

Desain dan Manajemen Jaringan MTsN Kota Madiun Menggunakan Cisco Packet Tracer dengan Metode PPDIOO

Ghifari Andian Pratama*¹
Fathoni Adi Nugroho²
Agussalim³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia
*e-mail: 22082010240@student.upnjatim.ac.id¹, 22082010241@student.upnjatim.ac.id²,
agussalim.si@upnjatim.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini membahas desain dan manajemen jaringan Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Kota Madiun menggunakan metode PPDIOO, dengan fokus pada mengoptimalkan pemanfaatan teknologi informasi dalam konteks pendidikan. Dengan pendidikan sebagai pondasi utama, implementasi metode PPDIOO diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional MTsN Kota Madiun, memberikan akses yang cepat dan aman terhadap sumber daya pendidikan digital, dan memperkaya pengalaman belajar siswa. Desain jaringan yang terencana dengan baik diharapkan mendukung proses pembelajaran inovatif, kolaborasi antara guru dan siswa, serta membuka peluang pengembangan kurikulum berbasis teknologi. Melalui optimalisasi berkelanjutan, MTsN Kota Madiun diharapkan dapat menjadi pionir dalam mengintegrasikan teknologi informasi sebagai bagian integral dari pendidikan, menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan responsif terhadap perkembangan teknologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi lembaga pendidikan lainnya yang ingin mengadopsi pendekatan serupa dalam mengembangkan infrastruktur teknologi informasi mereka.

Kata kunci: Jaringan, MTsN Kota Madiun, PPDIOO

Abstract

This research discusses the design and management of the network at Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Kota Madiun using the PPDIOO method, focusing on optimizing the use of information technology in the educational context. With education as the primary foundation, the implementation of the PPDIOO method is expected to enhance the operational efficiency of MTsN Kota Madiun, providing fast and secure access to digital educational resources and enriching the students' learning experiences. A well-planned network design is anticipated to support innovative learning processes, collaboration between teachers and students, and open opportunities for technology-based curriculum development. Through sustainable optimization, MTsN Kota Madiun is expected to pioneer the integration of information technology as an integral part of education, creating a dynamic learning environment that is responsive to technological advancements. The results of this research are anticipated to provide guidance for other educational institutions wishing to adopt a similar approach in developing their information technology infrastructure.

Keywords: Network, MTsN Kota Madiun, PPDIOO

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini, teknologi informasi menjadi unsur krusial yang mendukung kemajuan dan keberlanjutan lembaga pendidikan. Salah satu elemen utama dalam ranah teknologi informasi adalah jaringan komputer, yang memainkan peran fundamental dalam pertukaran informasi dan komunikasi di berbagai sektor, termasuk dunia pendidikan. Dalam konteks ini, manajemen dan desain jaringan menjadi aspek yang sangat penting untuk memastikan kelancaran operasional suatu lembaga. MTsN Kota Madiun, sebagai institusi pendidikan, memiliki kebutuhan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi informasi, terutama dalam aspek desain dan manajemen jaringan. Dalam upaya memenuhi kebutuhan tersebut, penerapan metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize) menjadi langkah strategis untuk memastikan bahwa semua aspek desain dan manajemen jaringan dapat diimplementasikan dengan efektif dan efisien.

Metode PPDIOO, yang merupakan singkatan dari Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize, merupakan pendekatan sistematis yang digunakan oleh Cisco Systems

dalam pengembangan dan manajemen jaringan. Pendekatan ini membantu dalam perancangan, implementasi, dan pengelolaan jaringan secara lebih terstruktur, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan organisasi secara menyeluruh. Penelitian membahas desain dan manajemen jaringan MTsN Kota Madiun menggunakan Cisco Packet Tracer dengan menerapkan metode PPDIIO. Proses ini melibatkan persiapan yang matang, perencanaan yang teliti, desain jaringan yang optimal, implementasi yang terkendali, operasional yang handal, dan optimalisasi berkelanjutan untuk menjawab perkembangan teknologi.

