

PERANCANGAN DAN PENGOPTIMALAN JARINGAN DI SMP NEGERI 22 SURABAYA DENGAN KONSEP VLSM DALAM UPAYA MENINGKATKAN KOLABORASI DAN KOMUNIKASI

Karina Dinda Artanti*¹
Hawa Shabilla Fanfa²
Agussalim³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia
*e-mail: 22082010221@student.upnjatim.ac.id¹, 22082010239@student.upnjatim.ac.id²,
agussalim.si@upnjatim.ac.id³

Abstrak

Salah satu elemen teknologi informasi yang sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran adalah infrastruktur jaringan komputer. Dengan adanya sistem jaringan komputer dapat memfasilitasi akses file, pengiriman data dengan kecepatan dan efisiensi tinggi, serta penyebaran informasi melalui suatu jaringan, seperti internet. Karenanya, efisiensi dan keandalan manajemen jaringan menjadi syarat utama untuk memastikan layanan jaringan di lingkungan pendidikan dapat diakses, stabil, dan aman. Tujuan dirancangnya jaringan komputer pada SMP Negeri 22 Surabaya dengan memanfaatkan metode Variable Length Subnet Masking (VLSM) yaitu guna mengoptimalkan pemanfaatan alamat IP dan meminimalkan pemborosan sumber daya. Melibatkan langkah-langkah PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), penelitian ini akan menciptakan sebuah jaringan yang efisien, skalabel, dan sesuai dengan kebutuhan sehari-hari sekolah.

Kata kunci: Jaringan komputer, VLSM, PPDIOO

Abstract

One crucial element of information technology in supporting the learning process is the computer network infrastructure. The existence of a computer network system can facilitate file access, high-speed and efficient data transmission, as well as information dissemination through a network, such as the internet. Therefore, the efficiency and reliability of network management are essential requirements to ensure that network services in the educational environment are accessible, stable, and secure. The purpose of designing the computer network at SMP Negeri 22 Surabaya, utilizing the Variable Length Subnet Masking (VLSM) method, is to optimize the utilization of IP addresses and minimize resource wastage. Involving the steps of PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), this research will create an efficient, scalable network that meets the daily needs of the school.

Keywords: Computer network, VLSM, PPDIOO

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu fondasi utama bagi kemajuan suatu negara dan di era digitalisasi ini, ketergantungan terhadap teknologi informasi menjadi semakin penting. Salah satu aspek teknologi informasi yang krusial untuk mendukung kegiatan belajar-mengajar adalah jaringan komputer. Jaringan komputer (jaringan) adalah jaringan telekomunikasi yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data (Harahap, 2007). Dua buah komputer yang masing-masing memiliki sebuah kartu jaringan, kemudian dihubungkan melalui kabel maupun nirkabel sebagai medium transmisi data, dan terdapat perangkat lunak sistem operasi jaringan akan membentuk sebuah jaringan komputer yang sederhana. Apabila ingin membuat jaringan komputer yang lebih luas lagi jangkauannya, maka diperlukan peralatan tambahan seperti Hub, Bridge, Switch, Router, Gateway sebagai peralatan interkoneksinya.

Keberadaan jaringan komputer memungkinkan akses file, pengiriman data yang cepat dan efisien, serta distribusi informasi melalui suatu jaringan, seperti internet. Oleh karena itu, manajemen jaringan yang efisien dan handal menjadi prasyarat utama untuk memastikan aksesibilitas, kestabilan, dan keamanan layanan jaringan di lingkungan pendidikan. Desain dan

manajemen jaringan merupakan metode yang berkaitan erat dengan pengorganisasian, pengendalian, serta perencanaan terhadap komponen jaringan komputer dan kinerja sistem (Pratama, dkk., 2020).

SMP Negeri 22 Surabaya merupakan salah satu Sekolah Menengah Pertama yang berada di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. SMP Negeri 22 Surabaya memiliki beberapa fasilitas pendidikan yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Terdapat 2 lab yang telah dilengkapi dengan komputer untuk mendukung proses pembelajaran. Setiap komputer dalam ruangan tersebut telah terkoneksi melalui jaringan, sehingga memungkinkan berbagi data antar siswa untuk meningkatkan kolaborasi serta komunikasi dengan memanfaatkan fasilitas tersebut.

