
PERANCANGAN JARINGAN VLAN SEKOLAH MENENGAH ATAS FATAHILLAH

Khoiru Iqbal Ramadhan¹, Agus Junaidi^{2*}

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika
Email: ¹17191210@bsi.ac.id, ²agus.asj@bsi.ac.id

Abstrak

Teknologi VLAN adalah kumpulan dari beberapa perangkat yang terletak pada satu atau lebih jaringan LAN dan dikonfigurasi oleh perangkat lunak sehingga mereka dapat berkomunikasi satu sama lain sekaligus terletak di saluran yang sama. Jaringan yang digunakan di SMA Fatahillah ini telah mempunyai beberapa fasilitas yang sangat bagus dimana pada sekolah tersebut masih memiliki beberapa kekurangan yaitu pada segi jaringan komputernya seperti sistem manajemen jaringan yang tidak dikonfigurasi dengan baik, konfigurasi keamanan yang kurang baik. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah merancang jaringan komputer dan access control list sebagai keamanan di SMA Fatahillah. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, Optimize). Hasil dari penelitian ini berupa analisis dan desain perancangan arsitektur jaringan komputer dengan menerapkan topologi VLAN yang kemudian akan disimulasikan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer, berdasarkan simulasi yang telah dijalankan, rancangan desain arsitektur jaringan komputer pada SMA Fatahillah telah berhasil dijalankan dan saling terhubung berdasarkan pembagian/konfigurasi jalurnya masing-masing untuk memaksimalkan port port pada switch dengan Penerapan teknologi VLAN mempermudah pengawasan jika terjadi perubahan dalam jaringan. Simulasi ini akan memberikan gambaran kepada SMA Fatahillah jika ingin melakukan perubahan jaringan LAN ke VLAN.

Kata kunci: Jaringan VLAN, Keamanan Jaringan, Cisco Packet Tracer

Abstract

VLAN technology is a collection of devices located on one or more LAN networks and configured by software so that they can communicate with each other while also being on the same channel. The network used by Indihome is 100Mbps. SMA Fatahillah already has some very good facilities where the school still has some drawbacks, namely in terms of computer networks such as a network management system that is not configured properly, security configurations are not good. The purpose of this research is to design a computer network and access control list as security at SMA Fatahillah. The method used in this study is the PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, Optimize) method. The results of this study are in the form of analysis and design of computer network architecture designs by applying VLAN topologies which will then be simulated using the Cisco Packet Tracer application, based on the simulations that have been run, the design of computer network architecture designs at SMA Fatahillah has been successfully executed and connected to each other based on sharing/configuration each path to maximize the ports on the switch with the application of VLAN technology makes it easier to monitor if there is a change in the network. This simulation will provide an overview to SMA Fatahillah if it wants to change the LAN network to VLAN.

Keywords: VLAN Network, Network Security, Cisco Packet Tracer

1. PENDAHULUAN

Virtual Local Area Network (VLAN) merupakan sebuah metode yang sering digunakan untuk mendistribusikan beberapa segment jaringan yang berbeda pada perangkat router dengan interface

ethernet fisik yang terbatas (Hidayat, 2018). Dengan metode ini, jaringan komputer dapat dibuat tanpa bergantung pada lokasi fisik medianya, tetapi dapat dibuat berdasarkan kebutuhan dan fungsi yang ada. VLAN dapat diimplementasikan pada jaringan LAN untuk segmentasi jaringan (Salam dan Jenih, 2022). Teknologi ini secara logis dapat mempartisi dan mengisolasi satu atau lebih LAN fisik ke dalam beberapa *domain broadcast* (Komilov & Tajibayev, 2023). Virtual Private Networks (VPN) telah muncul sebagai solusi hemat biaya untuk mewujudkan tujuan ini (Gaur et al., 2021)

