

Perancangan Jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) di SMK Pertanian Negeri 2 Tugumulyo

Ahmad Marsehan¹, Anung Amarto Wicaksono², Siti Intan Inkariski³

^{1,2,3}Universitas PGRI Silampari, Lubuklinggau, Indonesia

¹ahmadmarsehan10@gmail.com, ²anungamartow@gmail.com, ³sitiintan175@gmail.com



Histori Artikel:

Diajukan: 12 Mei 2025

Disetujui: 21 Mei 2025

Dipublikasi: 22 Mei 2025

Kata Kunci:

VLAN Network, Network Security, Cisco Packet Tracer, ACL, PPDIIO

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Teknologi VLAN (Virtual Local Area Network) merupakan kumpulan beberapa perangkat dalam satu atau lebih jaringan LAN yang dikonfigurasi secara perangkat lunak, sehingga dapat saling berkomunikasi meskipun berada dalam saluran jaringan yang berbeda secara fisik. SMK Pertanian Tugumulyo telah memiliki fasilitas yang cukup baik, termasuk akses jaringan internet Indihome 100 Mbps. Namun, masih terdapat beberapa kekurangan dalam hal manajemen jaringan, seperti konfigurasi sistem jaringan yang belum optimal dan keamanan jaringan yang belum diterapkan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur jaringan komputer dengan penerapan VLAN dan Access Control List (ACL) sebagai upaya meningkatkan keamanan jaringan di SMK Pertanian Tugumulyo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize). Hasil dari penelitian ini berupa analisis dan desain arsitektur jaringan komputer berbasis VLAN yang disimulasikan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Berdasarkan hasil simulasi, rancangan jaringan berhasil dijalankan dan perangkat berhasil saling terhubung sesuai dengan segmentasi jaringan masing-masing. Penerapan VLAN dalam desain ini terbukti dapat memaksimalkan penggunaan port pada switch serta mempermudah proses monitoring dan pengelolaan jaringan apabila terjadi perubahan struktur jaringan. Simulasi ini memberikan gambaran implementasi jaringan berbasis VLAN yang dapat menjadi referensi bagi SMK Pertanian Tugumulyo apabila ingin melakukan migrasi dari jaringan LAN konvensional ke jaringan VLAN.

PENDAHULUAN

Virtual Local Area Network (VLAN) merupakan teknologi jaringan yang memungkinkan pemisahan segmen jaringan secara logis dalam satu infrastruktur fisik, sehingga memungkinkan pembentukan beberapa domain broadcast dalam satu perangkat jaringan (Komilov & Tajibayev, 2023). VLAN menjadi solusi utama dalam mengatasi keterbatasan perangkat keras dan meningkatkan efisiensi manajemen jaringan. Dengan VLAN, perangkat dalam jaringan dapat dikelompokkan berdasarkan fungsi, divisi, atau tujuan penggunaan tanpa terikat oleh lokasi fisik, sehingga memberikan fleksibilitas tinggi terhadap desain jaringan (Salam & Jenih, 2022).

Penerapan VLAN dalam jaringan komputer tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan keamanan jaringan. Dengan memisahkan segmen jaringan berdasarkan kebutuhan tertentu, VLAN mampu membatasi lalu lintas broadcast dan mengisolasi data sensitif dari akses yang tidak sah. Untuk mendukung keamanan lebih lanjut, Access Control List (ACL) digunakan dalam konfigurasi jaringan VLAN. ACL adalah metode yang memungkinkan administrator jaringan untuk mengontrol lalu lintas data berdasarkan aturan yang telah ditentukan, seperti mengizinkan atau menolak paket data berdasarkan alamat IP, port, atau jenis protokol tertentu. Penerapan ACL yang tepat dalam jaringan VLAN mampu memperkuat kebijakan keamanan dan mengurangi risiko serangan dari pihak yang tidak bertanggung jawab (Gaur et al., 2021).

Salah satu alat simulasi yang banyak digunakan untuk merancang dan menguji jaringan VLAN adalah Cisco Packet Tracer. Cisco Packet Tracer merupakan perangkat lunak simulasi jaringan yang memungkinkan pengguna untuk membangun jaringan virtual, mengkonfigurasi perangkat jaringan seperti switch dan router, serta mengimplementasikan teknologi seperti VLAN, ACL, dan routing dinamis. Dengan menggunakan Cisco Packet Tracer, siswa dan profesional jaringan dapat memahami bagaimana konfigurasi VLAN dan ACL berinteraksi dalam lingkungan jaringan yang kompleks sebelum diterapkan di dunia nyata.

