.

Rancangan Pemetaan Jaringan

Untuk rancangan pemetaan jaringan diuraikan berdasarkan denah pada setiap lantai, untuk lantai 1 dan lantai 2 akan di gambarkan pada denah sebagai berikut.



Gambar 2. Denah lantai 1



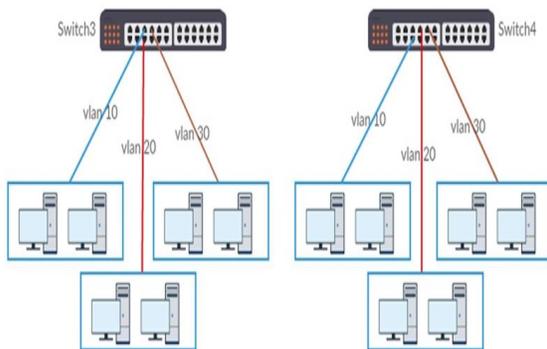
Gambar 3. Denah lantai 2

VLAN di konfigurasi pada switch catalyst 2960 yang dimiliki. Pada topologi rancangan switch cisco akan menjadi core switch yang mana semua traffic yang ada akan memecah / membagi LAN pada jaringan yang ada menjadi beberapa segment network. Adapun VLAN yang akan digunakan yaitu:

Tabel 1. Network VLAN

VLAN ID	Network	Nama VLAN
VLAN10	172.168.10.0/24	VLAN-ATASAN
VLAN20	172.168.20.0/24	VLAN-MARKETING
VLAN30	172.168.30.0/24	VLAN-KEUANGAN
VLAN40	172.168.40.0/24	VLAN-HR
VLAN50	172.168.50.0/24	VLAN-MANAGEMENT
VLAN60	172.168.60.0/24	VLAN-IT

Berikut ini adalah gambar rancangan vlan yang akan di implementasikan:

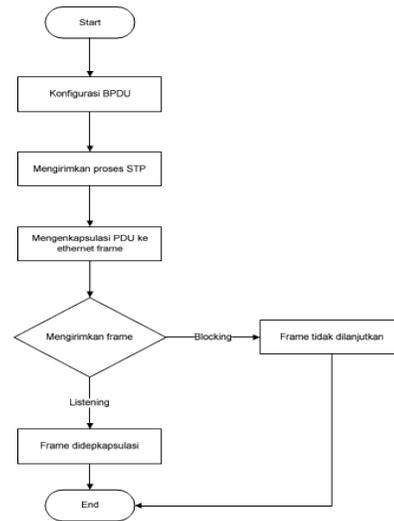


Gambar 4. Rancangan Vlan

Proses Jaringan STP dan VTP

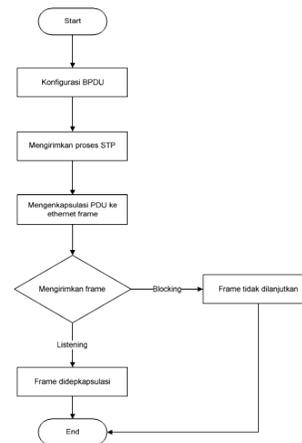
Dalam proses jaringan perancangan STP dan VTP menggunakan dua layers diantaranya: layer 1 (Physical layer) dan layer 2 (Data Link Layer). Dari proses layer pada jaringan STP dan VTP terbagi dari dua sisi, layer masuk (In Layers) dan layer keluar (Out Layers).

Proses STP (Spanning Tree Protocol)



Gambar 5. Rancangan *Spanning Tree Protocol*

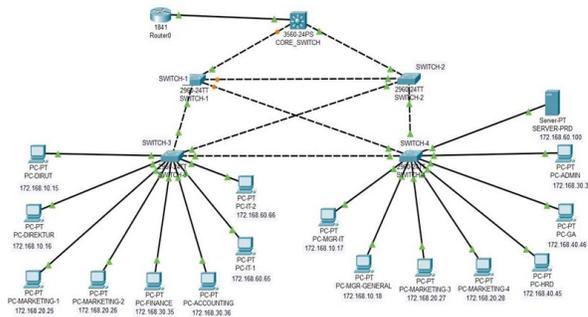
Proses VTP (VLAN Trunking Protocol)



Gambar 6. Rancangan VLAN Trunking Protocol

Rancangan Implementasi

Rancangan usulan topologi jaringan komputer pada PT. XYZ, dan perbandingan dengan topologi yang saat ini berjalan dengan tampilan hasil sebagai berikut:



Gambar 7. Rancangan topologi Usulan.

