

ANALISIS DAN DESAIN JARINGAN VLAN PADA SMKN 1 SURABAYA MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER

VLAN NETWORK ANALYSIS AND DESIGN AT SMKN 1 SURABAYA USING CISCO PACKET TRACER

Fikri Dwilaksono¹⁾, Yunur Oktavianto Ismail²⁾, Agussalim³⁾

E-mail : ¹⁾18081010101@student.upnjatim.ac.id , ²⁾18081010022@student.upnjatim.ac.id,
³⁾agussalim.si@upnjatim.ac.id

^{1,2,2)}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UPN Veteran Jawa Timur

Abstrak

Teknologi VLAN merupakan kumpulan beberapa perangkat yang berada pada satu/lebih jaringan LAN dan dikonfigurasi oleh perangkat lunak sehingga dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lain seolah-olah berada di saluran yang sama. Di SMK Negeri 1 Surabaya ini telah mempunyai beberapa fasilitas yang sangat bagus dimana pada sekolah tersebut masih memiliki beberapa kekurangan yaitu pada segi jaringan komputernya. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menganalisis dan merancang jaringan komputer di SMK Negeri 1 Surabaya. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, Optimize). Hasil dari penelitian ini berupa analisis dan desain perancangan arsitektur jaringan komputer dengan menerapkan topologi VLAN yang kemudian akan disimulasikan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer, berdasarkan simulasi yang telah dijalankan, rancangan desain arsitektur jaringan komputer pada SMK Negeri 1 Surabaya telah berhasil dijalankan dan saling terhubung berdasarkan pembagian/konfigurasi jalurnya masing-masing.

Kata kunci: Desain Jaringan Komputer, VLAN, Cisco Packet Tracer, PPDIIO

Abstract

VLAN technology is a collection of several devices that are on one or more LAN networks and configured by software so that they can communicate with each other as if they were on the same channel. At SMK Negeri 1 Surabaya, it already has some very good facilities where the school still has some shortcomings, namely in terms of its computer network. The purpose of this research is to analyze and design a computer network in SMK Negeri 1 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 architecture design by applying a VLAN topology which will then be simulated using the Cisco Packet Tracer application. based on the simulation that has been run, the computer network architectural design at SMK Negeri 1 Surabaya has been successfully executed and is connected to each other based on the distribution/configuration of their respective paths.

Keywords: Computer Network Design, VLAN, Cisco Packet Tracer, PPDIIO

1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer merupakan sebuah jaringan telekomunikasi yang dapat memungkinkan banyak komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data. Dengan adanya sebuah jaringan komputer, dapat memberikan kemudahan dalam menyelesaikan aktivitas seseorang/instansi. Jaringan komunikasi VLAN (Virtual Local Area Network) merupakan salah satu jaringan yang memiliki kelebihan diantaranya yaitu meningkatkan keamanan jaringan, me-manajemen lalu-lintas jaringan, dan menyederhanakan jaringan.. Secara prinsip, jaringan VLAN bekerja dengan cara

menghubungkan komputer, server, maupun perangkat lainnya secara logika. Dalam penerapannya jaringan VLAN banyak digunakan di berbagai instansi, seperti instansi kesehatan, perkantoran, dan instansi pendidikan. Dalam instansi pendidikan, biasanya jaringan VLAN ini digunakan untuk memperkecil anggaran yang dikeluarkan namun tetap dapat membagi menjadi beberapa saluran yang dibutuhkan.