Permasalahan akan timbul dari jaringan komputer yang besar, tidak mungkin anggota jaringan komputer berada dalam satu lokasi yang berdekatan dan dengan jaringan yang lebih besar permasalahan juga akan muncul berkaitan dengan kinerja jaringan yang cenderung lambat akibat dari lalu lintas pertukaran data yang padat. Semakin besar jaringan komputer yang dibangun dan dibutuhkan semakin besar pula tingkat gangguan yang terjadi baik dari segi efisiensi maupun keamanan jaringan itu sendiri. Hal ini juga mendorong jumlah pengguna komputer dan internet terus bertambah (Yulia Dwi Noviani, 2020). Untuk itulah virtual LAN menjadi suatu hal yang dapat memecahkan permasalahan tersebut (Zulqifli et al., 2023) Berdasarkan kebutuhan dan permasalahan tersebut, upaya-upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut terus dilakukan oleh banyak pihak. Salah satu upaya alternatif yang dapat digunakan yaitu dengan pemanfaatan teknologi *Virtual Local Area Network* atau VLAN, dengan harapan akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan *Local Area Network* atau LAN. SMA Fatahillah hanya menggunakan jaringan lan sederhana, belum di terapkannya pembatasan akses sebagai keamanan jaringan dan jaringan belum dibagi menjadi beberapa subnet sehingga menimbulkan banyak *broadcast* akibatnya *traffic* menjadi padat. Penggunaan Bandwidth yang berlebihan dan kurang termanajemennya dengan baik pada *traffic* jaringan akan merugikan user lain (Prihantoro et al., 2021).

Jaringan komputer sendiri adalah alat yang menghubungkan antara 2 komputer atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (Yasmine et al., 2023) Jaringan komputer selain memiliki kelebihan yang dapat membantu mempermudah pekerjaan, juga memiliki ancaman yang dapat menjadi masalah besar bagi suatu organisasi jika tidak diantisipasi sejak dini (Fitriansyah, 2019). Untuk mencegah permasalahan ini perlu dirancang jaringan VLAN yang merupakan salah satu upaya alternatif untuk pengamanan jaringan komputer pada Sekolah Menengah Atas (SMA) Fatahillah. Dengan adanya VLAN pengelolaan jaringan lebih mudah dan tidak terjadi kemacetan pada saat jaringan melakukan pengiriman data, dan VLAN juga dapat membatasi akses ke data sensitif yang wajib di jaga hal ini mampu meningkatkan keamanan sekaligus mengurangi resiko penyalahgunaan akses orang yang tidak bertanggung jawab.

2. METODE PENELITIAN

Dalam memperoleh data yang akurat, jelas dan dapat dipertanggung jawabkan, penulis melakukan 1) Observasi dan penelitian terhadap objek permasalahan, dengan metode penelitian yang digunakan yaitu: observasi (pengamatan) untuk pengumpulan data dengan melihat secara langsung obyek penelitian pada SMA Fatahillah, 2) Interview (Wawancara) dengan Bapak Dody Setiady, yakni pengumpulan informasi dengan cara melakukan tanya jawab dan bertatap muka secara langsung dengan salah satu IT (*Information Technology*) pada SMA Fatahillah, 3) Metode Studi Pustaka (Library) dengan memperhatikan dan berkonsentrasi pada materi supaya dapat digunakan untuk referensi teori yang berkaitan dengan penjelasan tentang jaringan komputer. Ada juga buku-buku berbentuk karya ilmiah berupa jurnal, dan internet sebagai landasan teori penulis.

Metode pengembangan adalah cara yang dilakukan untuk mendapatkan sebuah hasil yang diharapkan. Model Pengembangan yang digunakan adalah PPDIOO (Prepare, Planing, Design, Implement, Opeerate dan Optimize) yaitu proses yang digunakan untuk membangun sebuah jaringan melalui perancangan jaringan yang terkelola. Metode PPDIOO merupakan metode perancangan jaringan dari Cisco sebagai suatu siklus hidup pada layanan jaringan dalam mendukung pengembangan jaringan komputer (Tanjung & Haerudin, 2022). Implementasi metode PPDIOO diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional (Andian Pratama & Adi Nugroho, 2024). Untuk perancangan dan simulasi jaringan komputer POLSUB menggunakan metode PPDIOO (Iqbal et al., 2020). Infrastruktur tersebut dirancang menggunakan PPDIOO method namun dilaksanakan hingga tahap design saja (Wicaksana et al., 2022). Tahap-tahap dari metode PPDIOO tersebut dapat dijelaskan seperti berikut ini.