Dalam merancang jaringan VLAN yang efektif, pendekatan sistematis sangat dibutuhkan. Salah satu metodologi yang umum digunakan adalah PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize). Metodologi ini menawarkan panduan komprehensif dalam seluruh siklus hidup jaringan, mulai dari tahap persiapan hingga optimasi. Dengan mengikuti model PPDIIO, proses perancangan jaringan VLAN menjadi lebih

terstruktur dan mampu mengantisipasi berbagai potensi permasalahan, baik dari sisi kinerja maupun keamanan jaringan (Zulqifli et al., 2023).

Namun demikian, semakin besar dan kompleks sebuah jaringan, semakin besar pula tantangan yang harus dihadapi. Pertumbuhan jumlah pengguna, kebutuhan bandwidth yang meningkat, serta ancaman terhadap keamanan jaringan membuat manajemen jaringan menjadi aspek yang sangat krusial (Yasmine et al., 2023). Di banyak institusi pendidikan, termasuk di SMK Negeri 2 Pertanian Tugumulyo, implementasi jaringan LAN sederhana tanpa segmentasi VLAN mengakibatkan traffic broadcast yang berlebihan, menurunkan performa jaringan, serta meningkatkan risiko keamanan data (Prihantoro et al., 2021).

Saat ini, di SMK Negeri 2 Pertanian Tugumulyo, jaringan komputer yang digunakan belum menerapkan konsep VLAN, ACL, maupun simulasi berbasis Cisco Packet Tracer. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya pengelolaan bandwidth, tingginya lalu lintas data yang tidak terkontrol, dan potensi penyalahgunaan akses jaringan. Oleh karena itu, penerapan VLAN dengan dukungan ACL dan perencanaan berdasarkan metodologi PPDIOO menjadi solusi yang sangat relevan untuk meningkatkan kinerja dan keamanan jaringan di lingkungan sekolah tersebut.

Dengan mengimplementasikan VLAN, penggunaan ACL, serta menerapkan tahapan PPDIOO, diharapkan jaringan di SMK Negeri 2 Pertanian Tugumulyo dapat memiliki segmentasi yang lebih baik, keamanan yang lebih terjaga, serta performa yang optimal. Pendekatan ini sejalan dengan kebutuhan dunia pendidikan yang semakin bergantung pada infrastruktur digital yang andal, aman, dan efisien.

STUDI LITERATUR

Studi literatur merupakan langkah penting dalam suatu penelitian karena memberikan landasan teoritis yang kuat dan mendalam terkait permasalahan yang dikaji. Kajian ini mencakup teori-teori dasar mengenai jaringan komputer, Virtual Local Area Network (VLAN), keamanan jaringan dengan Access Control List (ACL), serta pendekatan pengembangan jaringan menggunakan metode PPDIOO. Selain itu, studi literatur juga mencakup analisis penelitian terdahulu yang relevan sebagai acuan dan pembandingan.

Jaringan Area Lokal Virtual (VLAN) adalah Bahasa Indonesia: 2023) merupakan teknologi jaringan yang memungkinkan pemisahan segmen jaringan secara logistik dalam satu infrastruktur fisik. VLAN memberikan kemampuan untuk membagi jaringan menjadi beberapa domain siaran tanpa harus memisahkan secara fisik perangkat jaringan. Hal ini meningkatkan efisiensi penggunaan bandwidth serta mempermudah pengelolaan jaringan (Komilov & Tajibayev, 2023). VLAN juga mendukung peningkatan keamanan dengan mengisolasi lalu lintas data berdasarkan kelompok kerja atau fungsi tertentu (Djumhadi et al., 2024).

Access Control List (ACL) adalah komponen penting dalam pengamanan jaringan. ACL bekerja dengan menetapkan aturan yang mengizinkan atau menolak lalu lintas data berdasarkan parameter tertentu, seperti alamat IP, protokol, dan nomor port. Dengan ACL, jaringan administrator dapat mengontrol akses antar segmen jaringan VLAN, sehingga mampu mengurangi risiko akses tidak sah (Gaur et al., 2021).

