

# PERANCANGAN VLAN PADA LAB. TI UNIVERSITAS XYZ

**Johanes Fernandes Andry<sup>1)</sup>, Honni<sup>2)</sup>**

<sup>1, 2)</sup> Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia  
Jl. Lodan Raya No.2, Ancol, 14430, DKI Jakarta, Indonesia  
e-mail: jandry@bundamulia.ac.id<sup>1)</sup>, honni@bundamulia.ac.id<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Metode perancangan jaringan komputer seperti client-server, Local Area Network (LAN) dan LAN-Switching dapat menggunakan teknologi Virtual Local Area Network (VLAN). Perancangan dan simulasi yang dilakukan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Universitas XYZ memiliki Laboratorium Jaringan Komputer Teknik Informatika yang digunakan untuk praktikum mata kuliah jaringan komputer. Tujuan penulisan ini untuk menerapkan metode LAN-Switching menggunakan VLAN dengan memecah broadcast domain menjadi segmen-segmen, sehingga dapat meningkatkan kinerja jaringan dan juga mengimplementasikan VLAN untuk membatasi komputer pada broadcast domain yang tidak memiliki hak untuk mengakses server, baik file server maupun license server, sehingga dapat meningkatkan keamanan jaringan.*

**Kata Kunci:** Perancangan, VLAN, LAB, TI, Universitas

## ABSTRACT

*Method of designing a computer network such as client-server, Local Area Network (LAN) and LAN-Switching can use the technology of Virtual Local Area Network (VLAN). The design and simulation is performed using Cisco Packet Tracer application. XYZ University has a Computer Network Information Engineering Laboratory used for lab courses computer networks. The purpose of this paper to apply the methods of LAN-Switching using VLANs to break up broadcast domains into segments, so as to improve network performance and also implements a VLAN to limit the computers in the broadcast domain that does not have the right to access the server, either file server and the license server, so as to improve network security.*

**Keywords:** Design, VLAN, LAB, IT, University

## I. PENDAHULUAN

Jaringan komputer adalah salah satu mata kuliah komunikasi data yang digunakan pada Laboratorium Jaringan Komputer Teknik Informatika Universitas XYZ untuk memberikan kemudahan dalam proses praktikum, berbagi data antara dosen dan mahasiswa, menjalankan aplikasi-aplikasi secara bersama, serta melakukan akses internet untuk mendapatkan atau mencari referensi yang diperlukan dengan menggunakan sebuah protokol komunikasi melalui media komunikasi yang sesuai dengan kebutuhan. Akibat kebutuhan yang sangat signifikan, maka perlu dilakukan perancangan suatu jaringan komputer yang dapat meningkatkan kinerja dan keamanan untuk menghasilkan pelayanan yang baik. Jaringan komputer memainkan peranan penting dalam kinerja bisnis organisasi apapun, tidak terkecuali di kampus. Efisiensi dan komunikasi dijamin dalam jaringan komputer yang dirancang dengan baik [1].

Jaringan berbasis TCP/IP memungkinkan routing yang efisien, router digunakan dalam jaringan untuk mengontrol dan meneruskan data [2]. VLAN menawarkan jaringan yang fleksibel untuk membantu manajemen (administrator) dalam suatu organisasi untuk menerapkan beberapa tingkat keamanan dengan memisahkan host ke dalam domain broadcast yang berbeda [3]. VLAN dapat membantu mengurangi lalu lintas jaringan dengan membentuk beberapa broadcast domain, untuk memecah jaringan yang besar menjadi segmen independen yang lebih kecil dengan ke setiap perangkat jaringan secara keseluruhan [4].