1. Prepare

Pada titik ini, proses yang dilakukan adalah memeriksa persiapan segala sesuatu. Melanjutkan dari persyaratan awal untuk analisis awal untuk proses streaming video hingga konfigurasi MPLS. Buat

flowchart diagram yang mengilustrasikan pokok bahasan dalam proses penelitian ini. MPLS VPN menawarkan berbagai kehandalan dan kecepatan pengiriman paket data (Dewi & Sulistiyah, 2022)

2. Plan

Pada tahap ini, jaringan dibuat serta perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini. Misalnya, skenario yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan proses penelitian.

3. Design

Dalam tahapan desain ini dibuat suatu topologi jaringan menggunakan cisco packet tracer. Serta konfigurasi yang dilakukan pada masing-masing perangkat.

4. Implement

Pada tahap implementasi ini, desain yang telah dibuat diimplementasikan dengan menggunakan hardware yang telah dipersiapkan.

5. Operate

Setelah implementasi perangkat dalam topologi jaringan, langkah selanjutnya adalah memulai pengoperasian dengan melakukan konfigurasi yang telah ditentukan sebelumnya pada sketsa desain sebelumnya.

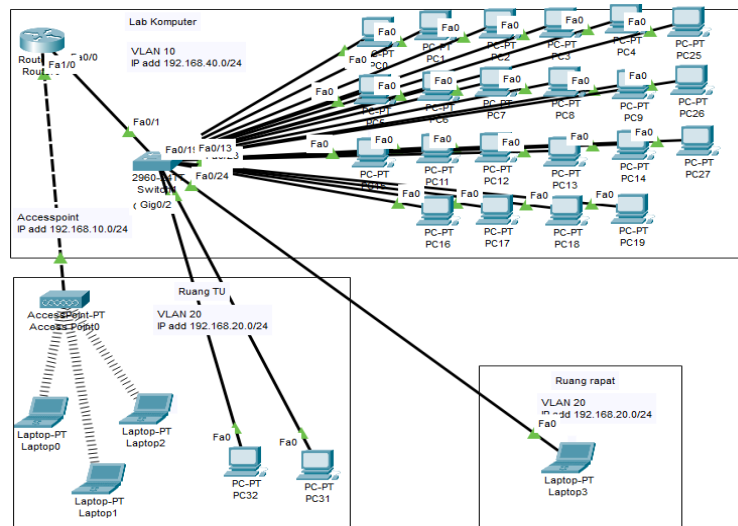
6. Optimize

Tugas pengoptimalan ini melibatkan pemeriksaan data jaringan kinerja yang sudah dibangun untuk melihat apakah saat ini berjalan dengan sukses.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan jaringan berdasarkan permasalahan tersebut diusulkan jaringan VLAN. VLAN berperan untuk mengurangi jumlah data yang dikirim ke tujuan yang tidak perlukan, sehingga lalu lintas data yang terjadi di jaringan akan berkurang serta meningkatkan kinerja jaringan.

Topologi jaringan SMA Fatahillah tetap menggunakan topologi star, namun tidak menggunakan jaringan LAN melainkan menggunakan jaringan VLAN yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Jaringan yang diusulkan

Pada Gambar 1, koneksi internet bersumber dari ISP (*Internet Service Provider*) Telkom dengan kecepatan 100 Mbps yang terhubung ke *Modem* kemudian terhubung ke *router* yaitu *Mikrotik RB951Ui* di hubungkan ke *Switch* dimana untuk menghubungkan ke beberapa ruangan, yaitu di *Laboratorium Komputer* dan *ruang tata usaha* serta *ruang rapat*, lalu dari *router* di hubungkan ke *Access Point* untuk di jadikan *wifi public* di *ruang rapat* dan *ruang guru SMA Fatahillah*. dengan IP Adress yang ditampilkan pada Tabel 1.