Metodologi PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) merupakan kerangka kerja yang digunakan oleh Cisco untuk mengembangkan dan mengelola infrastruktur jaringan secara sistematis. Model ini memfasilitasi ekosistem berkelanjutan yang memungkinkan evaluasi dan peningkatan jaringan sepanjang siklus hidupnya (Zulqifli et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan menjadi acuan dalam kajian ini antara lain: Pratama & Nugroho (2024) dalam penelitiannya tentang jaringan MTsN Kota Madiun menggunakan metode PPDIOO dan Cisco Packet Tracer, menunjukkan bahwa tahapan sistematis dalam PPDIOO mampu meningkatkan efisiensi dan keamanan jaringan secara signifikan. dalam penelitiannya tentang jaringan MTsN Kota Madiun menggunakan metode PPDIOO dan Cisco Packet Tracer, menunjukkan bahwa tahapan sistematis dalam PPDIOO mampu meningkatkan efisiensi dan keamanan jaringan secara signifikan.

Iqbal dkk. (2020) melakukan perancangan dan simulasi jaringan di Politeknik Negeri Subang menggunakan Packet Tracer versi 6.2. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa pendekatan simulatif efektif untuk menguji desain jaringan sebelum implementasi nyata dilakukan.

Salam & Jenih (2022) meneliti implementasi VLAN dan VLAN Trunking Protocol (VTP) di perusahaan swasta, menemukan bahwa penerapan VLAN memberikan efisiensi dalam pengaturan akses jaringan dan meminimalkan konflik antar divisi.

Yasmin dan kawan-kawan (2023) mengembangkan jaringan berbasis VLSM di SMAIT Al-Uswah Surabaya dan tekanan pentingnya perencanaan IP dan segmentasi dalam mencegah kelebihan beban jaringan serta menjaga kualitas layanan.

Noviani (2020) dalam lintas dalam penelitiannya di SMK Asy-Syarifiy Pandanwangi-Lumajang menunjukkan bahwa penerapan VLAN di lingkungan sekolah berhasil menurunkan lalu lintas siaran dan meningkatkan keamanan data antar divisi.

Dari kajian teori dan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa perancangan jaringan berbasis VLAN dengan dukungan ACL serta penerapan model PPDIOO terbukti memberikan dampak positif terhadap efisiensi, keamanan, dan skalabilitas jaringan, terutama di lingkungan institusi pendidikan. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil pendekatan serupa dalam upaya meningkatkan kualitas jaringan komputer di SMK Pertanian Negeri 2 Tugumulyo.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data yang akurat, jelas, dan dapat dipertanggungjawabkan, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi
Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung objek penelitian di SMK Pertanian Tugumulyo untuk mengetahui kondisi nyata dari jaringan komputer yang ada, serta mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan yang timbul.
2. Wawancara (Interview)
Penulis melakukan wawancara tatap muka dengan Bapak Erlan Panhalen Mareta, salah satu staf IT di SMK Pertanian Tugumulyo. Wawancara bertujuan untuk menggali informasi mendalam tentang permasalahan jaringan, kebutuhan pengembangan, serta pengalaman praktis yang terkait.
3. Studi Pustaka (Library Research)
Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku-buku, jurnal ilmiah, dan sumber daring (internet) yang berkaitan dengan teori jaringan komputer, metode pengembangan jaringan, serta referensi mengenai model PPDIOO.

Metode Pengembangan Sistem

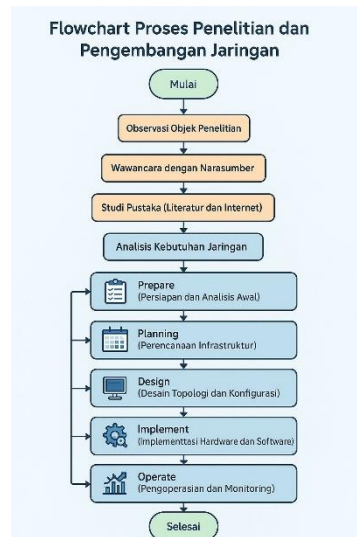
Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), yaitu suatu siklus hidup jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems. Model ini digunakan untuk memastikan perancangan dan pembangunan jaringan berjalan sistematis, efektif, dan efisien.