Dengan merancang dan mengelola jaringan berdasarkan metode PPDIIO, diharapkan MTsN Kota Madiun dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki konektivitas, serta menjamin keamanan dan ketersediaan sumber daya jaringan. Selain itu, implementasi metode ini diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap kemajuan pendidikan dan layanan yang disediakan oleh MTsN Kota Madiun kepada siswa dan pihak berkepentingan lainnya.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Menganalisis Dampak Teknologi Terhadap Pembelajaran di MTsN Kota Madiun
2. Mengidentifikasi Kebutuhan Jaringan di MTsN Kota Madiun
3. Merancang topologi jaringan yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan, termasuk pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang tepat guna untuk memastikan kinerja maksimal

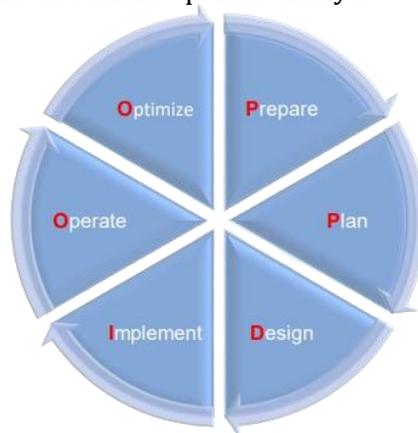
Hipotesis

Hipotesis sementara yang dimiliki sebagai berikut:

1. MTsN Kota Madiun sudah memiliki rancangan desain manajemen jaringannya sendiri.
2. Desain jaringan MTsN Kota Madiun sudah memiliki pembagian yang baik.
3. Server yang dimiliki sudah sesuai dengan kebutuhan MTsN Kota Madiun.

METODOLOGI

Metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) digunakan dalam penelitian atau implementasi jaringan karena memberikan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur. Pertama, tahap Persiapan (Prepare) memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan lebih baik, memastikan keberhasilan penelitian. Kedua, tahap Perencanaan (Plan) memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi kebutuhan secara menyeluruh melalui analisis kesenjangan (Gap Analysis), membantu dalam merencanakan solusi yang tepat. Selanjutnya, tahap Desain (Design) memungkinkan penyusunan rancangan yang mendetail dengan memanfaatkan aplikasi desain topologi, memastikan keandalan, keamanan, dan kinerja optimal. Implementasi (Implement) selanjutnya membawa desain ke tahap praktis dengan mendapatkan persetujuan manajemen dan melakukan instalasi. Tahap Pelaksanaan (Operate) memungkinkan uji coba arsitektur jaringan untuk menilai kesesuaian dengan kebutuhan RSU. Akhirnya, tahap Optimisasi (Optimize) menekankan manajemen jaringan guna mempertahankan kualitas, terutama dalam hal manajemen bandwidth. Melalui pendekatan ini, PPDIIO memberikan proses yang terstruktur untuk pengembangan dan pengelolaan jaringan, memastikan kesuksesan dan efisiensi dalam operasionalnya.



Gambar 1. Metode PPDIIO

Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan metode PPDIIO yang telah diadaptasi sesuai dengan prosedur penelitian:

1. **Persiapan (Prepare)** Pada tahap persiapan, dilakukan pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian di RSUD Sari Mutiara Lubuk Pakam.
2. **Perencanaan (Plan)** Langkah perencanaan melibatkan identifikasi kebutuhan RSUD Sari Mutiara Lubuk Pakam dengan melakukan analisis kesenjangan (Gap Analysis). Selain itu, pada tahap ini, perancangan sederhana topologi jaringan juga telah dilakukan.
3. **Desain (Design)** Pada tahap desain, rancangan sederhana yang sudah ada akan direvisi menggunakan aplikasi desain topologi jaringan. Hal ini bertujuan agar gambaran topologi dapat dijelaskan secara rinci kepada pihak manajemen. Desain jaringan yang dihasilkan harus memenuhi kriteria kehandalan, keamanan, dan kinerja yang optimal.
4. **Implementasi (Implement)** Tahap implementasi melibatkan pengajuan desain kepada pihak manajemen untuk persetujuan dan pelaksanaan instalasi. Sebelum melakukan pembongkaran kabel (dismantle), simulasi jaringan juga telah dilakukan pada tahap ini.
5. **Pelaksanaan (Operate)** Pada tahap pelaksanaan, dilakukan uji coba terhadap arsitektur jaringan yang telah dipasang. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa desain yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan RSUD.
6. **Optimisasi (Optimize)** Tahap optimisasi melibatkan manajemen jaringan untuk mempertahankan kualitas. Manajemen bandwidth menjadi fokus pada tahap ini, dengan tujuan memastikan efisiensi dan optimalisasi kinerja jaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prepare

Requirements Analysis jaringan MTsN Kota Madiun.

