



Simulasi *Virtual Private Network* Dengan Topologi Star

Anggie Maulia

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Aldi Fadilla Ramadhan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Andi Purwanto

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Apipah

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Didik Aribowo

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang Kota Serang, Banten 42117

Korespondensi penulis: 2283230015@untirta.ac.id

Abstract

Virtual Private Network (VPN) is a form of private network through a public network by focusing on the security of the encrypted data in it. This research uses Cisco Packet Tracer software as a computer network technology simulation tool. Cisco Packet Tracer is a device in network technology simulation that functions for creation and development in networks. The purpose of this research is to create a VPN simulation using a star topology with Cisco Packet Tracer software. Star topology is a star-shaped topology, where each node is to the centre. The method used is a qualitative method with data collection techniques or Literature Study, namely looking for references from the internet in the form of journals. In creating a VPN simulation using Cisco Packet Tracer requires hardware in the form of a server, router, switch, and PC or computer.

Keywords: *Cisco Packet Tracer, VPN, Star Topology*

Abstrak

Virtual Private Network (VPN) adalah bentuk jaringan private yang melalui jaringan publik dengan fokus pada keamanan di bidang data yang dienkripsi di dalamnya. Penelitian ini menggunakan software simulasi yaitu Cisco Packet Tracer sebagai alat simulasi teknologi jaringan komputer. Cisco Packet Tracer merupakan perangkat dalam simulasi teknologi jaringan yang berfungsi untuk pembuatan dan pengembangan dalam jaringan. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat simulasi VPN menggunakan topologi star dengan software Cisco Packet Tracer. Topologi star merupakan topologi yang berbentuk bintang, di mana setiap node dihubungkan ke pusat. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa Studi Literatur yaitu mencari referensi dari internet berupa jurnal. Dalam membuat simulasi VPN menggunakan Cisco Packet Tracer membutuhkan hardware berupa server, router, switch, dan PC atau komputer.

Kata kunci: Cisco Packet Tracer, VPN, Topologi Star

LATAR BELAKANG

Teknologi informasi dan komunikasi selalu mengalami perkembangan yang sangat pesat hingga saat ini yang menyebabkan banyak perubahan dalam berbagai bidang kehidupan sehari-hari. Dari berbagai jenis teknologi yang semakin banyak digunakan oleh sebagian orang adalah jaringan pribadi virtual atau yang disebut dengan teknologi VPN yang menyediakan koneksi aman dan terenkripsi ke jaringan pribadi melalui jaringan publik seperti internet.

Topologi star atau bintang adalah jenis topologi jaringan VPN yang banyak digunakan. Dalam topologi bintang, semua node terhubung langsung ke satu titik pusat atau hub. Topologi ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan topologi lainnya, termasuk kemudahan manajemen, skalabilitas, dan peningkatan keamanan.

Pemodelan VPN dalam topologi bintang sangat penting dalam lingkungan penelitian akademis. Pemodelan tersebut membantu untuk memahami konsep VPN, menganalisis kinerjanya dan mengevaluasi keamanan sistem sebelum diimplementasikan di dunia nyata. Selain itu, pemodelan dapat digunakan untuk menguji dan mengembangkan algoritma, protokol, dan teknologi baru dalam domain VPN.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensimulasikan VPN dengan topologi star dan menganalisa kinerjanya dalam hal keamanan menggunakan software Cisco Packet Tracer. Penelitian ini hasilnya diharapkan dapat bermanfaat untuk penjelasan dan pemahaman yang lebih baik tentang implementasi VPN topologi star dan memberikan kontribusi untuk penelitian yang lain dibidang yang sama.

KAJIAN TEORITIS

Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekumpulan device seperti komputer, printer, dan perangkat lain yang saling terhubung. Koneksi diantara dua atau lebih perangkat komputer terjadi ketika komputer dapat saling menukar informasi menggunakan media transmisi yang berbeda. Pada dasarnya jaringan komputer merupakan kombinasi dari dua teknologi-teknologi komputer dan teknologi komunikasi, dan kombinasi ini memunculkan teknologi komunikasi data yang dapat di implementasikan pada komputer (Samsumar & Subli, 2019). Jaringan komputer adalah kombinasi dari beberapa komputer yang dirancang untuk terhubung satu sama lain untuk komunikasi, informasi, dan berbagi sumber data. Informasi dan data dipertukarkan

melalui kabel atau tanpa kabel, dan pengguna jaringan komputer dapat bertukar dokumen dan data, menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak bersama, dan mencetak pada printer jaringan (Khasanah & Utami, 2018).