Tahapan PPDIOO yang digunakan antara lain:

1. Prepare
Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan dan analisis awal terhadap kondisi eksisting jaringan, termasuk persiapan skenario penelitian dan pembuatan flowchart alur proses.
2. Planning
Menyusun rencana jaringan, menentukan kebutuhan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang sesuai, serta menyusun skenario implementasi jaringan.
3. Design
Mendesain topologi jaringan dengan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer, serta menentukan konfigurasi yang akan diterapkan pada setiap perangkat jaringan.
4. Implement
Melaksanakan pemasangan dan konfigurasi perangkat jaringan sesuai dengan desain yang telah dibuat, menggunakan perangkat keras nyata.
5. Operate
Mengoperasikan jaringan yang telah diimplementasikan, melakukan monitoring terhadap kinerja awal jaringan, dan memastikan bahwa konfigurasi berjalan sesuai rencana.
6. Optimize
Melakukan optimasi terhadap jaringan dengan memeriksa kinerja jaringan menggunakan parameter tertentu, seperti throughput, latency, dan packet loss, serta melakukan penyempurnaan bila ditemukan kekurangan.

Flowchart Proses Penelitian

Untuk menggambarkan alur proses penelitian ini secara visual, berikut flowchart yang digunakan:



Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian

Gambar ini menggambarkan tahapan-tahapan utama dalam penelitian mulai dari pengumpulan masalah, pengumpulan data, perancangan jaringan, implementasi simulasi hingga evaluasi hasil. Flowchart ini memberikan panduan visual terhadap alur kerja penelitian yang terstruktur dan terukur.

HASIL

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan observasi kondisi jaringan di SMK Pertanian Negeri 2 Tugumulyo, diketahui bahwa jaringan sebelumnya masih menggunakan topologi LAN konvensional tanpa adanya segmentasi jaringan. Kondisi ini menyebabkan lalu lintas data (lalu lintas siaran) menjadi tinggi dan pengelolaan bandwidth tidak efisien. Selain itu, tidak adanya sistem kontrol akses menyebabkan seluruh perangkat dapat saling mengakses tanpa batasan, sehingga berpotensi menimbulkan risiko keamanan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perancangan dan simulasi jaringan berbasis Virtual Local Area Network (VLAN) menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Dalam desain jaringan yang diusulkan, dilakukan segmentasi jaringan ke dalam tiga VLAN utama:

- VLAN 10 untuk Laboratorium Komputer
- VLAN 20 untuk Ruang Tata Usaha
- VLAN 30 untuk Wi-Fi Publik (Area Guru dan Ruang Rapat)

Setiap VLAN diberikan konfigurasi subnet, gateway, dan pool DHCP tersendiri yang terpisah lalu lintas antar divisi. Konfigurasi dilakukan pada switch dan router dengan menentukan masing-masing port ke dalam VLAN tertentu. Konfigurasi ini menyelesaikan pemisahan domain siaran serta mempermudah penghapusan dan pengelolaan perangkat jaringan.

Implementasi Access Control List (ACL) pada router digunakan untuk membatasi akses antar VLAN. Misalnya, PC di VLAN 10 (Labkom) tidak diizinkan untuk mengakses router digunakan untuk membatasi akses antar VLAN. Misalnya, PC di VLAN 10 (Labkom) tidak diizinkan untuk mengakses VLAN 20 (Ruang TU), begitu pula sebaliknya. Pengujian melalui simulasi menunjukkan bahwa aturan ACL berhasil diterapkan secara tepat dan hanya lalu lintas yang saja yang dapat melewati router. Hasil ini menunjukkan peningkatan signifikan dari sisi keamanan jaringan.

Dari sisi performa, simulasi yang dilakukan juga mencatat peningkatan efisiensi lalu lintas data. Karena setiap VLAN hanya menangani lalu lintas dalam domainnya masing-masing, maka beban siaran yang sebelumnya terjadi pada jaringan konvensional dapat dikurangi secara signifikan. Selain itu, proses pemecahan masalah jaringan menjadi lebih mudah karena setiap segmen dapat dipantau secara independen.

