

ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN INFRASTRUKTUR SEKOLAH MTS AL-IHSAN

Arrum Khairunnisa Septuvania^{1*}, Giri Purnama²

^{1,2}Program Studi teknik informatika, Fakultas teknik dan informatika, Universitas Dian Nusantara

Riwayat artikel:

Received: 3 Juli 2023

Accepted: 30 Juli 2023

Published: 1 Agustus 2023

Keywords:

Analisis, Pengembangan, jaringan Sekolah, Cisco Packet Tracer

Correspondent Email:

41119336@mahasiswa.undira.ac.id

Abstrak. Sekolah merupakan instansi yang membutuhkan, serta turut serta akan perkembangan teknologi. Begitu juga dengan sekolah Mts Al Ihsan yang terletak di Pondok Gede, Bekasi. Jaringan komputer sudah menjadi salah satu kebutuhan penting bagi sebuah instansi pendidikan untuk mendukung berbagai aktivitas di sekolah. Dalam penelitian ini penulis menemukan berbagai kendala permasalahan yang terfokus pada jaringan komputer yaitu adanya pembagian bandwidth yang tidak merata sehingga jaringan tidak stabil antar ruang sekolah tersebut yang menghambat berbagai aktivitas di sekolah. Analisis dan perancangan menjadi solusi untuk mendukung berbagai aktivitas di sekolah. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan berbagai metode pengumpulan data langsung, serta tahapan penelitian dengan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) sampai dengan tahapan simulasi yang menghasilkan desain perancangan infrastruktur jaringan komputer dengan menerapkan metode *Virtual Local Area Network* (VLAN) pada topologi *star* yang juga menggunakan metode protokol IP *Dynamic Host Control Protocol* (DHCP) pada semua jaringan, dengan perhitungan IP menggunakan *address Variable Length Subnet Mask* (VLSM). Hasil desain perancangan tersebut dilakukan pada 3 ruang utama sekolah, yang di simulasikan menggunakan *Cisco Packet Tracer*

Abstract. Schools are an institution that needs the development of technology. Also with the Mts. Al Ihsan school located in Pondok Gede, Bekasi. Computer networks have become one of the essential needs for an educational institution to support various activities in schools. In this study, the authors found various obstacles to problems focused on the computer network, i.e., there is an unequal distribution of bandwidth so that the network is unstable between the school spaces, which hampers various activities in the school. Analysis and planning become the solution to supporting a variety of activities in the school. The study used quantitative methods with various direct data collection methods, as well as the research phases with the *Network Development Life Cycle* (NDLC) method to the simulation phase that resulted in the design of the computer network infrastructure by applying the *Virtual Local Area Network* (VLAN) method on the star topology that also uses the *IP Dynamic Host Control Protocol* (DHCP) method in all networks, with IP calculation using the *address Variable Length Subnet Mask* (VLSM). The results of the design were carried out in the three main school spaces, which were simulated using *Cisco Packet Tracer*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sudah semakin meningkat pesat dari waktu ke waktu, salah satu bentuk perkembangannya adalah Jaringan komputer. Jaringan komputer adalah perangkat

yang saling terhubung satu sama lain serta memiliki kemampuan untuk bertukar dan berbagi sumber daya satu sama lain. Perangkat jaringan ini menggunakan sistem aturan, yang disebut protokol komunikasi, untuk

mentransmisikan informasi melalui teknologi fisik atau nirkabel. Saat ini banyak orang, mulai dari perusahaan hingga lembaga pendidikan membutuhkan jaringan komputer. Selain itu penerapannya pun sudah meluas ke berbagai bidang, aspek pendidikan di sekolah menjadi salah satunya.

Salah satu komponen yang membantu pertumbuhan organisasi adalah jaringan komputer, yang merupakan komponen penting dalam mengembangkan teknologi komunikasi dan informasi. Kenyamanan sudah menjadi kebutuhan dalam mendapatkan akses internet baik dari segi koneksi maupun kecepatan mengakses. Penerapan internet di sekolah bisa digunakan untuk berbagai kebutuhan, salah satunya adalah untuk pelaksanaan ujian sekolah yang membutuhkan layanan internet yang stabil dan kuat serta alokasi bandwidth yang terbagi rata antar semua pengguna yang terhubung. Instansi sekolah yang terdiri dari guru, staf, karyawan, siswa-siswi yang dapat dikatakan sebagai pengguna aktif yang mendukung kegiatan digital, kebutuhan fungsional dan pendidikan sekolah. 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 MTs Al Ihsan yang memiliki ruang laboratorium, ruang guru dan ruang tata usaha yang menggunakan jaringan LAN dengan topologi star. Tetapi berjalannya waktu, penulis menemukan permasalahan dimana belum terkelolanya pembagian bandwidth yang merata antara host, sehingga ada beberapa user guru yang terkoneksi dari ruangan nya tidak mendapatkan bandwidth, yang berasal dari ruangan tata usaha. Begitu pula kendala yang terjadi di bagian administrasi yang berada pada ruang tata usaha, dimana masih mendapatkan jaringan yang belum stabil. Permasalahan jaringan tersebut menjadi penyebab permasalahan baru untuk para guru yang kesulitan mencari informasi melalui internet dengan cepat, melakukan pendataan dengan mudah, serta kurangnya efektifitas dalam transaksi administrasi antar staf dan wali murid.