Simulasi

Simulasi dapat didefinisikan sebagai peniruan proses dari suatu kejadian nyata. Peniruan dalam simulasi bertujuan untuk menghadirkan sistem nyata dalam bentuk virtual dengan meniru komponen dan strukturnya. Definisi lain dari simulasi adalah proses merancang model matematis atau logis dari sebuah sistem dan menggunakan model tersebut untuk melakukan eksperimen untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi perilaku sistem. Tujuan dari simulasi yaitu termasuk pelatihan, mempelajari perilaku sistem, hiburan dan permainan (Sikarti et al., 2023).

Topologi Jaringan

Topologi adalah istilah yang mengacu pada bentuk. Topologi ini adalah bentuk jaringan yang menunjukkan bagaimana semua titik jaringan dapat dihubungkan. Jika ingin merencanakan jaringan harus memperhatikan jenis jaringannya karena setiap jaringan dapat terhubung dengan beberapa topologi yang berbeda dan jenis topologi yang dipilih akan menentukan hasilnya. Setiap jenis topologi mempunyai biaya, tingkat kinerja, dan tingkat keandalan yang berbeda (Sulistiyono, 2020).

Topologi Star

Topologi star secara fisik berbentuk seperti bintang yang setiap nodenya dihubungkan pada pusat. Segala kegiatan pengiriman data yang dilakukan akan melalui pusat terlebih dahulu karena media transmisinya bersifat tertutup dan setiap pengguna harus menggunakan kabel sendiri untuk langsung berhubungan dengan file server atau pusat. Sehingga jika salah satu client mengalami kegagalan, maka client yang lain tidak akan terganggu dan akan tetap bisa berkomunikasi dengan server (Basith, 2011).

Virtual Private Network

Virtual Private Network (VPN) merupakan jaringan pribadi yang dibuat oleh sistem tunneling yang menggunakan jaringan publik (internet). Sementara pengguna berada di luar area sirkuit lokal dengan menggunakan sistem client VPN. Jaringan pribadi virtual bekerja dengan mengizinkan pengguna menggunakan sistem *client VPN* untuk masuk ke server lokal

seakan-akan mereka berada di sirkuit yang sama dengan server yang mereka akses dengan aman (Sulistiyono, 2020).

Teknologi *VPN* adalah koneksi pribadi melalui jaringan publik atau internet. Jaringan virtual atau *Virtual Network* berarti tidak ada koneksi jaringan yang nyata antara dua titik koneksi dan jaringan yang dihasilkan bersifat virtual. *Private* artinya jaringan yang terbetuk bersifat privat atau pribadi dan datanya terenkripsi, sehingga tidak semua orang dapat mengakses data yang dikirimkan meskipun melewati jaringan internet (publik). *VPN* dapat digunakan untuk terhubung ke internet dari *VPN* berguna untuk akses jarak jauh, karena komputer dan jaringan dapat diakses dari mana saja selama ada koneksi internet. *VPN* juga dapat menghubungkan berbagai jaringan lokal dengan biaya yang murah karena menggunakan media jaringan publik yang sudah ada untuk transmisi data tanpa perlu membangun jaringan pribadi (Purwanto & Kom, 2014).

IP Address

Alamat IP (*IP Address*) adalah alamat yang diberikan pada perangkat jaringan komputer untuk mengidentifikasinya dari komputer lain. Setiap komputer dapat bertukar data dan informasi, mengakses internet, dan mengakses jaringan komputer menggunakan protokol *TCP/IP*. Ketika sebuah datagram ditransmisikan, informasi alamat ini menjadi dasar bagi datagram untuk mencapai perangkat yang diinginkan. Alamat IP dibagi menjadi dua versi, *IPv4* dan *IPv6*. Alamat IP versi 4 atau *IPv4* terdiri dari 32 bit biner. Ke-32 bit biner tersebut dibagi lagi menjadi empat oktet (1 oktet = 8 bit). Nilai setiap oktet adalah 0-255 dalam desimal, atau 00000000 - 11111111 dalam biner. Setiap oktet dikonversi ke angka desimal dan dipisahkan oleh sebuah titik. Ini berarti format alamat IP akhir biasanya berupa angka desimal bertitik (Sulistiyono, 2020).

