

Penerapan Komunikasi Data Pada Osi Layer PC to PC Menggunakan Cisco Packet Tracer

Shafwan Iman Ramadhani¹, Ratu Farah Humainah², Aditio Nugroho³, Didik Ariwibowo⁴

¹⁻⁴ Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

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

Korespondensi penulis: shafwanimanramadhani@gmail.com

Abstract. Data communication is a method for transferring information using an electronic transmission system from one computer device to another computer device, or from a computer to a specific terminal. The implementation of data communication in Osi Layer PC to PC aims to update the method of data communication. OSI is a reference model in the form of a conceptual framework that establishes connection standards for computers. The aim of creating the OSI reference model is to serve as a guide for users to make it easier to communicate between PCs. This research is descriptive in nature, with the aim of recognizing, observing and explaining certain phenomena without manipulation or intervention. The two methods used in this research are literature study and simulation. In this research, Cisco Packet Tracer software is used to create computer network simulations. The research results obtained are in the form of a simulation of implementing data communications using Cisco Packet Tracer from creating a network topology, determining the IP address to simulating a computer network.

Keywords: Cisco Packet Tracer, Data Communication, Osi Layer.

Abstrak. Komunikasi data adalah metode untuk mentransfer informasi menggunakan sistem transmisi elektronik dari satu perangkat komputer ke perangkat komputer lainnya, atau dari komputer ke terminal tertentu. Penerapan komunikasi data dalam Osi Layer PC to PC bertujuan untuk memperbarui cara komunikasi data. OSI adalah suatu model referensi yang berbentuk kerangka konseptual yang menetapkan standar koneksi untuk komputer. Pembuatan model referensi OSI ini bertujuan agar menjadi panduan bagi pengguna agar lebih mudah berkomunikasi antar PC. Penelitian ini bersifat deskriptif, dengan tujuan untuk mengenali, mengamati, dan menjelaskan fenomena tertentu tanpa melakukan manipulasi atau intervensi. Dua metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dan simulasi. Dalam penelitian ini, digunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer yang digunakan untuk membuat simulasi jaringan komputer. Hasil penelitian yang didapat berupa simulasi penerapan komunikasi data dengan menggunakan Cisco Packet Tracer dari membuat topologi jaringan, menentukan IP address sampai simulasi jaringan komputer.

Kata kunci: Cisco Packet Tracer, Komunikasi Data, Osi Layer.

LATAR BELAKANG

Teknologi komunikasi terus mengalami kemajuan dengan tujuan untuk mempermudah interaksi antar manusia. Para ahli di bidang ini mengarahkan upaya pengembangan teknik komunikasi jarak jauh yang lebih efisien melalui pemanfaatan teknologi elektronik, yang dikenal sebagai teknik komunikasi data. Komunikasi data adalah metode yang digunakan untuk mentransfer informasi melalui sistem transmisi elektronik dari satu perangkat komputer ke perangkat komputer lainnya, atau dari komputer ke terminal tertentu. Informasi yang ditransfer ini berupa sinyal elektromagnetik yang dihasilkan oleh sumber data dan kemudian diterima serta diproses oleh terminal penerima (Dony, A & Rum, A.K.R. 2020).

Dengan perkembangan teknologi informasi yang pesat saat ini, kebutuhan akan informasi semakin meningkat, termasuk kebutuhan akan jaringan komputer. Dalam sebuah institusi pendidikan, jaringan komputer memainkan peran penting dalam mendukung aktivitas akademik. Oleh karena itu, diperlukan jaringan dengan arsitektur yang canggih dan modern. Namun, di lapangan sering ditemukan berbagai masalah pada jaringan tersebut, seperti jaringan yang offline, lambat, dan masalah lainnya (Maulana and Mariam 2021).

Jaringan komputer adalah kumpulan perangkat komputer dan perangkat lainnya yang saling terhubung melalui berbagai media komunikasi. Tujuan utamanya adalah untuk memungkinkan akses dan berbagi program, perangkat, dan terutama data tanpa memandang lokasi fisik atau identitas pengguna. Komunikasi melalui media ini memungkinkan pengguna jaringan untuk bertukar data serta menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras (Sumarlin, Roberto Kaban, Marice H Simbolon n.d.). Koneksi dapat dilakukan melalui kawat tembaga, serat optik, gelombang mikro, dan satelit komunikasi. Dengan adanya jaringan komputer, pertukaran informasi antar komputer menjadi lebih mudah dan cepat (Rismawati and Mulya 2020).