Dengan mempertimbangkan latar belakang masalah tersebut maka penulis melakukan analisis kebutuhan jaringan sekolah tersebut yang diharapkan agar dapat menghasilkan

jaringan yang lebih baik dan merata sebagai dokumentasi simulasi jaringan yang dapat meningkatkan kinerja jaringan komputer baik dalam menata, mengelola dan memelihara koneksi jaringan komputer dan internet demi meningkatkan rasa nyaman dari instansi sekolah terhadap penggunaanya. Adapun batasan masalah pada penelitian ini terdapat pada metode NDLC yang hanya akan dilakukan sampai tahap simulasi menggunakan *Cisco Packet Tracer* agar lebih baik dan merata. Batasan ini bertujuan agar penulis lebih fokus kepada objek penelitian yang juga mempermudah penulisan agar dapat lebih dipahami oleh pembaca,

2. TINJAUAN PUSTAKA

[1] Penelitian dengan judul Perancangan jaringan Komputer di SMK Menggunakan *Cisco Packet Tracer* yang dilakukan oleh Arther Valentino, Alfrina Mewengkang dan Arje Cerullo. Penelitian ini menghasilkan 2 model perancangan menggunakan topologi star untuk digunakan secara langsung, yang disertai dengan estimasi bahan dan pengerjaan jaringan komputer tersebut.

[2] Penelitian lainnya dilakukan dengan judul Perancangan Jaringan menggunakan Router Switch *Cisco Packet Tracer* pada kantor Diskominfo provinsi nusa tenggara barat oleh Isnaeni Zulkarnaen dan Jannatun Aliyah, yang merancang jaringan LAN untuk mempermudah tenaga IT dalam menyelesaikan pekerjaan.

[3] Penelitian dengan judul Rancang Bangun VLAN pada jaringan komputer BRI Palembang dengan simulasi *Cisco Packet Tracer* yang dilakukan oleh Rahmat Novrianda dan Rasmila yang menghasilkan topologi jartingan dengan konfigurasi VLAN.

[4] Penelitian dengan judul perancangan pemetaan IP Address menggunakan metode VLSM di PT KAI divre III Palembang Sumatera Selatan dengan simulasi *Cisco Packet Tracer* oleh Baibul Tujni dan A. Hendra Alfiansyah, yang menghasilkan perancangan simulasi jaringan menggunakan metode VLSM dan VLAN sampai pada tahap pengujian.

[5] Penelitian dengan judul Rancang bangun jaringan VLAN dengan menggunakan simulasi *Cisco Packet Tracer* oleh Ruhiat Susanto, pada penelitian tersebut menghasilkan simulasi jaringan VLAN untuk sekolah.

[6]Penelitian dengan judul Perancangan jaringan VLAN & DHCP pada PT. Navicom Indonesia Bekasi yang dilakukan oleh Taufik Rahman, Teguh Rahmat dan Giatika Chrisnawati yang menghasilkan simulasi perancangan jaringan VLAN menggunakan *Cisco Packet Tracer*.

[7]Penelitian dengan judul Implementasi Metode VLSM pada pemetaan IP address LAN di LAB fakultas saint dan teknologi Unisnu Jepara yang dilakukan oleh Teguh Tamrin, Nur Muhaiddi, Anang Fathul dan Ariyanto.

Setelah melakukan tinjauan pustaka, terdapat persamaan pada simulasi perancangan yaitu menggunakan bantuan aplikasi *Cisco Packet Tracer* dengan metode VLSM pada pemetaan IP address. Dan perbedaan ditemukan pada penelitian oleh Zulkarnaen & Aliyah yang menggunakan metode penelitian kualitatif, begitu juga perbedaan penelitian dari berbagai perangkat yang digunakan. Dari tinjauan pustaka yang dilakukan penelitian tersebut sangat membantu penulis sebagai evaluasi efektifitas penyelesaian masalah dalam penelitian ini.

3. METODE PENELITIAN

Dalam analisis dan pengembangan jaringan komputer ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif dan Pengembangan jaringan dengan metode NDLC sampai dengan tahapan simulasi. Berikut tahapan yang dilakukan :

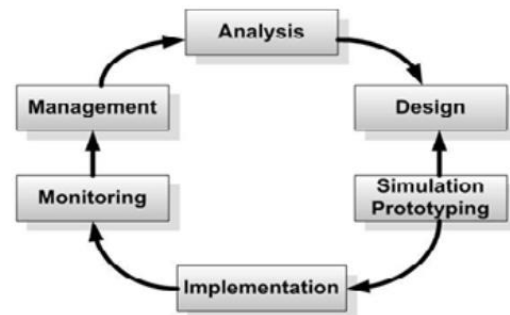
3.1. Metode Penelitian

3.1.1. Metode Pengumpulan Data

- Observasi
Observasi dilakukan di MTs Al-Ihsan. Survei ini bertujuan untuk mencari data jaringan dan data pengguna jaringan
- Wawancara
Pengumpulan data melalui wawancara yang dilakukan dengan mewawancarai pihak terkait bidang jaringan komputer yakni bagian operator dan kepala sekolah untuk mendapatkan informasi, perancangan dan berbagai fungsi jaringan komputer di sekolah
- Studi Pustaka
Penulis mempelajari konsep, teknik dan informasi jaringan komputer dari berbagai sumber

3.1.2. Metode Pengembangan Jaringan

Penelitian pengembangan ini menggunakan metode NDLC yang terdiri dari tahapan analisis, perancangan, simulasi, penerapan, monitoring dan manajemen.



