



Analisis, Perancangan, dan Simulasi Jaringan VLAN Menggunakan Metode PPDIIO (Studi Kasus: SMAS Santo Yusup Surabaya)

Putri Intan Octavia Br Sipayung¹, Viviana Purba^{2*}, Agussalim³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi/Fakultas Ilmu Komputer/UPN "Veteran" Jawa Timur

Email: 22082010152@student.upnjatim.ac.id

*) *Corresponding Author*

ABSTRACT

VLAN (Virtual Local Area Network) is a strategy for managing network connections logically without being tied to a physical location. This network can be used to divide the network into different groups, based on function, location, or other needs. SMAS Santo Yusup Surabaya is a high school that has quite a lot of students, so a VLAN network is needed to divide the network into several different groups. The purpose of this research is to analyze and design a computer network at SMAS Santo Yusup Surabaya. The method used in this research is the PPDIIO method (Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, Optimize). The results of this study are in the form of analysis and design of computer network design and then simulated using the Cisco Packet Tracer application version 7.2. Based on the simulations that have been carried out, the network design has been quite successful and is interconnected according to the IP distribution on each device.

Keywords: Network Management Design; VLAN; Cisco Packet Tracer; PPDIIO

ABSTRAK

VLAN (Virtual Local Area Network) merupakan strategi untuk mengelola koneksi jaringan secara logis tanpa terikat pada lokasi fisik. Jaringan ini dapat digunakan untuk membagi jaringan menjadi beberapa kelompok yang berbeda, berdasarkan fungsi, lokasi, atau kebutuhan lainnya. SMAS Santo Yusup Surabaya merupakan SMA yang memiliki cukup banyak siswa, sehingga diperlukan jaringan VLAN untuk membagi jaringan menjadi beberapa kelompok berbeda. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis dan merancang jaringan komputer di SMAS Santo Yusup Surabaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, Optimize). Hasil dari penelitian ini berupa analisis dan desain perancangan jaringan komputer kemudian disimulasikan dengan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer versi 7.2. Berdasarkan simulasi yang sudah dijalankan, rancangan desain jaringan sudah cukup berhasil dan saling terhubung sesuai dengan pembagian IP pada setiap deviceny.

Keywords: Desain Manajemen Jaringan; VLAN; Cisco Packet Tracer; PPDIIO.

A. PENDAHULUAN

Jaringan komputer adalah kumpulan perangkat yang saling terhubung untuk saling mengirimkan data dan bertukar informasi [1]. Pengelolaan jaringan komputer meliputi proses perencanaan, desain, instalasi, pengaturan, pemeliharaan, dan perlindungan dari ancaman keamanan. Dalam era globalisasi yang terus berkembang dengan pesat, jaringan komputer merupakan salah satu pondasi utama dalam mendukung perkembangan institusi di bidang pendidikan[2].

SMAS Santo Yusup Surabaya merupakan salah satu lembaga pendidikan yang memiliki reputasi sangat baik. Sekolah ini mempunyai banyak fasilitas yang dapat digunakan oleh siswa, pegawai dan guru untuk mendukung kemajuan akreditasi sekolah, seta memajukan siswa-siswi sebagai generasi penerus bangsa. Oleh sebab itu, perlu adanya penyesuaian dengan perkembangan teknologi, terutama dalam mengelola jaringan komputernya.

Salah satu aspek yang penting dalam mengelola jaringan komputer adalah Virtual Local Area Network (VLAN). Virtual Local Area Network (VLAN) adalah teknologi yang digunakan dalam jaringan komputer yang berperan untuk membagi jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis [3]. Penggunaan VLAN memungkinkan jaringan lebih fleksibel, efisien, terjaga keamanannya, dan mudah dikelola secara keseluruhan. Analisis dan perancangan VLAN ini merupakan langkah yang tepat dalam mengoptimalkan infrastruktur teknologi informasi.

Penelitian ini tidak hanya mencakup implementasi teknologi VLAN saja, tetapi juga mendapatkan dampak positif yang dihasilkan termasuk peningkatan kecepatan akses, pengelolaan bandwidth yang lebih efektif, dan peningkatan keamanan jaringan. Dalam mencapai tujuan tersebut, penelitian ini melakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara dengan pihak terkait, dan studi pustaka atau menganalisis buku dan artikel terkait untuk mendapatkan gambaran mengenai permasalahan terkait.

