

ANALISIS DAN DESAIN JARINGAN VLSM PADA SMAIT AL-USWAH SURABAYA MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER

Dhivon Auzini Yasmine¹, Aisha Nurliana Putri², Agussalim³

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

Article Info

Article history:

Received: 15 November 2023

Revised: 27 November 2023

Accepted: 30 Desember 2023

ABSTRACT

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dalam era globalisasi sudah semakin pesat seiring dengan kebutuhan masyarakat akan layanan yang memanfaatkan jaringan komputer, terutama dalam konteks pendidikan. Jaringan komputer sendiri adalah alat yang menghubungkan antara 2 komputer atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (wireless). Sebagai lembaga pendidikan yang memiliki visi untuk menyelenggarakan pendidikan berkualitas, tidak dapat lepas dari pemanfaatan teknologi jaringan untuk mendukung proses pembelajaran dan administrasi sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang jaringan komputer yang efisien di SMAIT AL-USWAH Surabaya dengan memanfaatkan metode Variable Length Subnet Masking (VLSM) guna mengoptimalkan pemanfaatan alamat IP. Melibatkan prosedur PPDI00 (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), penelitian ini akan menunjukkan analisis dan perancangan desain jaringan menggunakan alat simulasi Cisco Packet Tracer.

Kata Kunci: Desain Jaringan Komputer, VLSM, PPDI00, Cisco Packet Tracer.

Abstract

The development of information technology in this era of globalization has become increasingly rapid along with society's need for services that utilize computer networks, especially in the educational context. A computer network itself is a tool that connects 2 or more computers connected by cable or wireless transmission media. As an educational institution that has a vision to provide quality education, it cannot be separated from the use of network technology to support the learning process and school administration. This research aims to analyze and design an efficient computer network at SMAIT AL-USWAH Surabaya by utilizing the Variable Length Subnet Masking (VLSM) method to optimize IP address utilization. Involving the PPDI00 (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) procedure, this research will demonstrate the analysis and design of network designs using the Cisco Packet Tracer simulation tool.

Keywords: Computer Network Design, VLSM, PPDI00, Cisco Packet Tracer.

Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi Internasional Creative Commons Attribution NonCommercialL ShareAlike 4.0 ([CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)).



Corresponding Author:

E-mail : 22082010234@student.upnjatim.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sudah semakin meningkat pesat dari waktu ke waktu, salah satu bentuk perkembangannya adalah jaringan komputer. Jaringan komputer sendiri merupakan alat yang memungkinkan dua perangkat saling bertukar data dan sumber daya serta mentransmisikan informasi melalui teknologi fisik maupun nirkabel. Teknologi jaringan komputer modern berkembang dengan cepat untuk kebutuhan memenuhi kebutuhan masyarakat, terutama di lembaga pendidikan. Saat ini hampir seluruh lapisan masyarakat, mulai dari perusahaan hingga lembaga-lembaga lainnya membutuhkan jaringan komputer. Selain itu penerapannya pun sudah meluas ke berbagai bidang, aspek pendidikan menjadi salah satunya.

Penerapan internet dalam lembaga pendidikan, utamanya sekolah dinilai penting seiring berkembangnya zaman. Internet digunakan untuk berbagai kebutuhan, seperti untuk memberikan materi, mengakses situs yang berhubungan dengan pelajaran, dan pelaksanaan ujian sekolah yang membutuhkan layanan internet yang stabil dan kuat. Karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat melayani aktivitas mengakses dan mengelola jaringan internet di sekolah tersebut. Instansi sekolah yang menjadi objek penelitian untuk di optimalisasi jaringannya, adalah Al-Uswah Surabaya yang memiliki ruang laboratorium komputer, ruang guru, ruang tata usaha, dan ruang kelas yang menggunakan jaringan LAN dengan topologi hub.