Gambar 1. Network Development Life Cycle (NDLC)

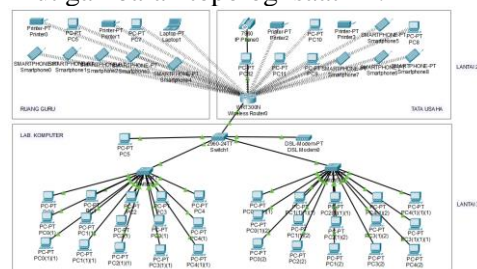
3.1.3. Gambaran Umum Objek Penelitian

MTs Al-Ihsan merupakan sekolah dengan akreditasi A yang berada di Kota Bekasi. MTs Al-Ihsan merupakan bagian dari yayasan Al-Ihsan yang dirintis sejak tahun 1990. MTs Al-Ihsan ini juga memiliki berbagai fasilitas penunjang pendidikan, dengan 34 pendidik dan tenaga kerja serta sebanyak 873 peserta didik tahun ajaran 2022/2023

3.2. Analisis dan Perancangan

3.2.1. Analisis Masalah dan Arsitektur Sistem Jaringan

Jaringan ini menggunakan jaringan *Local Area Network* (LAN) dengan media transmisi *wireless* dan terintegrasi menggunakan topologi star. Jaringan ini dikelola oleh operator IT sekolah, melalui manajemen jaringan sehingga dapat dimanfaatkan seluruh pengguna. Pada jaringan tersebut ditemukan kekurangan dimana pembagian bandwidth tidak merata, Berikut gambaran topologi saat ini.



Gambar 2. Topologi Jaringan Yang Digunakan Saat Ini

3.2.2. Rangkaian Jaringan

Dalam proses desain pembuatan jaringan komputer, peneliti akan menggunakan topologi *star* yang sudah digunakan sebelumnya. Hal ini dilakukan karena berdasarkan pada keunggulan nya yaitu tingkat keamanan yang cukup baik, kemudahan dalam mendeteksi masalah pada jaringan, kecepatan jaringan yang dapat meningkatkan efisiensi pengguna jaringan. Topologi *star* juga mempermudah bagi pengguna apabila seiring waktu akan dikembangkan kembali menjadi jaringan yang lebih luas. Karna terus berkembang nya teknologi di masa depan akan menuntut perkembangan implementasinya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan yang menerapkan dari hasil metode NDLC yang digunakan hingga dengan tahapan simulasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.1. Analisis

4.1.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Simulasi Jaringan

Dari proses analisis yang dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan simulasi, dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Simulasi

No.	Perangkat yang Digunakan	Spesifikasi
1.	Laptop/Komputer	Microsoft Windows 10, 4GB of free RAM, 1,4 GB
2.	Simulator	Cisco Packet Tracer 8.11.0021

4.1.2. Analisis Kebutuhan Pengguna (User)

Tahapan ini dilakukan agar dapat mengetahui kebutuhan pengguna untuk perancangan pada simulasi jaringan komputer di MTs Al-Ihsan. Berdasarkan analisis tersebut berikut kebutuhan pengguna di sekolah:

- Admin sebagai pengelola
- *Client* sebagai pengguna
- *Client* atau pengguna jaringanyang dibagi menjadi beberapa *client* seperti :
 - 1). Staf : Kepala sekolah, Operator, Staf Tata usaha, Staf Administrasi dan Staf Perpustakaan

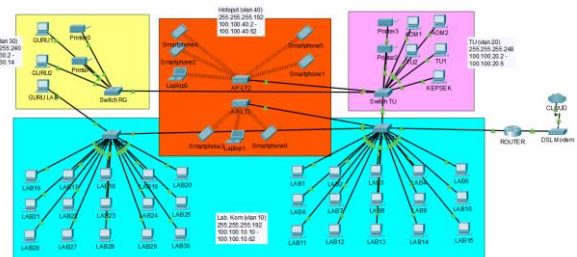
- 2). Guru
- 3). Siswa
- 4). Tamu

4.2. Desain

Dalam perancangan jaringan komputer MTs Al-Ihsan dijabarkan menjadi dua bagian yaitu perancangan infrastruktur jaringan komputer dan perancangan pengguna IP address, berikut adalah perancangan tiap bagian:

