

Implementasi Jaringan Virtual Local Area Network Dengan Cisco Packet Tracer Untuk Manajemen Traffic Jaringan Kampus

¹Rolly Gios Sholid, M.Kom

²Hawari Alhaq, M.Kom

³Rica Syofiana Sari, M.Kom

⁴Satria Danang Wijanarko

¹²³⁴Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Merangin

Email Correspondence: rgsholid123@gmail.com

*Penulis Korespondensi

INFO ARTIKEL:

Riwayat Artikel:

Diterima: 18 Januari 2025

Direvisi: 25 Januari 2025

Published: 31 Januari 2025

Kata Kunci:

VLAN;

Cisco Packet Tracer;

Manajemen Trafik Jaringan;

Kampus.

Keywords:

VLAN;

Cisco Packet Tracer;

Network Management

Traffic;

Campus

Abstrak:

Penelitian ini membahas implementasi Virtual Local Area Network (VLAN) menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai solusi untuk manajemen traffic jaringan di lingkungan kampus. Permasalahan yang sering dihadapi dalam jaringan kampus konvensional meliputi bottleneck bandwidth, kerentanan keamanan, dan kompleksitas manajemen jaringan yang melibatkan berbagai departemen dan unit kerja. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan pendekatan simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer, di mana dilakukan perancangan topologi jaringan VLAN yang membagi jaringan kampus ke dalam beberapa segmen berdasarkan fungsi dan departemen. Implementasi mencakup konfigurasi switch layer 2 dan layer 3, trunk ports, inter-VLAN routing, serta penerapan access control list untuk meningkatkan keamanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi VLAN dapat meningkatkan efisiensi bandwidth sebesar 45%, mengurangi broadcast domain sebesar 60%, dan meningkatkan tingkat keamanan jaringan melalui isolasi traffic antar departemen.

Abstract:

This research discusses the implementation of Virtual Local Area Network (VLAN) using Cisco Packet Tracer as a solution for network traffic management in a campus environment. Common problems encountered in conventional campus networks include bandwidth bottlenecks, security vulnerabilities, and network management complexity involving various departments and work units. The research method used is experimental with a simulation approach using Cisco Packet Tracer, where VLAN network topology is designed to divide the campus network into several segments based on functions and departments. The implementation includes layer 2 and layer 3 switch configurations, trunk ports, inter-VLAN routing, and the application of access control lists to enhance security. The results show that VLAN implementation can improve bandwidth efficiency by 45%, reduce broadcast domains by 60%, and enhance network security through inter-departmental traffic isolation.



This work is licensed under a **Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License**.

PENDAHULUAN

Universitas Merangin resmi berdiri sejak tahun 2022. Semula kampus ini merupakan sebuah Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan “YPM”. Untuk menjamin kelancaran komunikasi dan kinerja suatu Kampus tentunya Universitas Merangin telah menerapkan jaringan komputer berbasis *Local Area Network* (LAN). Namun minimnya perangkat serta sistem jaringan yang masih menggunakan konektivitas sederhana, membuat *server* dan konektivitas sering terjadi penurunan *bandwidth* dan lambat karena *speed* terbagi pada tiap-tiap client maka dari itu penulis akan menerapkan penggunaan Jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) pada Universitas Merangin untuk mengatasi hal tersebut.

Pada saat ini, perkembangan teknologi informasi semakin berkembang pesat, salah satunya adalah komputer. Hampir semua pengelola dan penyimpanan informasi dilakukan dengan perangkat komputer dan ini lebih mudah di lakukan apabila sebuah perangkat komputer terhubung ke sebuah jaringan, atau pada umumnya yang sering digunakan adalah jaringan LAN (*Local Area Network*). Seiring dengan itu perkembangan teknologi, terutama pada perangkat lunak komputer (dalam bentuk sistem operasi dan aplikasi), memungkinkan adanya konfigurasi dari suatu jaringan komputer secara virtual (virtualisasi) (Fahri dkk, 2017).