Variable Length Subnet Mask adalah teknik yang memungkinkan administrator jaringan untuk mengoptimalkan pemetaan IP Address terhadap user dengan membagi

ruang alamat IP ke subnet yang berbeda ukuran. VLSM merupakan pengembangan mekanisme subnetting, dimana VLSM digunakan karena memudahkan admin jaringan untuk mengatur banyak subnet mask dalam ruang alamat IP yang sama dan mengurangi masalah kekurangan alamat IP. 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. 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.

Metode PPDIIO Network Lifecycle, yaitu suatu metodologi yang digunakan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengelola jaringan secara efektif. Fase atau tahapan dari PPDIIO terdiri dari Prepare (persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implement (Implementasi), Operate (Operasi) dan Optimize (Optimasi). Dalam penelitian ini penulis hanya terfokus pada 4 fase utama, yakni prepare, plan, design, dan implement. Penelitian ini menekankan aspek-aspek krusial dalam setiap fase, membahas tahapan persiapan, perencanaan, dan perancangan sebelum langkah implementasi.

Penerapan VLSM dengan metode PPDIIO pada studi kasus SMA IT Al Surabaya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan alamat IP, memastikan ketersediaan 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.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk penelitian ini adalah dengan teknik observasi dan wawancara. Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan

terhadap keadaan tempat, sedangkan wawancara adalah teknik untuk mengumpulkan informasi atau data dari seseorang atau kelompok orang. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mencari data pengguna, melakukan pengamatan ruang yang terhubung dengan jaringan secara langsung, mendapatkan informasi, perancangan dan berbagai fungsi jaringan komputer di sekolah.

2.2 Pengolahan Data

Metode pengolahan data digunakan untuk menginterpretasikan data yang telah didapatkan pada metode pengumpulan data. Metode pengolahan data meliputi analisis, perencanaan, pengujian, dan aspek-aspek data lainnya sehingga dapat diidentifikasi apa saja permasalahan jaringan yang ada di SMA IT Al-Uswah Surabaya serta kebutuhan-kebutuhan dari para pengguna jaringan tersebut.

2.3 PPDIOO

Penggunaan prosedur PPDIOO sebagai strategi dalam perancangan dan pengelolaan jaringan dinilai sangat sesuai, dikarenakan perencanaan jaringan dilakukan melalui pendekatan terhadap klien. dengan melakukan tukar pemikiran desain, perhitungan tahapan, pemanfaatan dan operasionalisasi saat menyusun suatu rencana. PPDIOO juga digunakan karena prosedur ini membentuk kerangka kerja untuk menyesuaikan aplikasi yang diperlukan oleh pengguna. Fase atau tahapan dari PPDIOO terdiri dari Prepare (persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implement (Implementasi), Operate (Operasi) dan Optimize (Optimasi). Dalam penelitian ini penulis hanya terfokus pada 4 fase utama, yakni prepare, plan, design, dan implement.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persiapan (Prepare)

Berdasarkan hasil observasi secara langsung dan wawancara dengan operator jaringan yang ada di SMA IT Al-Uswah Surabaya didapatkan data-data sebagai berikut:

- 1) Ruang kelas A memiliki 2 host atau pengguna

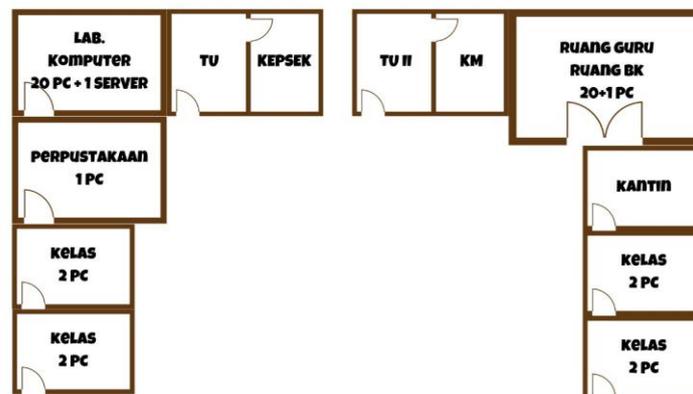
- 2) Ruang kelas B memiliki 2 host atau pengguna
- 3) Ruang kelas C memiliki 2 host atau pengguna
- 4) Ruang kelas D memiliki 2 host atau pengguna
- 5) Ruang guru memiliki 20 host atau pengguna
- 6) Perpustakaan memiliki 1 host atau pengguna
- 7) Ruang BK memiliki 1 host atau pengguna
- 8) Laboratorium komputer memiliki 20 host atau pengguna dengan 1 server