VLSM merupakan perkembangan dari subnetting, yang lebih mengoptimalkan penggunaan subnet itu sendiri. Kadang kala pembagian subnet masih menyisakan pengalamatan host, VLSM melihat kekurangan ini dan menjadikan sisa pengalamatan host tersebut kemudian diatur untuk membentuk subnet baru. Sehingga dapat dikatakan VLSM membentuk subnet di dalam subnet. Implementasi Variable Length Subnet Masking (VLSM) pada manajemen jaringan memberikan keleluasaan dalam mengalokasikan alamat IP secara efisien, meningkatkan skalabilitas, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan. dan disertai dengan metode PPDIIO yang dapat memberikan pendekatan secara terstruktur dalam pengelolaan siklus hidup jaringan, yang melibatkan perencanaan yang matang, implementasi yang terkoordinasi, dan evaluasi berkelanjutan. Model siklus hidup jaringan dengan konsep PPDIIO yaitu, Prepare (persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implement (Implementasi), Operate (Operasi) dan Optimize (Optimasi). Pada desain jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis, dan bisnis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya (Solikin, 2017). Metode PPDIIO adalah metode desain jaringan dari Cisco yang dirancang untuk mendukung pengembangan jaringan. Keuntungan utama PPDIIO adalah menurunkan TCO (total cost of ownership). PPDIIO juga meningkatkan ketersediaan jaringan karena menggunakan cara validasi operasi jaringan desain yang solid. Juga mempercepat akses ke sumber daya jaringan dan aplikasi (Yuliana, 2020).

Penerapan VLSM dengan metode PPDIIO di SMP Negeri 22 Surabaya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan alamat IP, memastikan ketersediaan layanan jaringan yang optimal, serta meningkatkan keamanan dan manajemen risiko. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan pendidikan melalui penguatan infrastruktur teknologi informasi yang ada di lingkungan sekolah tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk penelitian ini adalah dengan teknik observasi. Teknik observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan SMP Negeri 22 Surabaya. Alasan digunakannya teknik ini yaitu agar memahami secara detail kondisi atau situasi jaringan yang ada di SMP Negeri 22 Surabaya.

Pengolahan Data

Metode pengolahan data digunakan untuk menginterpretasikan data yang telah didapatkan pada metode sebelumnya yaitu metode pengumpulan data. Pada metode pengolahan data ini termasuk dalam hal analisis, perencanaan, pengujian, dan aspek-aspek data lainnya sehingga dapat diidentifikasi apa saja permasalahan jaringan yang ada di SMP Negeri 22 Surabaya serta kebutuhan-kebutuhan dari para pengguna jaringan tersebut.

PPDIIO

Metode PPDIIO merupakan suatu prosedur yang sangat sesuai digunakan sebagai strategi dalam perancangan dan pengelolaan jaringan, karena dapa (N. N. P. & Iqbal, 2020):

1. Perencanaan jaringan dilakukan melalui pendekatan terpusat pada klien.
2. Mendiskusikan pemikiran desain (design thinking) saat menyusun suatu rencana.
3. Melakukan perhitungan tahapan desain, pemanfaatan, dan operasionalisasi.
4. Membentuk kerangka kerja untuk menyesuaikan aplikasi yang diperlukan oleh pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi**

Requirements Analysis untuk jaringan yang ada di SMP Negeri 22 Surabaya yaitu sebagai berikut :

1. Jumlah komputer yang ada di SMP Negeri 22 yaitu 98 buah komputer dengan spesifikasi letak seperti :
 - a. Lab komputer 1 = 40 komputer pengguna dan 1 komputer server
 - b. Lab komputer 2 = 40 komputer pengguna dan 1 komputer server
 - c. Perpustakaan = 1 komputer pengguna dan 1 komputer server
 - d. Staff = 10 komputer pengguna dan 1 komputer server
 - e. TU = 2 komputer
 - f. Kepala Sekolah = 1 komputer
2. Komputer yang terletak di lab komputer 1 dan 2 saling terhubung menggunakan jaringan Ethernet atau kabel LAN serta telah dipasang aplikasi resmi dari kementerian pendidikan yang dirancang khusus untuk penggunaan utama dalam pelaksanaan ujian online berbasis komputer.
3. Komputer yang terletak di ruang staf, TU, dan kepala sekolah DAPODIK yang diterbitkan oleh kementerian pendidikan.
4. Semua komputer telah menggunakan windows 8 dan terinstall aplikasi microsoft 356 seperti microsoft word, microsoft power point dan microsoft excel.
5. Komputer yang terletak di tata usaha (TU) merupakan sebuah komputer server yang dapat digunakan untuk mengakses halaman web SMP Negeri 22 Surabaya. Fungsinya yaitu untuk mengakses pendaftaran siswa baru secara online dan juga menyediakan informasi terkait dengan SMP Negeri 22 Surabaya.