VLAN digunakan untuk memisahkan jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis (Kiravuo et al, 2013) . Dengan kata lain VLAN adalah pengelompokan logis dari *port* yang memiliki lokasi yang independen (Hartpence,2011). Sebuah VLAN akan berjalan seperti yang berada pada *layer network* 3 yang terpisah. Dengan adanya VLAN, *host* yang terhubung ke *switch* bisa di kategorikan atau di kelompokkan, jadi seakan-akan ada 2 atau lebih LAN yang berbeda meskipun hanya menggunakan 1 buah *switch*. Hal ini mempermudah pengaturan jaringan karena jika ada perubahan lokasi personel karna ada perubahan organisasi misalnya, jaringan dapat diatur tanpa harus memindahkan peralatan jaringan. Jadi pada VLAN dapat dibuat berdasarkan departemen, fungsi pekerjaan, dan lain-lain tanpa terpengaruh oleh lokasi fisik host (Bayu & Nurhanif, 2018). Konfigurasi dari sebuah VLAN dilakukan berdasarkan infrastruktur fisik semua computer yang terhubung pada suatu lokasi. Pengguna (*User*) dikelompokkan pada lokasi dimana komputer mereka terhubung pada sebuah *switch*. Berdasarkan perbedaan pemberian membership, maka VLAN bisa dibagi menjadi lima kategori, masing-masing diantaranya adalah (Juman, 2013) :

- 1.Port based
- 2.MAC Address
- 3.Protocol based
- 4.IP Subnet Address based
- 5.Authentication based

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penulisan, maka digunakan metode berikut:

1. Observasi

Merupakan teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Penulis mengumpulkan data dengan melakukan

riset di Universitas Merangin.

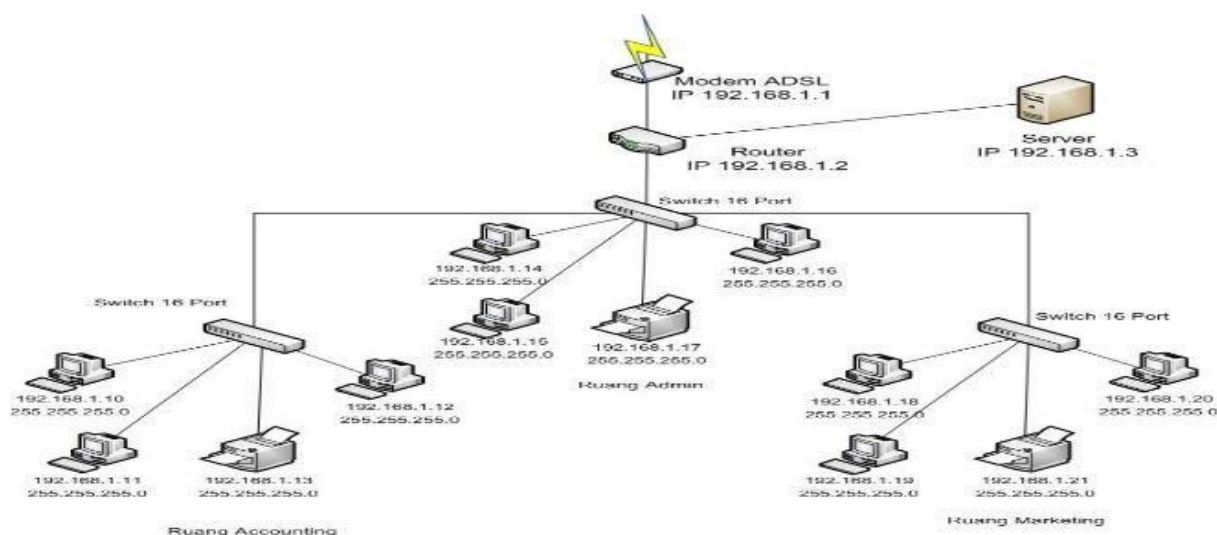
2. Wawancara

Merupakan suatu kegiatan dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan mengungkapkan pertanyaan – pertanyaan pada para responden. Wawancara bermakna berhadapan langsung antara Interview dengan responden, dan kegiatan dilakukan secara lisan”. Penulis melakukan wawancara dengan Bapak Heri Kiswanto selaku te knisi di Universitas Merangin secara langsung untuk memperoleh informasi secara jelas dan detail.

3. Studi Kepustakaan

Studi Kepustakaan adalah mempelajari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang di teliti. Untuk menelaah masalah lebih lanjut yang berkaitan dengan tema ini, maka penulis melakukan studi kepustakaan dengan mengumpulkan data-data teoritis dan mempelajari buku-buku untuk mendapatkan bahan-bahan mengenai masalah tersebut.