METODE PENELITIAN

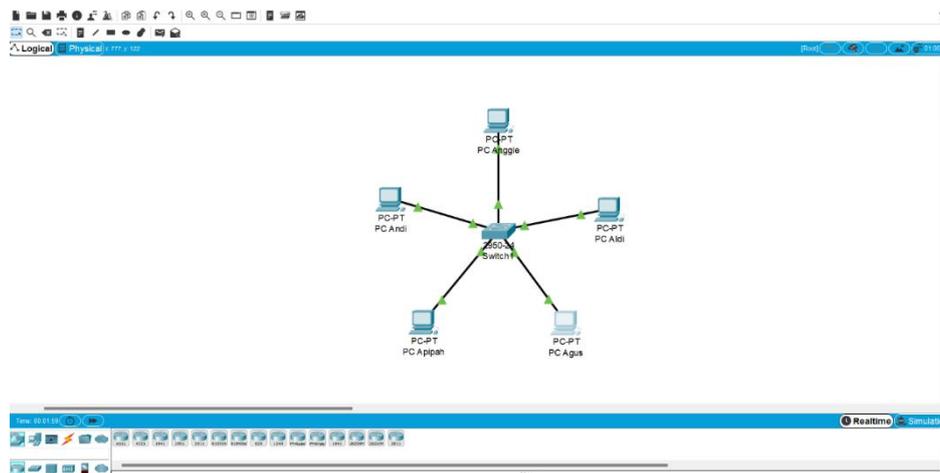
Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data atau study literatur yaitu dengan mencari kajian teori atau bahan bacaan yang sesuai dengan tema. Kajian yang dicari berupa referensi jurnal, buku maupun dari sumber internet lainnya yang masih berhubungan dengan tema teknologi *VPN* yang menggunakan topologi star. Kemudian penulis membuat simulasi *VPN* pada aplikasi *Cisco Packet Tracker* yang membutuhkan hardware berupa server, router, switch, dan PC atau komputer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cisco Packet Tracer merupakan aplikasi atau software yang bisa untuk mensimulasikan jaringan komputer. Dalam aplikasi ini membantu sekali penulis dalam merancang atau mensimulasikan jaringan VPN menggunakan topologi star.

Membuat Topologi Jaringan (Topologi Star)

Topologi jaringan yang digunakan dalam simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer yaitu topologi star atau topologi berbentuk bintang. Komponen yang diperlukan yaitu PC/komputer sebanyak lima dan switch. Komponen yang sudah dipilih kemudian di bentuk menjadi bentuk star. Lalu hubungkan komputer 1, 2, 3, 4, dan 5 pada switch menggunakan tools connection yaitu Automatically Choose Connection Type.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 1. Topologi Star

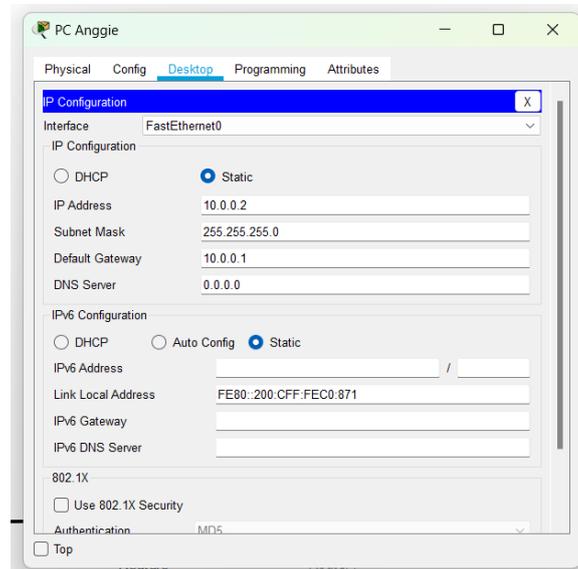
Menentukan IP Address

IP Address adalah alamat atau identitas untuk setiap komputer. Cara menentukan IP Address pada simulasi yang telah dibuat yaitu klik komputer yang ingin diberi alamat IP kemudian pilih desktop lalu klik IP Configuration. Setelah itu masukkan alamat IP berdasarkan urutan yang diinginkan.