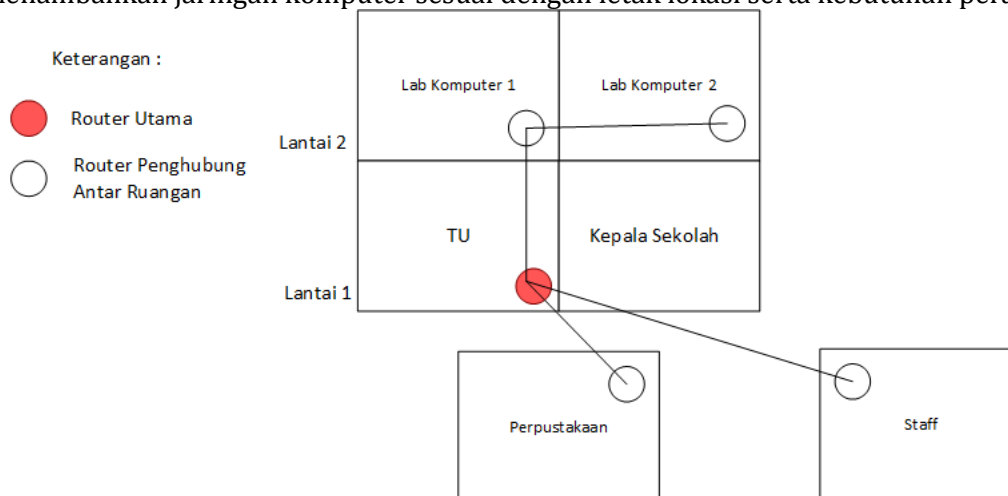
Prepare

Alat-alat atau perangkat yang digunakan dalam perancangan dan simulasi desain jaringan di SMP Negeri 22 Surabaya dengan menggunakan packet tracer adalah sebagai berikut :

- a. PC - PT = 98 buah
- b. Switch = 8 buah
- c. Router = 5 buah
- d. Server = 1 buah
- e. Modem = 1 buah
- f. Cloud = 1 buah