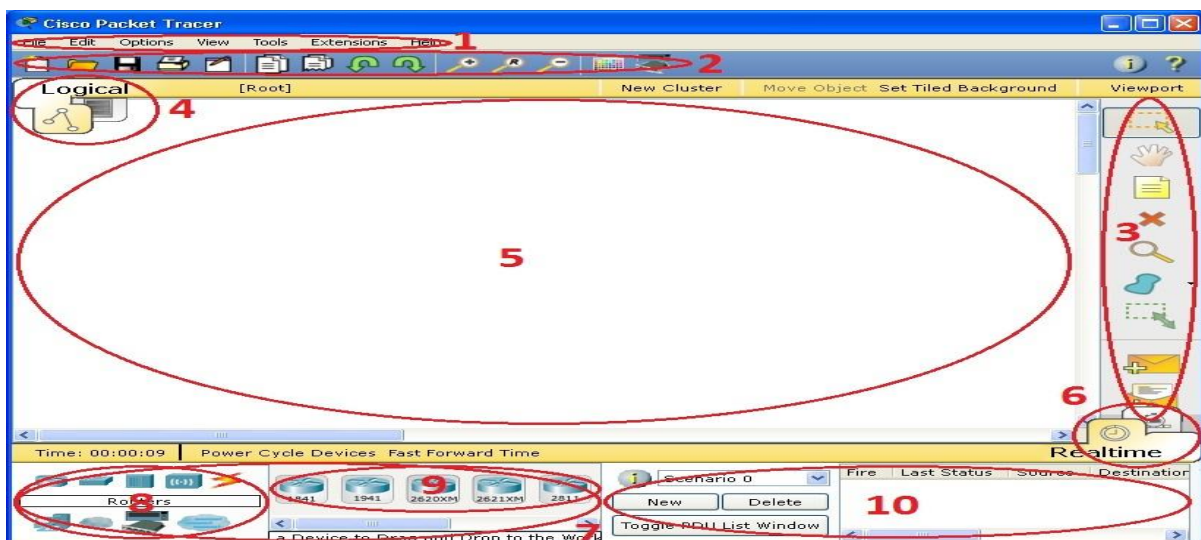
Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menerapkan metode LAN-Switching menggunakan VLAN untuk memecah broadcast domain menjadi segmen-segmen, sehingga dapat meningkatkan kinerja jaringan pada Laboratorium Jaringan Komputer Teknik Informatika dan mengimplementasikan VLAN untuk membatasi komputer pada broadcast domain yang tidak memiliki hak untuk mengakses server, baik file server maupun license server, sehingga dapat meningkatkan keamanan jaringan pada Laboratorium Komputer Teknik Informatika. Metode perancangan yaitu membuat rancangan jaringan baru sesuai dengan metode LAN-Switching menggunakan teknologi VLAN menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer.

VLAN Networking, apa yang terjadi jika membutuhkan koneksi virtual antara dua stasiun milik dua LAN fisik yang berbeda? Sebuah jaringan area lokal virtual (VLAN) didefinisikan sebagai

jaringan area lokal dikonfigurasi oleh perangkat lunak, bukan dengan kabel fisik. Virtual LAN (VLAN) telah berkembang menjadi suatu fitur integral dari solusi LAN [5]. VLAN menurut McQuerry (McQuerry, *Interconnecting Cisco Network Devices* adalah sebuah logical broadcast domain yang menyusun beberapa segmen fisik dari sebuah LAN, dimana VLAN digunakan untuk mengelompokkan atau grouping yang terdiri atas beberapa perangkat komputer atau perangkat jaringan. VLAN juga dapat mengelompokkan port-port pada switch, sehingga trafik aliran data yang berbentuk unicast, multicast, dan broadcast dapat dibatasi. VLAN adalah teknologi lapisan data link untuk membangun beberapa jaringan logis di atas jaringan fisik. Jaringan LAN dibagi menjadi segmen logis yang berbeda yang disebut broadcast domain. Pembagian workstation didasarkan pada fungsi, platform dan tim [6]. Virtual LAN atau VLAN memungkinkan para engineer jaringan dan administrator jaringan untuk membuat jaringan logis dari jaringan fisik. Teknologi ini digunakan untuk segmen jaringan kompleks menjadi jaringan yang lebih kecil untuk pengelolaan yang lebih baik, peningkatan kinerja dan keamanan [7].

Manfaat VLAN adalah sebagai berikut: (1) Meningkatkan performa jaringan, VLAN mampu meningkatkan performa jaringan dengan cara menutup aliran data yang berbentuk paket atau frame yang tidak perlu. (2) Desain jaringan yang fleksibel, VLAN memungkinkan anggota berpindah-pindah lokasi tanpa harus mendesain ulang perangkat jaringan yang sudah terpasang. Cukup dengan melakukan konfigurasi secara software. VLAN dapat mengatasi persoalan lokasi. (3) Mengurangi biaya instalasi, Jika hendak mengubah sebuah VLAN maka tidak memerlukan biaya instalasi maupun perangkat yang baru. (4) Keamanan, VLAN dapat membatasi pengguna yang boleh mengakses suatu aplikasi atau data berdasarkan access list yang bisa tentukan sesuai kebijakan.

