

**RANCANG BANGUN JARINGAN VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK YANG  
MENERAPKAN SPANNING TREE PROTOCOL**

**Naskah Publikasi**



**Disusun oleh:**

**Syaifulloh                      07.01.2264**

**Wawan Susetyo                07.01.2310**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM  
YOGYAKARTA  
2010**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Rancang Bangun Jaringan Virtual Local Area Network Yang Menerapkan  
Spanning Tree Protocol**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Syaifulloh                      07.01.2264**

**Wawan Susetyo                07.01.2310**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
pada tanggal 29 April 2010

**Dosen Pembimbing,**



**Sudarmawan, MT**  
**NIK. 190302035**

**Ketua Jurusan**

**D3 Teknik Informatika**



**Sudarmawan, MT**  
**NIK. 190302035**

**Rancang Bangun Jaringan Virtual Local Area Network Yang Menerapkan  
Spanning Tree Protocol**

**Virtual Local Area Network Design That Uses Spanning Tree Protocol**

Syaifulloh 07.01.2264

Wawan Susetyo 07.01.2310

**ABSTRACT**

Increasing levels of demand and the increasing number of network users who want some form of network that can provide maximum results in terms of both efficiency and increase network security itself. So, we need a good network infrastructure that can answer that need. A network infrastructure must be able to serve more users, applications and workstations. Virtual Local Area Network (VLAN) can help network managers in meeting the needs - needs that have been mentioned above, to improve network performance (network performance) as a whole. VLAN segmentation provides a flexible and dynamic network that resulted in fundamental changes in how a LAN designed, implemented and managed.

IT administrators must be able to implement a network that can cope with the possibilities of breaking a path in the network. One strategy is adopting a dual path topology on the critical paths. This dual path can cause loops in the network traffic if not managed well, it can reduce network performance or even make it stop. One technique to stop the loop in the network and provide management of *redundant link* effectively is *Spanning Tree Protocol*(STP). The mentioned technique is applied at this VLAN research.

## 1. Pendahuluan

Semakin banyaknya permasalahan yang dihadapi dikala menggunakan pemanfaatan teknologi jaringan komputer dan komunikasi, dan semakin tingginya tingkat kebutuhan serta semakin banyaknya pengguna jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanan jaringan itu sendiri, maka dibutuhkan suatu infrastruktur jaringan yang bagus yang dapat menjawab kebutuhan itu. Suatu infrastruktur jaringan harus dapat melayani lebih banyak user, lebih banyak aplikasi serta lebih banyak workstation. Virtual Local Area Network (VLAN) dapat menolong para pengelola jaringan didalam memenuhi kebutuhan - kebutuhan yang telah disebutkan diatas, dengan meningkatkan kinerja jaringan (network performance) secara keseluruhan. VLAN menyediakan segmentasi suatu jaringan yang fleksibel dan dinamis yang mengakibatkan perubahan mendasar bagaimana suatu LAN dirancang, dijalankan dan dikelola.

Administrator IT juga harus bisa mengimplementasikan jaringan yang dapat mengatasi kemungkinan-kemungkinan putusnya jalur dalam jaringan. Salah satu strategi adalah dengan menerapkan topologi jalur ganda pada jalur-jalur yang penting. Jalur ganda ini jika tidak diatur dengan baik dapat menimbulkan traffic loop pada jaringan sehingga dapat mengurangi kinerja jaringan atau bahkan membuatnya berhenti. Oleh karena itu, LAN memanfaatkan *Spanning Tree Protocol*(STP), yang memungkinkan LAN tetap bisa menggunakan *link redundant* tanpa harus menanggung resiko adanya *frame* yang looping dalam network.

Tanpa adanya STP, LAN dengan *link* yang *redundant* mengakibatkan adanya *frame* yang looping tanpa henti didalam network. Dengan STP, beberapa

switch akan mem-*block* interface/port-nya agar port tersebut tidak bisa lagi mem-forward *frames* keluar. Hasilnya, *frame* tetap bisa ditransfer antar-komputer tanpa menyebabkan gangguan akibat adanya *frame* yang looping tanpa henti di dalam network.