Tabel 1. Alamat IP Pada Komputer

Komputer/PC	IP Address	Default Gateway
PC Angie	10.0.0.2	10.0.0.1
PC Aldi	10.0.0.3	10.0.0.1

PC Andi	10.0.0.4	10.0.0.1
PC Apipah	10.0.0.5	10.0.0.1
PC Agus	10.0.0.6	10.0.0.1

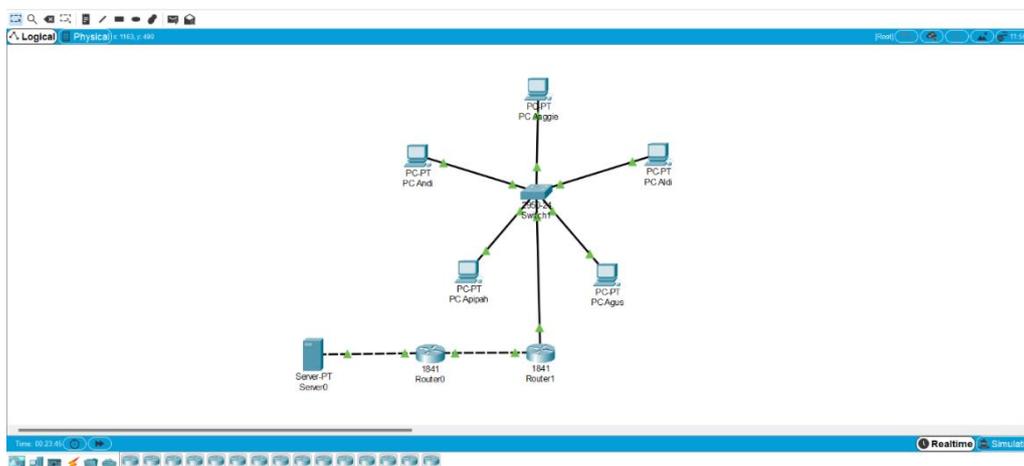


Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 2. Konfigurasi Alamat IP

Membuat Jaringan VPN Dengan Topologi Star

Pada bagian ini ditambahkan network device berupa Router dua unit dan Server. Kemudian hubungkan router 1 dan router 2 pada server serta topologi star yang telah dibuat sebelumnya menggunakan tools connection yaitu Copper Cross-Over. Lakukan konfigurasi pada server-PT yaitu pada bagian konfigurasi AAA serta lakukan konfigurasi pada setiap routernya yaitu router1 dan router 2.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. Jaringan VPN Topologi Star

Konfigurasi Server-PT

Konfigurasi server AAA (Autentikasi, Otorisasi, dan Akuntansi) digunakan untuk mengenali pengguna yang masuk ke dalam sistem dan mengesahkan pengguna untuk mengakses sumber pada sistem berdasarkan hak yang diberikan.

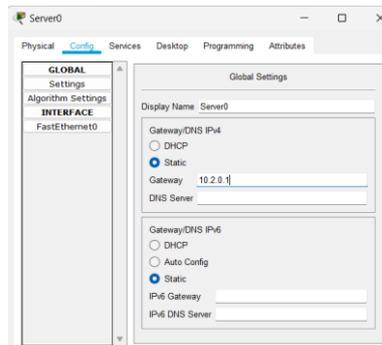
- 1) Aktifkan server-PT dengan memasukkannya pada area kerja Cisco Packet Tracer.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 4. Server-PT

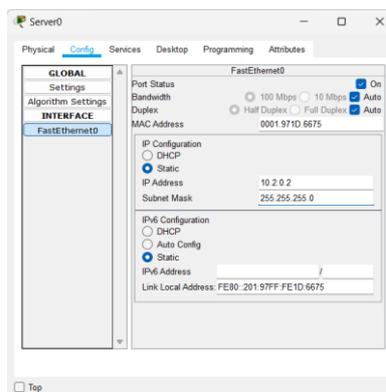
- 2) Kemudian klik Server-PT maka akan muncul menu setting, lalu tekan config maka akan tampil konfigurasi global setting dan masukkan gateway.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 5. Konfigurasi Global Setting