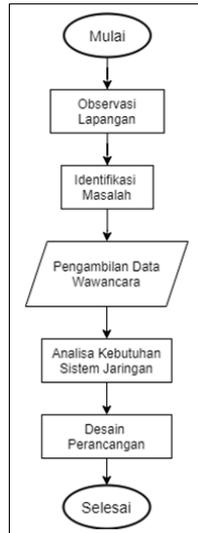
Sejumlah penelitian terkait analisis dan perancangan jaringan VLAN telah dilaksanakan secara luas. Penelitian yang dilakukan oleh Noviriandi, A., Bachtiar, D., & Indriyani, L menyimpulkan bahwa perancangan VLAN yang dibuat pada jaringan di SMK Islam Assa'adatul abadiyah menjadi lebih efisien, sebab pada setiap switch dan router dikonfigurasi sehingga saat proses pengiriman data tidak terkendala dan berjalan dengan lancar [4]. Penelitian lain menyimpulkan hasil pengujian VLAN mampu berjalan lancar dan dapat diimplementasikan pada sisi client PC-Lab Komputer D-III Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Metro [5].

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perancangan jaringan VLAN yang dilakukan oleh YO Ismail, F Dwilaksono, Agussalim menyimpulkan bahwa analisis dan desain jaringan VLAN pada SMKN 1 Surabaya dirancang berdasarkan analisis kebutuhan pengguna dan disesuaikan dengan kebutuhan administrasi sekolah [6]. Perancangan topologi jaringan VLAN tersebut menggunakan VLAN Trunking untuk menghubungkan antar switch yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh S Ditama, WW Winarmo, E Pramono menyimpulkan bahwa dengan adanya jaringan VLAN yang dibangun di SMK Negeri Takeran, jaringan menjadi terkelompokkan dan termonitoring serta mempermudah ketika akan dilakukan penambahan jaringan baru [7]. Perbedaan penelitian ini dengan dengan penelitian sebelumnya yakni metode penelitian, penulis menggunakan metode PPDIOO Network Lifecycle. Metode ini terdiri dari Fase Perencanaan (Plan), Fase Perancangan (Design), Fase Implementasi (Implement), Fase Operasional (Operate), dan Fase Optimasi (Optimize)[8]

B. METODE

1. Metode Pengumpulan Data

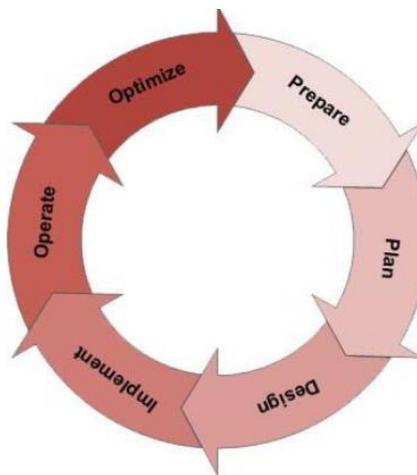
Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode observasi dan wawancara ke SMAS Santo Yusup Surabaya. Setelah surat izin penelitian disetujui, peneliti melakukan survey ke gedung-gedung sekolah untuk menggambarkan tata letak perangkat jaringan yang ada di SMAS Santo Yusup Surabaya. Setelah survey lokasi dilanjutkan dengan wawancara dengan salah satu pegawai tata usaha. Pada tahap wawancara ini, peneliti mencari informasi terkait kebutuhan dan keadaan jaringan komputer di sekolah tersebut.



Gambar 1. Alur Pengumpulan Data [13]

2. Metode Perancangan Jaringan

Metode perancangan jaringan yang diimplementasikan dalam penelitian ini adalah metode PPDIIO. Metode PPDIIO adalah sebuah metode pendekatan perancangan jaringan yang terdiri atas 6 tahapan yaitu Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, and Optimize. Keunggulan dari penggunaan metode PPDIIO adalah pengurangan TCO (Total Cost of Ownership). Metode ini juga bisa meningkatkan ketersediaan jaringan karena telah menggunakan desain arsitektur yang solid [9].