Rancangan topologi usulan sudah di uji coba menggunakan software simulasi Cisco Packet Tracer.

Berikut ini adalah tabel hasil Fast Ethernet dari switch ke PC dan switch ke Switch:

Tabel 2. Mapping port pada PC

Switch	FastEthernet	PC
Switch3	FastEthernet0/10	PC-DIRUT
	FastEthernet0/11	PC-DIREKTUR
	FastEthernet0/12	PC-MARKETING-1
	FastEthernet0/13	PC-MARKETING-2
	FastEthernet0/14	PC-FINANCE
	FastEthernet0/15	PC-ACCOUNTING
	FastEthernet0/16	PC-IT-1
Switch4	FastEthernet0/17	PC-IT-2
	FastEthernet0/10	PC-MGR-IT
	FastEthernet0/11	PC-MGR-GENERAL
	FastEthernet0/12	PC-MARKETING-3
	FastEthernet0/13	PC-MARKETING-4
	FastEthernet0/14	PC-HRD
	FastEthernet0/15	PC-GA
	FastEthernet0/16	PC-ADMIN
	GigabitEthernet0/1	SERVER-PRD

Tabel 3. Mapping port pada Switch

Switch	FastEthernet	Mode	Switch dan FastEthernet
SWITCH-1	FastEthernet0/2	Trunk	SWITCH-3:FastEthernet0/2
	FastEthernet0/3		SWITCH-2:FastEthernet0/3
	FastEthernet0/4		SWITCH-4:FastEthernet0/4
	FastEthernet0/5		CORE_SWITCH: FastEthernet0/5
SWITCH-2	FastEthernet0/2	Trunk	SWITCH-4:FastEthernet0/2
	FastEthernet0/3		SWITCH-1:FastEthernet0/3
	FastEthernet0/4		SWITCH-3:FastEthernet0/4
	FastEthernet0/6		CORE_SWITCH: FastEthernet0/6
SWITCH-3	FastEthernet0/2	Trunk	SWITCH-1:FastEthernet0/2
	FastEthernet0/3		SWITCH-4:FastEthernet0/3
SWITCH-4	FastEthernet0/4	Trunk	SWITCH-2:FastEthernet0/4
	FastEthernet0/3		SWITCH-3:FastEthernet0/3
	FastEthernet0/4		SWITCH-1:FastEthernet0/4

Pengujian

a. Tes Ping antar segment yang sama

```

Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection (default port)
Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::20C:CFFF:FEC0:EA99
IP Address. . . . . : 172.168.10.15
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 172.168.10.1

Bluetooth Connection:

Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
IP Address. . . . . : 0.0.0.0
Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 172.168.10.18

Pinging 172.168.10.18 with 32 bytes of data:

Reply from 172.168.10.18: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 172.168.10.18: bytes=32 time<ms TTL=128
Reply from 172.168.10.18: bytes=32 time<ms TTL=128
Reply from 172.168.10.18: bytes=32 time<ms TTL=128

Ping statistics for 172.168.10.18:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms
  
```

Gambar 8. Tes ping sesama segment

b. Tes Ping antar segment yang berbeda

```

C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection (default port)
Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::20C:CFFF:FEC0:EA99
IP Address. . . . . : 172.168.10.15
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 172.168.10.1

Bluetooth Connection:

Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
IP Address. . . . . : 0.0.0.0
Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 172.168.20.25

Pinging 172.168.20.25 with 32 bytes of data:

Reply from 172.168.10.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.168.20.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
  
```

Gambar 9. Tes ping beda segment

c. Tes Ping ke Server

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::20C:CFFF:FEC0:EA99
    IP Address. . . . . : 172.168.10.15
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 172.168.10.1

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address. . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 172.168.60.100

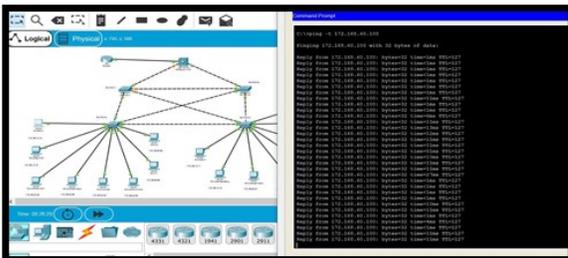
Pinging 172.168.60.100 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.168.60.100: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.168.60.100: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.168.60.100: bytes=32 time=1ms TTL=127