Definisi lain dari jaringan komputer atau network adalah sebuah sistem komunikasi data yang menghubungkan satu atau lebih sistem komputer melalui jalur transmisi alat komunikasi, sehingga membentuk suatu sistem. Dengan jaringan, sebuah komputer dapat mengakses data di komputer lain, mencetak laporan melalui printer yang terhubung ke komputer lain, dan mengirim pesan ke komputer lain meskipun berada di lokasi yang berbeda. Network adalah metode yang sangat efektif untuk mengintegrasikan sistem informasi dan mendistribusikan arus informasi dari satu area ke area lainnya (Jambak, Aspriyono, and Akbar 2022).

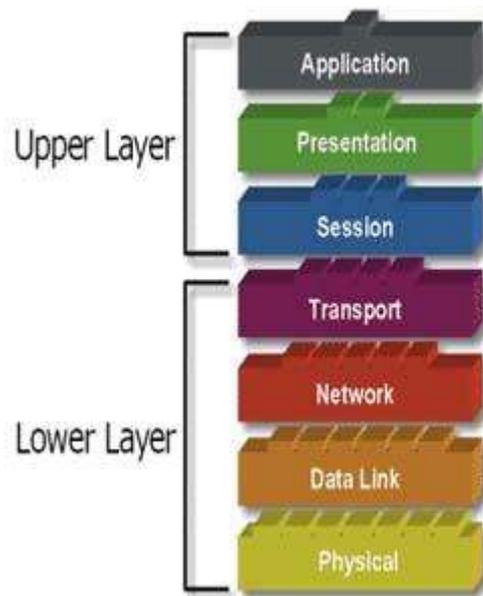
Sebelum tahun 1990, model lapisan yang umum ditemui dalam literatur tentang komunikasi data dan jaringan adalah Model *Open System Interconnection* (OSI). Model OSI dibuat oleh Organisasi Standar Internasional (ISO), sebuah badan multinasional yang didirikan pada tahun 1947 untuk menetapkan standar internasional. ISO tidak hanya mengeluarkan standar untuk berbagai bidang, tetapi juga merilis standar untuk jaringan komunikasi yang mencakup semua aspek, yang dikenal sebagai model OSI (Klarisa Anugrah, 2019).

Secara terminologi, terdapat banyak definisi komunikasi yang dikemukakan oleh para ahli. Banyaknya definisi ini dapat dimaklumi karena komunikasi adalah realitas sosial yang berkembang dan dinamis, sehingga bisa diamati dari berbagai perspektif. Akibatnya, para ahli memberikan penekanan yang berbeda dalam mendefinisikan komunikasi (Stai et al., 2022).

Penerapan komunikasi data dalam Osi Layer PC to PC bertujuan untuk memperbarui metode komunikasi data. OSI merupakan model referensi berupa kerangka konseptual yang

menetapkan standar koneksi antar komputer. Tujuan pembuatan model referensi OSI ini adalah untuk menjadi panduan bagi pengguna, sehingga memudahkan komunikasi antar PC.

Setiap lapisan protokol dalam Model OSI didukung oleh lapisan protokol yang lebih rendah yang menjalankan fungsi-fungsi dasar. Lapisan yang lebih rendah menyediakan layanan bagi lapisan di atasnya, dan perubahan pada satu lapisan protokol tidak memengaruhi lapisan lainnya (Misbahuddin 2022).



Gambar 1. OSI Layer

Dalam model OSI, terdapat tujuh lapisan di mana masing-masing lapisan memiliki tanggung jawab spesifik dalam proses komunikasi data. Model ini terbagi menjadi dua kelompok yaitu "*upper layer*" dan "*lower layer*". Bagian upper layer berkaitan dengan aplikasi pengguna dan cara representasi file di komputer. Bagi seorang engineer jaringan, fokus utamanya adalah pada "*lower layer*", yang merupakan inti dari proses komunikasi data melalui jaringan fisik. Model OSI berguna terutama bagi para perancang jaringan untuk memahami fungsi masing-masing lapisan yang terlibat dalam aliran data, termasuk berbagai protokol jaringan dan teknik transmisi yang digunakan. Berbeda dengan OSI, arsitektur TCP/IP tidak menggunakan model referensi tujuh lapis OSI, melainkan mengikuti model referensi DARPA. TCP/IP menerapkan arsitektur berlapis yang terdiri dari empat lapisan, yang sering disebut sebagai Model DARPA, Model Internet, atau Model DoD (Wongkar, Sinsuw, and Najooan 2015). Sistem pengalamatan dalam jaringan TCP/IP bervariasi tergantung pada tingkatannya di dalam protokol TCP/IP. Pada tingkat Transport, pengalamatan ditentukan oleh port. Pada tingkat Network, pengalamatan menggunakan alamat IP. Pada tingkat Datalink, pengalamatan

menggunakan alamat MAC, sementara pada tingkat Physical, pengalamatan merupakan representasi dari bit (Thoriqy 2022).

