

SIMULASI PERANCANGAN SISTEM JARINGAN INTER VLAN ROUTING DI UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Oris Krianto Sulaiman

Universitas Islam Sumatera Utara

Jalan Sisingamangaraja, Kelurahan Teladan, Medan Kota, Sumatera Utara

oris.ks@ft.uisu.ac.id

Abstrak — Pada era teknologi ini hampir semua kebutuhan menggunakan jaringan internet sebagai media untuk membantu kegiatan apapun, pengguna jaringan internet saat ini yang terbanyak adalah di area kampus atau universitas, mulai dari proses belajar mengajar, absensi online, KRS online, e-learning, dan lain-lain yang seluruhnya membutuhkan akses internet, jaringan di kampus ini dikenal dengan nama *campus area network* dimana system jaringan kampus disesuaikan dengan kebutuhan yang diperlukan, salah satu system jaringan yang mempermudah dalam pengelolaan *campus area network* ini adalah dengan menggunakan system jaringan *inter vlan routing*, sehingga penanganan jaringan akan dapat efisien, adapun studi kasus untuk penggunaan *inter vlan routing* ini akan disimulasikan berdasarkan topologi jaringan yang ada di Universitas Negeri Medan (UNIMED).

Keywords : *Campus area network, Inter vlan routing, vlan, topologi.*

I. PENDAHULUAN

Kampus atau universitas merupakan salah satu area dimana hampir keseluruhan aktifitas yang terdapat di area tersebut menggunakan jaringan internet, pengguna di area tersebut juga beragam mulai dari mahasiswa, dosen, pegawai, dll, sehingga kebutuhan akses jaringan di kampus sangat penting dalam berbagai kebutuhan baik dari sisi belajar mengajar, video conference, voip, dan sebagainya itu membutuhkan jaringan yang kompleks, jaringan kampus ibarat jaringan tersendiri.

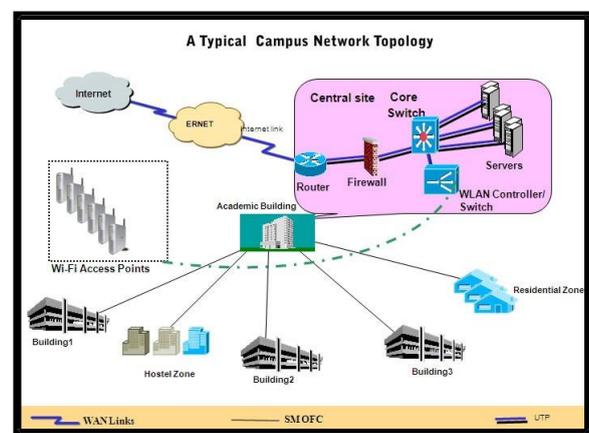
Jaringan yang kompleks ini menuntut untuk dapat membuat system jaringan yang kompleks pula, mudah diakses dan mudah juga dalam melakukan perawatan jaringan, dengan menggunakan system jaringan *inter vlan routing* maka akan mudah melakukan kontrol dan perawatan jaringan, jaringan ini terpusat dan tertata dengan menggunakan switch *manageable* sebagai penghubung. Switch akan menggunakan fitur *vlan* untuk membagi ip address yang di peroleh dari router yang nantinya keseluruhan gedung akan terhubung oleh switch switch yang bersumber kepada satu router. Dalam *campus area network* ini juga dituntut untuk selalu terkoneksi karna sering kali penggunaan akses internet digunakan untuk ujian online, oleh sebab itu harus ada jalur cadangan yang disiapkan.

Pembahasan ini dilakukan dengan mengambil contoh penerapan secara simulasi di kampus universitas negeri medan, dengan topologi dari universitas tersebut maka akan dibuat sistem jaringan *inter vlan routing* yang akan menghubungkan 26 titik secara tertata sesuai dengan topologi universitas negeri medan, agar dapat memberi dampak kemudahan dalam pengelolaan dan akses internet khususnya di lingkungan universitas negeri medan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Campus Area Network*

Campus Area Network merupakan jaringan yang terdiri dari beberapa *Local Area Network* namun cakupannya hanya untuk kampus, jaringan ini dapat berupa kabel maupun nirkabel untuk menghubungkan antara satu gedung dengan gedung lainnya[1].