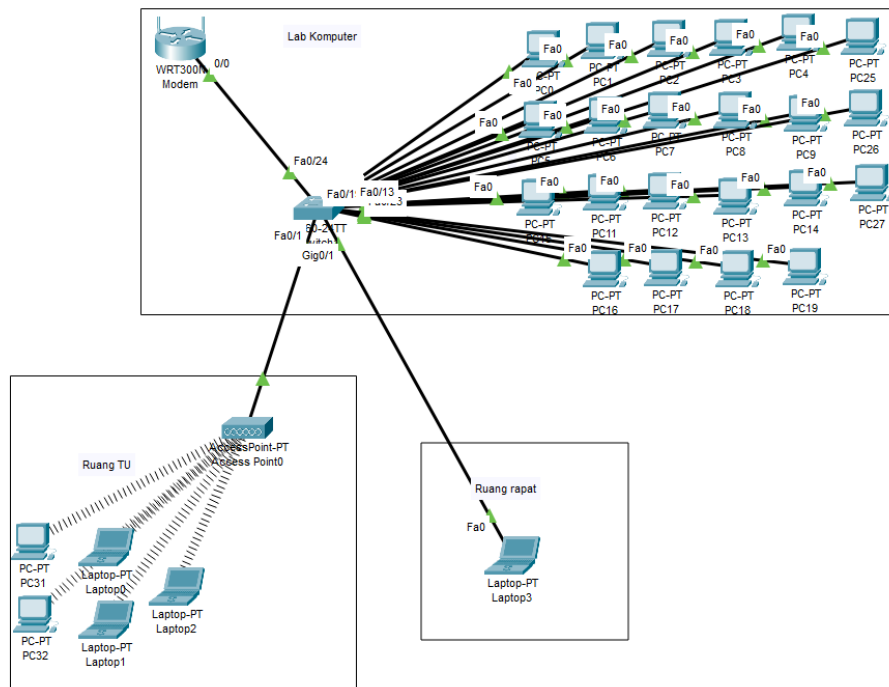
Tabel 1. IP Address VLAN

VLAN	Subnet	Gateway	Range IP Address
10 (Lab-Kom)	192.168.40.0/24	192.168.40.1/24	DHCP
20 (Ruang TU)	192.168.20.0/24	192.168.20.1/24	DHCP
Wifi Publik	192.168.10.0/24	192.168.10.1/24	DHCP

Dari Tabel 1, SMA Fatahillah terdapat tiga ruangan yang mendapatkan *access internet* terdapat satu ruang lab komputer, satu ruang tatausaha dan satu ruang rapat, manajemen jaringan usulan SMA Fatahillah menggunakan jaringan VLAN, terdapat beberapa konfigurasi VLAN diantaranya VLAN 10 (labkom) dengan *gateway* 192.168.40.1 255.255.255.0, kemudian VLAN 20 (ruang TU) dengan *gateway* 192.168.20.1 255.255.255.0 dan *access point* dengan *gateway* 192.168.10.1 255.255.255.0. Perangkat *access point* yang di setting DHCP pada *router*, maka dari itu ruang kepek dan ruang tata usaha dan beberapa kelas mendapat akses internet.

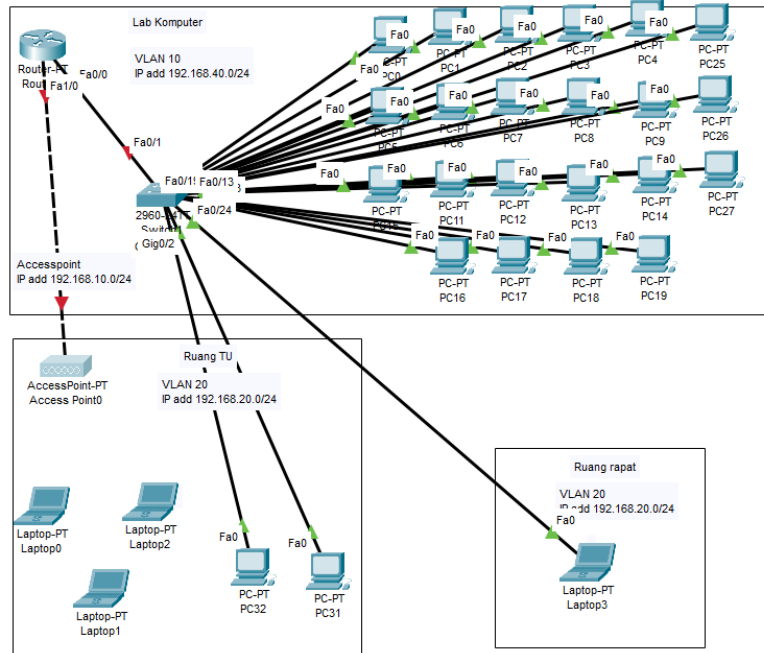
Sedangkan keamanan jaringan yang digunakan SMA Fatahillah menggunakan *firewall*, *windows defender* bawaan serta menambahkan *Access Control List (ACL)* pada *router*.