Gambar 2. Tahapan dalam PPDIIO [10]

Dalam pengertiannya 6 fase atau tahapan dalam metode PPDIIO dapat didefinisikan sebagai berikut.

- Prepare (Persiapan) merupakan langkah awal dalam suatu proyek pengembangan jaringan komputer, di mana peneliti mengevaluasi kebutuhan organisasi dan bisnis dengan melakukan analisis terhadap jaringan komputer yang sedang beroperasi. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami secara mendalam konteks dan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem jaringan yang akan dikembangkan.
- Plan (Perencanaan) merupakan fase di mana peneliti mengidentifikasi persyaratan jaringan, fasilitas, dan tujuan organisasi secara rinci. Pada tahap ini, rencana dihasilkan, mulai dari evaluasi perangkat jaringan yang sudah ada hingga penetapan kebutuhan yang dibutuhkan.

Proses perencanaan juga mencakup perhitungan yang matang terkait sumber daya yang diperlukan dan pengorganisasian elemen-elemen jaringan.

- c. Design (Perancangan) adalah tahap di mana peneliti membuat pemetaan topologi dan arsitektur jaringan yang akan diimplementasikan. Melalui perancangan ini, peneliti merinci bagaimana sistem jaringan akan diimplementasikan dan bagaimana setiap komponen akan berinteraksi. Desain sistem jaringan dijelaskan dengan rinci, memberikan dasar untuk tahap implementasi [11]
- d. Implementation (Implementasi) adalah langkah di mana peneliti mengubah rencana dan desain menjadi kenyataan dengan melakukan instalasi dan konfigurasi perangkat jaringan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Proses ini mencakup penerapan solusi teknologi yang telah dipilih dengan tujuan untuk menyelaraskan infrastruktur jaringan dengan kebutuhan organisasi.
- e. Operate (Operasional) adalah pengujian untuk tahap sebelumnya yaitu desain. Pada fase ini dilakukan pengamatan dan pemeliharaan terhadap sistem jaringan yang sudah terpasang sehingga dapat berjalan dengan baik dan melakukan perbaikan jika ditemukan kerusakan pada perangkat.
- f. Optimize (Optimalisasi) adalah tahap untuk meningkatkan kualitas sistem jaringan agar kinerja jaringan semakin optimal. Dalam tahap ini, evaluasi terus-menerus dilakukan untuk mengidentifikasi peluang peningkatan, baik dari segi efisiensi, keamanan, maupun inovasi teknologi jaringan [12].

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Persiapan dan Perencanaan

Pada tahap awal perancangan jaringan, yaitu pada fase persiapan dan perencanaan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara, didapatkan hasil berupa data denah gedung, perangkat jaringan yang tersedia, dan pengelolaan jaringan di SMAS Santo Yusup yang tersedia saat ini. Denah ruangan yang diperoleh dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Denah Lokasi Gedung

Tabel 1. Data Lokasi Terpasang Perangkat Jaringan

No	Nama Gedung	Nama Ruangan	Lantai	Perangkat
1.	Gedung Selatan	Ruang Kepala Sekolah	1	1 Access Point, 1 PC
2.	Gedung Selatan	Ruang Keuangan dan TU	1	1 Router, 4 PC

3.	Gedung Selatan	Ruang Wakasek dan Guru	1	1 Access Point
4.	Gedung Selatan	Ruang Lab Komputer 1	1	1 Router, 1 Server, 40 PC
5.	Gedung Selatan	Ruang Lab Komputer 2	1	40 PC
6.	Gedung Selatan	Ruang X-2	2	1 Access Point
7.	Gedung Utara	Ruang XII-2	2	1 Access Point
8.	Gedung Utara	Ruang XII IPS 1	2	1 Access Point
9.	Gedung Timur	Parkiran	1	1 Access Point

Hasil yang diperoleh dari wawancara dengan pegawai tata usaha SMAS Santo Yusup terkait pengelolaan jaringan adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Wawancara