4.2.1. Desain Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer

Perancangan ini dilakukan di tiga ruangan yaitu, ruang tata usaha, ruang guru, dan ruang laboratorium komputer. Perancangan infrastruktur jaringan komputer ini menggunakan topologi *star* dengan metode VLAN. Berikut desain perancangan jaringan sebagai berikut :



Gambar 3. Perancangan Topologi Jaringan VLAN

Pada gambar 3 menunjukan rancangan topologi yang menggunakan 4 VLAN yang berbeda yang dialokasikan sebagai berikut :

Tabel 2. Pembagian VLAN

No.	Segmen	VLAN	VLAN ID
1.	Ruang Lab Komputer	lab	10
2.	Ruang Tata Usaha	TU	20
3.	Ruang Guru	RG	30
4.	Hotspot	hotspot	40

4.2.2. Desain Pengguna IP Address

Jaringan ini dirancang untuk menghubungkan beberapa jaringan komputer seperti jaringan lab komputer yang memiliki 30

komputer, jaringan acces point untuk semua area sekolah, jaringan Tata Usaha (TU), jaringan ruang guru. Dengan total keseluruhan *client* yang akan digunakan jaringan sesuai analisis data pengguna yaitu :

Tabel 3. Pembagian Jumlah Host

No.	Nama Jaringan	Jumlah Host	Lokasi
1.	TU	6	Ruang tata usaha
3.	R. Guru	30	Ruang guru
4.	Lab. Kom	62	Ruang lab komputer
5.	Hotspot	90	Seluruh area sekolah

Pembagian IP address dilakukan dengan metode DHCP pada setiap jaringan agar mempermudah pengalokasian IP yang dapat menyesuaikan jumlah host. Alokasi IP address ini menggunakan IP *address* kelas C yang melayani jaringan lokal dan *subnet mask* yang ditentukan melalui metode VLSM. Hal ini dilakukan untuk mengurangi traffic broadcast, penggunaan ip lebih efisien, memudahkan dalam mengelola, serta lebih aman. Berikut penggunaan IP address secara keseluruhan menggunakan VLSM :

Tabel 4. Pembagian IP Address Keseluruhan menggunakan VLSM

Jenis IP	Jaringan			
	Lab. Kom	TU	Ruang Guru	Hotspot
Subnet	255.255.255.192	255.255.255.240	255.255.255.240	255.255.255.192
Total Host	52	13	13	61
Host Pertama	100.100.10.10	100.100.20.2	100.100.30.2	100.100.40.2
Host Terakhir	100.100.10.62	100.100.10.14	100.100.30.14	100.100.40.62
Gateway	100.100.10.1	100.100.20.1	100.100.30.1	100.100.40.1
VLAN	10	20	30	40

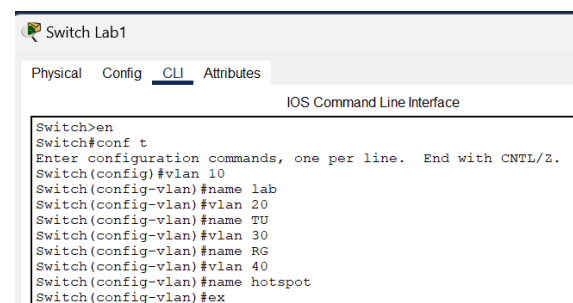
4.3. Simulasi

Penelitian ini menggunakan simulator *Cisco Packet Tracer* 8.11.0021. Pembangunan *server* dan *client* menggunakan komponen yang

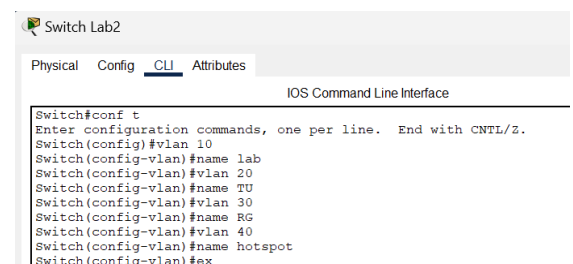
dibutuhkan perancangan pada *Cisco Packet Tracer* untuk mengetahui hasil konektifitas jaringan sebelum diimplementasikan di lapangan. semua sistem topologi terancang seperti yang akan diterapkan pada dunia nyata, proses simulasi data jaringan ini pun dapat dimanfaatkan untuk mengetahui keadaan koneksi suatu komputer dalam suatu jaringan.