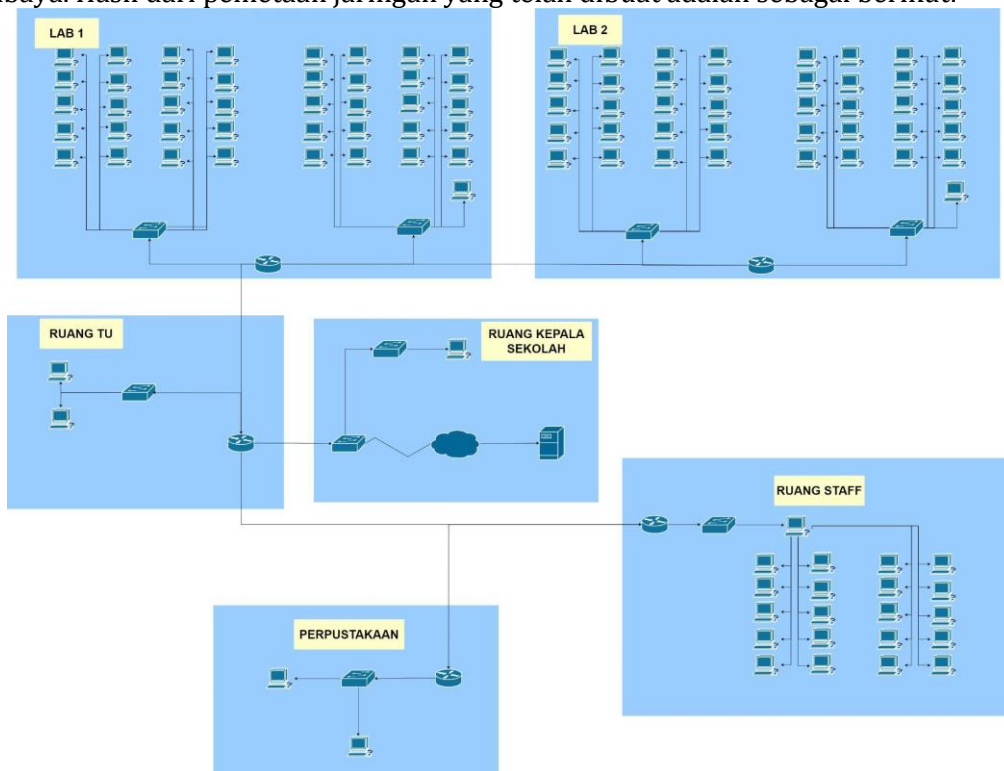
Plan

Setelah membuat perencanaan berdasarkan hasil analisis kebutuhan, langkah selanjutnya yaitu menambahkan jaringan komputer sesuai dengan letak lokasi serta kebutuhan perangkat.

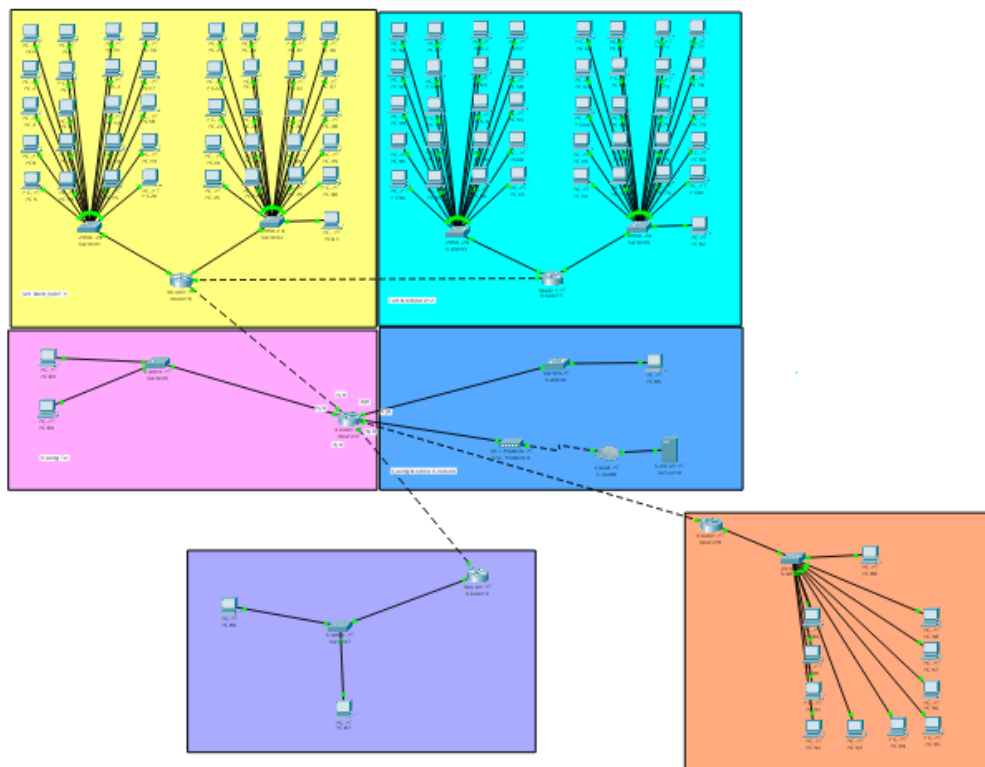


Design

Pada fase ini dilakukan pemetaan jaringan yang akan diterapkan pada sekolah SMP Negeri 22 Surabaya. Hasil dari pemetaan jaringan yang telah dibuat adalah sebagai berikut:



Simulasi



IP server = 8.8.8.8
Gateway = 8.8.8.1

Keterangan IP Address tiap ruangan :