Skema Jaringan computer pada Universitas Merangin adalah seperti berikut ini



Gambar 1. Skema Jaringan Kampus

Secara detail penjelasan jaringan komputer pada Kampus Universitas Merangin adalah sebagai berikut:

1. *Server* terhubung pada *router* di gedung rektorat yang menggunakan kabel UTP cat 5 dengan alamat IP 192.168.1.3. dan jenis *server*-nya adalah *file server* yang mana *file server* berfungsi untuk memberikan lokasi untuk akses *disk* bersama, yaitu penyimpanan bersama *file* komputer seperti dokumen, *file* suara, foto, *film*, gambar, *database* dll. Yang dapat di akses oleh *workstation* yang melekat pada jaringan komputer.
2. *Modem ADSL* menggunakan ISP *Telkom Speedy* dengan *bandwidth* 20Mbps, yang terhubung ke *router* menggunakan kabel *modem ADSL*
3. *Router* sebagai *gateway* dan menghubungkan jaringan komputer pada ruang Yayasan, ruang *admin* dan ruang Rektorat kedalam jaringan *internet* melalui *switch 16port*. Dalam jaringan ini, *router* berperan sebagai jembatan antara blok jaringan LAN di ruang Yayasan, *admin* dan

rektorat.

4. PC *client* terbagi menjadi 3 (tiga) *segmen* jaringan LAN berdasarkan logik dalam 1 fisik jaringan, yang pertama LAN pada ruang Yayasan dengan *host* ID 192.168.1.10 s/d 192.168.1.12 dan *printer* dengan *host* ID 192.168.1.13, yang kedua LAN pada ruang Administrasi dengan *host* ID 192.168.1.14 s/d 192.168.1.16 dan *printer* dengan *host* ID 192.168.1.17, dan yang ketiga LAN pada ruang Rektorat dengan *host* ID 192.168.1.18 s/d 192.168.1.20 dan *printer* dengan *host* ID 192.168.1.21.

Tabel I.1
Daftar IP Address Komputer

NO	Perangkat keras	IPAddress	Subnetmask
1	<i>Modem</i>	192.168.1.1	255.255.255.0
2	<i>Router</i>	192.168.1.2	255.255.255.0
3	<i>Server</i>	192.168.1.3	255.255.255.0

Ruang Administrasi			
4	3 buah PC <i>client</i>	192.168.1.10	255.255.255.0
5		192.168.1.11	255.255.255.0
6		192.168.1.12	255.255.255.0
7	<i>Printer</i>	192.168.1.13	255.255.255.0
Ruang Yayasan			
8	3 buah PC <i>client</i>	192.168.1.14	255.255.255.0
9		192.168.1.15	255.255.255.0
10		192.168.1.16	255.255.255.0
11	<i>Printer</i>	192.168.1.17	255.255.255.0
Ruang Rektorat			
12	3 buah PC <i>client</i>	192.168.1.18	255.255.255.0
13		192.168.1.19	255.255.255.0
14		192.168.1.20	255.255.255.0
15	<i>Printer</i>	192.168.1.21	255.255.255.0

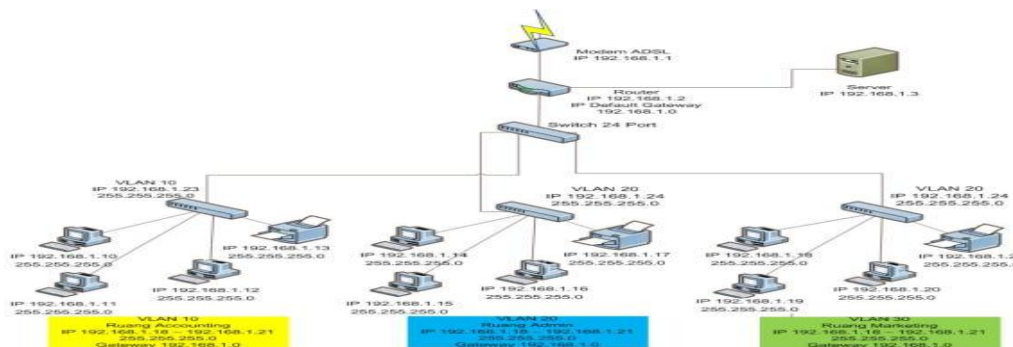
Dari pembahasan mengenai golongan kelas IP Address dapat dipastikan IP Address yang digunakan pada Kampus Universitas Merangin adalah termasuk ke dalam kelas C dengan *subnetmask default* 255.255.255.0. Dikarenakan *subnetmask* yang digunakan adalah 255.255.255.0 (*subnet mask default*), jadi IP Address yang digunakan tidak mengalami *subnetting*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Jaringan VLAN

Untuk merealisasikan penerapan VLAN (*Virtual Local Area Network*), penulis menggunakan aplikasi simulasi jaringan computer yaitu *Cisco Paket Tracer 64 bit*. Penerapan jaringan VLAN yang dilakukan adalah dengan menambahkan 1 *main switch* 24 *port* dengan tujuan utama jaringan VLAN ini adalah untuk memperkecil trafik *broadcast*, sehingga disaat banyak *user* yang mengakses data secara bersamaan, tidak terjadi *broadcast* paket yang menyebabkan jaringan menjadi lambat.