Tujuan dari pembuatan OSI Layer adalah untuk menyediakan model referensi bagi setiap vendor atau pengembang, sehingga produk atau perangkat lunak yang mereka buat dapat beroperasi secara interoperable. Dengan demikian, pengguna dapat menggunakan produk atau sistem lain tanpa memerlukan penanganan khusus (Febrian and Darmawan 2022).

KAJIAN TEORITIS

Protokol jaringan pada model Open System Interconnection (OSI) dikembangkan oleh International Organization for Standardization (ISO). Dalam model ini, protokol dibagi menjadi tujuh lapisan layanan. Dalam struktur lapisan model ini, setiap lapisan protokol menjalankan sebagian fungsi yang diperlukan untuk komunikasi data. Setiap lapisan protokol dalam OSI diikuti oleh lapisan protokol di bawahnya yang bertanggung jawab untuk tugas yang lebih sederhana. Lapisan protokol yang lebih rendah memberikan layanan kepada lapisan protokol yang berada di atasnya, dan perubahan dalam satu lapisan protokol tidak memengaruhi lapisan protokol lainnya (Misbahuddin, 2022).

Lower layer atau flow merupakan lapisan 1 hingga 4 dari model OSI. Mereka dapat diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak atau perangkat keras yang mengatur data pada level ini. Berikut adalah ringkasan masing-masing lapisan. *Physical Layer* lapisan terdekat dengan perangkat keras, mengurus aspek fisik seperti kelistrikan, gelombang, dan konektor. Contohnya termasuk Hub, *repeater*, dan *fiber optics*, *data link layer* lapisan ini mengelola pengalamatan, deteksi kesalahan, dan kontrol aliran. Terdapat dua sublayer: *Logical Link Control* yang mengatur komunikasi, dan *Media Access Control* yang mengendalikan akses ke jaringan. *Data Link Layer* juga menghubungkan *Physical Layer* dengan *Network Layer*. *Network Layer* lapisan yang menangani routing dan pengalamatan, termasuk penentuan rute data dan pemberian alamat IP. Lapisan ini juga membuat header untuk paket data. *Transport Layer* lapisan ini memastikan transmisi data yang andal, mengatur *acknowledgement*, dan pengiriman ulang jika terjadi kesalahan. *Transport Layer* juga mengontrol aliran, mengelola kesalahan, serta menangani segmentasi dan desegmentasi data. *Upper layer* merupakan lapisan ini biasanya berbasis perangkat lunak dan berfungsi untuk mengatur pemformatan data, sesi komunikasi, dan antarmuka pengguna. Berikut adalah rincian singkat untuk masing-masing lapisan. *Session Layer* mengelola jenis layanan komunikasi (*half duplex, full duplex, atau simplex*), serta menangani *checkpoint*, penundaan, dan restart. Lapisan ini mengontrol dialog antar komputer dan mengelola koneksi antara aplikasi lokal dan jarak jauh. *Presentation Layer* bertugas menerjemahkan format data dan aplikasi, termasuk enkripsi.

Presentation Layer juga mengubah data ke format yang dapat digunakan aplikasi, serta mengatur konteks entitas aplikasi. *Application Layer* berinteraksi langsung dengan pengguna akhir dan mengatur komunikasi antara aplikasi. Lapisan ini juga menyediakan fitur seperti autentikasi, manajemen sandi, dan layanan kolaborasi antar aplikasi (Saputro, 2019).

Spesifikasi OSI (Open System Interconnection) membantu dalam proses transfer data antar host yang berbeda. OSI tidak bersifat fisik, melainkan sebagai panduan bagi pengembang aplikasi untuk menciptakan dan mengimplementasikan aplikasi yang dapat beroperasi di dalam jaringan. OSI terdiri dari tujuh lapisan yang dikelompokkan ke dalam dua bagian. Tiga lapisan teratas menentukan cara komunikasi aplikasi antara satu sama lain dan dengan pengguna. Sementara itu, empat lapisan di bawahnya menetapkan bagaimana data dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lainnya (Alamsyah 2021).