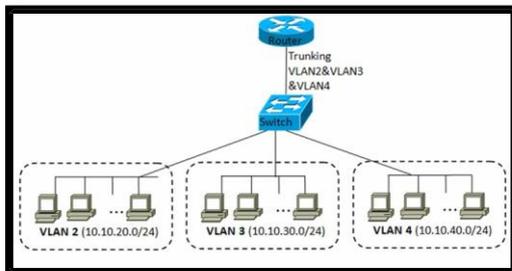


Gbr. 1 *Campus Area Network*

Saat ini jika di dalam suatu lingkungan kampus tersebut terdapat beberapa gedung fakultas maka penghubung yang digunakan adalah kabel *fiber optic* jalur bawah tanah, namun jika terdapat kampus 1 dan kampus 2 yang jaraknya jauh maka dapat menggunakan *wireless point to point*. Jaringan kampus ini digunakan setiap saat dan diakses dengan jumlah *client* yang sangat banyak, sehingga perlu perawatan dan desain jaringan kampus yang efisien untuk memenuhi kebutuhan khususnya dalam belajar dan mengajar.

B. Vlan

Virtual LAN (VLAN) merupakan jaringan yang dihubungkan jaringan yang sama walaupun berbeda lokasi dengan dilakukan konfigurasi dalam peralatan switch dengan metode trunking [2], switch dapat dihubungkan dengan router untuk menghubungkan sebuah jaringan VLAN yang telah ditentukan.



Gbr. 2 VLAN

Pada jenis switch ini tetap dengan fungsi yang sama namun banyak fitur-fitur tambahan yang dapat meningkatkan kualitas dari jaringan tersebut, contoh fitur yang paling sering digunakan adalah kemampuan switch dalam membuat VLAN dan control traffic jaringan, switch ini juga dapat melakukan proses routing, berbeda halnya dengan switch unmanageable yang hanya bekerja di layer 2 yaitu layer data link, namun pada switch manageable dapat dilakukan proses routing ataupun menghubungkan alamat ip yang berbeda dalam hal ini switch bekerja di layer 3.

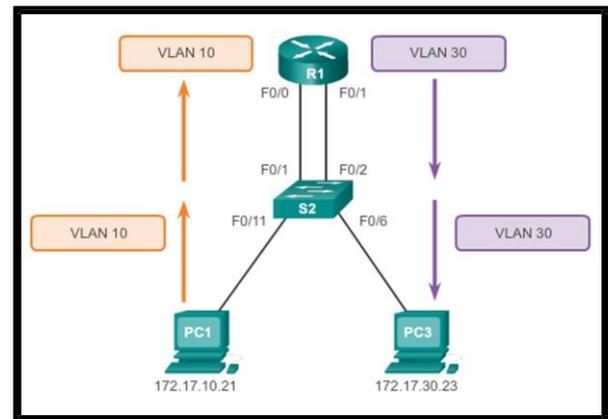
Selain dengan kemampuan untuk membuat VLAN dan control traffic jaringan, switch ini juga dapat meningkatkan keamanan dengan menggunakan kemampuan switch port security yang berfungsi untuk menangani hak akses ke jaringan tersebut berdasarkan port – port yang dimiliki oleh switch tersebut.

C. Inter Vlan Routing

Salah satu teknik yang dapat diterapkan untuk pengelolaan jaringan kampus secara efisien adalah dengan menggunakan teknik *inter vlan routing* dan teknik *vlan* untuk setiap koneksi antar gedung didalam area kampus.

Inter Vlan Routing merupakan proses untuk melakukan forwarding traffic dari vlan yang satu ke vlan lainnya dengan menggunakan router [3], pada jaringan ini sistem routing dapat terpusat hanya membutuhkan 1 router dan 1 port interface untuk pembagian ip address yang akan dibuat dalam bentuk *virtual* yang kemudian akan di *trunk* menuju *vlan-vlan* lainnya yang terdapat di switch pada gedung-gedung yang berbeda.

Defaultnya *inter vlan routing* yang hanya menggunakan *vlan* akan banyak membutuhkan port untuk tiap network yang berbeda namun dengan menggunakan *trunk* untuk memanfaatkan banyak ip yang berbeda melewati 1 jalur yang sama.