4.3.1. Konfigurasi VLAN

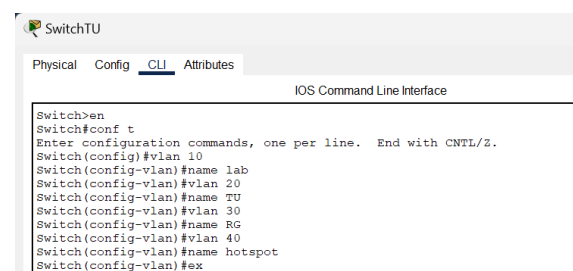
Konfigurasi VLAN ini adalah pemberian nama pada setiap pembagian VLAN yang dilakukan pada tiap switch ruangan. Berikut hasil konfigurasi tersebut :



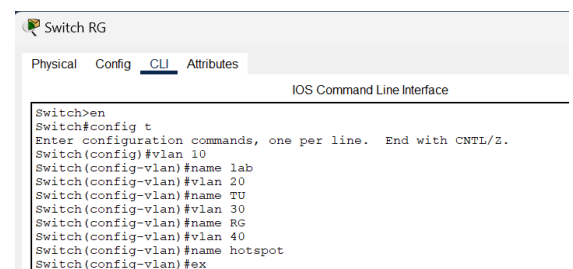
Gambar 3. Konfigurasi VLAN pada Switch Lab1



Gambar 4. Konfigurasi VLAN pada Switch Lab2



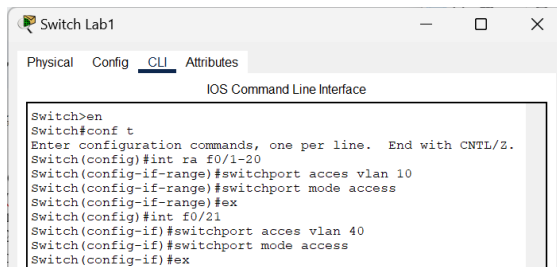
Gambar 5. Konfigurasi VLAN Name Switch TU



Gambar 6. Konfigurasi VLAN pada Switch TU

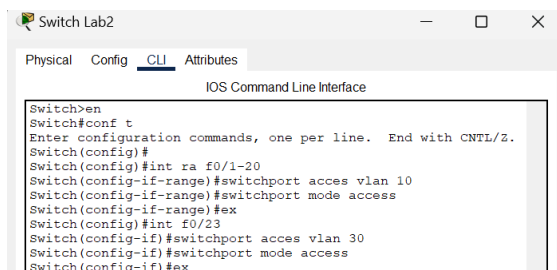
4.3.2. Konfigurasi Switchport Mode Access

Tahapan Konfigurasi ini dilakukan untuk memberikan access pada VLAN untuk setiap port switch yang diinginkan konfigurasi ini juga dilakukan pada tiap switch ruangan, Berikut hasil konfigurasi tersebut :



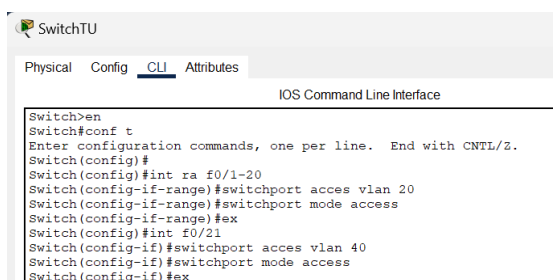
Gambar 7. Konfigurasi Mode Access Switch Lab1

Pada Gambar 7. konfigurasi dilakukan di switch Lab1, penulis melakukan 2 konfigurasi berbeda yang dilakukan di port Fa 0/1 - Fa 0/20 mode acces VLAN 10, dan port Fa 0/21 mode acces VLAN 40. Hal ini dilakukan pada port yang terhubung dengan Access Point untuk memberikan akses Hotspot dengan ID VLAN 40



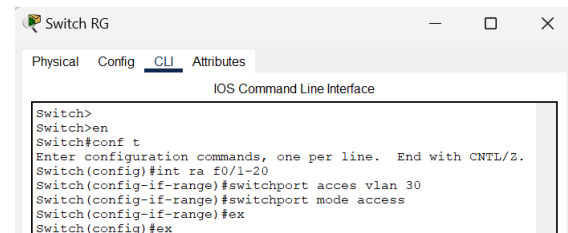
Gambar 8. Konfigurasi Mode Access Switch Lab2

Pada Gambar 8. konfigurasi dilakukan di switch Lab2, penulis melakukan 2 konfigurasi berbeda yang dilakukan di port Fa 0/1 - Fa 0/20 mode acces VLAN 10, dan port Fa 0/23 mode acces VLAN 30. Hal ini dilakukan pada port yang terhubung dengan PC guru lab untuk memberikan akses pada ruang guru dengan ID yang sama VLAN 30



Gambar 9. Konfigurasi Mode Acces SwitchTU

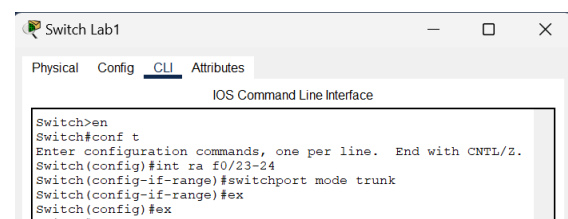
Pada Gambar 9. konfigurasi dilakukan di switchTU, penulis melakukan 2 konfigurasi berbeda yang dilakukan di port Fa 0/1 - Fa 0/20 mode acces VLAN 20, dan port Fa 0/21 mode acces VLAN 40. Hal ini dilakukan pada port yang terhubung dengan Access Point untuk memberikan akses Hotspot dengan ID VLAN 40