No	Perihal	Hasil
1.	Server Utama	Server untuk pengelolaan alamat IP berada di Lab Komputer 1 dan Pengelolaan jaringan sudah menggunakan software mikrotik.
2.	Router Utama	Router utama berada di Lab Komputer 1 lalu dihubungkan ke TU, dan dari TU dibagikan menuju akses poin kepala sekolah, guru, dan siswa
3.	Kecepatan Jaringan	Kecepatan jaringan di router utama adalah 100 mbps dan dibagikan ke tiap akses poin
4.	Pengguna Jaringan	Terdiri atas 50 guru dan staff, dan kurang lebih 300 siswa

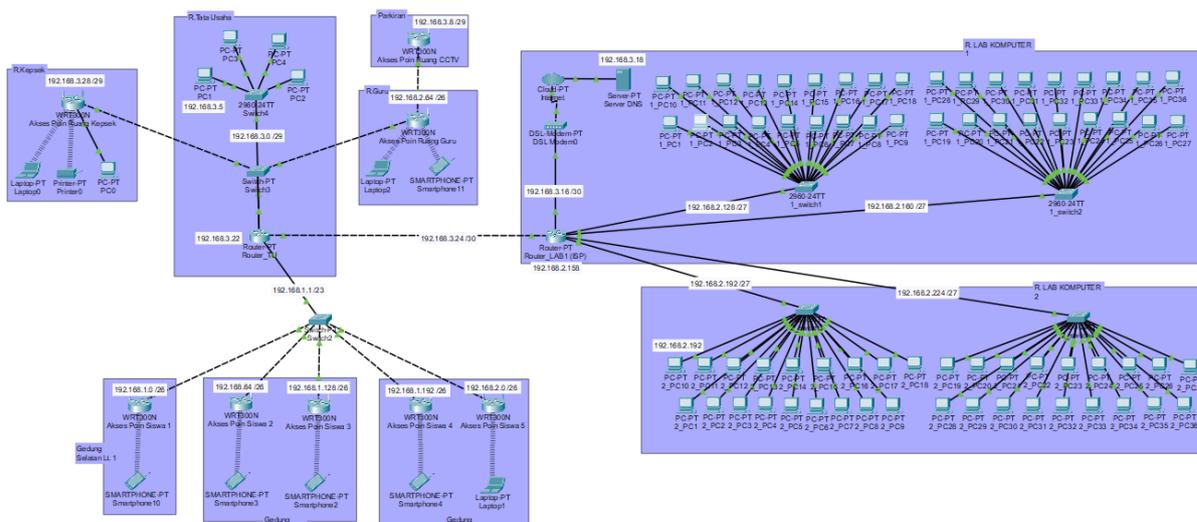
b. Perancangan dan Implementasi

Pada fase ini dilakukan perancangan desain jaringan sesuai perencanaan yang telah dianalisis sebelumnya. Lalu peneliti melakukan perhitungan alamat IP dengan metode VLSM (Variable Length Subnet Masking). VLSM merupakan metode yang dilakukan untuk mengoptimalkan distribusi IP Address terhadap user, metode ini juga merupakan pengembangan mekanisme subnetting sehingga di VLSM dilakukan peningkatan dari kelemahan subnetting klasik [14]. Selain itu, dalam subnet klasik, alokasi IP Address tidak efisien Perancangan ini selanjutnya diimplementasikan menjadi topologi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer.

Tabel 3. Perhitungan Subnetting Menggunakan VLSM

Perangkat	IP Adress	Range Host	IP Broadcast	Subnetmask
Akses Poin Siswa 1	192.168.1.0	192.168.1.1 - 192.168.1.62	192.168.1.63	255.255.255.192
Akses Poin Siswa 2	192.168.1.64	192.168.1.65 - 192.168.1.126	192.168.1.127	255.255.255.192
Akses Poin Siswa 3	192.168.1.128	192.168.1.129 - 192.168.1.190	192.168.1.191	255.255.255.192
Akses Poin Siswa 4	192.168.1.192	192.168.1.193 - 192.168.1.254	192.168.1.255	255.255.255.192
Akses Poin Siswa 5	192.168.2.0	192.168.2.1 - 192.168.2.62	192.168.2.63	255.255.255.192
Akses Poin Guru	192.168.2.64	192.168.2.65 - 192.168.2.126	192.168.2.127	255.255.255.192
Router Lab 1 ke Client Switch 1	192.168.2.128	192.168.2.129 - 192.168.2.158	192.168.2.159	255.255.255.224
Router Lab 1 ke Client Switch 2	192.168.2.160	192.168.2.161 - 192.168.2.190	192.168.2.191	255.255.255.224