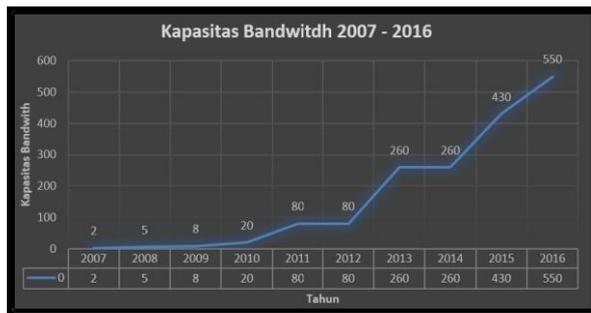
Gbr. 3 Inter Vlan Routing

D. Network di lingkungan UNIMED

Universitas Negeri Medan merupakan salah satu kampus negeri di kawasan Sumatera Utara, universitas negeri Medan mendukung penuh pembelajaran berbasis elektronik, hal ini ditunjukkan dengan berbagai perangkat dan aplikasi pendukung yang dikembangkan di Unimed. Pada sisi hardware Unimed konsisten mengembangkan pengadaan data center sebagai pendukung pembelajaran dan pendukung aplikasi mencakup server blade, load balancer storage, environment monitoring system, fire system dan network monitoring system serta perangkat-perangkat jaringan seperti router, switch dan rack server.

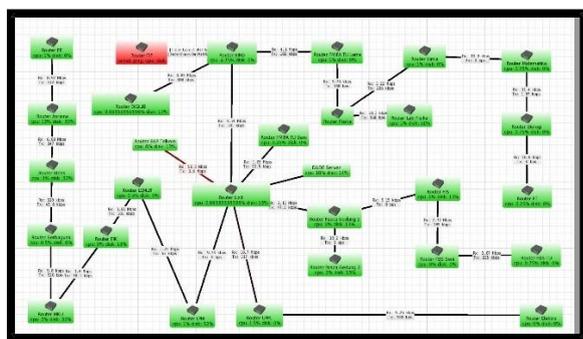
Perkembangan IT di lingkungan Universitas Negeri Medan dimulai sejak tahun 2007 yang pada saat itu bandwidth UNIMED hanya 2Mbps yang hanya digunakan untuk akses internet saja, pada tahun berikutnya bandwidth tidak hanya digunakan sebagai akses internet saja tapi juga sebagai access server content dan aplikasi pada datacenter universitas negeri Medan dengan rincian pengguna aktif seluruh civitas unimed (dosen, mahasiswa dan pegawai) yang terdaftar pada aplikasi user login unimed sebanyak 15.602 orang dengan bandwidth sebesar 400 Mbps maka rata-rata pengguna mendapatkan bandwidth sebesar 19,02 kbps per user. Sedangkan sisanya sebesar 150 Mbps digunakan sebagai bandwidth server datacenter. Sehingga besaran kapasitas bandwidth per user tersebut sangat kurang mengingat pertambahan jumlah pengguna aktif setiap tahun di lingkungan Universitas Negeri Medan secara bersama-sama menggunakan layanan akses internet. Adapun pembagian bandwidth di lingkungan UNIMED sampai tahun 2016 untuk pegawai dan dosen mendapat 2Mbps untuk pegawai dan mahasiswa mendapat 1Mbps per user, pembagian bandwidth ini diatur dengan menggunakan pembagian grup di radius server [4].

Adapun perkembangan bandwidth di lingkungan Unimed sampai pada tahun 2016 adalah sebagai berikut :



Gbr. 4 Perkembangan kapasitas bandwidth

Untuk topologi yang digunakan di UNIMED adalah topologi star dan bus, pusat internet di UNIMED adalah di gedung PUSKOM. Jika topologi ini dilihat dari *the dude* maka akan terlihat titik titik reouter yang saling terhubung antar gedung yang satu dengan gedung lainnya, UNIMED menggunakan kabel *fiber optic* jalur bawah tanah untuk membuat jaringan yang efisien.