SMK Negeri 1 Surabaya merupakan salah satu instansi pendidikan di Surabaya yang membutuhkan penggunaan jaringan komputer dalam menjalankan aktivitas administrasi maupun proses belajar-mengajar. Oleh karenanya dibutuhkan analisis dan penyusunan konsep desain jaringan komputer untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Perancangan ini ditujukan untuk memenuhi Standar Kebutuhan Sarana dan Prasarana Sekolah berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008 [3]. Peraturan tersebut menjelaskan bahwa Sekolah Menengah Kejuruan wajib memiliki kelengkapan fasilitas penunjang kelancaran proses belajar-mengajar, diantaranya yaitu adanya laboratorium komputer yang dapat digunakan oleh peserta didik guna menghasilkan tenaga profesional yang mampu mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi [3]. Analisis dan desain jaringan komputer dapat disimulasikan menggunakan Cisco Packet Tracer Versi 7.2 sebagai media simulasi sebelum penerapan ke lapangan [3]. Dalam melakukan penelitian ini, penulis memilih menggunakan metode PPDIOO. Metode ini merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk membuat suatu desain jaringan dengan melakukan pendekatan terpusat kepada pengguna, memberikan langkah-langkah kunci dalam perancangan suatu jaringan meliputi tahapan desain jaringan, pengimplementasian, dan proses operasional, dengan cara mengarahkan infrastruktur jaringan agar dapat beradaptasi pada aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan oleh sebuah jaringan [1]. Dengan adanya fase operate dan optimize dalam metode ini penulis dapat mengukur keberhasilan dalam perancangan jaringan komputer di SMKN 1 Surabaya. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dibuat penelitian tentang Analisis dan Desain Jaringan Komputer pada SMK Negeri 1 Surabaya Menggunakan Cisco Packet Tracer.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

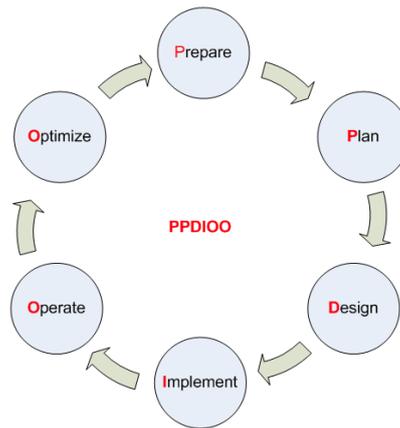
1. Menganalisis kebutuhan pengguna dalam membangun sebuah jaringan komputer yang diinginkan.
2. Merancang sebuah jaringan komputer di SMKN 1 Surabaya menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer versi 7.2 dengan metode PPDIOO.
3. Mensimulasikan jaringan komputer yang telah dirancang untuk SMKN 1 Surabaya melalui aplikasi Cisco Packet Tracer.

1.2 Hipotesis

Hipotesis yang dimiliki oleh penulis yaitu dengan melakukan sebuah perancangan jaringan komputer di SMKN 1 Surabaya, seluruh stakeholder dapat memberikan gambaran dan pengetahuan mengenai segala kebutuhan yang diperlukan dalam merancang sebuah infrastruktur jaringan komputer yang diterapkan di SMKN 1 Surabaya.

2. METODOLOGI

Dalam merancang sebuah jaringan komputer, metode yang seharusnya digunakan yaitu Metode PPDIOO Network Lifecycle [1]. Salah satu keuntungan menggunakan metode ini ialah dapat mengurangi banyaknya pengeluaran dalam membangun sebuah jaringan komputer. Hal ini dikarenakan pada metode ini, sebuah jaringan komputer yang akan dirancang harus melalui beberapa fase terlebih dahulu, diantaranya yaitu Fase Persiapan (Prepare), Fase Perencanaan (Plan), Fase Perancangan (Design), Fase Implementasi (Implement), Fase Operasional (Operate), dan Fase Optimasi (Optimize).



Gambar 1. PPDIIO Network Lifecycle

Fase *Prepare* (Persiapan) merupakan sebuah fase untuk menetapkan kebutuhan sebuah instansi dan proses bisnis dengan melakukan beberapa analisa pada jaringan komputer yang sedang digunakan, melakukan pengembangan strategi sebuah jaringan berdasarkan hasil dan analisa jaringan komputer yang telah dilakukan, dan mengusulkan sebuah konsep arsitektur jaringan baru dengan level yang lebih baik agar dapat mendukung kelancaraan strategi bisnis yang dijalankan [1].