Cisco Packet Tracer adalah perangkat lunak simulasi jaringan virtual yang dikembangkan oleh Cisco, untuk belajar dan memahami berbagai konsep dalam jaringan komputer [8]. Cisco Packet Tracer adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk perancangan dan simulasi jaringan. Pada perancangan jaringan baru ini, versi yang digunakan adalah versi 5.3, dimana aplikasi ini dapat di-download dari situs resmi Cisco. Berikut adalah contoh gambar dari interface Cisco Packet Tracer. Seperti simulasi apapun, Packet Tracer merupakan model sederhana dari perangkat jaringan dan protokol. Menyediakan lingkungan simulasi di mana proses antara berbagai perangkat jaringan, seperti router, switch, titik wireless, komputer, link dan aplikasi terlihat dengan animasi deskripsi mudah dan jelas [2].



Gambar 1. Tampilan Interface Cisco Packet Tracer

Gambar 1 adalah tampilan awal ketika aplikasi Cisco Packet Tracer dijalankan. Pada tampilan awal ini terdiri dari sepuluh komponen dan berikut adalah penjelasan dari masing-masing komponen tersebut.

TABEL I.  
KETERANGAN TAMPILAN USER INTERFACE

No.	Komponen	Keterangan
1	Menu Bar	Pada Bar ini terdiri dari menu-menu seperti <i>File</i> , <i>Edit</i> , <i>Options</i> , <i>View</i> , <i>Tools</i> , <i>Extensions</i> , dan <i>Help</i> . Terdapat juga perintah-perintah

2	<i>Main Tool Bar</i>	dasar seperti <i>Open, Save, Save as Pkz, Print, dan Preferences</i> . Pada <i>Bar</i> ini terdiri dari <i>icon shortcuts</i> yang ditujukan ke <i>menu File dan Edit</i> . Tersedia juga tombol-tombol <i>Copy, Paste, Undo, Redo, Zoom, the Drawing Palette, dan the Custom Devices Dialog</i> . Pada sisi kanan terdapat tombol <i>Network Information</i> yang dapat menyediakan deskripsi dari sebuah jaringan.
3	<i>Common Tools Bar</i>	Pada <i>Bar</i> ini menyediakan akses kepada <i>tool-tool</i> pada lembar kerja seperti: <i>Select, Move Layout, Place Note, Delete, Inspect, Resize Shape, Add Simple PDU, dan Add Complex PDU</i> .
4	<i>Logical/Physical Workspace and Navigation Bar</i>	<i>Bar</i> ini berfungsi untuk beralih dari lembar kerja <i>Logical</i> ke lembar kerja <i>Physical</i> ataupun sebaliknya.
5	<i>Workspace</i>	Area untuk merancang jaringan, melakukan simulasi, dan melihat beberapa macam informasi dan statistik.
6	<i>Realtime/Simulation Bar</i>	<i>Bar</i> ini berfungsi untuk beralih dari <i>Realtime Mode</i> ke <i>Simulation Mode</i> atau sebaliknya. Tersedia juga tombol <i>Power Cycle Devices</i> dan <i>Fast Forward Time</i> , serta tombol <i>Play Control</i> dan tombol peralihan <i>Event List</i> pada <i>Simulation Mode</i> .
7	<i>Network Component Box</i>	Pada <i>Box</i> ini tersedia pemilihan perangkat-perangkat dan media koneksi yang akan digunakan pada lembar kerja. Yang terdiri dari <i>Device-Type Selection Box</i> dan <i>the Device-Specific Selection Box</i> .
8	<i>Device-Type Selection Box</i>	<i>Box</i> ini terdiri dari perangkat-perangkat dan media koneksi.
9	<i>Device-Specific Selection Box</i>	<i>Box</i> ini terdiri pilihan perangkat-perangkat khusus sesuai dengan pemilihan dari <i>Device-Type Selection Box</i> .
10	<i>User Created Packet Window</i>	Pada jendela ini berisi pengaturan <i>packet-packet</i> yang dijalankan pada jaringan selama proses simulasi.