Dengan latar belakang masalah diatas maka penulis mengambil topik untuk dijadikan sebagai Tugas Akhir dengan Judul “Rancang Bangun Jaringan Virtual Local Area Network Yang Menerapkan Spanning Tree Protokol”.

## **2. Landasan Teori**

### **2.1 Pengertian Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protocol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan perangkat keras bersama seperti printer, hardisk, dan sebagainya.<sup>1</sup> Jaringan yaitu kombinasi perangkat keras, perangkat lunak, dan pengkabelan(cabling), yang memungkinkan berbagi alat komputasi untuk berkomunikasi satu sama lain.<sup>2</sup>

### **2.2 Virtual Local Area Network (VLAN)**

#### **2.2.1 Definisi VLAN**

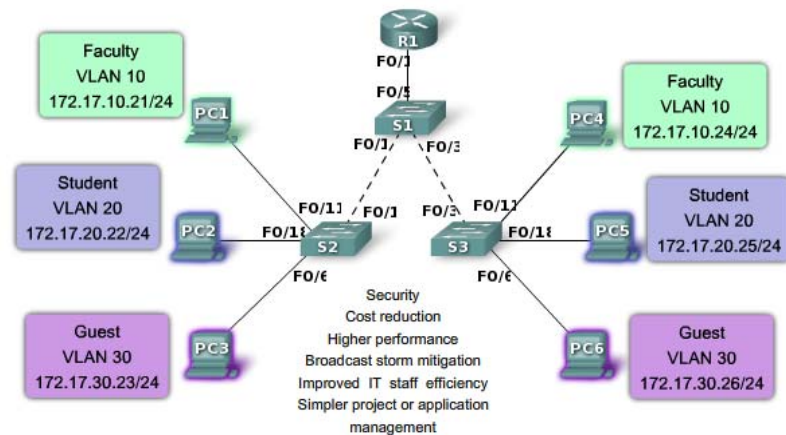
VLAN adalah pengelompokan logikal dari user dan sumber daya network yang terhubung ke port-port yang telah ditentukan secara administratif pada

---

<sup>1</sup> Wahana Komputer Seri Professional, Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya, hal 2.

<sup>2</sup> Wendel odom, Computer Networking First-Step, hal 6.

sebuah switch.<sup>3</sup> Penggunaan VLAN akan membuat pengaturan jaringan menjadi sangat fleksibel dimana dapat dibuat segmen yang bergantung pada organisasi atau departemen, tanpa bergantung pada lokasi workstation seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Jaringan VLAN

## 2.2.2 Trunking

Ketika menggunakan beberapa VLAN dalam jaringan yang memiliki banyak switch yang saling terhubung, perlu digunakan VLAN *trunking* diantara switch-switch dalam jaringan tersebut. Dengan VLAN *trunking*, switch akan melabeli setiap *frame* yang dikirim ke switch lain, sehingga switch penerima akan mengetahui bahwa *frame* tersebut termasuk dalam VLAN-nya.

## 2.2.3 VLAN Trunking Protocol (VTP)

VTP merupakan protocol milik (*proprietary*) Cisco yang memungkinkan switch-switch Cisco (yang terhubung) saling bertukar informasi.<sup>4</sup> VTP

<sup>3</sup> Todd Lammle, Cisco Certified Network Associate Study Guide, hal 414.

<sup>4</sup> Iwan Sofana, Cisco CCNA & Jaringan Komputer, hal 188.

memungkinkan seorang administrator untuk menambahkan, mengurangi, dan mengganti nama VLAN-VLAN informasi yang kemudian disebarluaskan ke semua switch lain di domain VTP tersebut.<sup>5</sup> VTP mendefinisikan *Layer 2 messaging protocol* yang mengijinkan switch-switch untuk bertukar informasi konfigurasi VLAN, sehingga hal ini akan menjaga konfigurasi VLAN tetap konsisten di seluruh jaringan. Secara singkat, jika VLAN 3 (VLAN nomor 3) akan digunakan dan diberi nama "accounting", maka konfigurasi informasi dapat dilakukan pada satu switch, dan kemudian VTP akan mendistribusikan informasi ini ke seluruh switch yang ada.