- a. Jumlah komputer pada MTsN Kota Madiun berjumlah dengan spesifikasi letak seperti :
 1. Lab Komputer : 34 komputer, Terdapat 1 akses point
 2. TU : 3 komputer
 3. Ruang Guru : 2 komputer, dan 1 Akses point
 4. Kelas : Terdapat 1 akses point yang dapat diakses oleh banyak device
 5. Kepsek : 1 komputer
 6. Perpustakaan : 2 komputer
 7. Ruang IT : 3 komputer (1 komputer pengguna dan 2 komputer server)
- b. Komputer yang berada di Lab Komputer Ruang IT, kepsek, Ruang Guru, TU, dan Kepsek menggunakan jaringan Ethernet atau kabel LAN yang mendukung internet yang cepat.
- c. Komputer yang berada di tata usaha (TU) dan juga ruang kepala sekolah sudah terinstal DAPODIK yang diterbitkan oleh kementerian pendidikan.
- d. Komputer yang berada di Lab IT sudah terinstall aplikasi Komputer yang secara resmi oleh kementerian pendidikan, yang dengan fungsi utamanya adalah untuk pembelajaran siswa dan ujian berbasis komputer setiap setahun sekali.
- e. Komputer pada ruang tata usaha atau TU untuk kegiatan surat menyurat, administrasi sekolah, pendaftaran siswa baru dan pengelolaan keuangan.
- f. Komputer pada ruang guru digunakan untuk menginput nilai dan mencetak raport.
- g. Komputer yang berada di lobby digunakan untuk untuk mengakses laman web MTsN Kota Madiun dan pengelolaan jam pembelajaran atau bel sekolah.
- h. Semua komputer yang berada di MTsN Kota Madiun sudah memiliki spesifikasi cukup yaitu telah menggunakan windows 10 dan 11, memiliki RAM 2 dan 4 dan terinstall aplikasi WPS Office
- i. Jaringan internet dengan bandwidth 50+10 Mbps.

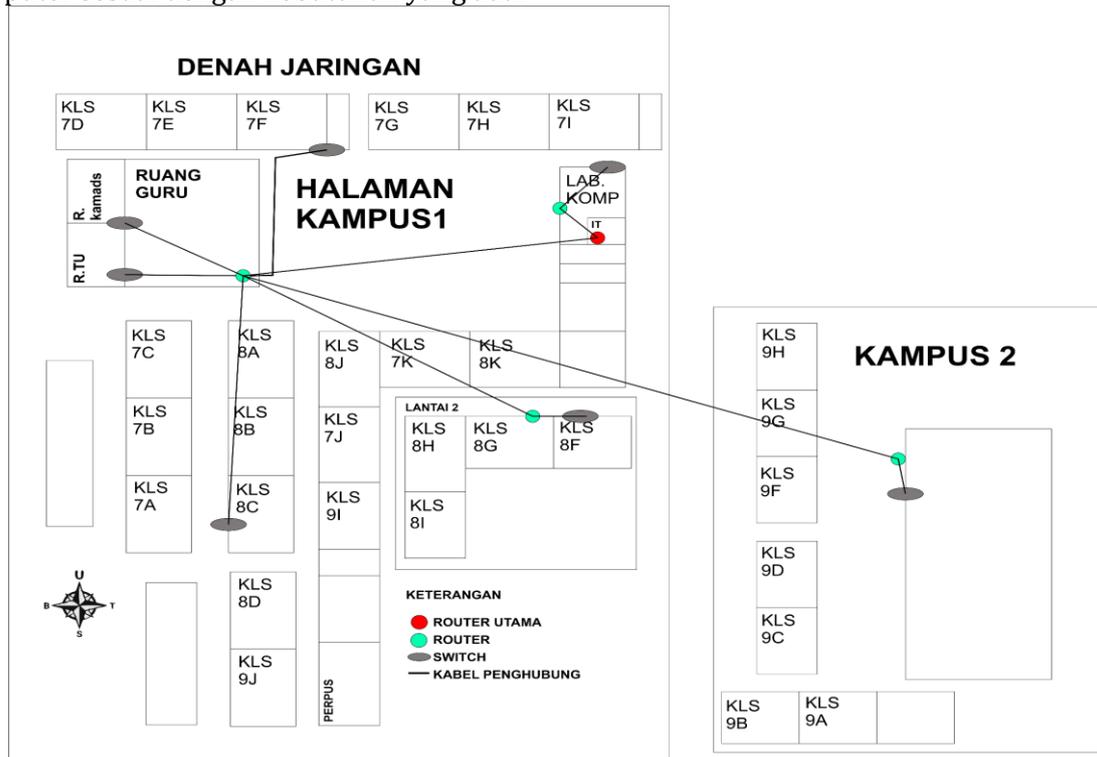
Alat yang digunakan dalam perancangan jaringan MTsN dan simulasi packet tracer adalah sebagai berikut :