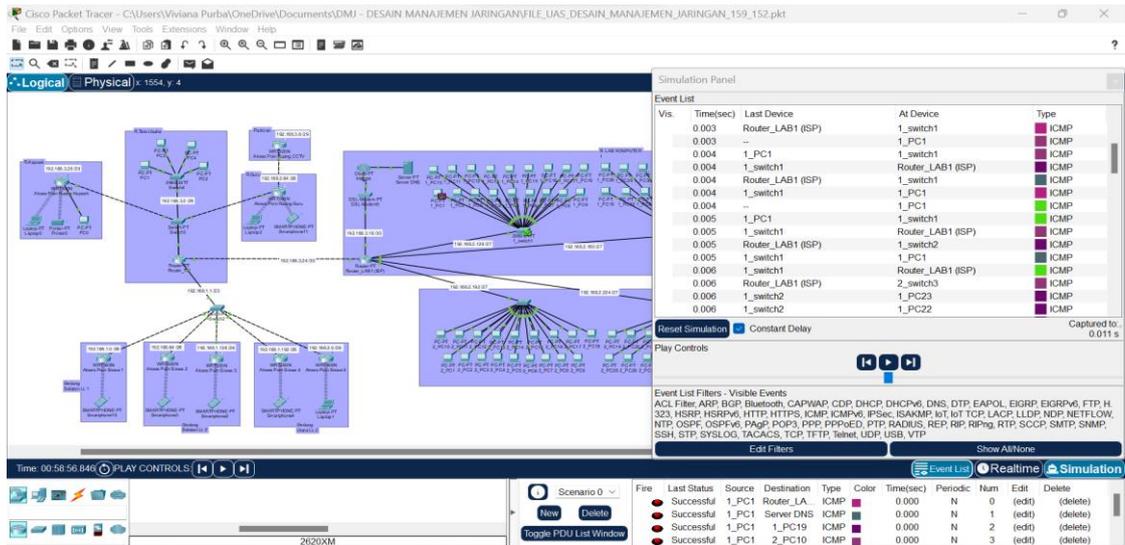
Router Lab 1 ke Client Switch 3	192.168.2.192	192.168.2.193 - 192.168.2.222	192.168.2.223	255.255.255.224
Router lab 1 ke Client Switch 4	192.168.2.224	192.168.2.225 - 192.168.2.254	192.168.2.255	255.255.255.224
Router TU ke Client	192.168.3.0	192.168.3.1 - 192.168.3.6	192.168.3.7	255.255.255.248
Akses Poin Ruang Guru ke Akses Poin CCTV	192.168.3.8	192.168.3.9 - 192.168.3.14	192.168.3.15	255.255.255.248
Router lab 1 ke Server	192.168.3.16	192.168.3.17 - 192.168.3.18	192.168.3.19	255.255.255.252
Router TU & Router Lab 1	192.168.3.20	192.168.3.21 - 192.168.3.22	192.168.3.23	255.255.255.252
Router Lab 1 & Router Lab 2	192.168.3.24	192.168.3.25 - 192.168.3.26	192.168.3.27	255.255.255.252
Akses Point Kepsek	192.168.3.28	192.168.3.29 - 192.168.3.32	192.168.3.33	255.255.255.224