Tahapan berikutnya adalah melakukan pengujian jaringan yang ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Pengujian Jaringan Awal

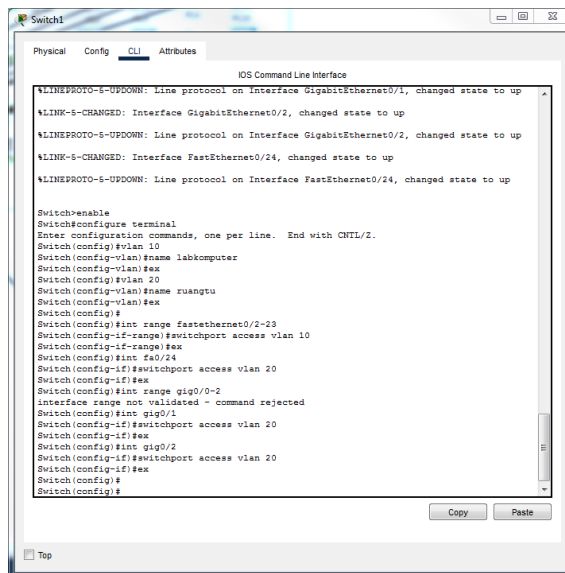
Perancangan jaringan pada Gambar 2 dan 3 dengan *Personal Computer* yang di tata usaha menggunakan media kabel agar memungkinkan kecepatan data yang cepat dari pada menggunakan *nirkabel*. Skema di atas terdapat satu *router*, satu *switch*, satu *access point*, dan beberapa PC dan laptop. Dimana *router* terhubung ke *switch* dan *access point* kemudian setiap port *switch* terhubung ke masing-masing PC di ruang lab komputer ruang rapat dan ruang tata usaha.



Gambar 3. Konfigurasi Skema Jaringan Usulan

3.1. Konfigurasi VLAN

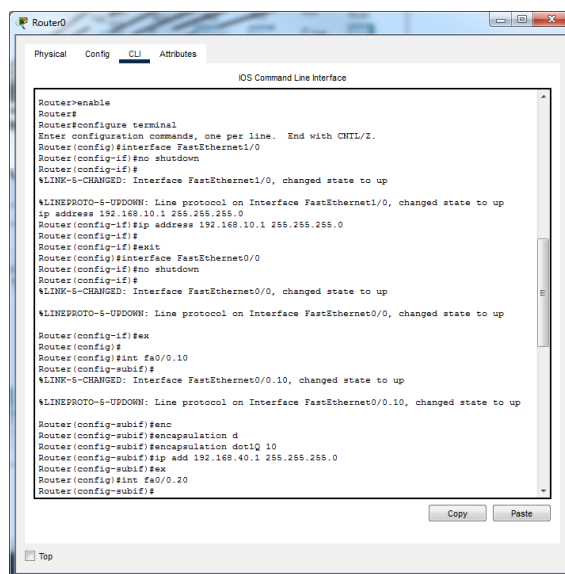
Konfigurasi vlan 10 dan vlan 20 pada switch() serta memasukan port yang mau kita kasih access vlan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi VLAN

3.2. Konfigurasi InterVLAN

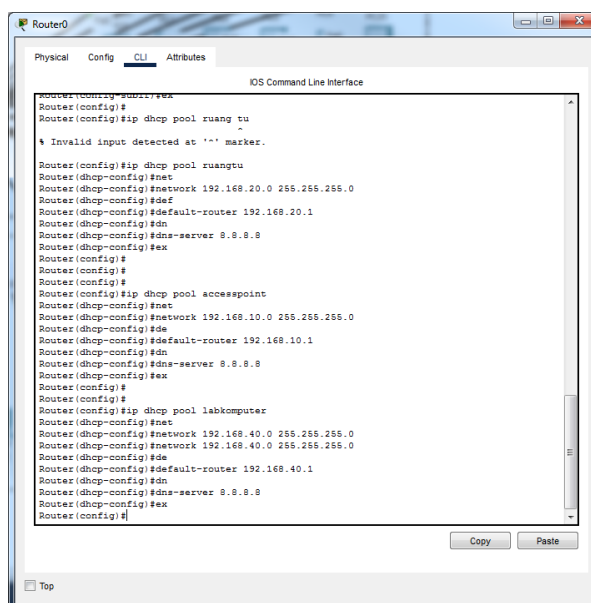
Selanjutnya konfigurasi di bagian *router* langkah untuk mengaktifkan interVLAN pada router agar antar VLAN saling terhubung, dengan memberikan ip *gateway* yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Konfigurasi InterVLAN