## II. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian Gambar 2, memberikan gambaran desain penelitian yang akan dirancang. Mulai dari tahap awal penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data dengan menggunakan teknik observasi atau pengamatan langsung. Mencatat semua penggunaan peralatan jaringan yang ada dan perangkat-perangkat keras komputer, serta perangkat-perangkat lunak yang digunakan. Selanjutnya melakukan wawancara kepada pihak terkait, dalam hal ini adalah seorang koordinator laboratorium komputer yang secara langsung bertanggung jawab atas kondisi yang ada di laboratorium komputer. Dimana pada kesempatan ini, peneliti ingin menggali mengenai kegiatan apa yang berlangsung di laboratorium komputer dan sejauh mana efisiensi sistem jaringan yang digunakan dalam kegiatan tersebut. Setelah mendapatkan semua informasi mengenai perangkat-perangkat yang digunakan dan kegiatan yang berjalan pada tempat penelitian, selanjutnya peneliti melakukan studi literatur untuk mempelajari masalah-masalah yang dihadapi agar dapat mengidentifikasi masalah secara keseluruhan. Metode pengembangan yang diusulkan akan dirancang ke dalam topologi jaringan baru yang menggunakan aplikasi simulasi jaringan Cisco Packet Tracer. Perancangan jaringan baru ini lebih mengedepankan solusi yang efisiensi, karena perangkat-perangkat yang ada akan tetap digunakan, tanpa harus mengganti secara keseluruhan. Selanjutnya adalah melakukan simulasi terhadap jaringan baru tersebut untuk menguji apakah metode pengembangan yang diusulkan telah menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada laboratorium komputer. Evaluasi dari hasil simulasi menjadi penting dalam membuktikan bahwa metode yang diusulkan memiliki peningkatan sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu peningkatan performa dan keamanan pada jaringan LAN.



Gambar 2. Metode Penelitian

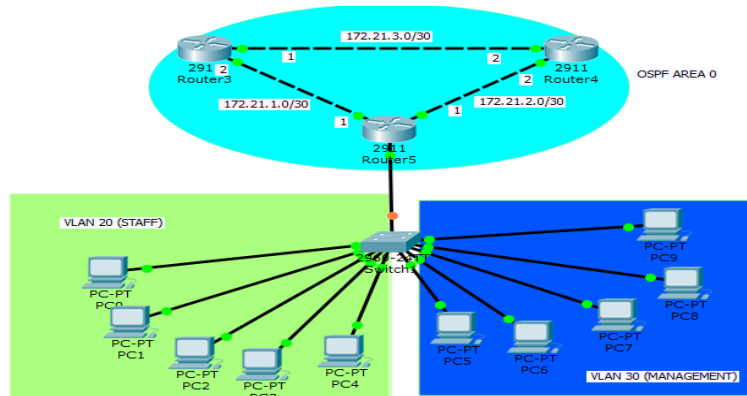
### III. HASIL

Merujuk pada Tabel II. Daftar Perangkat Keras Komputer, berikut adalah daftar perangkat keras komputer yang digunakan pada Laboratorium Komputer.

TABEL II.  
DAFTAR PERANGKAT KERAS KOMPUTER

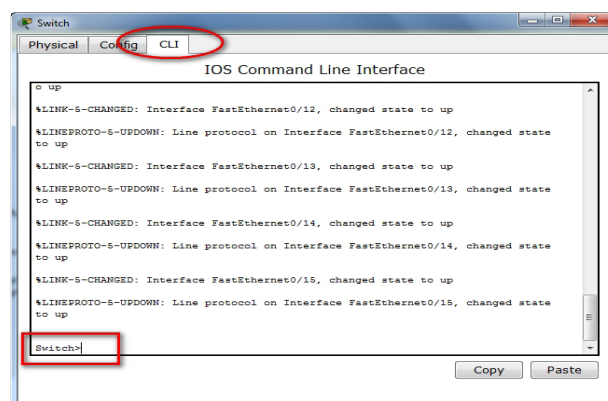
No	Unit	Keterangan	Qty
1	PC + monitor	Asus 3pcs, Dell 4 pcs, HP 3pcs	10
2	Switch	TP Link	1
3	Router	Microtic router Board Hub Series	3

Topologi jaringan yang sedang berjalan Gambar 3, dapat dilihat untuk menghubungkan jaringan antara komputer pada Laboratorium Komputer TI, khususnya jaringan yang terpasang pada ruang laboratorium menggunakan switch, dan telah dibentuk suatu jaringan komputer LAN. Switch yang dipakai untuk jaringan LAN di Laboratorium Komputer TI merupakan komponen jaringan komputer yang memiliki banyak port yang akan menjadi penghubung bagi banyak titik jaringan atau node sehingga akan membentuk jaringan komputer LAN pada topologi pohon (tree) atau biasa disebut topologi bertingkat. Dan jenis hubungan yang digunakan dalam jaringan LAN Laboratorium Komputer TI ini menggunakan model client-server, dimana terdapat server yang melayani masing-masing client tetapi prosesnya tetap terjadi di tiap client sehingga pengolahan data lebih tersebar ke setiap client dan tidak membebani kinerja server.