Gambar 4. Hasil Desain Topologi Jaringan

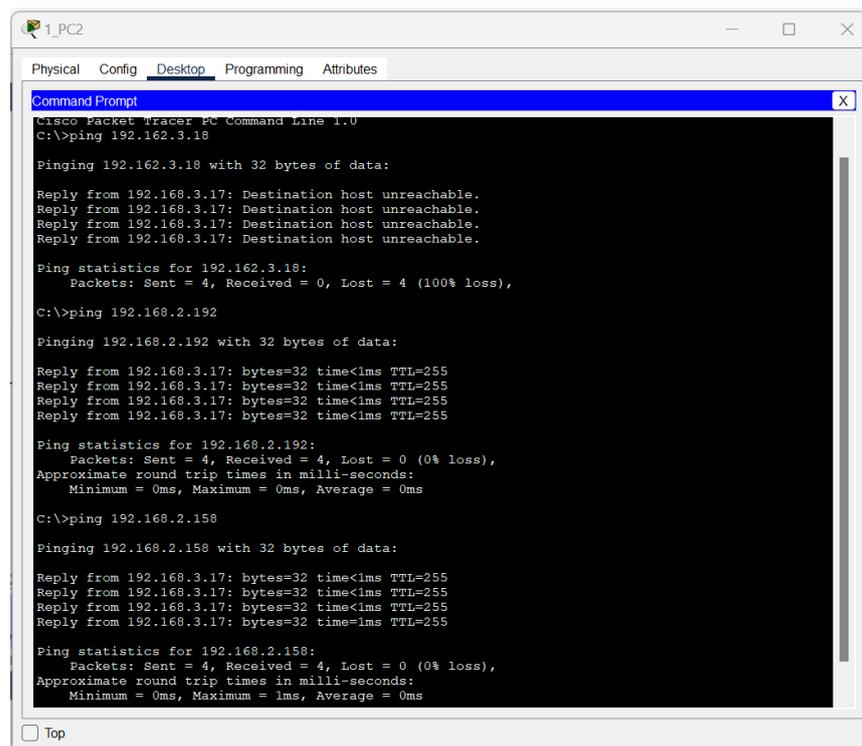
c. Simulasi

Setelah melakukan implementasi sekaligus konfigurasi, peneliti melakukan simulasi terhadap jaringan yang dirancang. Hasil simulasi jaringan bisa dilihat dari gambar berikut.

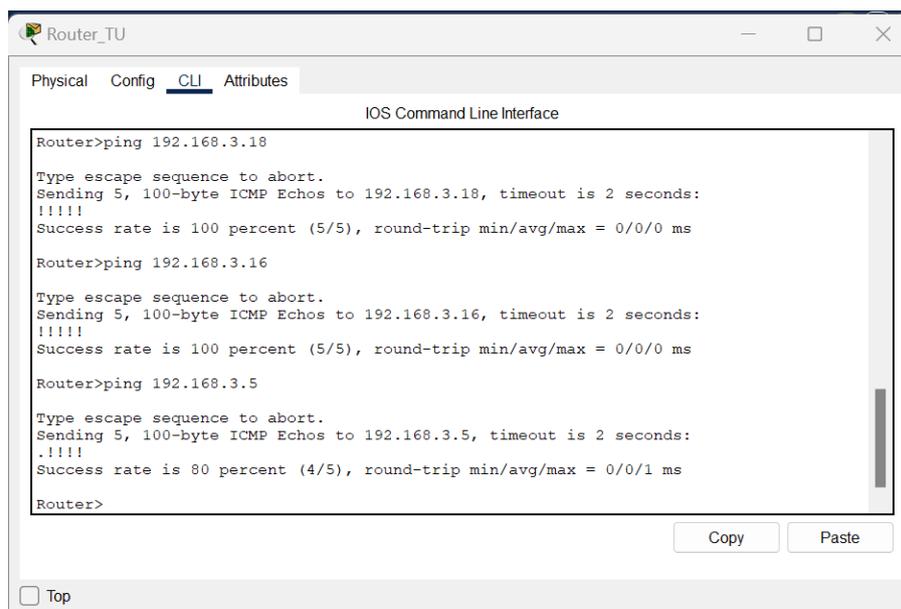


Gambar 5. Simulasi Jaringan

Setelah simulasi berjalan baik, selanjutnya peneliti melakukan uji konektivitas menggunakan command prompt dengan perintah “ping” ke alamat IP perangkat yang dituju. Berikut adalah hasil uji konektivitas dari perangkat PC dan Router.