VTP mengelola penambahan, penghapusan, dan perubahan nama VLAN ke seluruh switch. Hal ini dapat meminimalkan miskonfigurasi dan ketidakkonsistenan konfigurasi yang dapat menyebabkan masalah, seperti duplikasi penamaan VLAN atau kesalahan pengesetan tipe VLAN.

Proses VTP diawali dengan pembuatan VLAN pada suatu switch yang disebut VTP *server*. Perubahan didistribusikan sebagai suatu *broadcast* ke seluruh jaringan. VTP *client* dan *server* akan "mendengar" VTP *messages* dan meng-*update* masing-masing konfigurasi berdasarkan pesan tersebut.

## **2.3 *Spanning Tree Protocol (STP)***

### **2.3.1 *Konsep Spanning Tree Protocol***

*Spanning Tree Protokol* merupakan sebuah protocol bridge yang menggunakan algoritma *spanning tree* untuk menemukan *link-link redundant* (cadangan) secara dinamis dan menciptakan sebuah topology database *spanning-tree*. Bridge bertukar pesan-pesan BPDU (bridge protocol data unit)

---

<sup>5</sup> Todd Lammle, Cisco Certified Network Associate Study Guide, hal 427.

dengan bridge lain untuk mendeteksi loop-loop, dan kemudian menghilangkan loop-loop itu dengan cara mematikan interface-interface bridge yang dipilihnya.<sup>6</sup>

Network loop adalah suatu kondisi dimana *frame-frame* "berputar" tanpa henti pada network.<sup>7</sup> Loop terjadi bila ada route/jalur alternative diantara host-host. Untuk menyiapkan jalur back up, STP membuat status jalur back up menjadi stand by atau diblock. STP hanya membolehkan satu jalur yang active (fungsi pencegahan loop) diantara dua host namun menyiapkan jalur back up bila jalur utama terputus.

#### **2.4 Cisco Swicth *Catalyst***

Cisco Switch-*Catalyst* merupakan salah satu produk besutan vendor CISCO yang sering digunakan oleh sebagian orang yang berkecimpung dalam dunia pengkabelan jaringan komputer. Device ini berfungsi seperti *manageable* switch, artinya switch atau hub masih bisa di manage sesuai kebutuhan user. Seri dari Cisco *Catalyst* ini cukup banyak, diantaranya ***Cisco Catalyst 6500 Series, 2950, 3750, 3550 dll.***

#### **2.5 Packet Tracer 5.2**

Merupakan suatu simulator yang dikeluarkan oleh *Cisco System*, Packet Tracer ini dapat merancang suatu jaringan baik dalam pengkonfigurasi router, switch dan device-device yang dikeluarkan vendor Cisco. User juga dapat melihat apakah konfigurasi yang dilakukan pada switch, router, wireless ataupun PC benar adanya atau tidak. Simulator ini terdiri dari beberapa versi dimana tiap versi mempunyai keunggulan dan kelebihan seperti halnya seri-seri pada router, switch device-device LAN atau WAN.

---

<sup>6</sup> Todd Lammler, Cisco Certified Network Associate Study Guide, hal 382.

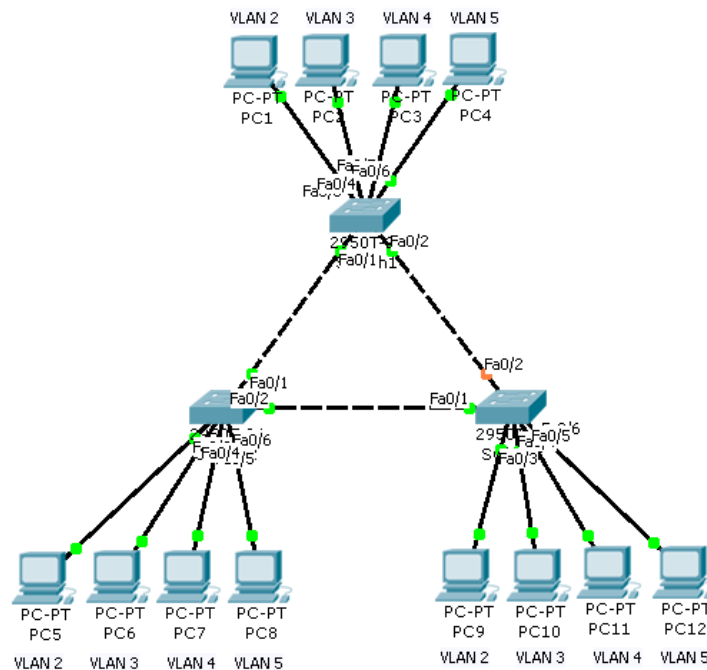
<sup>7</sup> Iwan Sofana, Cisco CCNA & Jaringan Komputer, hal 165.