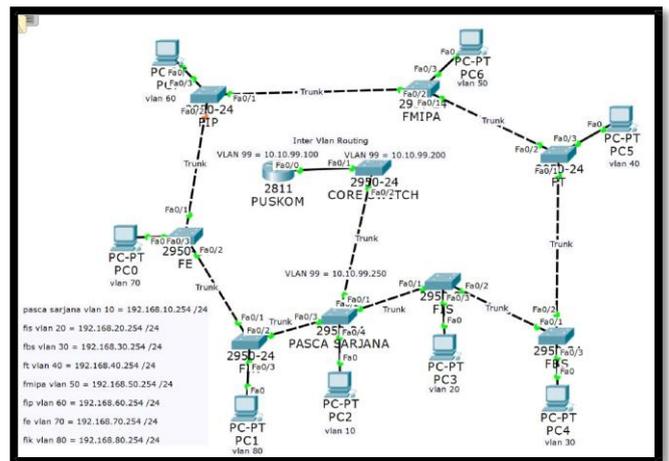


Gbr 5. Topologi UNIMED

Pada perkembangannya konsep jaringan di UNIMED akan menggunakan topologi ring dengan menggunakan sistem *inter vlan routing* dan *vlan* untuk menghubungkan seluruh gedung di lingkungan UNIMED.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan simulasi dengan aplikasi cisco packet tracer, pada simulasi ini akan menggunakan 1 router yang akan membagi beberapa network dengan menggunakan *inter vlan routing* sementara untuk gedung fakultas akan menggunakan switch dengan mode *vlan*, simulasi ini akan menghubungkan fakultas-fakultas yang ada di lingkungan UNIMED adapun fakultas tersebut adalah , fakultas pasca sarjana, fakultas teknik, fakultas Bahasa dan seni, fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, fakultas pendidikan, fakultas ilmu keolahragaan, fakultas ekonomi dan fakultas ilmu social, total keseluruhan adalah 8 fakultas yang terdapat di lingkungan UNIMED, adapun rancangan topologi jaringan ini adalah sebagai berikut :



Gbr 6. Rancangan Topologi

Dalam topologi ini hanya jalur jalur utama saja yang akan dijadikan acuan, topologi ini berbentuk ring sehingga mempunyai link cadangan sebagai pengganti disaat link utama mengalami gangguan.

Antara router puskom dan core switch menggunakan sistem *inter vlan routing* untuk menghubungkan perangkat tersebut, sementara untuk antar switch menggunakan *vlan* sesuai dengan yang telah di tentukan pada topologi tersebut dan seluruh switch akan di *manage* menggunakan *vlan 99*, adapun informasi interface *vlan* dari router puskom adalah sebagai berikut :

```
interface FastEthernet0/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.20.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 192.168.30.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.40
encapsulation dot1Q 40
ip address 192.168.40.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.50
encapsulation dot1Q 50
ip address 192.168.50.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.60
encapsulation dot1Q 60
ip address 192.168.60.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.70
encapsulation dot1Q 70
ip address 192.168.70.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.80
encapsulation dot1Q 80
ip address 192.168.80.254 255.255.255.0
interface FastEthernet0/0.99
encapsulation dot1Q 99 native
ip address 10.10.99.100 255.255.255.0
```

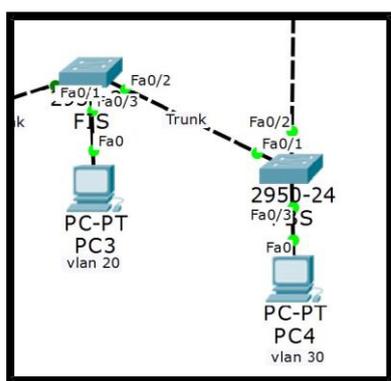
Untuk informasi dari core switch adalah sebagai berikut :

VLAN Name Status Ports

```

-----
1 default active Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
Fa0/23, Fa0/24
10 pasca_sarjana active
20 fis active
30 fbs active
40 ft active
50 fmipa active
60 fip active
70 fe active
80 fik active
.....
interface FastEthernet0/1
switchport trunk native vlan 99
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
switchport mode trunk
    
```

Dalam hal ini router yang digunakan cukup 1 dan port yang digunakan juga 1, keseluruhannya di *manage* secara rapi, router puskom tempat keseluruhan ip address dan core switch melanjutkan nya, antar switch juga di atur mode trunk dan ke komputer di atur mode access, berikut informasi dari switch-switch yang saling terhubung :
 Satu contoh *link* FIS dan FBS