Gambar 3. Topologi Jaringan Yang Sedang Berjalan

Melakukan *setting* pada *router DHCP*, klik *Switch* dan masuk pada bagian *CLI*



Gambar 4. Tampilan CLI Switch

Kasusnya harus inialisasi dulu... misal dibuat 2 vlan yaitu :

- Vlan 20 untuk staff atau mahasiswa
- Vlan 30 untuk management (dosen)

perintah-perintahnya seperti ini...

```
Switch>enable
Switch#vlan database
Switch(vlan)#vlan 20 name staff
Switch(vlan)#vlan 30 name management
```

```
Switch(vlan)#exit
Switch#sh vlan
```

Saat *VLAN* sudah aktif, mempunyai id 20 untuk staff dan id 30 untuk management. penggunaan id bebas yang penting diantara 1-1000, Sekarang akan dirubah atau dimasukkan port-port yang aktif pada *vlan-vlan* yang buat, misal pada kasus ini akan dimasukkan port 1-10 pada *vlan* 20 dan *port* 11-20 pada *vlan* 30 sedangkan port 24 itu untuk *router*. Klik lagi 2x pada *Switch*, masuk pada CLI

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fa 0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/3
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/4
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/5
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
```

Lakukan hal yang sama sampai pada port 0/10, untuk *vlan* 20 dan *vlan* 30 dibawah ini

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fa 0/11
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/12
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/13
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/14
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fa 0/15
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#sh vlan
```

Sekarang masuk ke CLI pada *Router*, jika ada pilihan awal ketik no saja,

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fa 0/0.20
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 20
Router(config-subif)#ip address 20.20.20.1
255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
```

Yang diatas untuk *vlan* 20, untuk *vlan* 30, perhatikan dibawah ini,

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fa 0/0.30
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 30
Router(config-subif)#ip address 30.30.30.1
255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fa 0/0
Router(config)#no shutdown
```

Untuk *router* DHCP

```
interface Vlan1
```

```

no ip address
shutdown
!
interface Vlan20
description VLAN_STAFF
no ip address
!
interface Vlan30
description VLAN_MANAGEMENT
no ip address
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
network 20.20.20.0 0.0.0.255 area 0
network 30.30.30.0 0.0.0.255 area 0
network 172.21.2.0 0.0.0.3 area 0
network 172.21.1.0 0.0.0.3 area 0
!
ip classless

```

Untuk router 1	Untuk router 2
<pre> interface GigabitEthernet0/0 ip address 172.21.3.1 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface GigabitEthernet0/1 ip address 172.21.1.2 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface GigabitEthernet0/2 no ip address duplex auto speed auto shutdown ! interface Vlan1 no ip address shutdown ! router ospf 10 log-adjacency-changes network 172.21.1.0 0.0.0.3 area 0 network 172.21.3.0 0.0.0.3 area 0 ! ip classless </pre>	<pre> interface GigabitEthernet0/0 ip address 172.21.3.2 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface GigabitEthernet0/1 ip address 172.21.2.2 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface GigabitEthernet0/2 no ip address duplex auto speed auto shutdown ! interface Vlan1 no ip address shutdown ! router ospf 10 log-adjacency-changes network 172.21.2.0 0.0.0.3 area 0 network 172.21.3.0 0.0.0.3 area 0 ! ip classless </pre>

#### IV. PEMBAHASAN

Simulasi jaringan akan dilakukan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer dan proses simulasi ini mewakili semua komponen jaringan yang ada pada Laboratorium Komputer TI. Tahap awal yang harus dilakukan adalah membuat topologi fisik pada aplikasi *Cisco Packet Tracer* sesuai dengan topologi. Perancangan topologi fisik pada jaringan Laboratorium Komputer TI diuji sebagai berikut: paket broadcast yang akan dikirimkan untuk membuktikan kinerja jaringan dan keamanan server dari pihak luar (*untrust zone*) untuk membuktikan tingkat keamanan jaringan.