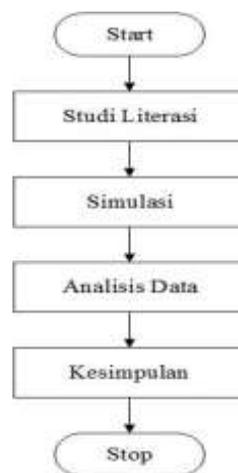
Protokol CLNP, yang terletak di Layer Jaringan dalam ATN, akan dihubungkan dengan VDL Mode 2 di Layer Datalink. Ide yang digunakan adalah penggunaan tunneling untuk mengirimkan datagram ATN melalui infrastruktur VDL yang dibangun dengan teknologi software-defined radio. Untuk mencapai ini, sebuah perangkat jaringan virtual yang dibentuk oleh driver tun/tap diperlukan. Meskipun konsep tunneling dengan menggunakan driver tun/tap sudah umum diimplementasikan, namun sampai sekarang, aplikasinya masih terbatas pada protokol TCP/IP (Irawan et al. 2011).

Teknologi PPTP adalah protokol jaringan yang dikembangkan oleh Microsoft dan Cisco dengan tujuan mengamankan komunikasi transfer data dari klien ke server, baik untuk penggunaan pribadi maupun institusi. Protokol ini memanfaatkan implementasi PPTP sebagai perangkat VPN yang dapat digunakan melalui protokol TCP/IP (Nauval Alfarizi, T. M. Diansyah 2022). Tujuan penggunaan Cisco Packet Tracer adalah untuk mensimulasikan jaringan komputer guna memvisualisasikan dan memantau model jaringan. Simulator ini memiliki peran penting dalam mendeteksi dan menyelesaikan masalah jaringan, seperti gangguan koneksi dan kerusakan jaringan (Purnama et al. 2024). Packet Tracer menawarkan kemampuan untuk membuat topologi jaringan, melakukan simulasi jaringan, mengakses lapisan OSI, dan mengkonfigurasi perangkat jaringan seperti PC, router, switch, dan lainnya. Dengan Packet Tracer, topologi jaringan dapat disesuaikan dengan kebutuhan (Kurdi and Susanto Panca 2020).

Alamat Protokol Internet (IP) adalah penanda khusus yang diberikan kepada setiap perangkat yang terkoneksi ke internet. Fungsinya adalah untuk mengidentifikasi dan membedakan satu perangkat dari yang lain dalam jaringan (Intan Puspitasari 2023). Fungsi alamat IP sebagai penunjuk lokasi jaringan mirip dengan alamat rumah, di mana data diibaratkan sebagai tukang pos atau kurir. Agar dapat mengirim dan menerima data, pemilik

rumah harus memiliki alamat sehingga kurir bisa mengirimkan atau memberikan paket. Alamat ini digunakan untuk mengetahui lokasi sebuah website dan juga sebagai rute untuk menemukan alamat tersebut (Imalik Muhammad Alviendra, Eko Setijadi, and Gatot Kusrahardjo 2022). Untuk menentukan bentuk jaringan, ada beberapa aspek yang perlu disesuaikan dengan kebutuhan simulasi. Aspek-aspek tersebut meliputi penentuan topologi jaringan, pemilihan concentrator (seperti hub atau switch), pemilihan media transmisi (baik kabel maupun nirkabel), penetapan alamat IP server, dan pemilihan router (Drajana and Bode 2021). Dalam lingkungan jaringan, terdapat protokol yang lazim digunakan yang disebut Simple Network Management Protocol (SNMP). Protokol ini bertanggung jawab untuk mengelola perangkat-perangkat yang terhubung dalam jaringan berbasis Internet Protocol (IP). Perangkat-perangkat tersebut mencakup berbagai jenis, seperti switch, router, modem, komputer, server, dan lainnya (Kukuh Prayogi, Orisa, and Ariwibisono 2020).