- a. PC - PT = 43 buah
- b. Laptop = 4 buah
- c. Smartphone = 6 buah

- d. Switch = 7 buah
- e. Router = 3 buah
- f. Server = 2 buah
- g. Modem = 1 buah
- h. Cloud = 1 buah
- i. Access Point = 3 buah

Plan

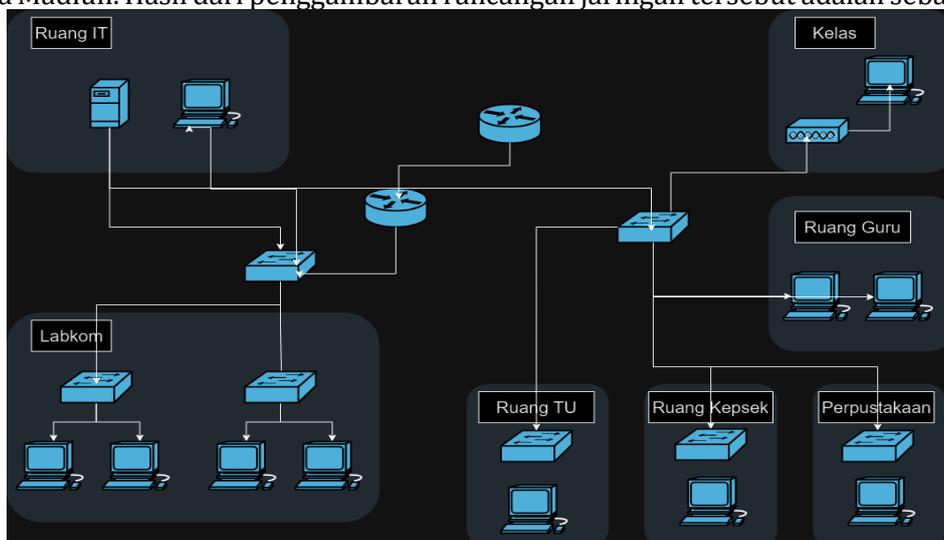
Setelah melakukan perencanaan, langkah selanjutnya adalah menambahkan jaringan komputer sesuai dengan kebutuhan yang ada.