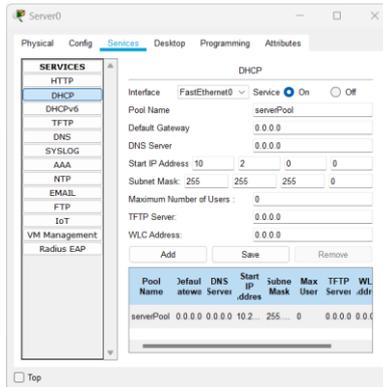
- 3) Tekan FastEthernet dan masukkan IP Address Server-PT serta Subnet Mask.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 6. Konfigurasi FastEthernet

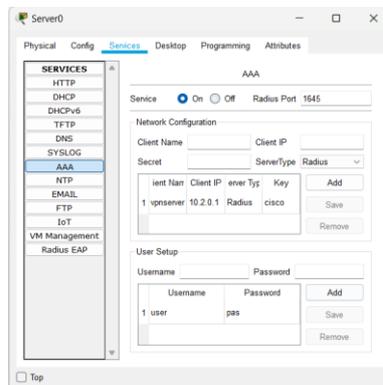
- 4) Konfigurasi DHCP pada services di ON kan dan beri IP Address kemudian save.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 6. Konfigurasi DHCP

- 5) Konfigurasi services AAA dengan memberikan Client Name, Client IP, dan Secret lalu Add. Kemudian masukkan Username dan Passwordnya lalu Add lagi.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 6. Konfigurasi AAA

Konfigurasi Router

- 1) Pada router0 maka tekan router0 lalu tekan CL1 dan masukkan codingannya seperti berikut.

Sumber : Dokumen Pribadi

```

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router
Router(config)#aaa new-model
Router(config)#aaa authentication login VPAUTH group radius local
Router(config)#aaa authorization network VPAUTH local
Router(config)#crypto isakmp policy 10
Router(config-isakmp)#encr aes 256
Router(config-isakmp)#authentication pre-share
Router(config-isakmp)#group 2
Router(config-isakmp)#exit
Router(config)#crypto isakmp client configuration group ciscogroup
Router(config-isakmp-group)#key ciscogroup
Router(config-isakmp-group)#pool VPNCLIENTS
Router(config-isakmp-group)#netmask 255.255.255.0
Router(config-isakmp-group)#exit
Router(config)#crypto ipsec transform-set mytrans esp-3des esp-sha-hmac
Router(config)#crypto dynamic-map mymap 10
Router(config-crypto-map)#set transform-set mytrans
Router(config-crypto-map)#reverse-route
Router(config-crypto-map)#ex
Router(config)#crypto map mymap client authentication list VPAUTH
Router(config)#crypto map mymap isakmp authorization list VPAUTH
Router(config)#crypto map mymap client configuration address respond
Router(config)#crypto map mymap 10 ipsec-isakmp dynamic mymap
Router(config)#ip ssh version
% Incomplete command.
Router(config)#spanning-tree mode pvst
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip add 10.2.0.1
% Incomplete command.
Router(config-if)#ip add 10.3.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#duplex auto
Router(config-if)#speed auto
Router(config-if)#no sh

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#ex
Router(config)#crypto map mymap
% Incomplete command.
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip 10.3.0.1 255.255.255.0
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config-if)#ip add 10.3.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#duplex auto
Router(config-if)#speed auto
Router(config-if)#crypto map mymap
*Jan 3 07:16:26.785: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is ON
Router(config-if)#ex
Router(config)#int
% Incomplete command.
Router(config)#int fa0/1
Router(config-if)#ip add 10.2.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#duplex auto
Router(config-if)#speed auto
Router(config-if)#no sh

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Router(config-if)#sh

