



Perancangan dan Simulasi Jaringan VLAN pada Perusahaan Menggunakan Cisco Packet Tracer

Rizky Apriliansyah¹, Tamsir Ariyadi²

Universitas Bina Darma ^{1,2}

e-mail: apriliansyahrizky316@gmail.com

Abstract

The rapid development of information technology has driven the increasing demand for networks that can support efficient and secure communication between divisions within a company. One solution that can be implemented is the Virtual Local Area Network (VLAN), which allows devices in the network to be grouped logically based on specific functions or divisions. This study aims to design and simulate the implementation of a VLAN network in a fictional company using Cisco Packet Tracer software. The approach used in this research is the Network Development Life Cycle (NDLC), which ensures that the network design is well-structured and thoroughly tested. The simulation covers various technical aspects, such as VLAN configuration, trunking, inter-VLAN routing, and connectivity testing between devices in the network. The results of this study show that the proper implementation of a VLAN network design can enhance the efficiency and flexibility of communication between divisions within the company, with low latency and simplified network management. The application of VLAN can serve as an effective solution to meet the communication needs in a rapidly growing business environment.

Keywords: VLAN, Inter-VLAN Routing, Cisco Packet Tracer, Trunking.

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi informasi mendorong peningkatan kebutuhan akan jaringan yang dapat mendukung komunikasi antar divisi di perusahaan dengan lebih efisien dan aman. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah Virtual Local Area Network (VLAN), yang memungkinkan perangkat-perangkat dalam jaringan dikelompokkan secara logis berdasarkan fungsi atau divisi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan implementasi jaringan VLAN pada perusahaan fiktif dengan menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Network Development Life Cycle (NDLC), yang memastikan desain jaringan dapat terstruktur dengan baik dan diuji secara menyeluruh. Simulasi ini mencakup berbagai aspek teknis, seperti konfigurasi VLAN, Trunking, Inter-VLAN Routing, serta pengujian konektivitas antar perangkat dalam jaringan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan desain jaringan VLAN yang tepat dapat meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas komunikasi antar divisi dalam perusahaan, dengan latensi yang rendah dan manajemen jaringan yang lebih sederhana. Penerapan VLAN dapat menjadi solusi efektif untuk memenuhi kebutuhan komunikasi yang lebih baik dalam lingkungan perusahaan yang berkembang pesat.

Kata Kunci: VLAN, Inter-VLAN Routing, Cisco Packet Tracer, Trunking.

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, kebutuhan akan jaringan yang efisien dan aman semakin meningkat, khususnya dalam perusahaan yang memiliki banyak divisi atau departemen. Salah satu solusi yang sangat efektif untuk mencapai hal ini adalah penerapan Virtual Local Area Network (VLAN). VLAN memungkinkan segmentasi jaringan secara logis berdasarkan fungsi atau divisi tanpa harus menambah perangkat keras fisik. VLAN memberikan fleksibilitas dalam hal pengelolaan jaringan dan memastikan keamanan data antar divisi yang berbeda (Ramadhan & Junaidi, 2024). Implementasi VLAN juga mengurangi kompleksitas manajemen jaringan dan meningkatkan efisiensi komunikasi, karena setiap divisi dapat bekerja dalam jaringan terisolasi sambil tetap berkomunikasi dengan divisi lainnya melalui Inter-VLAN Routing.

VLAN menawarkan banyak keuntungan dalam hal peningkatan manajemen jaringan dan pengurangan biaya infrastruktur. Dengan menggunakan VLAN, perusahaan dapat lebih mudah mengelola sumber daya jaringan, termasuk penetapan kebijakan akses yang lebih ketat untuk setiap divisi. Keamanan menjadi lebih terjamin karena setiap divisi dapat dibatasi aksesnya hanya pada jaringan yang relevan, mencegah potensi ancaman dari dalam yang mungkin mengakses informasi sensitif antar divisi (Rahman et.al., 2020). Penggunaan VLAN juga dapat mempercepat pengalokasian sumber daya jaringan, karena perangkat yang terhubung ke VLAN yang berbeda tidak perlu berbagi satu jaringan fisik yang sama, sehingga mengurangi kemacetan yang mungkin terjadi dalam komunikasi antar perangkat.