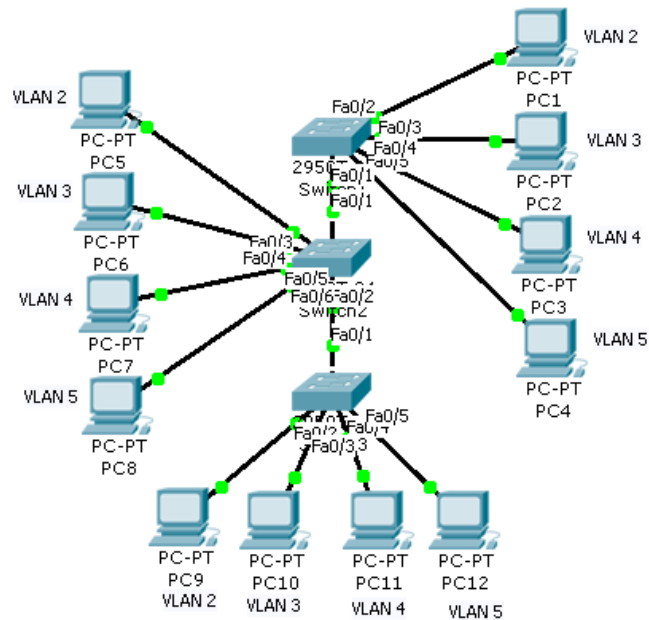
### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Merancang Topologi

Desain topologi yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi menggunakan Switch *Catalyst*, yaitu dari mulai 3 *Catalyst* sampai 9 *Catalyst*. Sebagai pembanding penulis juga akan menyertakan topologi VLAN yang tidak mengimplementasikan spanning tree protocol agar terlihat perbedaan antara keduanya.



Gambar 3.1 Topologi VLAN Menggunakan 3 *Catalyst* dengan STP



Gambar 3.2 Topologi VLAN Menggunakan 3 Catalyst tanpa STP

### 3.2 Langkah-Langkah Konfigurasi

Langkah-langkah konfigurasi yang dilakukan dalam membangun jaringan

VLAN ini adalah :

1. Konfigurasi PC
  - Setting IP Address, Subnet Mask, dan Default Gateway
2. Konfigurasi Router-VLAN
  - Setting Hostname
  - Setting Password
  - Setting Subinterface
  - Setting encapsulation dot1q x
  - Setting ip address untuk segmentasi VLAN
3. Konfigurasi MainSwitch

Pada main switch yang dikofigurasi adalah:

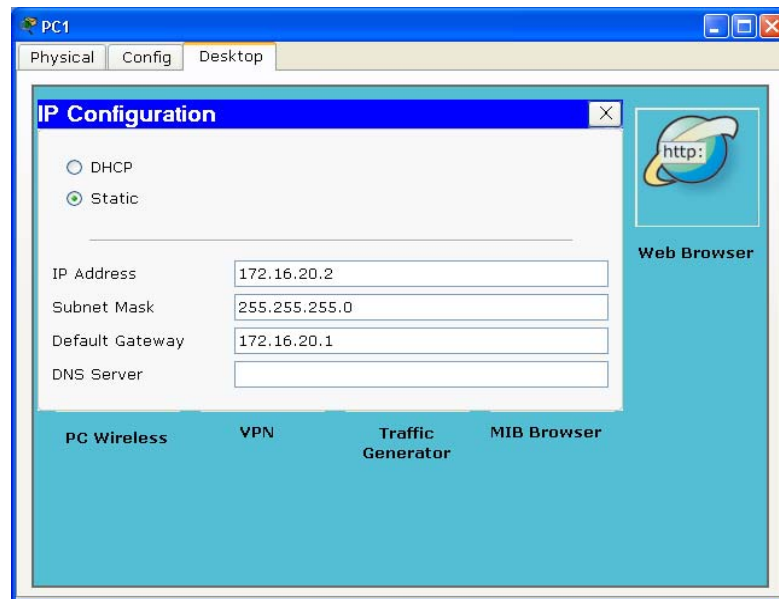
- Setting HostName
  - Setting Password
  - Setting IP address VLAN
  - Setting Trunking pada port yang terkoneksi dengan perangkat lain
  - Setting VTP *Server*
  - Setting VTP Domain
  - Setting VTP Database
  - Setting nomor dan nama-nama VLAN
4. Konfigurasi Switch yang bergabung dalam VLAN
- Setting Hostname
  - Setting Password
  - Setting IP Address VLAN
  - Setting Trunking pada port yang terkoneksi dengan perangkat lain
  - Setting VTP *Client*
  - Setting VTP Domain
  - Setting Port untuk didaftarkan pada suatu VLAN
5. Setting Spanning Tree Protocol
- Pada cisco switch 2950, setiap VLAN menerapkan STP untuk dirinya sendiri. Oleh sebab itu, konfigurasi STP adalah berdasarkan VLAN yang akan dipergunakan.
  - STP secara otomatis diterapkan pada VLAN 1 atau VLAN baru yang dibuat.