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Alur Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif, dengan tujuan untuk mengenali, mengamati, dan menjelaskan fenomena tertentu tanpa melakukan manipulasi atau intervensi. Dua metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dan simulasi. Studi pustaka merupakan pendekatan untuk menghimpun dan menganalisis informasi yang sudah ada mengenai topik penelitian. Metode ini digunakan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh tentang konteks dan struktur kerja penelitian. Simulasi merupakan teknik untuk membuat model dan mengevaluasi skenario atau fenomena tertentu dalam lingkungan yang dapat dikontrol. Simulasi dimanfaatkan dalam penelitian ini untuk menguji asumsi, memeriksa perilaku sistem, dan melakukan eksperimen secara virtual. Data yang diperoleh dari studi pustaka dan hasil simulasi disatukan untuk mencapai kesimpulan yang lebih menyeluruh. Integrasi data ini

membantu dalam menggabungkan informasi dari berbagai sumber untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif dan mendalam tentang topik penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam implementasi Osi Layer PC to PC, terdapat beberapa komponen dan peralatan yang digunakan, seperti Router (1941), Switch (2960), PC, dan kabel LAN. Setiap komponen dan peralatan tersebut memiliki penjelasan yang berbeda-beda.

1. Router (1941)

Router (1941) adalah perangkat yang dirancang untuk digunakan sebagai router atau gateway dalam jaringan skala kecil hingga menengah. Perangkat ini dilengkapi dengan berbagai fitur dan kemampuan yang dapat meningkatkan kinerja jaringan, termasuk: (1) Kemampuan transfer data yang tinggi, di mana Router (1941) mendukung kecepatan transfer data hingga 100Mbps dan dapat ditingkatkan hingga 2Gbps dengan menggunakan kartu ekspansi. (2) Fleksibilitas konfigurasi yang tinggi, karena Router (1941) didukung oleh sistem operasi Cisco IOS yang memungkinkan konfigurasi dan manajemen jaringan dengan mudah. (3) Tingkat keamanan yang tinggi, dengan dilengkapi berbagai fitur keamanan seperti firewall dan enkripsi data yang membantu melindungi jaringan.

2. Switch (2960)

Switch (2960) adalah perangkat keras LAN Lite yang merupakan switch dengan konfigurasi yang tetap dan berdiri sendiri, yang memfasilitasi konektivitas fast ethernet untuk desktop. Switch ini menyederhanakan migrasi dari hub non cerdas dan switch tidak terkelola ke jaringan dan dapat diskalakan sepenuhnya. Switch adalah perangkat yang menghubungkan beberapa perangkat untuk membentuk suatu Local Area Network (LAN). Untuk memberikan gambaran perbedaan antara fungsi router dan switch, dapat diibaratkan seperti jalanan di sebuah kota, dimana router berfungsi sebagai penghubung antara jalan-jalan tersebut.

3. Komputer

Sebuah Personal Computer (PC), yang sering disebut sebagai komputer, adalah rangkaian perangkat elektronik yang terdiri dari ribuan komponen yang saling berinteraksi untuk membentuk sistem yang terstruktur dan kompleks. Sistem ini dirancang untuk menjalankan berbagai macam tugas. Agar dapat beroperasi, komputer membutuhkan program-program yang telah diinstal di dalamnya.

4. Kabel LAN

Kabel straight dan crossover pada Local Area Network (LAN) adalah jenis kabel yang dimanfaatkan untuk menghubungkan beberapa perangkat atau komputer di dalam area terbatas seperti rumah, kantor, laboratorium, atau perkantoran. Kabel-kabel LAN ini sering kali digunakan untuk membentuk jaringan komputer dengan topologi yang lazim. Dalam berbagai topologi jaringan, baik kabel LAN straight maupun crossover dapat digunakan untuk menghubungkan komputer satu dengan yang lainnya.

5. *Subneting*

Subneting adalah sebuah istilah dalam teknologi informasi yang mengacu pada sekumpulan angka biner sepanjang 32 bit. Angka-angka ini berfungsi untuk memisahkan identifikasi jaringan (network ID) dari identifikasi host (host ID), yang membantu menentukan apakah suatu host berada dalam jaringan lokal atau jaringan eksternal. Subnetmask, yang juga sering disebut sebagai masker alamat, merupakan nilai 32-bit yang membedakan identifikasi jaringan dari identifikasi host dalam alamat IP.