Selain itu, implementasi jaringan VLAN di berbagai sektor, termasuk sekolah dan organisasi lainnya, telah terbukti mengurangi latensi jaringan dan meningkatkan pengelolaan perangkat yang terhubung. Dengan isolasi yang jelas antara divisi atau fungsi tertentu, perangkat yang berada dalam satu VLAN dapat berkomunikasi lebih cepat, dan beban lalu lintas data dapat dikurangi secara signifikan (Prasetyo, 2024). Pengaturan VLAN dalam jaringan sekolah, misalnya, memungkinkan pengelolaan lebih efisien dalam mengalokasikan bandwidth untuk berbagai kegiatan akademik dan administratif. Pada skala perusahaan, penerapan VLAN juga dapat mengurangi biaya operasional dengan meminimalkan penggunaan perangkat keras tambahan yang mungkin diperlukan untuk memisahkan trafik jaringan fisik.

Dengan menggunakan perangkat lunak simulasi seperti Cisco Packet Tracer, kita dapat merancang dan mensimulasikan konfigurasi VLAN yang efisien dalam lingkungan yang aman dan terisolasi, memastikan bahwa jaringan bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Desain yang terstruktur dengan baik, yang mencakup penggunaan router untuk Inter-VLAN Routing dan pengaturan Trunking pada switch, terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja jaringan

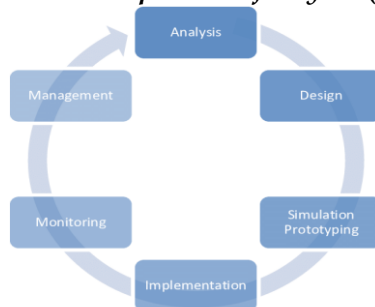
perusahaan dan memudahkan pengelolaan infrastruktur TI (Zulqifli et.all., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) pada perusahaan fiktif yang disimulasikan dalam perangkat lunak Cisco Packet Tracer, dengan fokus utama pada penerapan metode Network Development Life Cycle (NDLC) yang mencakup seluruh tahapan mulai dari analisis kebutuhan jaringan, perancangan struktur dan konfigurasi jaringan, simulasi prototyping, hingga implementasi jaringan yang sesungguhnya. Proses ini juga mencakup tahapan pemantauan kinerja jaringan secara terus-menerus dan pengelolaan jaringan yang berkelanjutan untuk memastikan kinerja jaringan tetap optimal dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Dalam tahap analisis, peneliti akan mengidentifikasi kebutuhan komunikasi antar divisi di perusahaan fiktif ini, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak yang diperlukan. Tahap desain akan berfokus pada pemilihan topologi jaringan, pengaturan IP address, serta pengalokasian VLAN yang sesuai untuk setiap divisi agar dapat meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam komunikasi data. Setelah itu, pada tahap simulasi prototyping, jaringan yang telah dirancang akan diuji coba menggunakan Cisco Packet Tracer untuk memastikan konfigurasi yang telah dibuat bekerja dengan baik dan memenuhi semua kebutuhan yang telah dianalisis. Implementasi akan dilakukan dengan cara mensimulasikan penerapan desain tersebut dalam lingkungan yang lebih nyata, sementara pemantauan dan manajemen dilakukan untuk menjaga stabilitas dan keamanan jaringan dalam jangka panjang. Dengan mengikuti pendekatan ini, diharapkan dapat tercipta desain jaringan yang optimal dan efisien, yang dapat mendukung kelancaran komunikasi antar divisi dengan tingkat keamanan yang tinggi, serta mengurangi potensi gangguan atau kesalahan dalam operasional perusahaan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Network Development Life Cycle (NDLC)*, yang terdiri dari enam tahap:

Gambar 1
Network Development Life Cycle (NDLC)



Sumber: Data diolah, 2024

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan Network Development Life Cycle (NDLC) yang terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dengan analisis kebutuhan jaringan untuk mendukung komunikasi antar divisi dalam perusahaan, yang terdiri dari Sales, Marketing, dan IT. Setiap divisi diberi VLAN yang terpisah untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan komunikasi data antar divisi, dengan penggunaan router untuk menghubungkan masing-masing divisi (Alrshah et al., 2020). Penelitian oleh (Ibrahim et al., 2021) menunjukkan bahwa simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer dapat memberikan wawasan yang akurat mengenai kinerja dan keandalan jaringan, sehingga dapat digunakan untuk merancang dan mengoptimalkan jaringan perusahaan sebelum implementasi fisik dilakukan). Penelitian oleh (Hossain et al., 2020) menyatakan bahwa konfigurasi Inter-VLAN Routing menggunakan subinterface dan trunking dapat meningkatkan efisiensi jaringan dan memungkinkan komunikasi yang lancar antar divisi yang terisolasi dalam VLAN yang berbeda.

Penelitian oleh (Wasil & Yang, 2021) menunjukkan bahwa pengujian konektivitas menggunakan perintah ping adalah metode yang efisien untuk memverifikasi integritas jaringan dan memastikan komunikasi yang tepat antar perangkat yang terhubung dalam jaringan yang kompleks. Dokumentasi hasil konfigurasi disiapkan untuk memudahkan proses pemeliharaan jaringan di masa mendatang dan memastikan bahwa setiap langkah konfigurasi dapat dipahami dan diulang jika diperlukan. Dokumentasi ini mencakup detail lengkap tentang setiap tahap konfigurasi jaringan, termasuk pengaturan VLAN pada switch, trunking antar switch, dan konfigurasi subinterface pada router untuk Inter-VLAN Routing. Setiap VLAN yang dibuat harus dicatat beserta ID VLAN dan port yang terhubung ke masing-masing divisi.

Pengaturan trunking antar switch juga harus dijelaskan, termasuk protokol trunking yang digunakan (misalnya, IEEE 802.1Q) dan VLAN mana yang diizinkan untuk melewati link trunk. Konfigurasi subinterface pada router untuk mendukung routing antar VLAN juga perlu didokumentasikan dengan mencantumkan alamat IP yang dialokasikan untuk setiap VLAN pada subinterface tersebut. Dengan dokumentasi yang jelas dan terstruktur, teknisi jaringan dapat dengan mudah melakukan pemeliharaan rutin, troubleshooting, dan pembaruan jaringan, tanpa perlu memulai konfigurasi dari awal. Penelitian oleh (Kumar et al., 2022) menekankan bahwa dokumentasi yang baik tidak hanya meningkatkan efisiensi pemeliharaan jaringan, tetapi juga berfungsi sebagai referensi yang sangat berguna ketika terjadi masalah jaringan atau ketika perlu dilakukan perubahan konfigurasi jaringan di masa depan.

Desain topologi jaringan dirancang dengan satu router, tiga switch, dan sembilan PC yang dikelompokkan ke dalam tiga VLAN sesuai divisi. Simulasi jaringan dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer untuk menguji komunikasi antar

perangkat dalam VLAN dan antar VLAN melalui router. Pada tahap implementasi, konfigurasi jaringan dilakukan meliputi pengaturan VLAN pada switch, trunking antar switch, dan konfigurasi subinterface pada router untuk mendukung Inter-VLAN Routing. Pengujian konektivitas dilakukan untuk memastikan bahwa jaringan berfungsi dengan baik, termasuk memverifikasi VLAN, trunking, dan pengaturan routing antar VLAN menggunakan perintah ping. Terakhir, dokumentasi lengkap disiapkan untuk mempermudah pemeliharaan dan pemecahan masalah jaringan di masa depan, serta memastikan bahwa setiap langkah konfigurasi dapat dipahami dan diulang jika diperlukan.