Gbr 7 FIS dan FBS

FIS :

VLAN Name Status Ports

```

-----
20 fis active Fa0/3
40 ft active
99 management active
.....
    
```

```

interface FastEthernet0/2
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 20
switchport mode access
    
```

FBS :

VLAN Name Status Ports

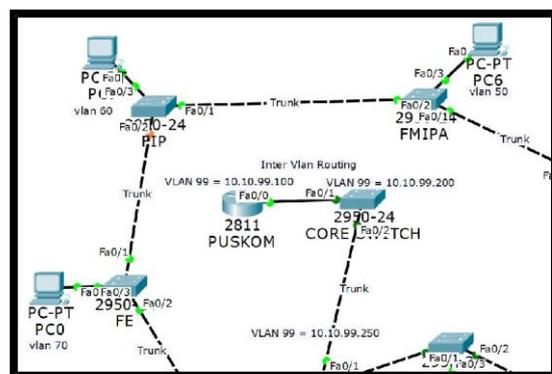
```

-----
30 fbs active Fa0/3
99 management active
.....
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 30
switchport mode access
    
```

Trunk hanya di atur di salah satu port, pada kasus ini port yang interface 0/2 dari switch FIS yang menggunakan mode trunk sehingga port di switch FBS tidak perlu lagi menggunakan trunk.

Untuk network ini harus ada vlan database untuk masing masing switch yang akan dihubungkan contoh jalur pasca (vlan10) > fik (vlan 80) > fe (vlan 70), setiap switch harus terdapat *vlan* ini karna semua *vlan* akan melalui link trunk, jadi sebaiknya seluruh *vlan database* dibuat di seluruh switch.

Selain itu dengan topologi ring antar switch memilih salah satu *link* yang terhubung dan menjadikan *link* yang satunya sebagai *link* cadangan, hal ini dikarenakan adanya *rapid spanning tree protocol (RSTP)*, pada topologi simulasi ini, *RSTP* aktif di switch FIP.



Gbr. 8 RSTP aktif di switch FIP

Pada gambar terlihat bahwa ada 2 jalur masuk di switch FIP, yang pertama dari switch FMIPA dan yang kedua dari switch FE, secara otomatis *RSTP* akan memutuskan satu jalur yang mana jalur ini akan di jadikan jalur cadangan jika jalur utama terputus, jalur utama pada topologi ini adalah dari switch FMIPA ke switch FIP, sementara jalur cadangan berada dari switch FE ke switch FIP, jika tidak ada *RSTP* maka topologi ring akan mengakibatkan terjadinya *looping*.

IV. KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan terhadap pembahasan simulasi perancangan sistem jaringan inter vlan routing di universitas negeri medan:

1. Dengan menggunakan sistem *inter vlan routing* maka *manage* akan lebih mudah karena sistem terpusat dan tidak membutuhkan banyak port dan kabel.
2. Masing-masing switch terhubung ke satu router yang sama dan saling terhubung tanpa menggunakan *routing protocol*, dengan fitur *vlan* dan *trunk* maka tidak dibutuhkan router untuk menangani setiap gedung, jadi keseluruhan tetap di *manage* oleh satu router.
3. Protocol *HSRP* memungkinkan antar switch saling terhubung secara ring tanpa terjadi *looping*.
4. Beban router semakin meningkat karna *manage* seluruh perangkat, pemilihan router harus disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

REFERENSI

- [1] R. Ganesan and C.R. Girija. 2013. *Establishing Campus Area Networking (Can) Using A Combination Of Wireless And Wired Connectivity – An Optimum Solution*. International Journal of Science and Technology, Vol. 2, No 3, 2013, Pages 478 – 486.
- [2] Cisco Validated Design. 2008. *Campus Network for High Availability Design Guide*. Cisco System.Inc : San Jose, USA.
- [3] Kurmiabudi, Abdul Rohim. 2014. *Perancangan Vlan, Vtp Dan Intervlan Routing Pada Jaringan Komputer Stikom Dinamika Bangsa*. JURNAL MEDIA PROCESSOR Vol.9 No.2, Pages 37 – 47.
- [4] TIM ICT. 2016. *Sarana dan prasarana jaringan di lingkungan UNIMED*. Universitas Negeri Medan : Medan, Indonesia.