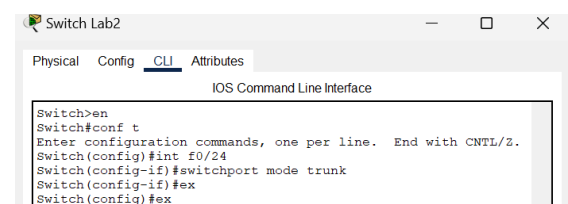
Gambar 10. Konfigurasi Mode Acces Switch RG

4.3.3. Konfigurasi Switchport Mode Trunk

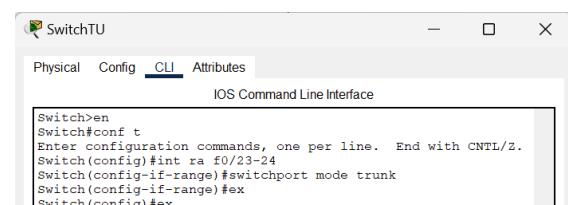
Konfigurasi mode trunk ini digunakan agar komponen dapat melakukan pengaksesan kepada komponen lain dalam berbagai jaringan. Sama halnya dengan mode acces, konfigurasi ini juga dilakukan pada tiap switch yang ada. Berikut hasil konfigurasi tersebut :



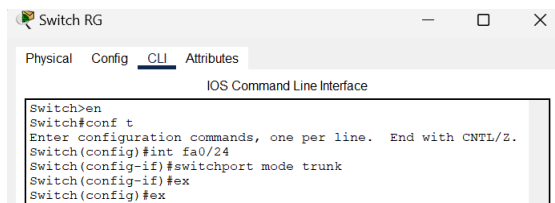
Gambar 11. Konfigurasi Mode Trunk Switch Lab1



Gambar 12. Konfigurasi Mode Trunk Switch Lab2



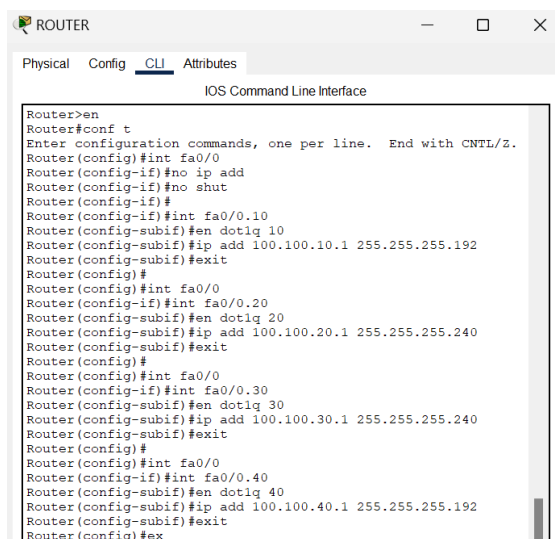
Gambar 13. Konfigurasi Mode Trunk Switch TU



Gambar 14. Konfigurasi Mode Trunk Switch RG

4.3.4. Konfigurasi IP Router

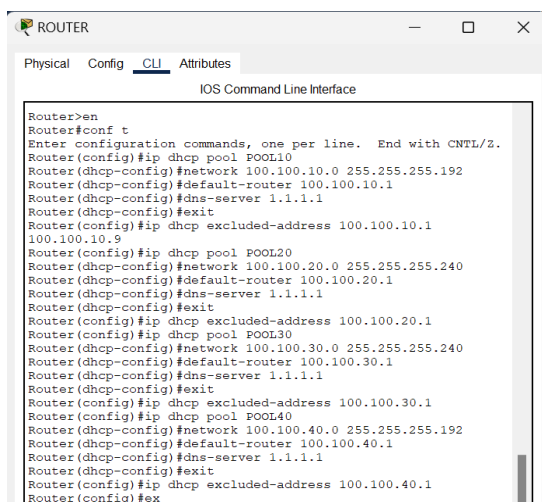
Setelah melakukan konfigurasi yang dilakukan pada tiap switch, pada tahapan ini dilakukan konfigurasi IP pada router agar dapat melakukan inter VLAN terhadap VLAN yang berbeda. Berikut hasil konfigurasi pada router :



Gambar 16. Konfigurasi IP Router

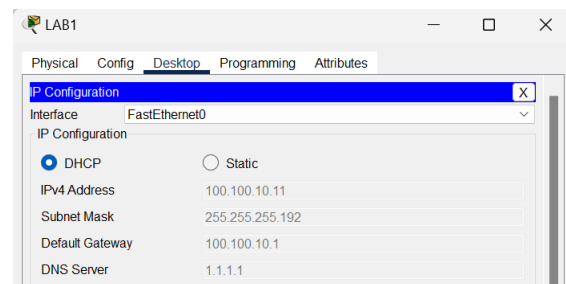
4.3.5. Konfigurasi DHCP Router

Konfigurasi DHCP pada router ini dilakukan untuk memberikan IP pada tiap perangkat secara otomatis. Berikut hasil konfigurasi DHCP tersebut :