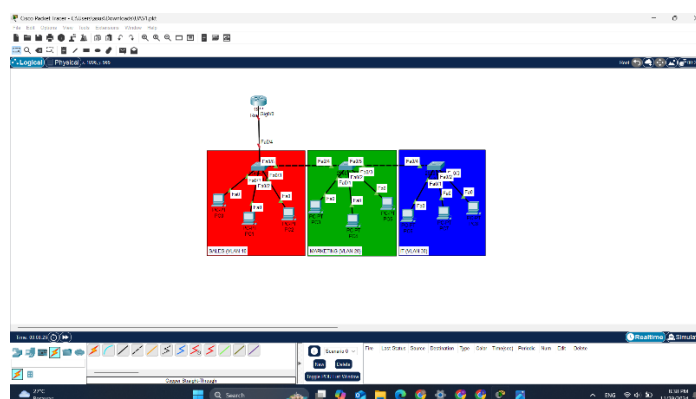
PEMBAHASAN

Topologi Jaringan

Jaringan yang dirancang menggunakan topologi star, di mana setiap perangkat, seperti PC dan switch, terhubung ke switch pusat yang bertindak sebagai titik utama penghubung. Dalam topologi ini, setiap perangkat dihubungkan langsung ke switch, dan router digunakan untuk melakukan *Inter-VLAN Routing* antar switch. Setiap switch akan mengelola VLAN yang sesuai untuk divisi terkait, seperti VLAN 10 untuk divisi Sales, VLAN 20 untuk divisi Marketing, dan VLAN 30 untuk divisi IT. Router berfungsi untuk menghubungkan berbagai VLAN sehingga komunikasi antar divisi dapat terjadi.

Skema Jaringan

Gambar 2
Skema Jaringan



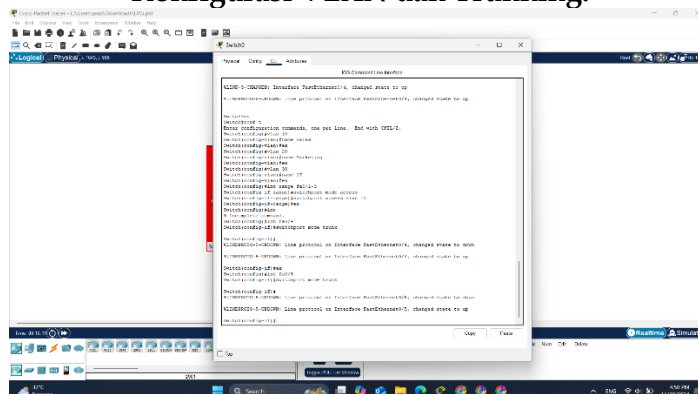
Sumber: Data diolah, 2024

Konfigurasi Jaringan

Konfigurasi VLAN dan Trunking

Pada switch, VLAN dikonfigurasi berdasarkan kebutuhan divisi masing-masing. Trunking diterapkan pada port yang menghubungkan switch ke router dan antar switch untuk memungkinkan lalu lintas dari beberapa VLAN.

Gambar 3
Konfigurasi VLAN dan Trunking.

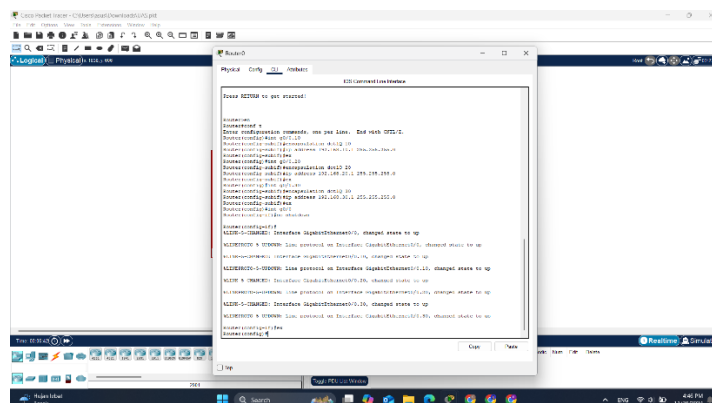


Sumber: Data diolah, 2024

Konfigurasi inter-VLAN

Inter-VLAN Routing dilakukan pada router menggunakan subinterface untuk setiap VLAN. Subinterface ini memungkinkan router untuk merutekan paket data antara VLAN yang berbeda.