## 4. Hasil Dan Pembahasan

### 4.1 Konfigurasi Jaringan

#### 4.1.1 Konfigurasi PC

Setting IP Address, Subnet Mask, dan Default Gateway

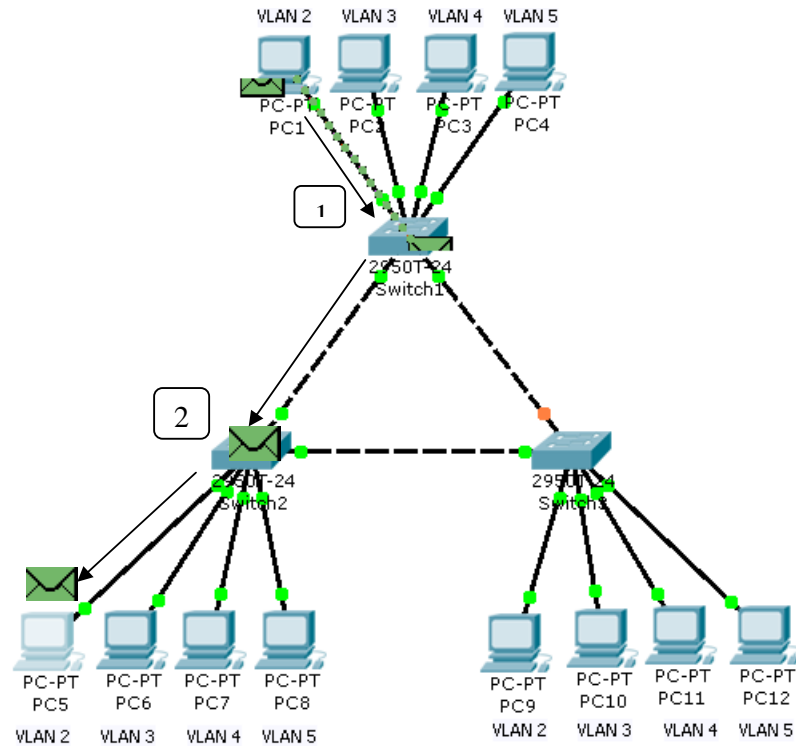


Gambar 4.1 Konfigurasi PC

### 4.2 Delay

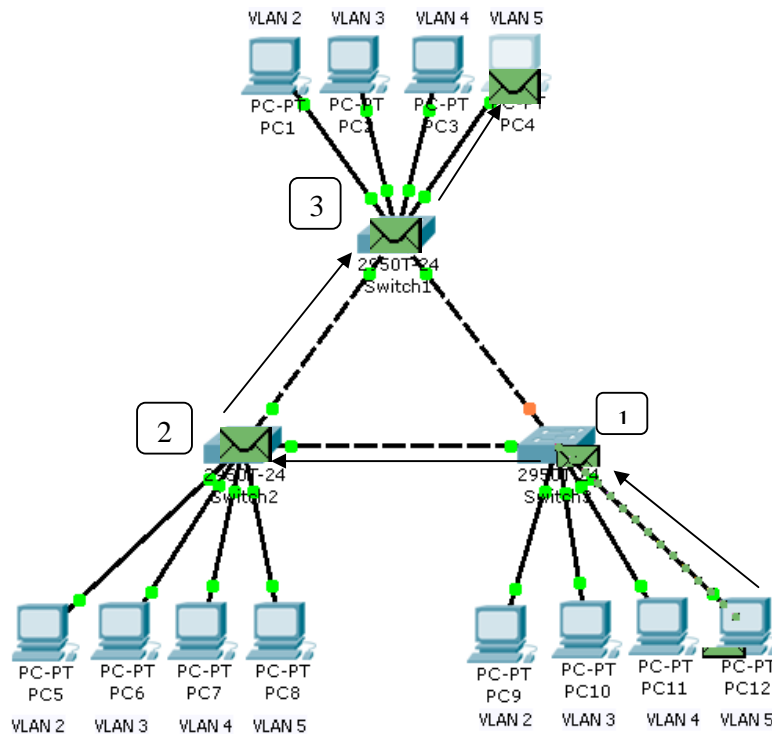
*Delay* adalah waktu tunda sebelum *frame* yang dikirim dari host satu ke host tujuan diterima. *Delay* pada penelitian ini ditandai dari berapa kali *frame* melewati *catalyst* sebelum sampai ke tujuan. Pada topologi VLAN yang telah dibuat akan dihitung *delay* terjauh dan *delay* terpendek dari setiap topologi VLAN yang menerapkan STP.

#### 4.2.1 Delay jaringan VLAN menggunakan 3 Catalyst



Gambar 4.2 Delay Terpendek jaringan VLAN menggunakan 3 Catalyst

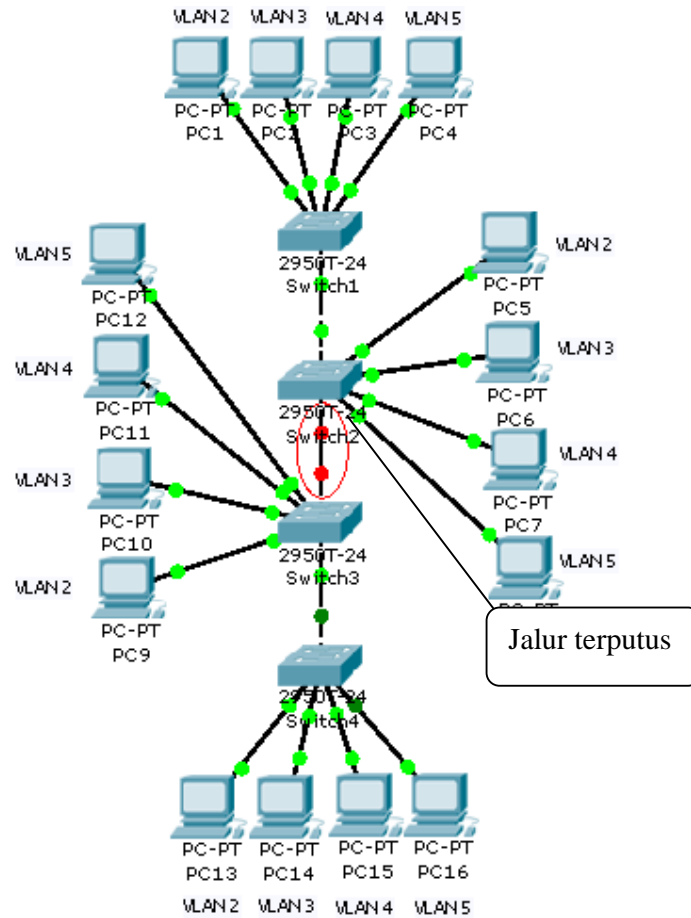
Dari gambar diatas didapat *delay* terpendek pada topologi jaringan VLAN menggunakan 3 catalyst, yaitu 2 kali *delay* dari pengiriman *frame* PC1 pada VLAN 2 ke PC5 pada VLAN 2 dengan melewati switch1 dan switch2.