- a. Lab Komputer 1 (/27)
PC server = 192.168.1.34
PC client dengan switch 1 = 192.168.1.2 - 192.168.1.21
Gateway = 192.168.1.1
PC client dengan switch 2 = 192.168.1.35 - 192.168.1.54
Gateway = 192.168.1.33
 - b. Lab Komputer 2 (/27)
PC server = 192.168.1.98
PC client dengan switch 3 = 192.168.1.66 - 192.168.1.85
Gateway = 192.168.1.65
PC client dengan switch 4 = 192.168.1.99 - 192.168.1.118
Gateway = 192.168.1.97
 - c. Ruang Staff (/28)
PC server = 192.168.1.130
PC client = 192.168.1.131 - 192.168.1.141
Gateway = 192.168.1.129
 - d. Ruang TU (/29)
PC client = 192.168.1.146 dan 192.168.1.147
Gateway = 192.168.1.145
 - e. Perpustakaan (/29)
PC server = 192.168.1.154
PC client = 192.168.1.155
Gateway = 192.168.1.153
 - f. Ruang Kepala Sekolah (/30)
PC client = 192.168.1.162
Gateway = 192.168.1.161
- Keterangan IP Address tiap router :
- a. Router 0
fa 0/0 - switch 1 = 192.168.1.1 (/27)
fa 1/0 - switch 2 = 192.168.1.33 (/27)
fa 6/0 - router 1 = 10.10.10.1 (/29)
fa 7/0 - router 2 = 11.11.11.1 (/29)
 - b. Router 1
fa 0/0 - switch 3 = 192.168.1.65 (/27)
fa 1/0 - switch 4 = 192.168.1.97 (/27)
fa 6/0 - router 0 = 10.10.10.2 (/29)
 - c. Router 2
fa 0/0 - switch 3 = 192.168.1.161 (/30)
fa 1/0 - switch 4 = 192.168.1.145 (/29)
fa 2/0 - router 0 = 11.11.11.2 (/29)
fa 3/0 - router 3 = 40.40.40.2 (/29)
fa 4/0 - router 4 = 50.50.50.1 (/28)
fa 5/0 - modem = 8.8.8.1 (/25)
 - d. Router 3
fa 0/0 - router 2 = 192.168.1.153 (/29)
fa 1/0 - switch 7 = 40.40.40.1 (/29)
 - e. Router 4
fa 0/0 - switch 8 = 192.168.1.129 (/28)
fa 1/0 - router 2 = 50.50.50.2 (/28)

Keterangan IP Address tiap router saat routing:

a. Router 0

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.1.64 255.255.255.224 10.10.10.2
Router(config)#ip route 192.168.1.128 255.255.255.240 11.11.11.2
Router(config)#ip route 192.168.1.144 255.255.255.248 11.11.11.2
Router(config)#ip route 192.168.1.152 255.255.255.248 11.11.11.2
Router(config)#ip route 192.168.1.160 255.255.255.252 11.11.11.2
Router(config)#ip route 40.40.40.0 255.255.255.248 11.11.11.2
Router(config)#ip route 50.50.50.0 255.255.255.248 11.11.11.2
Router(config)#ip route 8.8.8.0 255.255.255.128 11.11.11.2
Router(config)#exit
```

b. Router 1

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.224 10.10.10.1
Router(config)#ip route 192.168.1.128 255.255.255.240 10.10.10.1
Router(config)#ip route 192.168.1.144 255.255.255.248 10.10.10.1
Router(config)#ip route 192.168.1.152 255.255.255.248 10.10.10.1
Router(config)#ip route 192.168.1.160 255.255.255.252 10.10.10.1
Router(config)#ip route 11.11.11.0 255.255.255.248 10.10.10.1
Router(config)#ip route 40.40.40.0 255.255.255.248 10.10.10.1
Router(config)#ip route 50.50.50.0 255.255.255.248 10.10.10.1
Router(config)#ip route 8.8.8.0 255.255.255.128 10.10.10.1
Router(config)#exit
```