Gambar 4
Konfigurasi inter-VLAN



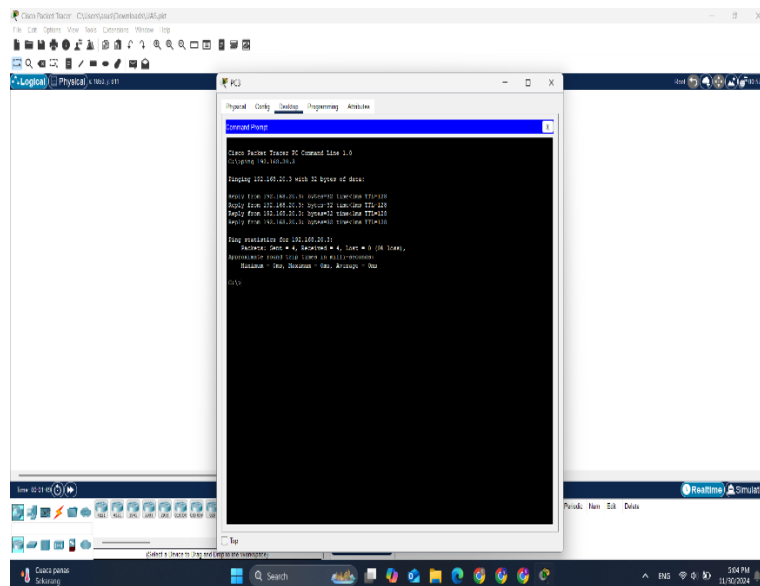
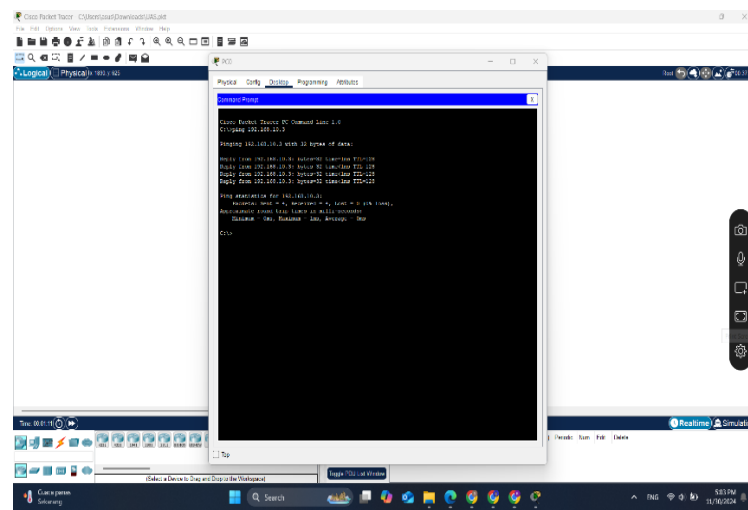
Sumber: Data diolah, 2024