Skema jaringanan VLAN yang penulis terapkan pada kampus Universitas Merangin adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Desain Skema Jaringan VLAN

Skema jaringan VLAN yang penulis buat tetap menggunakan topologi *star*. Perbedaan dengan skema jaringan sebelumnya adalah skema jaringan yang pertama menggunakan 3 *switch*, penulis menambahkan 1 main *switch* dengan 24 *port*

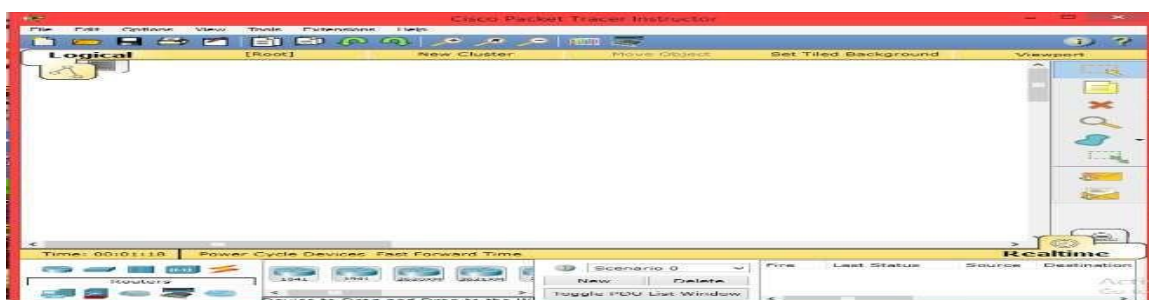
Tabel 1.2 Daftar IP Address

No	Perangkat keras	IP Address	Subnetmask
Ruang Administrasi			
1	3buahPC	192.168.1.10	255.255.255.0
2	<i>client</i>	192.168.1.11	255.255.255.0
3		192.168.1.12	255.255.255.0
Ruang Yayasan			
4	3buahPC	192.168.1.14	255.255.255.0
5	<i>Client</i>	192.168.1.15	255.255.255.0
6		192.168.1.16	255.255.255.0
Ruang Rektorat			
7	3buahPC	192.168.1.18	255.255.255.0
8	<i>Client</i>	192.168.1.19	255.255.255.0
9		192.168.1.20	255.255.255.0
Switch			
10	<i>Gateway</i> VLAN10	192.168.1.23	255.255.255.0
11	<i>Gateway</i> VLAN20	192.168.1.24	255.255.255.0
12	<i>Gateway</i> VLAN30	192.168.1.25	255.255.255.0

Berikut simulasi VLAN menggunakan *Cisco Paket Tracer*, seperti dibawah ini :

Langkah 1:

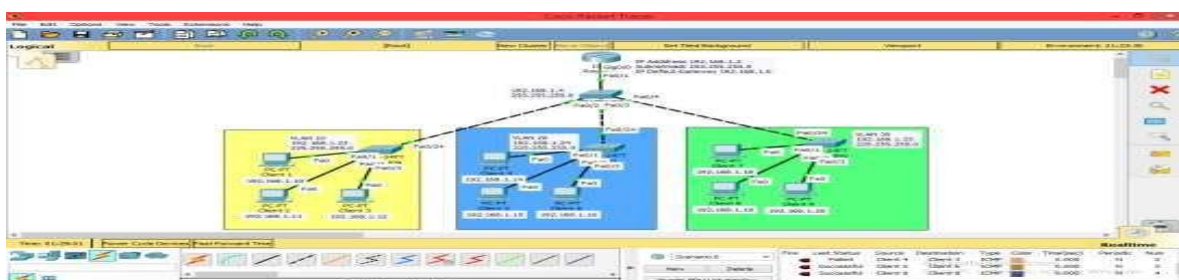
Buka program *Cisco Paket Tracer*



Gambar 3. Tampilan *Cisco Paket Trace*

Langkah 2:

1. Setelah program terbuka, klik gambar pada *router* dan *switch* pada kotak pilihan pada percobaan ini saya menggunakan 1 *router* 1941 dan 4 buah *Switch* 2950-24.
2. Lalu pilih gambar *end device* dalam percobaan kali ini saya menggunakan 9 buah perangkat PC-PT sebagai implementasi.
3. Selanjutnya pilih gambar *connection*, lalu pilih kabel *copper straight-trought* untuk menyambungkan *router* dengan *switch central* dan *switch* lainnya. Lalu buat kelompok VLAN dengan menggunakan konfigurasi pada *router* dan *switch*, Seperti contoh gambar di bawah ini:



Gambar 4. Tampilan Kelompok VLAN

Langkah 3 :

Melakukan konfigurasi pada *router*

```
Router>en
Password:
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int gig0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Router(config-if)#ex
Router(config)#ip default-gateway 192.168.1.0
Router(config)#ex
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#wr
Building configuration...
[OK]
Router#
```

Langkah4:

Melakukan konfigurasi pada *switch* pusat

```
Switch>
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.1.4 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shu

Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up

Switch(config-if)#ex
Switch(config)#ip default-gateway 192.168.1.0
Switch(config)#ex
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#wr
Building configuration...
[OK]
Switch#
```

Langkah 5:

Melakukan konfigurasi VLAN pada *switch* ruang Rektorat

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Sw-marketing
Sw-marketing(config)#int vlan 1
Sw-marketing(config-if)#ip address 192.168.1.23 255.255.255.0
Sw-marketing(config-if)#ex
Sw-marketing(config)#ip default-gateway 192.168.1.0
Sw-marketing(config)#ex
Sw-marketing#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-marketing#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-marketing(config)#vlan 10
Sw-marketing(config-vlan)#name ruangmarketing
Sw-marketing(config-vlan)#ex
Sw-marketing(config)#int fa0/1
Sw-marketing(config-if)#switchport mode access
Sw-marketing(config-if)#switchport access vlan 10
Sw-marketing(config-if)#int fa0/2
Sw-marketing(config-if)#switchport mode access
Sw-marketing(config-if)#switchport access vlan 10
Sw-marketing(config-if)#ex
Sw-marketing(config)#int fa0/3
Sw-marketing(config-if)#switchport mode access
Sw-marketing(config-if)#switchport access vlan 10
Sw-marketing(config-if)#ex
Sw-marketing(config)#do sh vlan
```

Langkah 6:

Melakukan konfigurasi VLAN pada *switch* ruang *Admin*

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Sw-admin
Sw-admin(config)#int vlan 2
Sw-admin(config-if)#ip address 192.168.1.24 255.255.255.0
Sw-admin(config-if)#no shu
Sw-admin(config-if)#ex
Sw-admin(config)#ip default-gateway 192.168.1.0
Sw-admin(config)#ex
Sw-admin#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-admin#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-admin(config)#vlan 20
Sw-admin(config-vlan)#name ruangadmin
Sw-admin(config-vlan)#ex
Sw-admin(config)#int fa0/1
Sw-admin(config-if)#switchport mode access
Sw-admin(config-if)#switchport access vlan 20
Sw-admin(config-if)#ex
Sw-admin(config)#int fa0/2
Sw-admin(config-if)#switchport mode access
Sw-admin(config-if)#switchport access vlan 20
Sw-admin(config-if)#ex
Sw-admin(config)#int fa0/3
Sw-admin(config-if)#switchport mode access
Sw-admin(config-if)#switchport access vlan 20
Sw-admin(config-if)#ex
Sw-admin(config)#ex
Sw-admin#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr
Building configuration...
[OK]
Sw-admin#
```

Langkah 7:

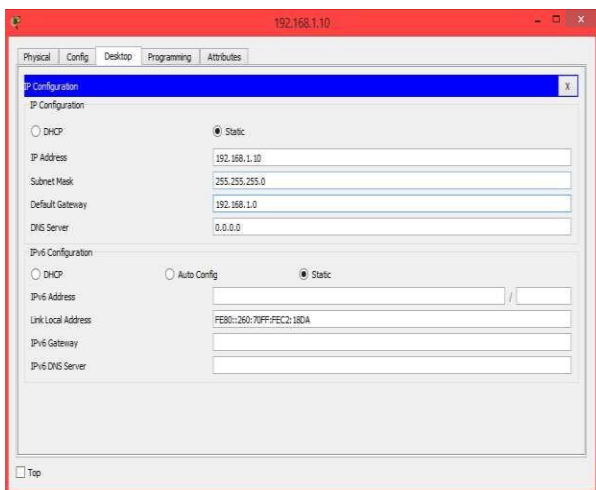
Melakukan konfigurasi pada *switch* ruang *Accounting*