c. Router 2

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.224 11.11.11.1
Router(config)#ip route 192.168.1.64 255.255.255.224 11.11.11.1
Router(config)#ip route 10.10.10.0 255.255.255.248 11.11.11.1
Router(config)#ip route 192.168.1.128 255.255.255.240 50.50.50.2
Router(config)#ip route 192.168.1.152 255.255.255.248 40.40.40.1
Router(config)#exit
```

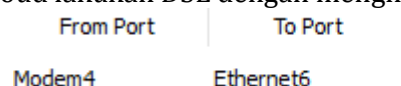
d. Router 3

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.224 40.40.40.2
Router(config)#ip route 192.168.1.64 255.255.255.224 40.40.40.2
Router(config)#ip route 10.10.10.0 255.255.255.248 40.40.40.2
Router(config)#ip route 11.11.11.0 255.255.255.248 40.40.40.2
Router(config)#ip route 192.168.1.128 255.255.255.240 40.40.40.2
Router(config)#ip route 192.168.1.144 255.255.255.248 40.40.40.2
Router(config)#ip route 192.168.1.160 255.255.255.252 40.40.40.2
Router(config)#ip route 50.50.50.0 255.255.255.248 40.40.40.2
Router(config)#ip route 8.8.8.0 255.255.255.128 40.40.40.2
Router(config)#exit
```

e. Router 4

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.224 50.50.50.1
Router(config)#ip route 192.168.1.64 255.255.255.224 50.50.50.1
Router(config)#ip route 10.10.10.0 255.255.255.248 50.50.50.1
Router(config)#ip route 11.11.11.0 255.255.255.248 50.50.50.1
Router(config)#ip route 192.168.1.152 255.255.255.248 50.50.50.1
Router(config)#ip route 192.168.1.144 255.255.255.248 50.50.50.1
Router(config)#ip route 192.168.1.160 255.255.255.252 50.50.50.1
Router(config)#ip route 40.40.40.0 255.255.255.248 50.50.50.1
Router(config)#ip route 8.8.8.0 255.255.255.128 50.50.50.1
Router(config)#exit
```

Pada perangkat cloud lakukan DSL dengan menghubungkan port modem4 dan ethernet6 :



Pengujian

Pada pengujian, dilakukan tes ping antar ruangan dan ke server untuk mengetahui apakah desain jaringan yang telah dibuat berhasil. Disini akan diambil contoh ruangan kepala sekolah (PC 85= 192.168.1.162).

- a. Lab Komputer 1 = 192.168.1.2

```
C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

- b. Lab Komputer 2 = 192.168.1.66

```
C:\>ping 192.168.1.66

Pinging 192.168.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 9ms, Average = 2ms
```

- c. Ruang Staff = 192.168.1.130

```
C:\>ping 192.168.1.130

Pinging 192.168.1.130 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.130: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

- d. Ruang TU = 192.168.1.146

```
C:\>ping 192.168.1.146

Pinging 192.168.1.146 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.1.146: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.146: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.146: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.1.146:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- e. Perpustakaan = 192.168.1.154

```
C:\>ping 192.168.1.154

Pinging 192.168.1.154 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.154: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.154: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.154: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.154: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.154:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

f. Tes ping ke server (menggunakan web browser)



KESIMPULAN

Perancangan jaringan komputer pada SMPN 22 Surabaya dilakukan dengan menggunakan metode PPDIOO. Simulasi jaringan komputer SMPN 22 Surabaya berhasil terhubung dengan adanya test ping menggunakan packet tracer versi 7 Perancangan jaringan komputer SMPN 22 Surabaya didesain sebagai jaringan komputer yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Pratama, D. Fatmawati, T. K. Miranti, and A. O. Syafira, "ANALISIS DESAIN MANAJEMEN JARINGAN UPT-TIK UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN' JAWA TIMUR," SCAN - J. Teknol. Inf. dan Komun., vol. 15, no. 1, 2020.
- D.Yuliana, I. K. A. Mogia, "Computer Network Design Using PPDIOO Method With Case Study of SMA Negeri 1 Kunir", Vol.9 No. 2, 2020
- M. Y. F. Erwin Harahap, Farid H. Badruzzaman, "Faktor Penghambat Transmisi Data Pada Jaringan TCP/IP," Mat. UNISBA, vol. 7, no. 1, pp. 35–47, 2007.
- N. N. P and M. Iqbal, "PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN KOMPUTER POLITEKNIK NEGERI SUBANG MENGGUNAKAN PACKET TRACER VERSI 6.2 DENGAN METODE PPDIOO," TEDC, vol. 14, no. 1, pp. 49–53, 2020
- Solikin, Imam. (2017). Penerapan Metode PPDIOO dalam Pengembangan LAN dan WLAN. *Jurnal TEKNOLOGI*, 7(1), 65-73.