Simulasi Trafik Broadcast akan menguji cara kerja dari sebuah paket *broadcast* yang dikirimkan, dan mengamati komputer-komputer mana saja yang akan menerima paket tersebut. Sebuah paket broadcast pada *Cisco Packet Tracer* adalah dengan membuat sebuah *complex* PDU dengan urutan sebagai berikut: objectif: mengamati sebuah trafik paket broadcast yang dikirimkan dari sebuah komputer pada Laboratorium Komputer TI. Skenario: Simulasi paket broadcast akan dilakukan dengan mengirimkan sebuah broadcast address menggunakan fitur Create Complex PDU pada aplikasi Cisco Packet Tracer dari PC. Caranya: (1) pindahkan *realtime mode* menjadi *simulation mode* pada aplikasi *Cisco Packet Tracer*. (2) klik Edit *Filters* pada panel *Simulation*. Hilangkan tanda centang pada *Show All/None*. Lalu pilih dan centang ICMP. (3) klik *Add Complex PDU* yang berupa gambar amplop pada toolbar sebelah kanan. (4) arahkan kursor dan pilih PC2 dan akan tampil jendela *Create Complex*

*PDU*. (5) klik *Create PDU*. (6) klik *Auto Capture/Play*. *Simulasi Broadcast Traffic* dapat dilihat bahwa paket broadcast yang dikirimkan oleh PC5 berhasil mencapai seluruh perangkat-perangkat PC6 hingga PC9 (dalam VLAN yang sama yaitu VLAN 20), begitu juga paket *broadcast* yang dikirimkan oleh PC0 berhasil mencapai seluruh perangkat-perangkat PC1 hingga PC4 (dalam VLAN yang sama yaitu VLAN 30), yang ada di Laboratorium Komputer TI.

Simulasi Keamanan Jaringan akan menguji tingkat keamanan jaringan pada Laboratorium Komputer TI, dimana terdapat server yang fungsinya sangat dibutuhkan oleh komputer-komputer pada setiap ruang laboratorium. Sebagai contoh ruang laboratorium komputer yang pada prakteknya selalu menggunakan aplikasi *Autodesk 3ds Max*. Menjalankan aplikasi tersebut harus menggunakan lisensi, dimana lisensi tersebut terpusat pada server. Bisa dibayangkan apabila server tersebut mengalami gangguan seperti down akibat serangan seorang hacker yang berhasil masuk ke dalam jaringan dari *zona untrust* (tidak terpercaya) dalam hal ini adalah *zona access point*. Pengguna *access point* dikategorikan sebagai *zona untrust* karena mereka adalah pengguna yang berstatus tamu, seperti dosen maupun orang-orang undangan yang ingin mengakses internet. Dan ketika mereka berhasil terkoneksi dengan *access point*, maka mereka berada dalam satu jaringan yang sama dengan komputer-komputer yang ada di laboratorium termasuk server. Simulasi keamanan jaringan ini akan mencoba membuktikan bahwa *zona untrust* tersebut dapat terhubung dengan salah satu server yang ada di laboratorium. Dan caranya adalah berdasarkan urutan berikut: *objektif*: mengamati tingkat keamanan jaringan dari ancaman yang dapat ditimbulkan dari pihak luar (*Untrust Zone*). *Skenario*: pada simulasi trafik broadcast telah menghasilkan sebuah *cache MAC address* yang tercatat oleh *switch Sw-Dist*. Dan komputer PC0 dapat mengetahui komputer dengan IP address berapa yang sedang terkoneksi dalam jaringan dengan menggunakan perintah *arp -a* pada *command prompt*. Setelah itu komputer PC0 akan melakukan *ping* terhadap komputer yang dicurigai sebagai server dengan IP address 20.20.20.4.