3.3. Konfigurasi DHCP

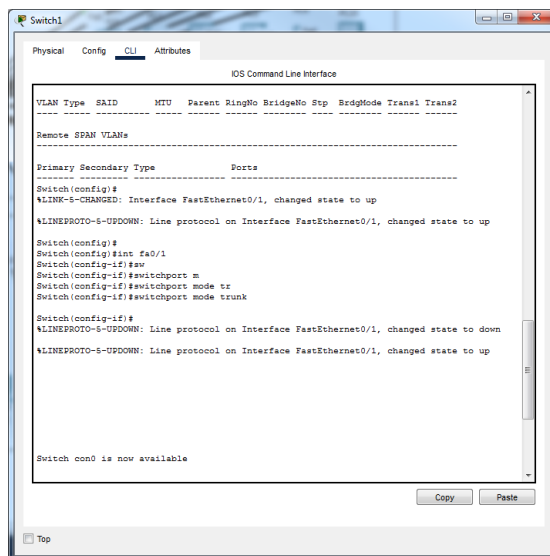
Konfigurasi router dengan *ip dhcp pool* agar semua client mendapatkan ip secara dhcp, dan setting access point menggunakan WPA2-PSK seperti ditampilkann pada Gambar 6.



Gambar 6. Konfigurasi ip dhcp pool pada ruang tu dan ruang labkom

3.4. Mengaktifkan Mode Trunk

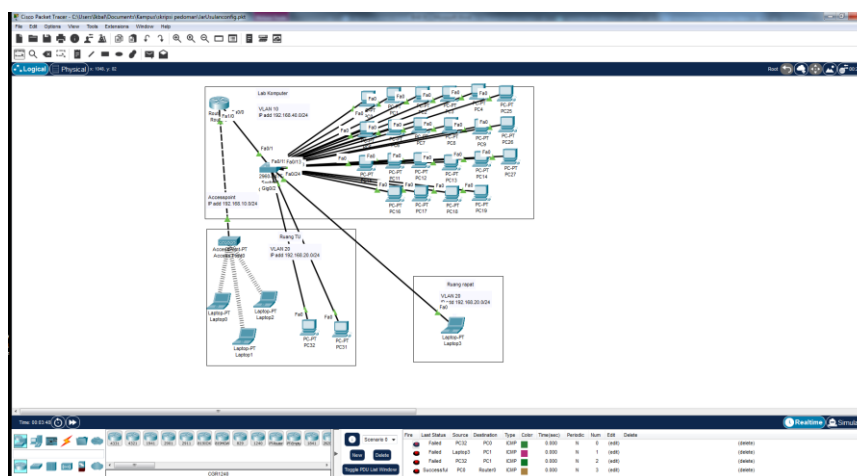
Konsep trunk adalah teknologi untuk menyediakan akses jaringan ke beberapa klien secara bersamaan dengan berbagi satu set sirkuit, pembawa, saluran, atau frekuensi, alih-alih menyediakan sirkuit atau saluran individu untuk setiap klien, Gambar 7 adalah konfigurasi mode Trunk.



Gambar 7. Konfigurasi Switch Trunking

3.5. Mengaktifkan Access Control List

Istilah *access control list* merupakan mekanisme keamanan yang digunakan untuk mengontrol akses ke sumber daya yang berupa data, dengan cara mengatur pengguna atau sistem mana yang memiliki izin untuk mengakses.