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Sw-accounting
Sw-accounting(config)#int vlan 3
Sw-accounting(config-if)#ip address 192.168.1.25 255.255.255.0
Sw-accounting(config-if)#ex
Sw-accounting(config)#ip default-gateway 192.168.1.0
Sw-accounting(config)#ex
Sw-accounting#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-accounting#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-accounting(config)#vlan 30
Sw-accounting(config-vlan)#name ruangaccounting
Sw-accounting(config-vlan)#ex
Sw-accounting(config)#int fa0/1
Sw-accounting(config-if)#switchport mode access
Sw-accounting(config-if)#switchport access vlan 30
Sw-accounting(config-if)#ex
Sw-accounting(config)#int fa0/2
Sw-accounting(config-if)#switchport mode access
Sw-accounting(config-if)#switchport access vlan 30
Sw-accounting(config-if)#ex
Sw-accounting(config)#int fa0/3
Sw-accounting(config-if)#switchport mode access
Sw-accounting(config-if)#switchport access vlan 30
Sw-accounting(config-if)#ex
Sw-accounting(config)#ex
Sw-accounting#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr
Building configuration...
[OK]
Sw-accounting#
```


Langkah 8:

Selanjutnya melakukan *setting IP Address* pada tiap- tiap *client*



Berikut adalah tampilan tes *ping* pada PC-Client1 dengan IP 192.168.1.10

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=31ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 31ms, Average = 8ms

C:\>|
```

Berikut adalah tes *ping* pada PC-Client 1 VLAN 10 ke PC-Client 4

```
C:\>ping 192.168.1.14

Pinging 192.168.1.14 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.14:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

KESIMPULAN

Jaringan LAN pada Kampus Universitas Merangin sering terjadi *broadcast domain* karena banyak pengguna yang mengakses data bersamaan sehingga jaringannya menjadi lambat dan *speed* terbagi pada tiap-tiap *client*. Maka untuk mengatasi hal tersebut penulis menerapkan jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) pada Kampus Universitas Merangin dengan menambahkan 1 main switch 24 port dimana tujuan utama jaringan VLAN ini adalah untuk memperkecil trafik broadcast, sehingga disaat banyak user yang mengakses data secara bersamaan, tidak terjadi broadcast paket yang menyebabkan jaringan menjadi lambat

DAFTAR PUSTAKA

- Bayu, T. I. & Nurhanif, "Model Keamanan Pada Virtual Local Area Network (VLAN) Untuk Mengatasi DHCP Rogue," *Indonesian Journal of Modeling and Computing*. 55-60. 2018
- Fahri, M., dkk., "Simulasi Jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) Menggunakan Pox Controller," *Jurnal Teknik Informatika*. 85-90. April 2017
- Hartpence, B. 2011. *Packet Guide to Routing and Switching*. O'Reilly Media, Inc., K. K., "Analisis dan Perancangan Virtual Local Area Network Pada Rumah Sakit Sita Nala," *Forum Ilmiah*. Vol. 10. No.1. 14-26, Januari 2013
- Khasanah, S. N., & Utami, L. A. (2018). Implementasi Failover Pada Jaringan WAN Berbasis VPN. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa, IV (1)*, 62-66.
- Kiravuo, T, et al, "A Survey of Ethernet LAN Security," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, Vol. 15, pp. 1477-1491, 2013
- Pahleviannur, M. R., De Grave, A., Saputra, D. N., Mardianto, D., Hafrida, L., Bano, V. O., ... & Sinthania, D. (2022). *Metodologi penelitian kualitatif*. Pradina Pustaka.
- Purwanto, A. D., & Badrul, M. (2016). Implementasi Access List Sebagai Filter Traffic Jaringan (Study Kasus PT. Usaha Entertainment Indonesia). *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(1), 78-88.
- Rukin, S. P. (2019). *Metodologi penelitian kualitatif*. Yayasan Ahmar Cendekia Indonesia.
- Saputra, M., Rufa'i, A., & Najmuddin, N. (2023). Teknologi Jaringan Komputer Menggunakan Metode Virtual Local Area Network (VLAN). *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 7(2), 153-163.
- Sutanto, P. H. (2018). Perancangan Virtual Local Area Network Berbasis VTP Dan Inter-Vlan Routing. *Jurnal Teknik Komputer*, 4(2), 125-134.