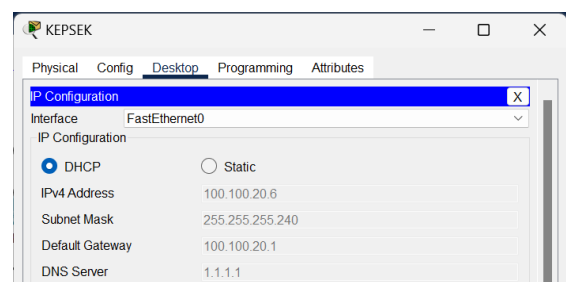


Gambar 16. Konfigurasi IP pada Router

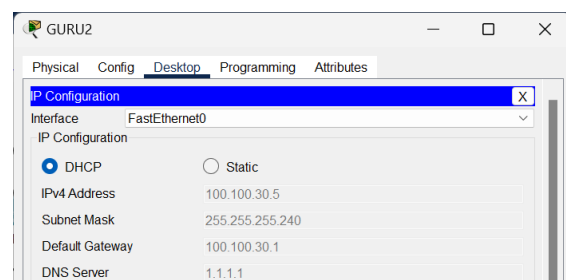
4.3.6. Konfigurasi IP DHCP Pada Tiap Perangkat



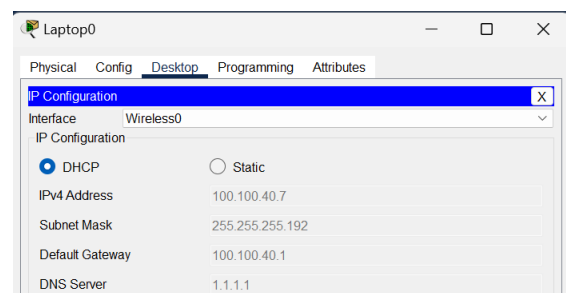
Gambar 17. Konfigurasi IP DHCP Pada Perangkat di Switch Lab1



Gambar 18. Konfigurasi IP DHCP Pada Perangkat di Switch TU

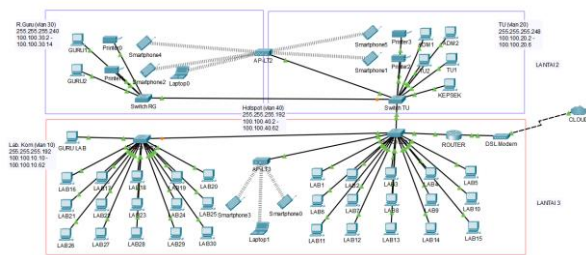


Gambar 18. Konfigurasi IP DHCP Pada Perangkat di Switch RG



Gambar 18. Konfigurasi IP DHCP Pada Perangkat Hotspot

4.3.7. Hasil Pengujian Rancangan

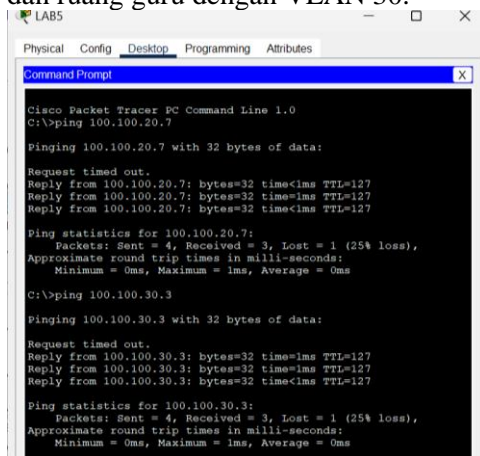


Gambar 4. Simulasi Perancangan Topologi Jaringan Berdasarkan Pemetaan IP Address

Gambar diatas menunjukkan bahwa semua perangkat telah terhubung dan dihidupkan yang ditandai dengan tiap koneksi yang menunjukkan lampu indikator berwarna hijau, sehingga semua jaringan terorganisir dan sesuai berdasarkan pemetaan IP address. Pengujian juga dilakukan dengan melakukan test ping. Berikut hasil pengujian tersebut :

• Ruang Lab ke Ruang Guru dan Ruang Tata Usaha

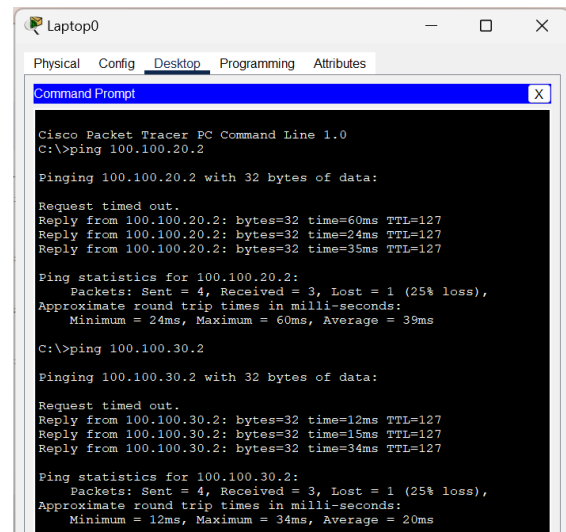
Pengujian dilakukan dari ruang lab dengan VLAN 10 ke ruang tata usaha dengan VLAN 20 dan ruang guru dengan VLAN 30.