```

Gambar 7. Konfigurasi Router0

- 2) Pada router1 juga sama yaitu tekan router1 akan muncul settingan lalu klik bagian CLI dan masukkan kode router seperti dibawah ini.

```

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
% Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router
Router(config)#ip ssh version
% Incomplete command.
Router(config)#ip ssh version 1
Please create RSA keys (of at least 768 bits size) to enable SSH v2.
Router(config)#spanning-tree mode pvst
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip add 10.3.0.2 255.255.255.0
Router(config-if)#duplex auto
Router(config-if)#speed auto
Router(config-if)#no sh

Router(config-if)#
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#ex
Router(config)#int fa0/1
Router(config-if)#ip add 10.0.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#duplex auto
Router(config-if)#speed auto
Router(config-if)#sh
Router(config-if)#ex
Router(config)#class less
Router(config-cmap)#ip cef
Router(config)#ip route 10.2.0.0 255.255.255.0 10.3.0.1
Router(config)#ip route 10.1.0.0 255.255.255.0 10.3.0.1
Router(config)#ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 10.3.0.1
Router(config)#ex
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#ping 10.3.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.3.0.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

Router#wr
Building configuration...
[OK]
Router#

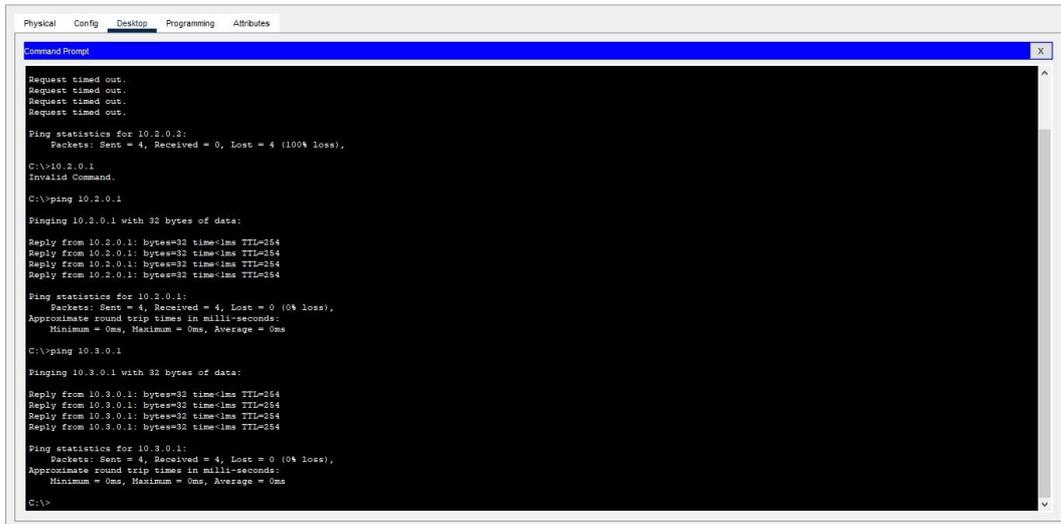
```

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 8. Konfigurasi Router1

Simulasi Jaringan VPN

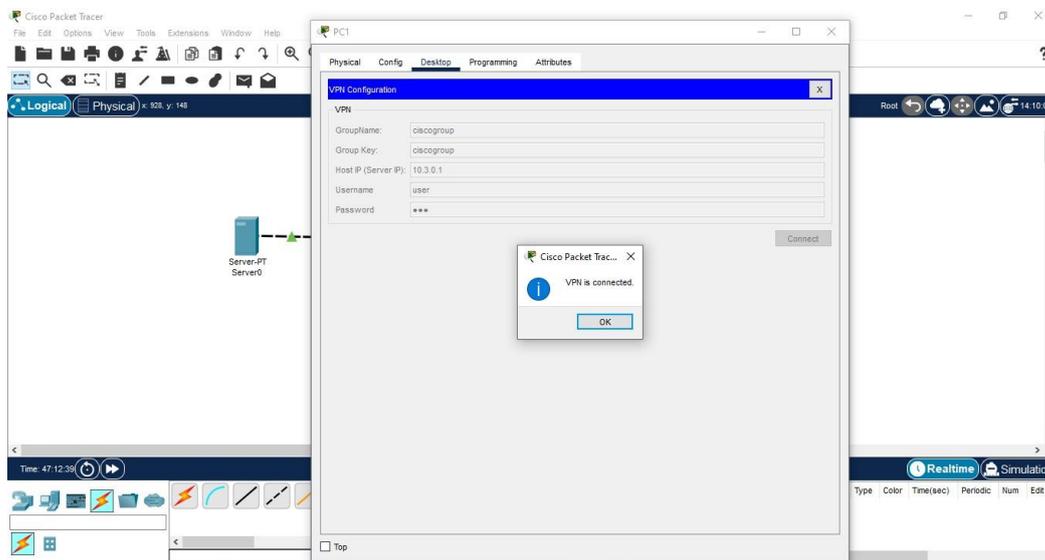
Pada bagian simulasi dilakukan dengan pengecekan tes PING pada salah satu PC yaitu tekan PC yang akan dicek kemudian tekan Dekstop lalu akan tampil banyak pilihan dan pilih Command Prompt. Lalu ketikkan tes PING seperti gambar berikut.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 9. Tes PING