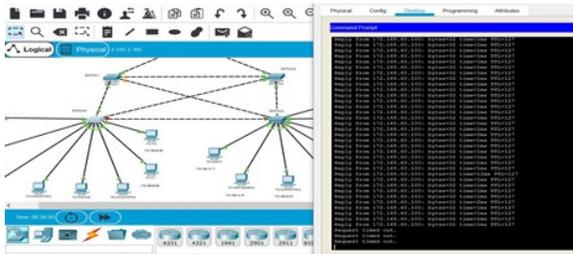
Ping statistics for 172.168.60.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Gambar 10. Tes ping ke server

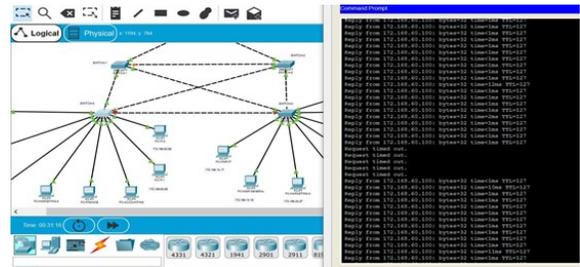
d. Tes memutuskan salah satu Root Port pada switch3



Gambar 11. Tes cabut root port bag 1



Gambar 12. Tes cabut root port bag 2



Gambar 13. Tes cabut root port bag 3

D. PENUTUP

Berdasarkan dari hasil uraian bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan, Dalam jaringan yang berjalan pada PT. XYZ, semua divisi menggunakan segment jaringan yang sama. Dalam jaringan yang berjalan pada PT. XYZ belum adanya jalur backup antar switch sehingga jika salah satu jalur mati, maka jaringan lantai 1 dan lantai 2 akan terputus. Dalam perancangan jaringan yang baru akan diimplementasikan STP dan VTP, agar proses pengiriman data dapat bekerja dengan baik tanpa mengalami broadcast storm atau loop. Perangkat yang digunakan pada implementasi STP dan VTP membutuhkan perangkat jaringan diantara router, 4 Switch Akses, 1Switch Core dan kabel UTP yang terhubung ke perangkat – perangkat switch.

PT. XYZ perlu meningkatkan kemampuan personil IT mengenai pemahaman tentang internetwork dan konfigurasi. Implementasi jaringan dengan Vlan Trunking Protokol untuk membagi segment jaringan antar divisi dan membuat jalur backup antar switch agar ketika salah satu Jalur mati, maka jaringan akan tetap terhubung..

E. DAFTAR PUSTAKA

Afdhal, Munadi, R., & Fachdil, I. (2015). Evaluasi Kinerja VLAN Trunking Protocol dengan Metode Spanning Trees

Protocol Menggunakan GNS-3. *Seminar Nasional Dan Expo Teknik Elektro*.

- Diansyah, T. M. (2016). *Metode ACL (Access Control List) menggunakan frame relay pada jaringan WAN (Wide Area Network)*. Jakarta: Majalah Ilmiah Warta Dharmawangsa.
- Fitriansyah, A., Andreansyah, A., & Abu, S. (2019). Penerapan Static VLAN dan Access List Untuk Meningkatkan Keamanan Jaringan. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer, Vol. 5, No. 2*, 58-63.
- Hasrul, H., & Lawani, A. M. (2017). Pengembangan Jaringan Wireless Menggunakan Mikrotik Router Os Rb750 Pada PT. Amanah Finance Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer, Vol.3 No.1* , 11–19.
- Saibi, R., Kurniabudi, & Rahim, A. (2014). Analisa dan Perancangan Jaringan Komputer Menggunakan Metode Virtual Local Area Network (VLAN) (Studi Kasus: Diskominfo Provinsi Jambi). *Jurnal Ilmiah Media Processor, 9(2)*, 185–195.
- Suryantoro, H., Sopian, A., & Dartono. (2021). Penerapan Teknologi Fortigate Dalam Pembangunan Jaringan VPN-IP Berbasis IPSEC. *Jurnal Elektro dan Informatika Swadharma, Vol.01 No.1*, 21–25.
- Wiguna, A. W., Herlawati, & Santoso, B. (2013). Penerapan Spanning Tree Protocol Terhadap Wide Area Network (WAN) Pada PT. Duta Lestari Sentratama Jakarta. *Techno Nusa Mandiri, Vol.09 No.01*, 10–19.