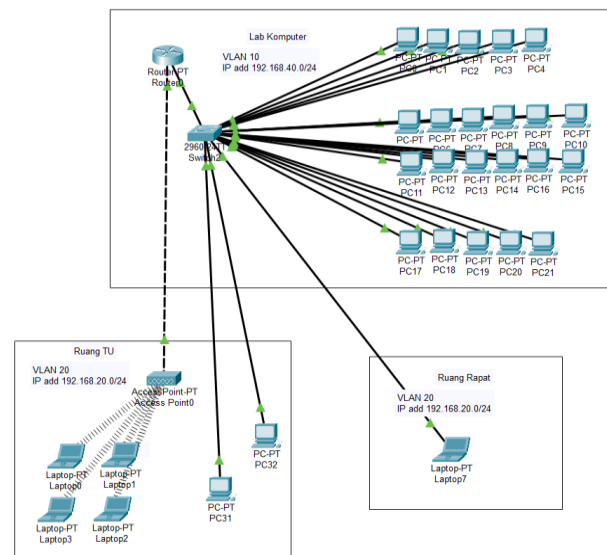
Keunggulan lainnya dari rencana ini adalah konfigurasi. Dengan VLAN, penambahan atau transfer perangkat tidak perlu dilakukan secara fisik, cukup dengan perubahan konfigurasi port pada switch. Hal ini memberikan kemudahan dalam hal perluasan jaringan di masa mendatang.

Secara keseluruhan, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan VLAN dengan pendekatan

PPDIOO mampu memberikan solusi jaringan yang lebih efisien, aman, dan terstruktur. Hasil simulasi dapat dijadikan acuan nyata untuk implementasi langsung di lingkungan sekolah, terutama bagi sekolah yang ingin bermigrasi dari jaringan tradisional ke jaringan yang lebih modern dan terkelola dengan baik.

PEMBAHASAN

Topologi jaringan SMK Pertanian Tugumulyo tetap menggunakan topologi star, namun tidak menggunakan jaringan LAN melainkan menggunakan jaringan VLAN yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Jaringan yang diusulkan

Pada Gambar 2, 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 SMK Pertanian Tugumulyo.dengan IP Adress yang ditampilkan pada Tabel 1.

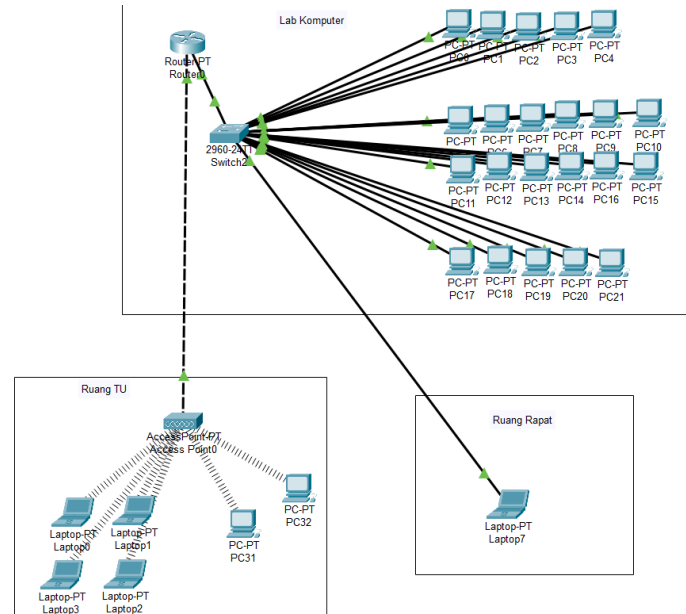
Tabel 1. IP Adress VLAN

VLAN	Subnet	Gateway	Range IP Adress
10 (LabKom)	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, SMK Pertanian terdapat tiga ruangan yang mendapatkan access internet terdapat satu ruang lab komputer, satu ruang tatausaha dan satu ruang rapat, manajemen jaringan usulan SMK Pertanian 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.