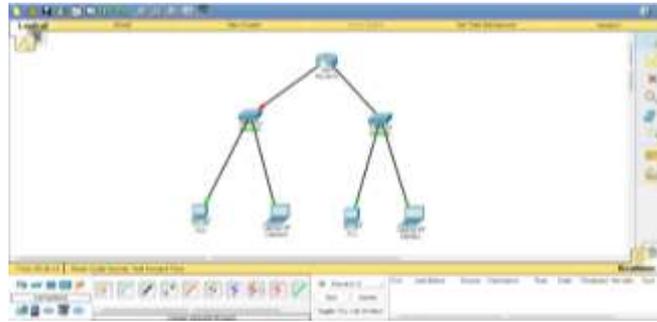
Dalam penelitian ini, digunakan Cisco Packet Tracer, sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mensimulasikan jaringan komputer. Penggunaan perangkat lunak ini memungkinkan administrator jaringan untuk secara akurat mengamati konfigurasi sistem jaringan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. *Software Cisco Packet Tracer*

Membuat Topologi Jaringan

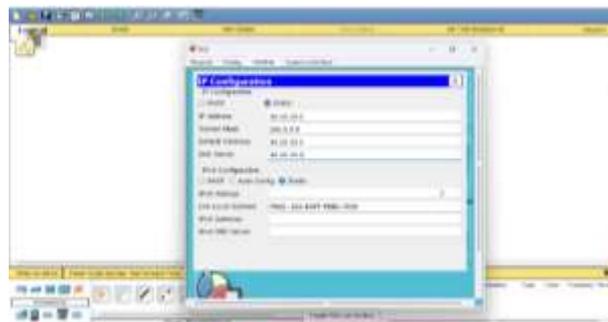
Untuk merancang model topologi jaringan komputer yang akan digunakan, dapat memanfaatkan area kerja yang tersedia dalam perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Selanjutnya, pilihlah perangkat akhir untuk menentukan perangkat yang akan dihubungkan. Setelah itu, pilihlah konsentrator yang sesuai dengan kebutuhan. Langkah terakhir adalah menghubungkan setiap perangkat akhir ke konsentrator yang telah dipilih. Proses ini dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Membuat *Topologi Jaringan*

Menentukan Alamat IP Address

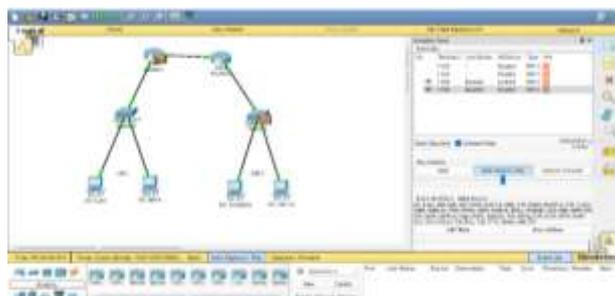
Sebuah alamat IP berperan sebagai penanda identitas untuk suatu perangkat dalam jaringan komputer. Untuk memberikan alamat IP, langkah-langkahnya adalah dengan mengklik ganda pada perangkat yang akan diberikan alamat IP, lalu pilih opsi desktop, kemudian pilih konfigurasi IP, dan terakhir masukkan nomor IP sesuai dengan kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Proses ini dijelaskan secara visual dalam Gambar 5.



Gambar 5. Menentukan Alamat IP Address

Simulasi Jaringan Komputer

Pada suatu jaringan komputer, terdapat beberapa komputer yang saling terhubung, baik dalam satu jaringan lokal maupun global. Hal ini dapat dilihat dalam Gambar 6, di mana terdapat dua router yang terhubung dan masing-masing memiliki switch yang memisahkan jaringan komputer LAB 1 dan LAB 2. Untuk menghubungkan antara kedua jaringan tersebut, jika kelas IP address yang digunakan untuk setiap jaringan sama, maka hanya diperlukan perangkat switch. Namun, jika kelas IP address yang digunakan untuk setiap jaringan berbeda, maka diperlukan suatu perangkat yang dapat mengontrol lalu lintas (traffic) yang melewati antara kedua jaringan tersebut.



Gambar 6. Simulasi Jaringan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan komunikasi data pada Osi Layer PC to PC menggunakan Cisco Packet Tracer. Penerapan yang dilakukan sebagai simulasi komunikasi data dari router sampai ke PC. Hasil penelitian yang didapat berupa simulasi penerapan komunikasi data dengan menggunakan Cisco Packet Tracer dari membuat topologi jaringan, menentukan IP *address* sampai simulasi jaringan komputer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Setelah menyelesaikan penyusunan jurnal penelitian ini, kita ingin mengucapkan terima kasih kepada Shafwan Iman Ramadhani, Ratu Farah Humainah, Aditio Nugraha, dan Didik Aribowo sebagai penulis penyusun dan juga sebagai dosen pengampu mata kuliah jaringan telekomunikasi. Serta, tak lupa kepada semua teman yang telah memberikan dukungan, meskipun belum bisa saya sebutkan satu per satu.