Fase *Plan* (Perancangan) merupakan sebuah fase untuk mengidentifikasi beberapa persyaratan jaringan yang akan dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan jaringan, fasilitas, dan tujuan dilakukannya sebuah pengembangan. Fase ini juga menjelaskan secara detail karakteristik dari sebuah jaringan komputer, perbandingan kinerja secara potensial maupun secara actual. Pada fase ini dilakukan pembuatan rencana mulai dari mengidentifikasi kebutuhan perangkat jaringan komputer yang sudah ada dan melakukan analisis kebutuhan pengguna beserta persyaratan jaringan yang baru [1].

Fase *Desain* (Perancangan) merupakan sebuah fase untuk melakukan identifikasi persyaratan bisnis berdasarkan kondisi sebelumnya yang nantinya data tersebut dapat digunakan sebagai data dalam mengembangkan desain jaringan komputer yang baru. Pada fase ini, dilakukan pemetaan topologi dan arsitektur jaringan yang akan digunakan sehingga hasil dari perancangan yang dilakukan dapat menjelaskan secara detail bagaimana implementasi rangkaian jaringan komputer tersebut [1].

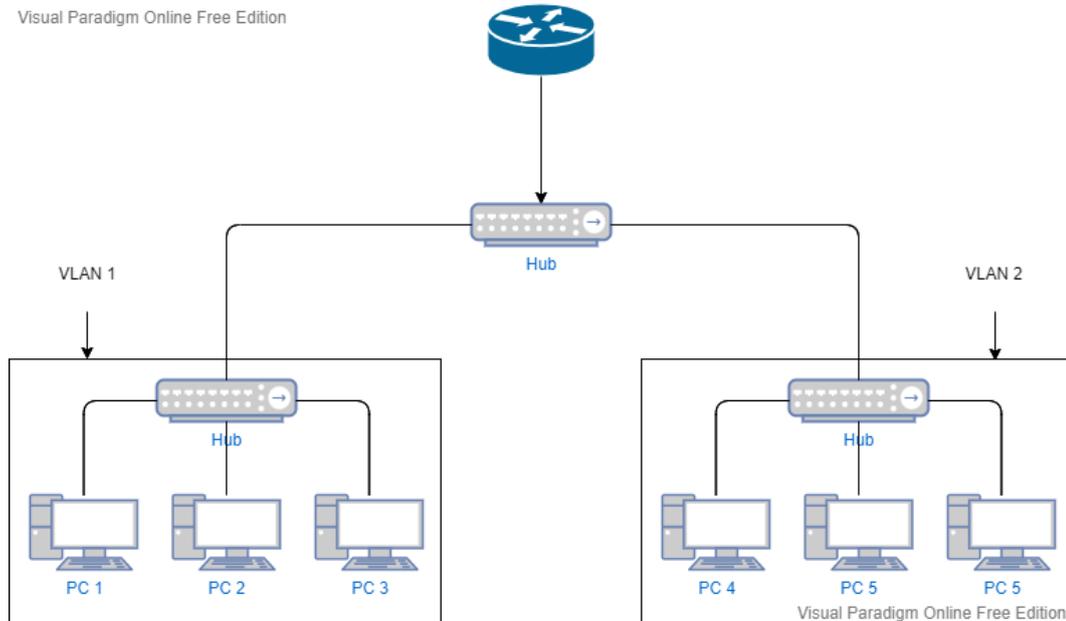
Fase *Implement* (Implementasi), fase ini merupakan sebuah proses pengaplikasian/instalasi persyaratan jaringan komputer yang telah dianalisis sebelumnya kemudian dilakukan konfigurasi sesuai spesifikasi desain. Perangkat-perangkat baru ini akan digunakan sebagai pengganti atau pelengkap infrastruktur jaringan yang sudah diterapkan sebelumnya. Apabila terdapat perubahan/ketidaksesuaian terhadap desain jaringan yang diusulkan, maka dapat disampaikan pada pimpinan proyek melalui sebuah pertemuan (meeting) agar dapat diambil sebuah keputusan persetujuan. [1].

Fase *Operate* (Operasional) merupakan sebuah fase untuk mempertahankan aktivitas jaringan komputer di sebuah instansi/organisasi. Fase operasional ini meliputi manajemen jaringan, *controlling* komponen/alat jaringan yang terinstal, *maintenance* jaringan, *performance management*, analisa dan koreksi terhadap kesalahan jaringan. Tahap ini merupakan pengujian untuk setiap desain [1].