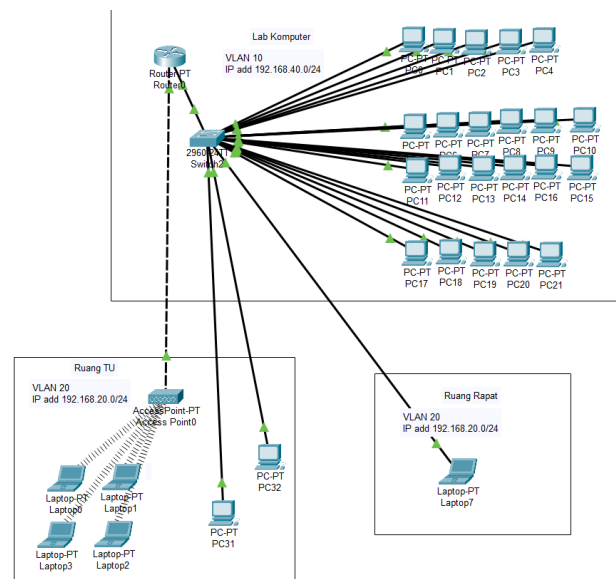
Sedangkan keamanan jaringan yang digunakan SMK Pertanian menggunakan firewall, windows defender bawaan windows serta menambahkan Access Control List (ACL) pada router.

Tahapan berikutnya adalah melakukan pengujian jaringan yang ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Pengujian Jaringan Awal

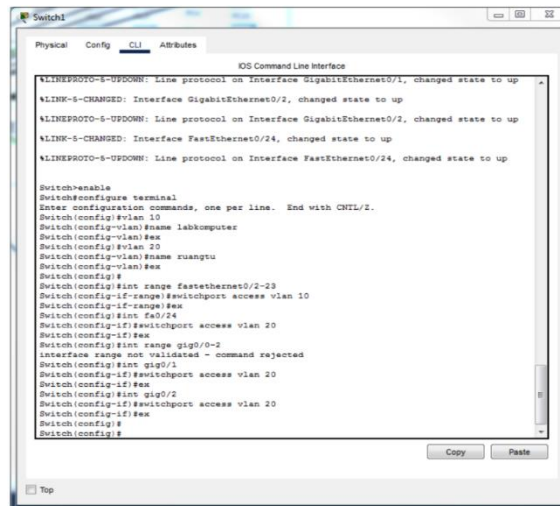
Perancangan jaringan pada Gambar 3 dan 4 dengan Personal Computer yang ditata usaha menggunakan media kabel agar memungkinkan kecepatan data yang cepat dari pada menggunakan nirkabel. Skema di atas terdapat satu router, satu switch, satu access point, dan beberapa PC dan laptop. Dimana router terhubung 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 4. Konfigurasi Skema Jaringan Usulan

Konfigurasi VLAN

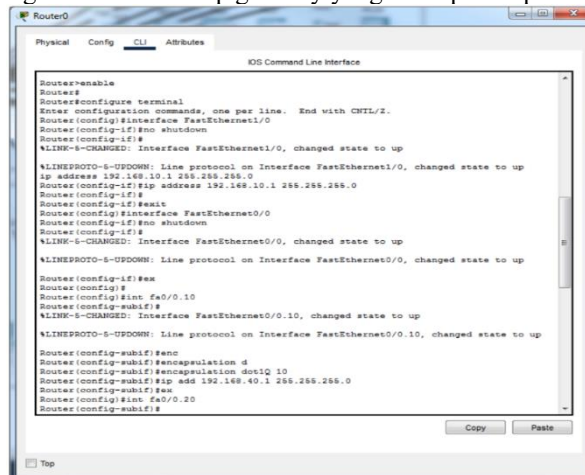
Konfigurasi vlan 10 dan vlan 20 pada switch serta memasukan port yang mau kita kasih access vlan ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Konfigurasi VLAN

Konfigurasi InterVLAN

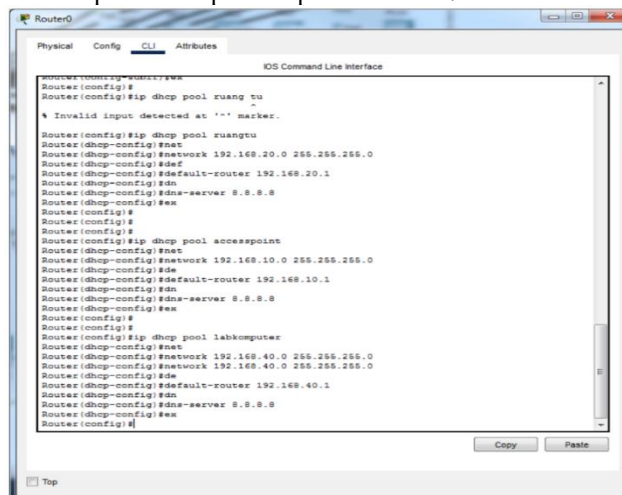
Selanjutnya konfigurasi di bagian router langkah untuk mengaktifkan interVLAN pada router agar antar VLAN saling terhubung, dengan memberikan ip gateway yang ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Konfigurasi InterVLAN