Gambar 2. Topologi Jaringan MTsN Kota Madiun

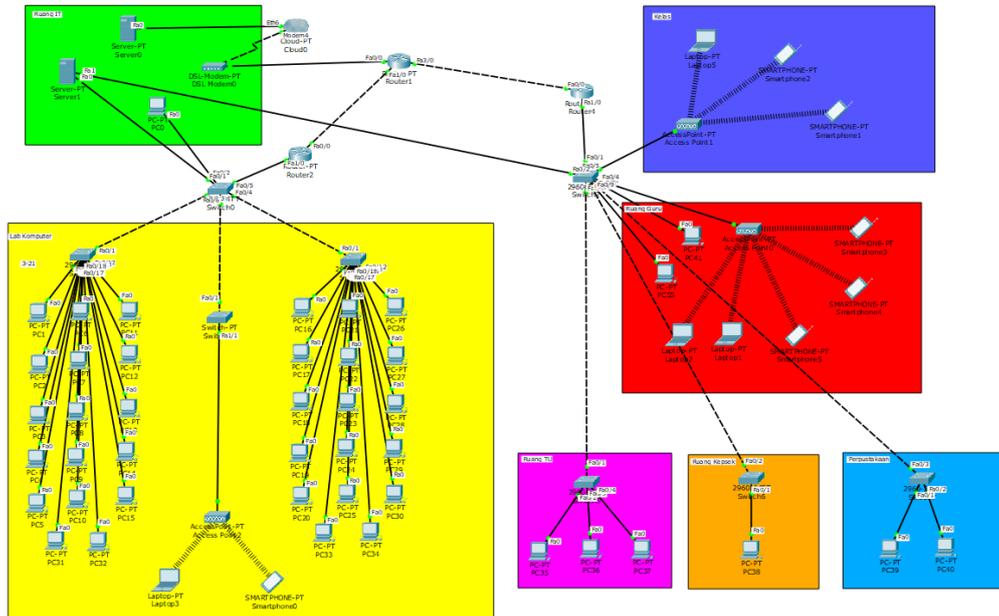
Design

Pada tahap ini, dilakukan penggambaran rancangan jaringan yang akan diterapkan di MTsN Kota Madiun. Hasil dari penggambaran rancangan jaringan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Cisco Packet Tracer Kampus 1

Setelah proses perancangan jaringan selesai, simulasi jaringan akan dijalankan menggunakan Packet Tracer. Berikut merupakan visualisasi dari simulasi jaringan yang dilakukan pada Packet Tracer:



Gambar 4. Simulasi Jaringan SMK PGRI 13 Surabaya

Implement

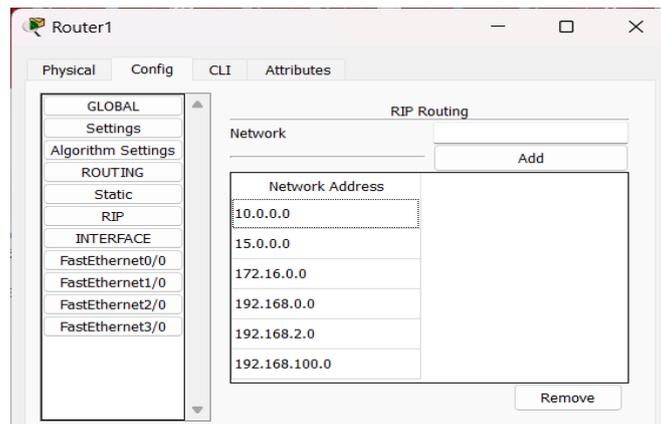
Untuk mengkonfigurasi setiap PC pasti akan memiliki IP tersendiri dimana IP tersebut berguna untuk menghubungkan setiap PC satu ke PC yang lain.

Keterangan	IP Address	Gateway
Labkom (/24) Switch 1	192.168.2.3 - 192.168.2.20	192.168.2.1
Labkom (/24) Switch 2	192.168.2.21 - 192.168.2.37	192.168.2.1
Labkom (/24) Switch 3	192.168.2.38 - 192.168.2.39	192.168.2.1
Ruang IT (/24) Switch 0	192.168.2.40	192.168.2.1
Kelas (/8) Switch 2	15.10.10.3 - 15.10.10.5	15.10.10.1
Ruang Guru (/8) Switch 2	15.10.10.12 - 15.10.10.19	15.10.10.1
Ruang TU (/8) Switch 5	15.10.10.6 - 15.10.10.8	15.10.10.1
Ruang Kepala Sekolah (/8) Switch 6	15.10.10.9	15.10.10.1
Perpustakaan (/8) Switch 7	15.10.10.10 - 15.10.10.11	15.10.10.1