Fase *Optimize* (Optimalisasi), pada fase ini melibatkan kendali seorang *stakeholder* (manajer) jaringan untuk melakukan identifikasi dan menyelesaikan masalah yang berdampak pada jaringan komputer. Fase optimalisasi memungkinkan manajer jaringan untuk melakukan beberapa modifikasi terhadap desain jaringan, apabila jaringan tersebut sering mengalami banyak kendala, disamping itu modifikasi juga dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja jaringan. Pada fase ini juga dilakukan peningkatan kualitas

sistem jaringan seperti menambah kapasitas bandwidth internet atau mengganti perangkat jaringan dengan perangkat yang memiliki kapasitas yang lebih baik [1].

2.1 Desain Jaringan VLAN



Gambar 2. Desain Jaringan VLAN

Pada penelitian ini, diusulkan desain jaringan VLAN guna mengembangkan jaringan komputer yang sudah diterapkan sebelumnya. Dengan bertambahnya kebutuhan maka perlu adanya peningkatan/pembaharuan desain jaringan komputer agar dapat mengatasi kebutuhan tersebut. Jaringan VLAN dipilih karena desain yang dimilikinya cukup simple, mudah dipahami, dapat meningkatkan keamanan jaringan, dan lebih hemat biaya pengeluaran. Dalam segi performa, topologi jaringan VLAN mampu mengurangi jumlah data yang dianggap tidak perlu dikirimkan ke tujuan, sehingga lalu lintas data di dalam jaringan tersebut otomatis akan berkurang [2]. Disamping itu VLAN juga memiliki fungsi lain, diantaranya yaitu ketika sebuah komputer dipindahkan tempat, maka komputer tersebut dapat langsung dioperasikan kembali, karena pada prinsipnya benda tersebut berada pada jaringan yang sama.

2.2 Analisa Sistem Jaringan

Pada penelitian ini, SMKN 1 Surabaya masih menggunakan sistem jaringan LAN yang dimana sistem jaringan LAN tersebut memiliki banyak kekurangan, diantaranya yaitu keamanan jaringan yang sangat rentan, terdapat banyak masalah pada server pusat, dan instalasi yang mahal. Dalam memakai komunikasi data jaringan LAN sangat sering mengalami kendala seperti kemacetan lalu-lintas jaringan data yang membutuhkan waktu relatif lama sampai ke tujuan atau bahkan dapat terjadi kegagalan komunikasi data. Berdasarkan kekurangan-kekurangan yang terdapat pada jaringan komputer LAN dan kondisi di lapangan, maka topologi jaringan yang dirasa mampu menutupi kekurangan tersebut ialah topologi jaringan VLAN. Disamping memiliki biaya pengeluaran yang lebih murah, VLAN juga mampu meningkatkan keamanan jaringan komputer. Hal ini dikarenakan sistem jaringan VLAN memiliki batasan hak akses, sehingga dapat meminimalisir adanya penyalahgunaan data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prepare (Persiapan)

Pada tahap awal perancangan jaringan, fase yang harus dilakukan pertama kali ialah Fase Prepare (Persiapan). Berdasarkan hasil wawancara dengan stakeholder manajemen jaringan yang ada di SMKN 1 Surabaya didapatkan data-data sebagai berikut:

Tabel 1 Data Gedung Terpasang Jaringan

No.	Nama Gedung	Jumlah lantai	Jumlah Ruangan
1	Perpustakaan	1	1
2	Administrasi	1	2
3	Pembelajaran	1	140
4	Kepala Sekolah	1	1
5	Laboratorium	1	2
6	Kepegawaian	1	1