Setelah melakukan tes PING pada salah satu PC selanjutnya yaitu pengkoneksian VPN Server dengan cara mengkonfigurasi VPN pada salah satu PC. Pilih salah satu PC lalu tekan Dekstop akan muncul pilihan dan tekan VPN dan masukkan data yang sudah dibuat sebelumnya seperti berikut ini.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 10. Konfigurasi VPN

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian “Simulasi Virtual Private Network Dengan Topologi Star” adalah bahwa Cisco Packet Tracer dapat digunakan untuk membuat simulasi Virtual Private Network (VPN) dengan topologi star. Penelitian ini menunjukkan bahwa topologi star memiliki kelebihan dalam hal manajemen, skalabilitas, dan keamanan yang dapat digunakan untuk membuat VPN yang aman dan efektif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam pemahaman dan implementasi VPN dengan topologi star, serta memberikan kontribusi pada penelitian yang terkait dengan teknologi jaringan komputer dan keamanan data. Dalam topologi ini, satu titik pusat (biasanya server VPN) bertindak sebagai pusat pengendalian, sementara setiap titik akhir (misalnya, komputer atau perangkat lain yang terhubung) terhubung langsung ke pusat tersebut. Keuntungan utama dari topologi star dalam konteks VPN ialah keamanan. Dengan semua koneksi menuju ke satu titik pusat, pengelolaan dan pemantauan keamanan dapat lebih mudah dilakukan. Selain itu, karena setiap koneksi melewati titik pusat, dapat diterapkan berbagai lapisan keamanan, termasuk enkripsi data dan autentikasi pengguna. Namun, ada juga beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah single point of failure. Jika titik pusat mengalami gangguan atau kegagalan, seluruh jaringan VPN bisa terpengaruh. Selain itu, kinerja jaringan juga dapat dipengaruhi oleh kapasitas dan kemampuan titik pusat untuk menangani banyak koneksi secara bersamaan. Secara keseluruhan, simulasi VPN dengan topologi star adalah pilihan yang baik untuk organisasi yang mengutamakan keamanan dan kontrol yang ketat atas komunikasi jaringan mereka. Namun, perlu diingat bahwa keberhasilan implementasi bergantung pada desain dan manajemen yang cermat untuk mengatasi potensi risiko dan kerentanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh tim yang terlibat baik tim penulis maupun Dosen Pembimbing Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Telekomunikasi, yaitu bapak Didik Aribowo S.T., M.T yang telah membimbing penulis pada mata kuliah ini. Serta terimakasih kepada rekan-rekan penulis berkat bantuannya dalam penyusunan artikel ini. Sehingga jurnal ini dapat di tuangkan dalam bentuk tulisan dan informasikan kepada para pembaca.

DAFTAR REFERENSI

- Basith, A. (2011). Optimalisasi Jaringan Topologi Star Dengan Algoritma Link-State Menggunakan Model Simulasi Graphical Network Simulator 3. *vol, 11*, 10-14.
- Khasanah, S. N., & Utami, L. A. (2018). Implementasi Failover Pada Jaringan WAN Berbasis VPN. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa, IV (1)*, 62-66.
- Purwanto, T. D. (2014). Perancangan Jaringan VPN Router Dengan Metode Link State Routing Protocols. *SNIT 2014, 1(1)*, 69-74.
- Samsumar, D. L., & Subli, M. (2019). Penggunaan Aplikasi Cisco untuk Desain, Simulasi, dan Pemodelan Jaringan Komputer. *Jurnal Explore STMIK Mataram, 9(1)*, 24-30.
- 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. Simpati: 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.