Keterangan IP Address tiap router:

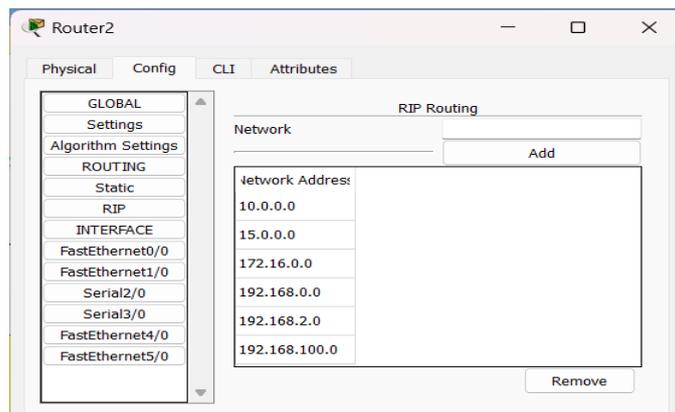
- a. Router 1
 - fa 0/0 - Modem = 192.168.0.1 (/24)
 - fa 1/0 - Router 2 = 172.16.13.1 (/16)
 - fa 2/0 - Router 3 = 10.10.10.1 (/8)

- b. Router 2
 - fa 0/0 - Router 1 = 172.16.13.2
 - fa1/0 - Switch 0 = 192.168.2.1
 - c. Router 3
 - fa 0/0 - Router 1 = 192.168.100.2
 - fa 1/0 - Switch 2 = 15.10.10.1
- Keterangan IP Address tiap router saat routing :
- a. Router 1



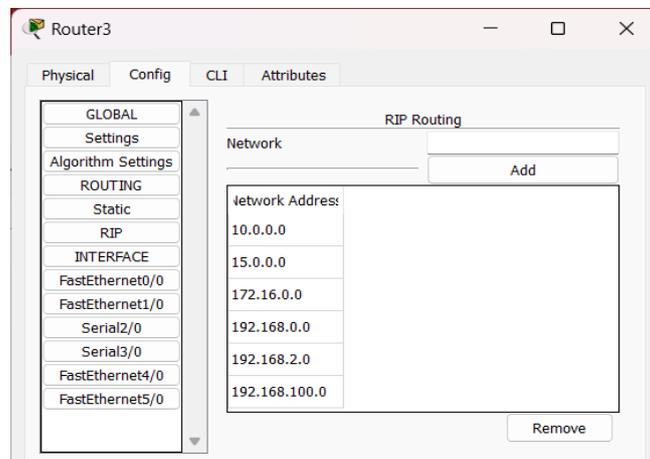
Gambar 5. Konfigurasi Router 1

- b. Router 2



Gambar 6. Konfigurasi Router 2

- c. Router 3



Gambar 7. Konfigurasi Router 3

Setelah menginputkan IP Address pada setiap device, dilakukan pengujian jaringan dengan menggunakan perintah 'Ping' pada salah satu komputer antar ruangan dan ke server untuk menilai keberhasilan dari rancangan jaringan yang telah disusun. Disini akan diambil contoh dari Labkom (PC 11 = 192.168.2.17).

a. Kelas (15.10.10.5)

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 15.10.10.5

Pinging 15.10.10.5 with 32 bytes of data:

Reply from 15.10.10.5: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 15.10.10.5: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 15.10.10.5: bytes=32 time=7ms TTL=125
Reply from 15.10.10.5: bytes=32 time=21ms TTL=125

Ping statistics for 15.10.10.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 21ms, Average = 11ms
```

Gambar 8. Test ping pada Kelas

b. Ruang Guru (15.10.10.12)

```
C:\>ping 15.10.10.12

Pinging 15.10.10.12 with 32 bytes of data:

Reply from 15.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 15.10.10.12: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 15.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 15.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 15.10.10.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Gambar 8. Test ping pada Ruang Guru

c. Ruang TU (15.10.10.6)

```
C:\>ping 15.10.10.6

Pinging 15.10.10.6 with 32 bytes of data:

Reply from 15.10.10.6: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 15.10.10.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Gambar 9. Test ping pada Ruang TU

d. Ruang Kepsek (15.10.10.9)