Konfigurasi DHCP

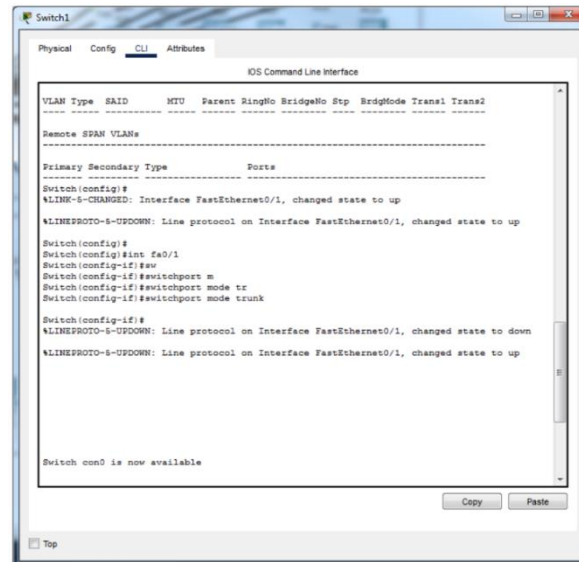
Konfigurasi router dengan ip dhcp pool agar semua client mendapatkan ip secara dhcp, dan setting access point menggunakan WPA2-PSK seperti ditampilkann pada Gambar 7.



Gambar 7. Konfigurasi Ip Dhcp Pool Pada Ruang Tu Dan Ruang Labkom

Mengaktifkan Mode Trunk

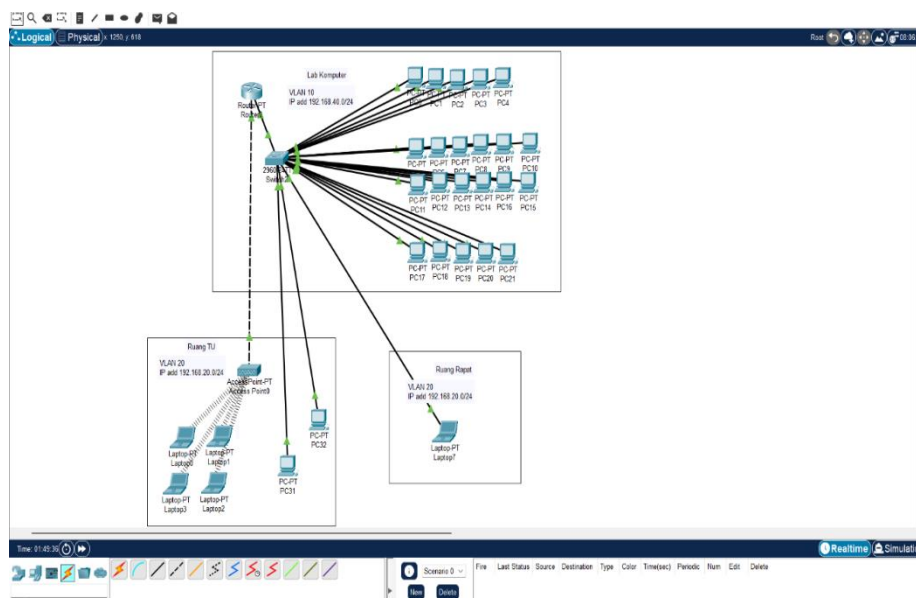
Konsep trunk adalah teknologi untuk menyediakan akses jaringan ke beberapa klien secara bersamaan dengan berbagi satu set sirkuit, pembawa, saluran, atau frekuensi, alih-alih menyediakan sirkuit atau saluran individu untuk setiap klien, Gambar 8 adalah konfigurasi mode Trunk.