Gambar 4.3 Delay Terpanjang jaringan VLAN menggunakan 3 Catalyst

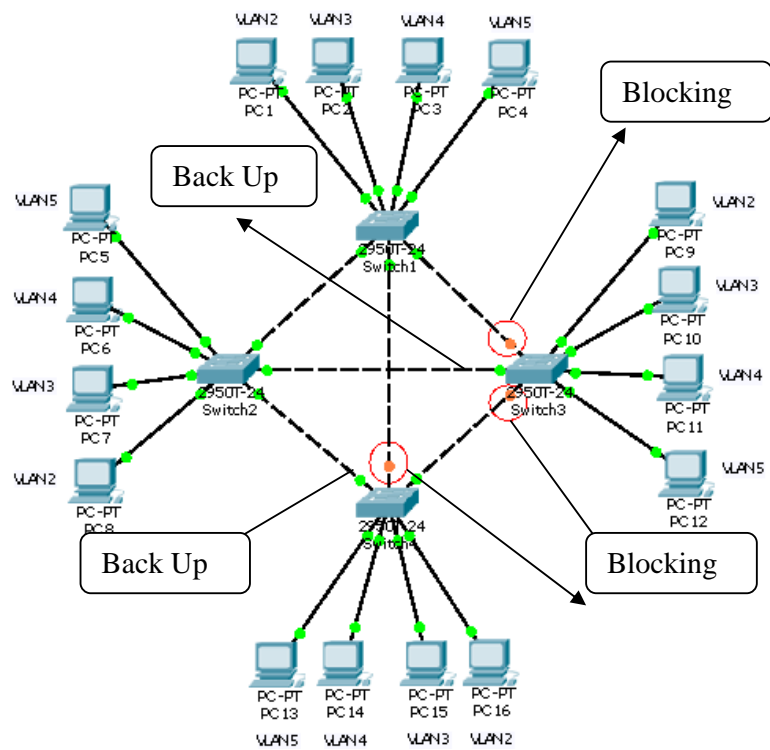
Dari gambar diatas didapat *delay* terpanjang pada topologi jaringan VLAN menggunakan 3 catalyst, yaitu 3 kali *delay* dari pengiriman *frame* PC12 pada VLAN 5 ke PC4 pada VLAN 5 dengan melewati switch3 switch2 dan switch1.

#### 4.3 Perbedaan Topologi VLAN yang Menerapkan STP dengan yang Tidak Menerapkan STP



Gambar 4.16 Topologi VLAN Menggunakan 4 Catalyst tanpa STP

Pada gambar topologi VLAN yang menggunakan 4 catalyst diatas jalur yang menghubungkan antara switch 2 switch 3 terputus sehingga secara otomatis keduanya tidak dapat saling berkomunikasi satu sama lain.



Gambar 4.17 Topologi VLAN Menggunakan 4 Catalyst dengan STP

Gambar diatas menunjukkan beberapa jalur yang menghubungkan antar VLAN pada kondisi blocking, sehingga tidak dapat meneruskan *frame* yang dikirim. Tetapi dengan diterapkannya STP masalah itu dapat teratasi karena STP menyediakan jalur back up sehingga *frame* tetap akan diteruskan ketujuan melalui jalur back up yang telah disediakan.



#### 4.4 Penerapan Rancangan

Rancangan topologi VLAN yang menerapkan STP pada penelitian ini dengan jumlah pemakaian *catalyst* dari 3 sampai 9 dapat diterapkan pada jaringan dengan skala kecil, menengah, dan besar. Uraianya sebagai berikut:

- Untuk skala jaringan kecil dengan jumlah host tidak lebih dari 100, bisa diterapkan rancangan topologi VLAN menggunakan 3 atau 4 *catalyst*.
- Skala jaringan menengah dengan jumlah host kurang dari 200, dapat menerapkan rancangan topologi VLAN dengan 5, 6, dan 7 *catalyst*.
- Untuk skala jaringan besar dengan jumlah host lebih dari 200, dapat menerapkan rancangan topologi VLAN dengan 8 atau 9 *catalyst*.