Gambar 18. Pengujian dari Ruang Lab ke Ruang Guru dan Ruang Tata Usaha

• Hotspot ke Ruang Guru dan Ruang Tata Usaha

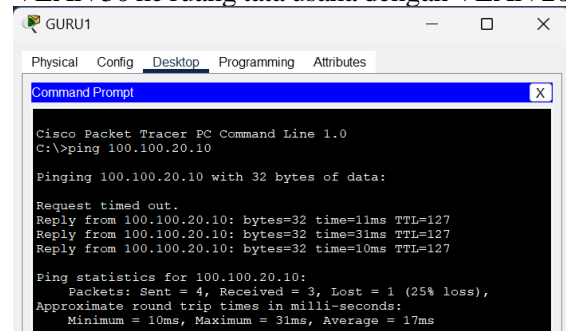
Pengujian dilakukan dari Hotspot dengan VLAN 40 ke ruang tata usaha dengan VLAN 20 dan ruang guru dengan VLAN 30.



Gambar 19. Pengujian dari Hotspot ke Ruang Guru dan Ruang Tata Usaha

• Ruang Guru ke Ruang Tata Usaha

Pengujian dilakukan dari ruang guru dengan VLAN 30 ke ruang tata usaha dengan VLAN 20



Gambar 20. Pengujian Ruang Guru ke Ruang Tata Usaha

Pada Gambar 18,19 dan 20 menunjukkan seluruh hasil pengujian yang dilakukan pada tiap perangkat antar VLAN yang berbeda. yang menghasilkan Request Time Out di awal, hal tersebut dikarenakan proses pencarian mac address pc dari VLAN yang berbeda, Kemudian akan menunjukkan hasil Reply yang berarti jaringan tersebut telah terkoneksi dengan baik.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis dan perancangan jaringan pada MTs Al-Ihsan yang telah dilakukan menggunakan Simulasi *Cisco Packet Tracer* dengan metode NDLC maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa :

- Analisis dan pengembangan infrastruktur jaringan komputer dilakukan dengan menggunakan router, switch, access point, server dan aplikasi pendukung lainnya pada suatu

cakupan tertentu dapat dirancang menggunakan tools, salah satunya *Cisco Packet Tracer*

- Simulasi Konfigurasi yang dilakukan pada MTs Al-Ihsan dapat dilakukan dengan baik menggunakan metode VLSM & DHCP.
- *Client* dapat terkoneksi dengan baik sesuai dengan segmen yang telah dirancang.

dari kesimpulan tersebut sehingga penyebaran informasi dan pertukaran data dapat dilakukan melalui jaringan tersebut yang diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi untuk sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih serta syukur kepada Tuhan YME. Serta berbagai pihak yang terlibat dalam menyelesaikan artikel jurnal ini, khususnya MTs Al-Ihsan atas bantuan untuk melakukan penelitian ini, Dosen dan teman-teman yang telah membimbing memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. A. C. D. Arther Valentino Mananggal, "PERANCANGAN Jaringan Komputer Di Smk Menggunakan Cisco Packet Tracer," 2021.
- [2] I. Zulkarnaen¹ And J. Aliyah², "Perancangan Jaringan Menggunakan Router Switch Cisco Packet Tracer Pada Kantor Diskominfo Provinsi Nusa Tenggara Barat," 2021. [Online]. Available: [Http://Jurnal.Uts.Ac.Id](http://Jurnal.Uts.Ac.Id)
- [3] R. Rahmat Novrianda Dasmen, "Jurnal Teknologi Umj Vol.11 No.1 Januari 2019 (Rancang Bangun Vlan Pada Jaringan Komputer Rri Palembang Dengan Simulasi Cisco Packet Tracer)".
- [4] B. Tujni And A. H. Alfiansyah, "Seminar Hasil Penelitian Vokasi (Semhavok) Perancangan Pemetaan Ip Address Menggunakan Metode Vlsn Di Pt Kai Divre Iii Palembang Sumatera Selatan (Simulasi Dengan Cisco Packet Tracer)," 2020.
- [5] R. Bangun, J. Vlan, D. Menggunakan, S. Cisco, P. Tracer, and R. Susanto, "Rancang Bangun Jaringan VLAN dengan Menggunakan Simulasi Cisco Packet Tracer," vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.30743/infotekjar.v4i2.2297.
- [6] T. Rahman, R. Zaini, G. Chrisnawati, K. Kunci, And : Vlan, "Perancangan Jaringan Virtual Local Area Network (Vlan) & Dhcp

Pada Pt.Navicom Indonesia Bekasi," Pp. 36–41, 2020.

- [7] H. Jurnal, T. Tamrin, S. Kom, M. Kom, N. Muhaidi, And A. Fathul Arifin, "Jurnal Publikasi Teknik Informatika Implementasi Metode Vlsn (Variable Length Subnet Mask) Pada Pemetaan Ip Address Lan (Local Area Network) Di Lab Fakultas Saint Dan Teknologi (Fst) Unisnu Jepara."