Gambar 8. Konfigurasi Switch Trunking

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 9. Pengujian Akhir menggunakan Access Control List

Dari pengujian jaringan pada Gambar 9, 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.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang jaringan komputer berbasis Virtual Local Area Network (VLAN) di SMK Pertanian Negeri 2 Tugumulyo menggunakan metode PPDIIOO dan simulasi Cisco Packet Tracer. Hasil menunjukkan bahwa penerapan VLAN dan Access Control List (ACL) mampu meningkatkan efisiensi manajemen jaringan, mengurangi lalu lintas siaran yang tidak diperlukan, serta meningkatkan keamanan dengan membatasi akses antar segmen jaringan. Rancangan ini solusi menjadi yang tepat untuk menggantikan jaringan LAN konvensional yang belum tersegmentasi, serta dapat dijadikan referensi dalam implementasi jaringan di lingkungan pendidikan yang serupa.

REFERENSI

- G. Andian Pratama and F. A. Nugroho, "Desain dan Manajemen Jaringan MTsN KotaMadiun Menggunakan Cisco Packet Tracer dengan Metode PPDIIOO," *J. Ilmu Teknik*, vol. 1, no. 2, pp. 298–306, 2024.
- P. Gaur, D. Singh, and H. Saini, "A survey on VPN security techniques and architecture," *Materials Today: Proceedings*, vol. 47, Part 9, pp. 2984–2988, 2021.
- D. Djumhadi, Y. Servanda, and N. Muliansyah, "VLAN Sebagai Media Keamanan Sederhana Untuk Mengisolasi Jaringan Di SMKN6 Balikpapan Menggunakan Mikrotik Router," *Sinergi: Jurnal Riset Ilmiah*, vol. 1, no. 2, pp. 80–89, 2024.
- A. Komilov and I. Tajibayev, "Virtual LAN Technology and Its Application in Computer Networks," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl. (IJACSA)*, vol. 14, no. 3, pp. 1–6, 2023.
- M. Iqbal, N. N. P. M. Iqbal, and M. Informatika, "Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Subang Menggunakan Packet Tracer Versi 6.2 dengan Metode PPDIIOO," *J. Ilmiah Berkala TEDC*, vol. 14, no. 1, 2020.
- C. Prihantoro, A. K. Hidayah, and S. Fernandez, "Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *Just TI (J. Sains Terapan Teknol. Inf.)*, vol. 13, no. 2, 2021.
- Y. D. Noviani, "Analisis Pengembangan Virtual Local Area Network (VLAN) di SMK Asy-Syarifiy Pandanwangi-Lumajang," *JOINT (J. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 2, pp. 61–66, 2020.
- R. Salam and J. Jenih, "Perancangan dan Implementasi VLAN dengan VLAN Trunking Protocol (VTP) di PT. Citra Solusi Pratama," *J. Teknol. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 91–105, 2022.
- D. Tanjung and H. Haerudin, "Implementasi File Server Terintegrasi dengan Active Directory pada SMP Bani Taqwa Kota Bekasi," *OKTAL: J. Ilmu Komputer dan Science*, vol. 1, no. 7, 2022.
- S. H. Wicaksana, Rd. R. Saedudin, and M. Fathinuddin, "Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif Dengan Metode PPDIIOO Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Studi Kasus: Puskesmas Jatilawang," *E-Proc. Eng.*, vol. 9, no. 2, 2022.
- D. A. Yasmine, A. N. Putri, and A. Salim, "Analisis dan Desain Jaringan VLSM Pada SMAIT Al-Uswah Surabaya Menggunakan Cisco Packet Tracer," *Djtechno: J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 577–585, 2023.
- M. Zulqifli, L. Lutfi, and M. A. Bahar, "Perancangan Sistem Jaringan VLAN Pada SMP Negeri 2 Pasar Wajo," *Adv. Comput. Syst. Innov. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2023.
- A. S. Tanenbaum and D. J. Wetherall, *Computer Networks*, 5th ed., Upper Saddle River: Prentice Hall, 2011.
- W. Stallings, *Data and Computer Communications*, 10th ed., Boston: Pearson, 2014.
- T. Lammle, *CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide*, 8th ed., Indianapolis: Wiley, 2012.