Pengujian Koneksi

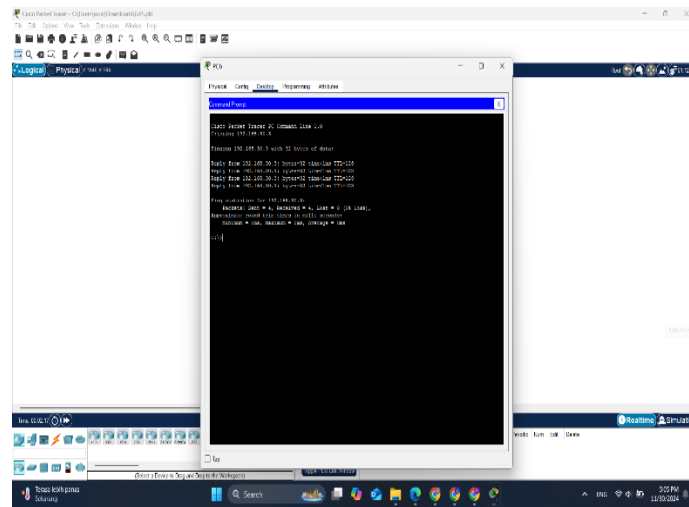
Setelah konfigurasi selesai, dilakukan pengujian konektivitas untuk memastikan bahwa perangkat dalam setiap VLAN dapat saling berkomunikasi sesuai dengan topologi dan konfigurasi yang telah dibuat. Pengujian konektivitas dilakukan menggunakan perintah ping di router untuk memverifikasi komunikasi antara perangkat dalam VLAN yang sama dan antar VLAN yang berbeda.

Pengujian Antar VLAN 10

Perangkat dalam VLAN 10 (Sales) diuji untuk memastikan komunikasi internal antar perangkat di VLAN yang sama berjalan lancar.



Gambar 7
Pengujian Antar VLAN 30

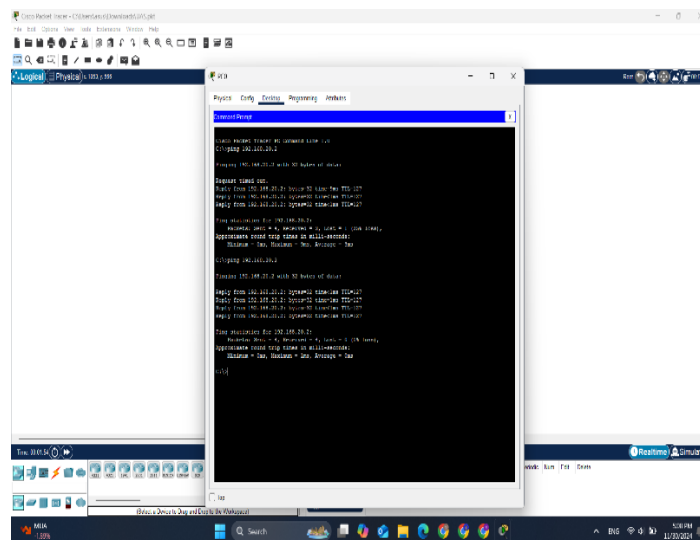


Sumber: Data diolah, 2024

Pengujian Antar VLAN 10 ke VLAN 20

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat dalam VLAN 10 (Sales) dapat berkomunikasi dengan perangkat dalam VLAN 20 (Marketing) melalui *Inter-VLAN Routing* yang telah dikonfigurasi pada router.

Gambar 8
Pengujian VLAN 10 ke VLAN 20

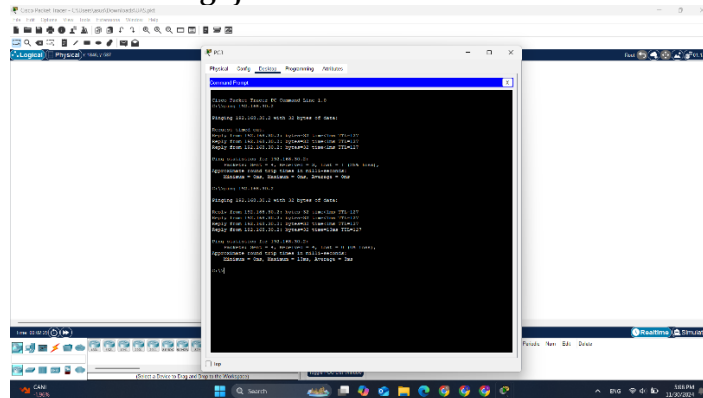


Sumber: Data diolah, 2024

Pengujian Antar VLAN 20 ke VLAN 30

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat dalam VLAN 20 (Marketing) dapat berkomunikasi dengan perangkat dalam VLAN 30 (IT).