Pada pembahasan ini, pembuatan VLAN di SMKN 1 Surabaya disimulasikan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer Versi 7.2. Konfigurasi VLAN ini memiliki 7 (tujuh) buah VLAN. Setiap PC/End Device terhubung dengan switch yang nantinya akan diteruskan ke switch lainnya sebelum terhubung ke router. Dalam rangkaian jaringan ini terdapat sebanyak 300 pengguna yang nantinya dibagi/memiliki tugasnya masing-masing, seperti bagian laboratorium, tata usaha, keperguruan, dan manajemen kelas. Desain jaringan ini disusun berdasarkan kebutuhan pengguna dan kebutuhan administrasi disekolah. Adapun pembagian topologi jaringan VLAN yang telah dirancang adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Pembagian VLAN SMKN 1 Surabaya

VLAN	Host/PC	Keterangan
VLAN 10	5	Kepala Sekolah
VLAN 20	5	Perpustakaan
VLAN 30	100	Laboratorium
VLAN 40	40	Guru
VLAN 50	140	Kelas
VLAN 60	5	Tata Usaha
VLAN 70	5	Bimbingan Konseling

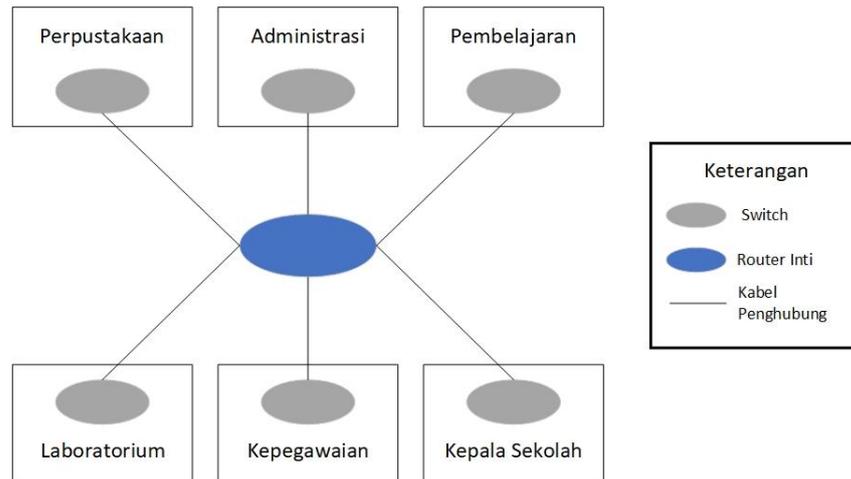
Berdasarkan data yang telah dikumpulkan diatas, komponen/alat yang akan digunakan untuk perancangan dan simulasi pada aplikasi cisco packet tracer diantaranya yaitu sebagai berikut:

Tabel 3 Alat Perancangan Simulasi Packet Tracer

Nama Alat	Jumlah	Keterangan
PC-PT (End Device)	300	Setiap ruangan memiliki PC-PT (End Device)
Server-PT	10	Digunakan untuk konfigurasi IP Address
Switch	15	Penghubung antar gedung
Router	1	Sebagai router utama
Copper Straight-Through	311	Penghubung antar PC-PT ke switch, server ke switch, router ke switch
Copper Cross-Over	16	Penghubung antar switch ke switch

3.2 Plan (Perencanaan)

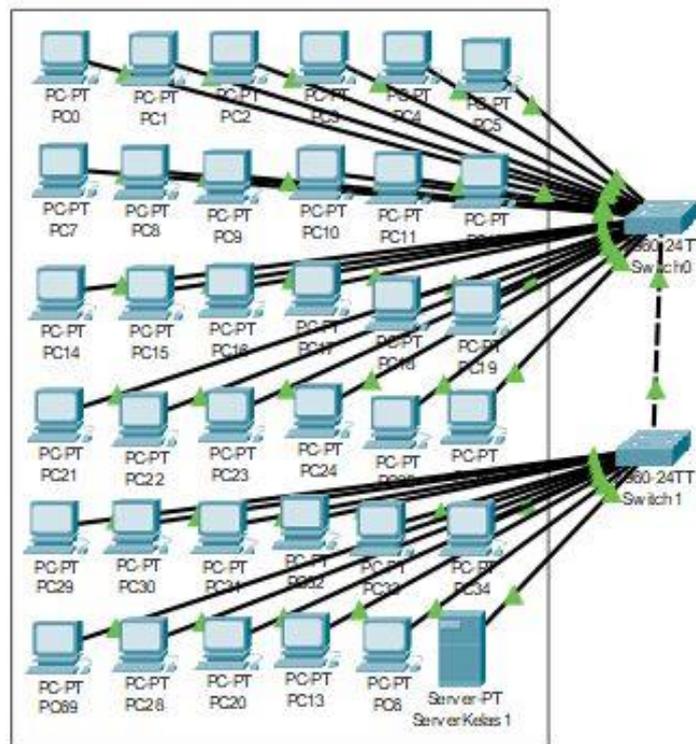
Setelah melakukan penggalian informasi mengenai kebutuhan sistem jaringan, langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah membuat perencanaan, yaitu dengan menambahkan jaringan komputer sesuai dengan hasil analisa wawancara yang telah dilakukan.