Dan kebutuhan jaringan untuk SMA IT Al-Uswah dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Server-PT sebanyak 1 buah
- 2) Cloud-PT sebanyak 1 buah
- 3) DSL-Modem-PT sebanyak 1 buah
- 4) 2811-Router sebanyak 1 buah
- 5) Switch-2950-24 sebanyak 4 buah
- 6) PC-PT sebanyak 50 buah

3.2 Perencanaan (Plan)

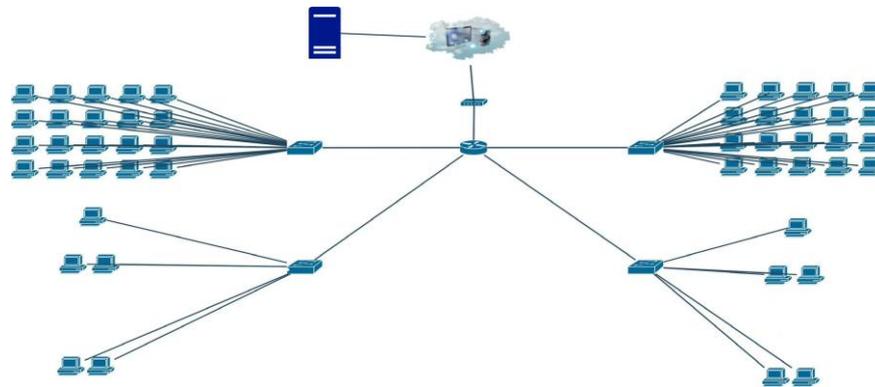
Setelah membuat perencanaan berdasarkan hasil analisis kebutuhan, langkah selanjutnya yaitu menambahkan jaringan komputer sesuai dengan letak lokasi serta kebutuhan perangkat. Berikut adalah gambaran mengenai letak lokasi kebutuhan perangkat:



Gambar 1. Denah Lokasi Kebutuhan Perangkat

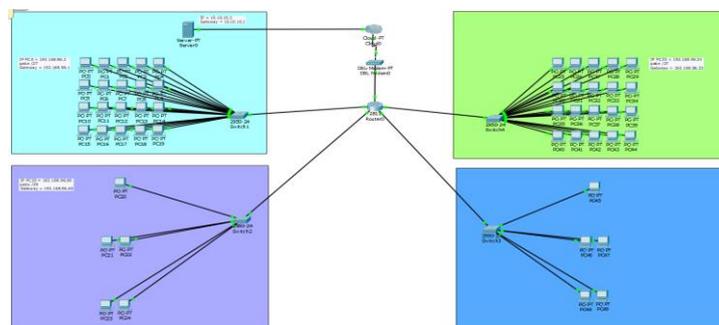
3.3 Perancangan (Design)

Pada fase ini dilakukan pemetaan jaringan yang akan diterapkan pada SMA IT Al-Uswah Surabaya. Hasil dari pemetaan jaringan yang telah dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Desain Pemetaan Jaringan

3.4 Simulasi



Gambar 3. Hasil Perancangan Jaringan

Berdasarkan hasil perancangan yang diterapkan menggunakan teknik VLSM menggunakan topologi hub pada SMA IT Al-Uswah Surabaya, didapatkan IP Address sebagai berikut dengan beberapa bagian yang akan di set IP address dan asumsi IP server masih default. Yaitu:

- 1) IP Server: 10.10.10.2
- 2) Gateway: 10.10.10.1

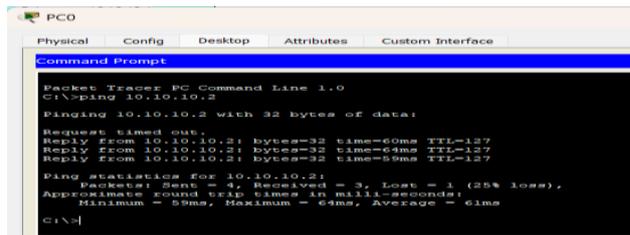
Tabel 1. Hasil Perancangan Kebutuhan Jaringan

No.	Nama Area	Host	IP Address	Prefix	Subnet Mask
1.	Laboratorium Komputer	Client 1	192.168.96.2	/27	255.255.255.24
		Client 2	192.168.96.3		
		Client 3	192.168.96.4		
		Client 4	192.168.96.5		
		Client 5	192.168.96.6		
		Dst. Client 20	192.168.96.21		
2.	Ruang Guru	Client 1	192.168.96.34	/27	255.255.255.24
		Client 2	192.168.96.35		
		Client 3	192.168.96.36		
		Client 4	192.168.96.37		
		Client 5	192.168.96.38		
		Dst. Client 20	192.168.96.53		
2.	Perpustakaan	Client 1	192.168.96.66	/29	255.255.255.248
3.	Ruang Kelas 1	Client 1	192.168.96.67	/29	255.255.255.248
		Client 2	192.168.96.68		
4.	Ruang Kelas 2	Client 1	192.168.96.69	/29	255.255.255.248
		Client 2	192.168.96.70		
6.	Ruang BK	Client 1	192.168.96.74	/13	255.255.255.248
7.	Ruang Kelas 3	Client 1	192.168.96.75	/13	255.255.255.248
		Client 2	192.168.96.76		
8.	Ruang Kelas 4	Client 1	192.168.96.77	/13	255.255.255.248
		Client 2	192.168.96.78		

3.5 Pengujian

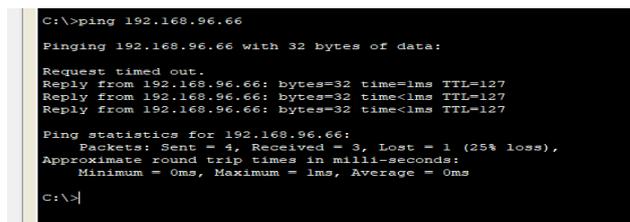
Pengujian dilakukan dengan melakukan tes ping antar ruangan dan server untuk mengetahui apakah desain jaringan yang telah dibuat berhasil. Disini akan diambil contoh PC pada laboratorium komputer dengan ketentuan PC Client 1: 192.168.96.2.

1) Server: 10.10.10.2



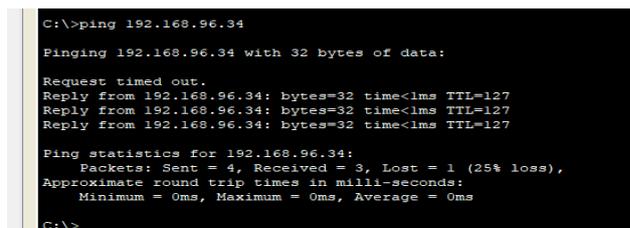
```
PCO
Physical Config Desktop Attributes Custom Interface
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.10.10.2
Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=60ms TTL=127
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=64ms TTL=127
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=59ms TTL=127
Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 59ms, Maximum = 64ms, Average = 61ms
C:\>
```

2) Perpustakaan: 192.168.96.66



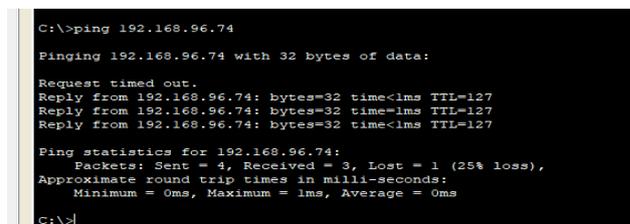
```
C:\>ping 192.168.96.66
Pinging 192.168.96.66 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.96.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.96.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.96.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Ping statistics for 192.168.96.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\>
```