Gambar 9
Pengujian VLAN 20 ke VLAN 30



Sumber: Data diolah, 2024

KESIMPULAN

Penerapan Virtual Local Area Network (VLAN) dalam desain jaringan perusahaan berhasil meningkatkan efisiensi komunikasi antar divisi, yakni Sales, Marketing, dan IT, dengan memisahkan trafik jaringan sesuai kebutuhan setiap divisi. Konfigurasi Inter-VLAN Routing dan Trunking yang dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer membuktikan bahwa komunikasi antar perangkat di VLAN yang berbeda berjalan dengan lancar. Metode NDLC yang digunakan dalam perancangan ini membantu dalam analisis, desain, implementasi, dan pengujian jaringan secara terstruktur. Simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa desain jaringan yang menggunakan subinterface pada router dan Trunking pada switch mampu memenuhi kebutuhan komunikasi yang aman dan efisien antar divisi. Pengujian konektivitas antar perangkat menggunakan perintah ping juga menunjukkan hasil yang positif, mengonfirmasi bahwa semua perangkat di setiap VLAN dapat saling terhubung tanpa masalah. Dengan demikian, penerapan VLAN pada jaringan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja dan keamanan jaringan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrshah, A., Ahmed, S. A., & Hassan, A. (2020). Design and Implementation of Secure VLAN for Network Efficiency and Performance Enhancement. *International Journal of Computer Applications*, 175(8), 36-42.
- Hossain, M. S., Rahman, M. M., & Islam, M. R. (2020). Implementation of VLAN and Inter-VLAN Routing for Secure and Efficient Network Design. *International Journal of Computer Applications*, 175(9), 12-17.
- Ibrahim, M. F., El-Sayed, M. M., & Said, M. A. (2021). Network Design and Simulation of Inter-VLAN Routing Using Cisco Packet Tracer. *Journal of Computer Networks and Communications*, 2021, Article 129054.

- Iqbal Ramadhan, K., & Junaidi, A. (2024). *Perancangan Jaringan VLAN Sekolah Menengah Atas Fatahillah*. Computer and Network Technology, Vol. 4 No. 1, Juni 2024. DOI: <https://doi.org/10.31294/conten.v4i1.4909>.
- Kumar, P., Singh, D., & Mehra, R. (2022). Importance of Network Configuration Documentation in Long-term Network Maintenance. *Journal of Network and Computer Applications*, 48(5), 105-112.
- Prastiyo, R. P. (2024). *Perancangan dan Implementasi Jaringan VLAN untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan di SMP Ad-Da'wah*. Journal of Industrial Engineering and Informatics, Vol. 1, No. 1, Januari, pp. 1-7.
- Rahman, T., Zaini, T. R., & Chrisnawati, G. (2020). *Perancangan Jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) & DHCP pada PT Navicom Indonesia Bekasi*. Jurnal Teknik Informatika (JIKA) Universitas Muhammadiyah Tangerang, Vol 4, No 1, Januari. DOI: <http://dx.doi.org/10.31000/jika.v4i1.2366>.
- Wasil, A., & Yang, H. (2021). Network Connectivity Testing and Troubleshooting in VLAN and Inter-VLAN Routing. *International Journal of Network Management*, 31(3).
- Zulqifli, M., Lutfi, L., & Bahar, M. A. (2023). *Perancangan Sistem Jaringan VLAN pada SMP Negeri 2 Pasar Wajo*. Advances in Computer System Innovation Journal, Vol. 1 No. 1, Desember 2023, ACSI Journal. DOI: <https://doi.org/10.51577/acsijournal.v1i1.446>.