Gambar 3. Site Plan Jaringan Komputer SMKN 1 Surabaya

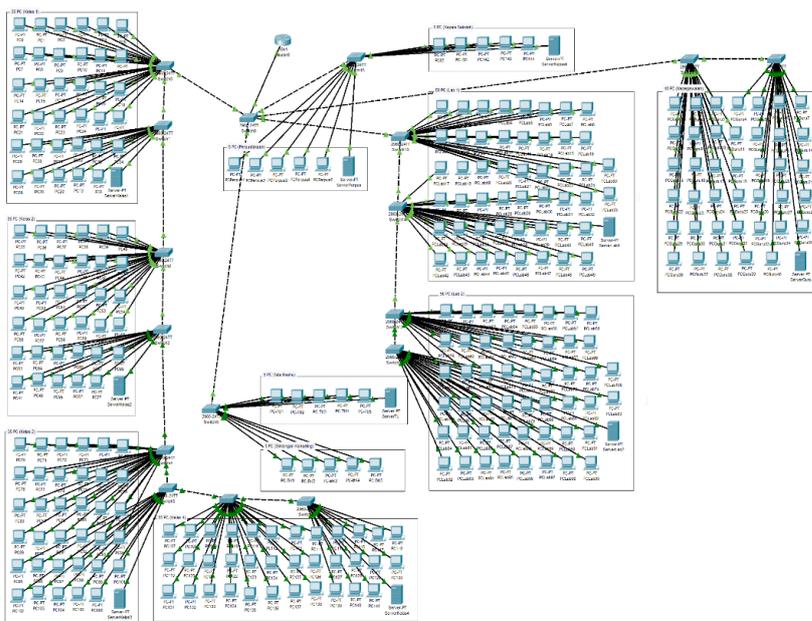
3.3 Design (Perancangan)

Pada fase design dilakukan pemetaan ke aplikasi cisco packet tracer berdasarkan kosep perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Berikut merupakan pemetaan pada aplikasi cisco packet tracer.



Gambar 4. Packet Tracer Ruang Kelas

Setelah dilakukan pembagian jaringan VLAN, langkah berikutnya yaitu melakukan simulasi perancangan pada aplikasi Cisco Packet Tracer. Dengan dilakukannya simulasi ini, harapannya dapat meminimalisir adanya kesalahan konfigurasi pada saat penerapannya. Selama simulasi dilakukan, proses perancangan dibuat berdasarkan model/letak alat-alat pendukung sesuai dengan kondisi sebenarnya. Proses simulasi ini juga dapat memberikan kemudahan pada saat proses instalasi nantinya. Adapun bentuk atau skema perancangan jaringan yang telah disimulasikan adalah sebagai berikut :