3) Ruang guru: 192.168.96.34



```
C:\>ping 192.168.96.34
Pinging 192.168.96.34 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.96.34: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.96.34: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.96.34: bytes=32 time<1ms TTL=127
Ping statistics for 192.168.96.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>
```

4) Ruang BK: 192.168.96.74



```
C:\>ping 192.168.96.74
Pinging 192.168.96.74 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.96.74: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.96.74: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.96.74: bytes=32 time<1ms TTL=127
Ping statistics for 192.168.96.74:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\>
```

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, analisis, dan perancangan jaringan pada SMA IT Al-Uswah Surabaya menggunakan simulasi Cisco Packet Tracer yang telah dipaparkan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Analisis dan desain jaringan pada SMA IT Al-Uswah Surabaya dirancang berdasarkan analisis kebutuhan pengguna dan disesuaikan dengan kebutuhan administrasi sekolah menggunakan topologi hub.
- 2) Analisis dan pengembangan infrastruktur jaringan komputer dilakukan dengan menggunakan server, router, cloud, modem, switch, dan pc juga aplikasi pendukung lainnya pada suatu cakupan tertentu yang dapat dirancang menggunakan tools Cisco Packet Tracer versi 7.2
- 3) Perancangan desain jaringan dan simulasi konfigurasi yang dilakukan pada SMA IT Al-Uswah dapat dilakukan dengan baik menggunakan metode VLSM sehingga client dapat terkoneksi dengan baik sesuai dengan segmen yang telah dirancang sehingga penyebaran informasi dan pertukaran data dapat dilakukan melalui jaringan tersebut.

PUSTAKA

- Bulandari, B., & Ari, A. (2021). Sistem Kontrol dan Monitoring Perangkat Smart Home Menggunakan IoT dengan Menerapkan Topologi Star (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Julandra, B. P., Putri, P., & Maburi, A. (2022). Analisis Dan Perancangan Jaringan Local Area Network Pada Lab Komputer di SMK Negeri 5 Kota Serang. *Engineering and Technology International Journal*, 4(03), 121-134.
- Mananggal, A.V., Mewengkang, A. and Djamen, A.C., (2021). "Perancangan Jaringan Komputer Di Smk Menggunakan Cisco Packet Tracer," *EduTik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(2), pp.119-131,
- Rahmah, S. A., & Syahputra, E. R. (2022). The Development of E-Magang System for Independent Learning-Independent Campus Program in Universitas Dharmawangsa. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, 3(2), 304-310.
- Septuvaria, A. K., & Purnama, G. (2023). ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN INFRASTRUKTUR SEKOLAH MTS AL-IHSAN. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3).
- Sikarti, S., Syah, F. F., Dewi, A. R. C., & Aribowo, D. (2023). Simulasi Perencanaan Jaringan Transport Metro Ethernet Menggunakan Aplikasi Cisco Packet Tracer Versi 6.2. 0. *Simpat: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Bahasa*, 1(2), 31-39.
- Sulistiyono, S. (2020). Perancangan Jaringan Virtual Private Network Berbasis Ip Security Menggunakan Router Mikrotik. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 7(2), 150-164.
- Sumarni, D., & Purnama, G. (2023). Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer berbasis Cisco Packet Tracer dengan penerapan Metode NDLC Pada Lembaga Pendidikan (Studi Kasus SMK Pelayaran Malahayati). *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, 6(2), 216-227.
- Tujni, B. and Alfiansyah, A.H., (2020, August). PERANCANGAN PEMETAAN IP ADDRESS MENGGUNAKAN METODE VLSM DI PT KAI DIVRE III PALEMBANG SUMATERA SELATAN. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Vokasi (Semhavok)* (Vol. 2, No. 1, pp. 40-47).
- Yasir, A., Gustiana, Z., & Hasugian, B. S. (2023). Application of artificial intelligence (ai) in supporting the learning process of high school students. *PROSIDING UNIVERSITAS DHARMAWANGSA*, 3(1), 206-210.