Gambar 6. Uji Konektivitas dari PC 2 Lab 1



```
Router_TU
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Router>ping 192.168.3.18
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.18, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
Router>ping 192.168.3.16
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.16, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
Router>ping 192.168.3.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.5, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
Router>
```

Gambar 5. Uji Konektivitas dari Router TU

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada SMAS Santo Yusup Surabaya dengan menggunakan metode PDDIOO, dapat disimpulkan bahwa perancangan sudah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, sehingga memungkinkan untuk mengirimkan akses data berupa informasi lebih cepat dalam proses pengirimannya. Perancangan desain yang dilakukan penulis menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer versi 7.2 dengan menggunakan topologi jaringan VLAN. Teknik subnetting yang dilakukan menggunakan VLSM (Variable Length Subnet Mask). Sistem pemeliharaan terencana pada perangkat jaringan di SMAS Santo Yusup Surabaya perlu dilakukan secara berkala untuk tetap memastikan jaringan lebih tahan terhadap ancaman keamanan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Papaceda, D. D., Mewengkang, A., & Pratasik, S. (2023). Analisis dan Pengembangan Jaringan Komputer di SMK Negeri 8 Weda Halmahera Tengah. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 3(1), 1-13.
- [2] Lukman. M.A., Bachtiar Yusuf. (2018). ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN, PEMELIHARAAN, DAN KEAMANAN JARINGAN INTERNET PADA IT TELKOM PURWOKERTO. *Jurnal Evolusi*, 6(2), 49-56.
- [3] Nukman, N., Khulaimi, M., & Taqiudin, M. (2023). Pelatihan Jaringan VLAN Menggunakan Mikrotik Di SMK Darussolihin NW Kalijaga. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 157-163.
- [4] Noviriandini, A., Bachtiar, D., & Indriyani, L. (2023). Perancangan Jaringan Virtual Local Area Network Menggunakan Cisco Packet Tracer Pada SMK Islam Assa'adatul Abadiyah. *JUKI: Jurnal Komputer dan Informatika*, 5(2), 255-260.
- [5] 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 (KNSI) 2018*.
- [6] Ismail, Y. O., & Dwilaksono, F. (2021). ANALISIS DAN DESAIN JARINGAN VLAN PADA SMKN 1 SURABAYA MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi* (Vol. 1, No. 1, pp. 341-348).

- [7] Ditama, S., Winarno, W. W., & Pramono, E. (2018). ANALISIS JARINGAN VLAN UNTUK MENGURANGI CONGESTION & BROADCAST DOMAIN DI JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (Studi Kasus: SMK NEGERI TAKERAN). *Informasi Interaktif*, 3(2), 104-111.
- [8] Marpaung Kevin. A., Wijaya D.C.M., Agussalim. (2021). DESAIN DAN MANAJEMEN JARINGAN (STUDI KASUS : FAKULTAS ILMU KOMPUTER UPN VETERAN JATIM). In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi* (Vol. 1, No. 1, pp. 330-340).
- [9] Sitompul, D. R. H., Harmaja, O. J., & Indra, E. (2021). Perancangan Pengembangan Desain Arsitektur Jaringan Menggunakan Metode PPDIIO. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 4(2), 18-22.
- [10] Sodiq, F. (2023). PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER SEBAGAI KONSEP UNTUK MEMBANGUN LABORATORIUM MULTIMEDIA DAN BAHASA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN PPDIIO. *Journal of Informatics and Computing*, 2(2), 55-62.
- [11] Widiarta. I. M., Esabella Shinta., Widianara Putu. (2020). Analisis Model Pengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer pada Universitas Teknologi Sumbawa Sebagai Inovasi Menggunakan Metode PPDIIO. *Jurnal Tambora*, 4(2A), 99-108.
- [12] Nugraha, N., & Iqbal, M. (2020). Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Subang Menggunakan Packet Tracer Versi 6.2 dengan Metode PPDIIO. *Jurnal TEDC*, 14(1), 49-53.
- [13] Fernanda, R. A., & Firdaus, M. F. (2021). ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK PADA SMPN 5 JOMBANG. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi* (Vol. 1, No. 1, pp. 310-320).
- [14] Tujni Baibul, Alfiansyah. A. Hendra. (2020). PERANCANGAN PEMETAAN IP ADDRESS MENGGUNAKAN METODE VLSM DI PT KAI DRIVE III PALEMBANG SUMATERA SELATAN (SIMULASI DENGAN CISCO PACKET TRACER). In *Seminar Hasil Penelitian Vokasi (SEMHAVOK) Universitas Bina Darma Palembang* (Vol. 2, No. 1, pp. 40-47).