#### 4.5 Kelebihan Rancangan

Kelebihan dari Rancangan adalah :

1. Kemampuan untuk memberikan hak akses kepada setiap keanggotaan VLAN berdasarkan hak akses yang telah ditentukan.
2. Ketersediaan koneksi atau jalur back up jika terjadi putus jalur.
3. Kemudahan dalam menerapkan STP karena perangkat dapat mengelola dirinya sendiri untuk mengumpulkan informasi. Seperti alamat media access control (MAC), switch dan port prioritas, port identifier, path cost, root switch identifier, root port identifier, designated port identifier, dan path cost from the port to the root switch.

4. Kemudahan dalam pengontrolan jalur akses sehingga memudahkan dalam memfilter/membatasi dan mengawasi setiap aktivitas di dalam jaringan, sehingga jaringan cenderung lebih aman.
5. Dari aspek segmentasi, nampak bahwa *client* tidak lagi terbatas pada workstation yang ada.
6. Proses pengulangan *broadcast* yang dapat menimbulkan looping pada jaringan melalui *link* pada setiap topologi dapat teratasi oleh manajemen yang efektif dari STP.
7. Tingkat realibilitas tinggi karena kegagalan dalam pengiriman data berkurang.

## 5. Kesimpulan

Mengamati penjelasan dan pembahasan dari keseluruhan materi yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan pokok mengenai **“Rancang Bangun Jaringan Virtual Area Network Yang Menerapkan Spanning Tree Protocol”** yaitu sebagai berikut:

1. Switch yang telah dikonfigurasi menjadi VLAN tidak akan meneruskan paket *broadcast* ke VLAN yang berbeda, *broadcast* hanya akan diterima oleh VLAN yang sama.
2. Dengan kemampuan VLAN untuk melakukan konfigurasi secara terpusat maka sangat menguntungkan bagi pengembangan manajemen jaringan.
3. Untuk memaksimalkan kinerja jaringan dan mengurangi *congestion* akibat banyaknya user yang merespons *broadcast*, maka jaringan komputer harus dibagi ke beberapa jaringan yang lebih kecil berdasarkan persamaan divisi/manajemen.

4. Jaringan VLAN membantu dalam hal meminimalisir biaya yang dibutuhkan untuk membentuk departemen baru dengan memanfaatkan port yang tersisa / tidak digunakan pada switch, mengurangi tabrakan data (*collision*), serta tidak terbatas pada lokasi station kerja (*workstation*).
5. Kemudahan dalam pengontrolan dan pembagian hak akses kepada seluruh anggota VLAN.

## Daftar Pustaka

- Cisco Networking Academy Program, CCNA 3 And 4, Companion Guide, 3<sup>rd</sup>.
- Odom, Wendel. 2004. Computer Networking First-Step. Yogyakarta : Andi.
- Lammle, Todd. 2005. CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide ujian 640-801. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Syafrizal, Melwin, 2005. Pengantar Jaringan dan Komputer. Yogyakarta : Andi.
- Wahana Komputer. 2003 Seri Professional, Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya. Jakarta : Salemba Infotek.
- Sofana, Iwan. 2010. Cisco CCNA & Jaringan Komputer. Bandung : Informatika.
- Wijaya, Hendra. 2004 .Cisco Router Edisi Baru untuk Mengambil Sertifikat CCNA(640-801). Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/rtrmgmt/sw\\_ntman/cwsimain/cws2/cwsiug2/vlan2/stpapp.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/rtrmgmt/sw_ntman/cwsimain/cws2/cwsiug2/vlan2/stpapp.htm)
- [http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk689/tsd\\_technology\\_support\\_protocol\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk689/tsd_technology_support_protocol_home.html)
- <http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps628/index.html>
- [http://ezine.echo.or.id/ezine7/ez-r07-y3dips-virtual\\_lan.txt](http://ezine.echo.or.id/ezine7/ez-r07-y3dips-virtual_lan.txt)