```
C:\>ping 15.10.10.9

Pinging 15.10.10.9 with 32 bytes of data:

Reply from 15.10.10.9: bytes=32 time<lms TTL=125
Reply from 15.10.10.9: bytes=32 time<lms TTL=125
Reply from 15.10.10.9: bytes=32 time<lms TTL=125
Reply from 15.10.10.9: bytes=32 time=lms TTL=125

Ping statistics for 15.10.10.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Gambar 10. Test ping pada Ruang Kepsek

e. Perpustakaan (15.10.10.10)

```
C:\>ping 15.10.10.10

Pinging 15.10.10.10 with 32 bytes of data:

Reply from 15.10.10.10: bytes=32 time<lms TTL=125

Ping statistics for 15.10.10.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Gambar 11. Test ping pada Perpustakaan

f. Server (mtsnkotamadiun.sch.id)



Gambar 12. Test ping ke server menggunakan Web Browser

Operate

Jaringan yang telah dijalankan harus bekerja secara efisien. Ini melibatkan pemantauan kinerja jaringan, penanganan masalah, dan pemeriksaan berkala guna memastikan kelancaran fungsi jaringan.

Optimize

Di tahap ini, administrator jaringan dapat menyesuaikan rancangan dan konfigurasi jaringan untuk meningkatkan efisiensi, kinerja, dan mengatasi kemungkinan masalah yang mungkin muncul.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengaplikasikan metode PPDIIO dalam manajemen jaringan MTsN Kota Madiun dengan fokus pada meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan sumber daya jaringan. Metode ini memberikan pendekatan terstruktur dari perencanaan hingga operasional. Penelitian menganalisis dampak teknologi pada pembelajaran, mengidentifikasi kebutuhan jaringan, serta merancang topologi jaringan yang sesuai. Hasilnya mencakup analisis kebutuhan jaringan, alat yang digunakan, gambaran rancangan jaringan, dan implementasi dengan konfigurasi IP Address. Tahap operasional menekankan pentingnya pemantauan kinerja jaringan dan penanganan masalah secara berkala, sementara tahap optimalisasi memungkinkan penyesuaian untuk meningkatkan efisiensi dan mengatasi masalah potensial. Keseluruhan penelitian ini memberikan gambaran tentang penerapan metodologi terstruktur dalam manajemen dan desain jaringan di lingkungan pendidikan, diharapkan membantu MTsN Kota Madiun meningkatkan layanan pendidikan dengan efektivitas yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ARIF PRASETYO UTOMO, 143040262, et al. "Perancangan Jaringan Virtual Local Area Network Dengan Metode PPDIIO Life Cycle (Studi Kasus : Rs. Mekar Arum)." Repository.unpas.ac.id, 15 Feb. 2018, repository.unpas.ac.id/33100/. Accessed 29 Dec. 2023.
- Dasmen, Rahmat Novrianda. "IMPLEMENTASI METODE VLSM (VARIABLE LENGTH SUBNET MASK) PADA PEMETAAN IP ADDRESS LAN (LOCAL AREA NETWORK) STIPER SRWIGAMA PALEMBANG." *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, vol. 2, no. 2, 31 Oct. 2018, p. 112, <https://doi.org/10.24912/computatio.v2i2.1703>. Accessed 30 May 2020.
- Halawa, Satukan. "PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TOPOLOGI JARINGAN KOMPUTER UNTUK SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN (TKJ) DENGAN METODE COMPUTER BASED INSTRUCTION." *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 3, no. 1, 15 Feb. 2016, ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/53/32. Accessed 29 Dec. 2023.
- Sitompul, Daniel Ryan Hamonangan, et al. "PERANCANGAN PENGEMBANGAN DESAIN ARSITEKTUR JARINGAN MENGGUNAKAN METODE PPDIIO." *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, vol. 4, no. 2, 2021, pp. 18–22, jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUSIKOM/article/view/2306/1429. Accessed 29 Dec. 2023.