Gambar 8. Pengujian Akhir menggunakan Access Control List

Dari pengujian jaringan pada Gambar 8, diketahui bahwa antar VLAN sudah di blok menggunakan Access Control List, jadi PC client yang ada di VLAN 10 (Lab komputer) tidak bisa mengirim data ke VLAN 20 (Ruang tata usaha) dan sebaliknya, tetapi masih bisa di monitoring dengan *router*.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian dihasilkan sebuah perancangan *Virtual Local Area Network* (VLAN) pada SMA Fatahillah. Penerapan teknologi VLAN mempermudah pengawasan jika terjadi perubahan dalam jaringan. Simulasi ini akan memberikan gambaran kepada SMA Fatahillah jika ingin melakukan perubahan jaringan LAN ke VLAN. Perubahan ini juga meningkatkan *performance* jaringan SMA Fatahillah di banding jaringan sebelumnya karna ada pembatasan *access*.

REFERENSI

- Andian Pratama, G., & Adi Nugroho, F. (2024). Desain dan Manajemen Jaringan MTsN Kota Madiun Menggunakan Cisco Packet Tracer dengan Metode PPDIOO. *Jurnal Ilmu Teknik*, 1(2), 298–306. <https://doi.org/10.62017/tektonik>
- Dewi, S., & Sulistiyah, S. (2022). Analisa Virtual Private Network (VPN) IP Multi Protocol Label Switching (MPLS) Untuk Jaringan Wide Area Network (WAN). *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i1.662>
- Djumhadi, D., Servanda, Y., & Muliansyah, N. (2024). VLAN Sebagai Media Keamanan Sederhana Untuk Mengisolasi Jaringan Di SMKN6 Balikpapan Menggunakan Mikrotik Router. *Sinergi: Jurnal Riset Ilmiah*, 1(2), 80-89.
- Fitriansyah, A., Andreansyah, A., & Sopian, A. (2019). Penerapan Static VLAN Dan Access List Untuk Meningkatkan Keamanan Jaringan. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 5(2), 58-63.
- Hidayat, A. (2018). Perancangan Virtual Local Area Network (VLAN) Pada Lab Komputer D-III Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Metro (UM Metro). *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018*, 739–745. <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/knsi2018/article/view/442>
- Gaur, K., Kalla, A., Grover, J., Borhani, M., Gurtov, A., & Liyanage, M. (2021). A Survey of Virtual Private LAN Services (VPLS): Past, Present and Future. In *Computer Networks (Vol. 196)*. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108245>
- Iqbal, M., P, N. N., Iqbal, M., Informatika, M., & Subang, P. N. (2020). Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Subang Menggunakan Packet Tracer Versi 6.2 dengan Metode PPDIOO. *Jurnal Ilmiah Berkala TEDC*, 14(1).
- Komilov, D. R., & Tajibayev, I. B. (2023). Improving the Use of Virtual Lan (Vlan) Technology. *Web of Discoveries: Journals of Analysis and Inventions*, 1(7), 6–11.
- Prihantoro, C., Hidayah, A. K., & Fernandez, S. (2021). Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*, 13(2). <https://doi.org/10.46964/justti.v13i2.750>
- Noviani, Y. D. (2020). Analisis Pengembangan Virtual Local Area Network (VLAN) di SMK Asy-Syarifiy Pandanwangi-Lumajang. *JOINT (Journal Of Information Technology)*, 02(02), 61–66.
- Salam, R., & Jenih, J. (2022). Perancangan dan Implementasi VLAN dengan VLAN Trunking Protocol (VTP) di PT. Citra Solusi Pratama. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 91-105.
- Tanjung, D., & Haerudin, H. (2022). Implementasi File Server Terintegrasi dengan Active Directory pada SMP Bani Taqwa Kota Bekasi. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, 1(7).
- Wicaksana, S. H., Saedudin, Rd. R., & Fathinuddin, M. (2022). Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif Dengan Metode Ppdioo Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Studi Kasus : Puskesmas Jatilawang. *E-Proceeding of Engineering*, 9(2).
- Yasmine, D. A., Putri, A. N., & Salim, A. (2023). Analisis Dan Desain Jaringan Vlsm Pada Sma Al-Uswah Surabaya Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 577–585. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v4i2.4153>
- Zulqifli, M., Lutfi, L., & Asnawi Bahar, M. (2023). Perancangan Sistem Jaringan Vlan Pada Smp Negeri 2 Pasar Wajo. *Advances in Computer System Innovation Journal*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.51577/acsijournal.v1i1.446>