Evaluasi VLAN, hubungan komputer ke komputer dan server tidak dapat terjadi karena VLAN telah memecah antara segmen komputer pada ruang laboratorium dan server. Antara komputer pada ruang laboratorium memiliki jaringan yang berbeda dengan jaringan komputer pada server. Untuk solusinya adalah dengan menambahkan router untuk menerapkan *Inter-VLAN routing*. Dimana dengan penerapan *Inter-VLAN* ini, jaringan komputer pada ruang laboratorium dapat terhubung dengan komputer pada ruang server. Sehingga proses layanan server dapat berjalan seperti semula tanpa harus mengubah konfigurasi VLAN yang telah dibentuk. Terbentuknya VLAN dan *Inter-VLAN* pada jaringan Laboratorium Komputer TI telah menjadikan LAN lebih baik dari sebelumnya, karena kinerja jaringan dan keamanan meningkat. Perlu adanya suatu kebijakan khusus, dimana harus ada pengaturan lalu-lintas data yang teratur dan penggunaan sumber daya jaringan yang sesuai dengan kebutuhan. ACL setiap paket data yang mengalir pada jaringan akan dianalisa dan di-filter. Jika sebuah paket data merupakan paket data yang diizinkan (*permit*), maka oleh router paket data tersebut akan diperbolehkan mengalir dalam jaringan, sebaliknya apabila paket data dianalisa dan dinyatakan tidak diperbolehkan (*deny*), maka paket tersebut tidak akan pernah mengalir dalam jaringan.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan LAN-Switching menggunakan teknologi VLAN, kinerja jaringan pada Laboratorium Komputer TI menjadi meningkat karena jaringan dipecah menjadi segmen-segmen berdasarkan fungsi ruang laboratorium. Paket-paket data broadcast pada jaringan tidak lagi tersebar ke seluruh jaringan melainkan hanya kepada komputer-komputer yang berada satu segmen atau satu VLAN.

Penerapan VLAN juga menghadirkan fitur *Inter-VLAN* dan *Access Control List (ACL)* sehingga tingkat keamanan jaringan pada Laboratorium komputer TI sangat jauh meningkat. *Inter-VLAN* dapat menghubungkan jaringan yang berbeda segmen atau VLAN untuk memenuhi kebutuhan akan akses ke VLAN Server oleh komputer-komputer pada ruang laboratorium dan ACL memberikan klasifikasi serta mem-filter untuk membatasi jaringan antar VLAN untuk berkomunikasi demi keamanan jaringan dan memudahkan seorang administrator jaringan memantau aktifitas jaringan. Contohnya, kebijakan tidak mengizinkan (*deny*) komputer-komputer pada VLAN 20 (*staff*) untuk melakukan akses ke server, maka komputer-komputer tersebut tidak akan dapat melakukan akses ke server yang ada di Laboratorium Komputer TI.

## REFERENSI

- [1] Kelechi, E., Stanley, N. and Uchenna, N. Evaluation of Network Architecture and Its Implication on Connectivity and Data Security, *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 2014, vol. 2, Issue. 12, Hlm. 3945-3950.

- [2] Nazumudeen, N. and Mahendran, C. Performance Analysis of Dynamic Routing Protocols Using Packet Tracer, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2014, vol. 3, Special Issue 1, Hlm. 570-574.
- [3] Ameen, S. Y. and Nourildean, S.W. Wireless Local Area Network VLAN Investigation and Enhancement Using Routing Algorithms, *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 2013, vol. 3, Issue 2, Hlm. 260-263.
- [4] Tambe, S. S. Understanding Virtual Local Area Networks,” *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 2015, vol. 25, no. 4, Hlm. 174-176.
- [5] Pal, G. P. and Pal, Sadhana. *International Journal of Scientific Research Engineering & Technology.*, 2013, vol. 1, Issue10, Hlm. 006-010.
- [6] Suji, S.V and Sekar, G. Design and Implementation of Secured HSRP Protocol using VLAN, *International Journal of Digital Communication and Networks*, 2015, vol. 2, Issue 1, Hlm. 9-11.
- [7] Shaffi, A. S. and Al-Obaidy, M. Effective Implementation of VLAN and ACL in Local Area Network, *International Journal of Information Technology and Business Management*, 2012, vol. 4, no. 1, Hlm. 46-52.
- [8] Javid, S. R. Role of Packet Tracer in learning Computer Networks, *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2014, vol. 3, Issue 5, Hlm. 6508- 6511.
- [9] Febriyudhian, Reky, 2013. Analisis Pengembangan Jaringan Komputer Lokal pada Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang, Skripsi Universitas Bina Darma.
- [10] Forouzan, Behrouz A. *Data Communications and Networking Fourth Edition*. New York: McGraw-Hill, 2007.
- [11] Sofana, Iwan. 2012. *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika Bandung.
- [12] Cisco System, Inc. *Internetworking Technologies Handbook, Fourth Edition*. Indianapolis: Cisco Press, 2003.