DAFTAR REFERENSI

- Alamsyah, R., & Reza. (2021). Analisa Sistem Jaringan Infrastruktur Pada STMIK Methodist Binjai, 1(2), 1–10.
- Dony, A., & Rum, A. K. R. (2020). Komunikasi Data. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Drajana, I. C. R., & Bode, A. (2021). Simulasi Jaringan Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 6(1), 24–27. doi: 10.51876/simtek.v6i1.91.
- Febrian, A. D., & Darmawan, R. (2022). Implementasi Jaringan Komputer Berbasis Virtual LAN Untuk Layanan Iconnet VIP Pada Jaringan MPLS (Multi Protocol Label Switching): Studi Kasus Di PT Indonesia Comnets Plus. *Scientia Sacra: Jurnal Sains*, 2(3), 1–15.
- Intan Puspitasari, & Muhamad Ryan Agustin. (2023). Studi Kasus Simulasi Konfigurasi Jaringan Scada Antara Gedung A Dan Gedung B Menggunakan Aplikasi Cisco Packet Tracer, 2(2), 16–24.

- Irawan, D., Kusuma, A. A. N. A., Pusat, S., Teknologi Informasi, B. P., & Penerapan Teknologi. (2011). Implementasi Atn Tunneling Pada Testbed Vhf Datalink (Vdl) Berbasis Software-Defined Radio. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2(Vdl), 117–23.
- Jambak, A.-H., Aspriyono, H., & Al Akbar, A. (2022). Computer Network Management Using a Mikrotik Router at the Immigration Office Class I TPI Bengkulu City. *Jurnal Media Computer Science*, 1(1), 7–13. doi: 10.37676/jmcs.v1i1.1909.
- Klarisa, A. (2019). *Pengenalan Osi Layer*. Fakultas Komputer. Universitas Mitra Indonesia.
- Kukuh Prayogi, Panji, Mira Orisa, & Ariwibisono, F. X. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Access Point Menggunakan Simple Network Management Protocol (Snmp) Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1), 192–97. doi: 10.36040/jati.v4i1.2327.
- Kurdi, D. L., & Panca, B. S. (2020). Pengujian Performa Komunikasi VoIP Menggunakan Static Dan Dynamic Routing Protocol. *Journal Strategi*, 2(1), 111–19.
- Maulana, I., & Mariam, M. (2021). Simulasi Jaringan Komputer Dengan Routing Dinamic Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 6(1), 24–27. doi: 10.51876/simtek.v6i1.91.
- Misbahuddin, M. (2022). Prevention of The Use of VPN with Firewall Method Layer 7 Microtic Protocol for Negative Content Filtering and Implementation in RT/RW Net Network (Klatakan Village). *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2), 2–7. doi: 10.21070/pels.v2i2.1292.
- Nauval Alfarizi, T. M. Diansyah, & Liza, R. (2022). Simulasi Pengamanan Virtual Server Menggunakan Dionaea Honeypot Dan Tunneling Sebagai Proses Pengamanan Komunikasi Data. *Snastikom*, 9(4), 41–48.
- Purnama, N. A., Saputra, M. D., Nur, G., Manurung, P., & Aribowo, D. (2024). Komunikasi Data Menggunakan Topologi Tree, 2(2).
- Rismawati, N., & Mulya, M. F. (2020). Analisis Dan Perancangan Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) Dengan Dynamic Routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) Dan Algoritma DUAL (Diffusing Update Algorithm) Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 3(2), 55–62. doi: 10.47970/siskom-kb.v3i2.147.
- Saputro, H. (2019). Implementasi load balancing menggunakan linux clearos (studi pada kantor badan penyelesaian sengketa konsumen kota batam).
- Stai, M., Al, L., & Surabaya, H. (2022). Peran Komunikasi dalam Komunikasi Pembangunan.
- Thoriqy, A. B. A. (2022). Monitoring Jaringan Dengan Spicework Di Cv. Mulya Xx. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(2), 70–82. doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5381.
- Wongkar, S., Sinsuw, A., & Najoran, X. (2015). Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(6), 62–68.