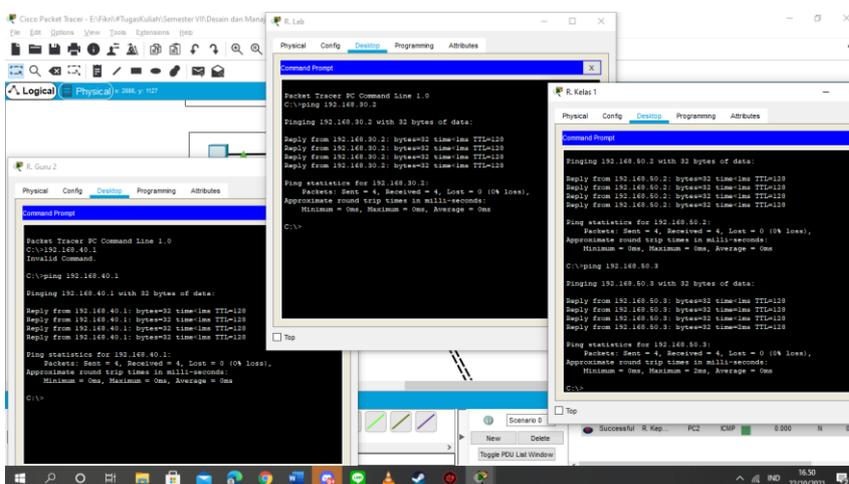
Gambar 5. Simulasi Jaringan Komputer SMKN 1 Surabaya

Untuk mengkonfigurasi setiap pc pasti akan memiliki ip tersendiri dimana ip tersebut berguna untuk menghubungkan setiap pc satu ke pc yang lain berikut adalah konfigurasi IP pada setiap ruangan:

Tabel 4 Konfigurasi VLAN SMK Negeri 1 Surabaya

VLAN	IP Address	Keterangan
VLAN 10	192.168.10.1	Ruang Kepsek
VLAN 20	192.168.20.1	Perpus
VLAN 30	192.168.30.1	Ruang Lab
VLAN 40	192.168.40.1	Ruang Guru
VLAN 50	192.168.50.1	Ruang Kelas
VLAN 60	192.168.60.1	Ruang TU
VLAN 70	192.168.70.1	Ruang BK

3.4 Simulasi



Gambar 6. Tes Ping menggunakan CMD

Pada gambar 6 terlihat bahwa hasil tes ping berhasil. Pada CMD bagian kiri dilakukan pada pc guru 2 ke pc guru 1 yang merupakan beda gedung yang dimana menggunakan VLAN 40 lalu pada bagian tengah adalah hasil tes pada pc ruang lab 1 ke ruang lab 2 yang menggunakan VLAN 30 dan yang terakhir adalah hasil ping dari pc ruang kelas 1 ke pc ruang kelas 2 dan ruang kelas 3. Dimana hasil ini menggunakan cukup satu switch saja dimana di bagi menjadi 3 VLAN agar tidak menghasilkan kemacetan atau kegagalan untuk komunikasi data

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dipaparkan di atas dan tinjauan teori yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Analisis dan desain jaringan VLAN pada SMKN 1 Surabaya dirancang berdasarkan analisis kebutuhan pengguna dan disesuaikan dengan kebutuhan administrasi sekolah.
2. Perancangan desain jaringan yang dilakukan oleh penulis menggunakan Cisco Packet Tracer versi 7.2 dengan menggunakan topologi jaringan VLAN dan menggunakan VLAN Trunking untuk menghubungkan antar switch yang digunakan.

4.2 Saran

Perlu dilakukan implementasi secara langsung untuk meningkatkan performa kecepatan dan dapat dilakukan analisa kekurangan yang masih terdapat pada desain jaringan yang diusulkan

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Nunu Nugraha P, Mohammad Iqbal, 2020. Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Subang Menggunakan Packet Tracer Versi 6.2 Dengan Metode PPDIIO. *TEDC*, Volume 14 No. 1, hlm.49-53.
- [2] Agus Suharto, Irfan, 2019. Analisa dan Perancangan Sistem Jaringan Berbasis VLAN Dengan Metode NDLC pada SMK Boedi Luhur. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT Vol. XIV No. 03*, hlm.42-48.
- [3] Saepul Rochman, Asri Mulyani, Yosep Septiana, 2019. Perancangan Arsitektur Jaringan Sekolah Menengah Kejuruan Dengan Menerapkan Konsep *The Dude Server*. *Jurnal Algoritma Vol. 16 No. 02*, hlm.130-138s