

Perancangan Infrastruktur Jaringan Client–Server Menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai Media Simulasi pada Laboratorium Komputer SMK Diponegoro Banyuputih

Viki Zulfathan¹, Ari Putra Wibowo²

¹Program Studi Teknik Informatika, Institut Widya Pratama, Indonesia

Informasi Artikel	ABSTRAK
Terbit: Juli 2026	Laboratorium komputer merupakan salah satu sarana pendukung pembelajaran jaringan komputer yang memerlukan perancangan infrastruktur jaringan secara tepat agar proses praktikum dapat berjalan secara efektif. Sebelum implementasi dilakukan pada perangkat fisik, diperlukan media simulasi untuk meminimalkan kesalahan konfigurasi serta mengevaluasi rancangan jaringan yang akan diterapkan. Penelitian ini bertujuan merancang jaringan client–server menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai media simulasi pada Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Metode penelitian yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi tahapan <i>analysis</i> , <i>design</i> , <i>simulation</i> , <i>prototype implementation</i> , <i>monitoring</i> , dan <i>management</i> . Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan jaringan dengan topologi star mampu menghubungkan 40 komputer siswa, 1 komputer guru, dan 1 server dalam satu jaringan lokal menggunakan skema pengalamatan 192.168.10.0/24. Layanan DHCP, DNS, dan HTTP berhasil dikonfigurasi dan berfungsi sesuai dengan kebutuhan jaringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perangkat memperoleh alamat IP secara otomatis, mampu melakukan komunikasi data melalui pengujian <i>ping</i> , serta berhasil mengakses layanan web menggunakan nama domain lokal. Berdasarkan hasil tersebut, rancangan jaringan yang diusulkan dinilai mampu memenuhi kebutuhan dasar infrastruktur jaringan laboratorium serta dapat digunakan sebagai media simulasi sebelum implementasi pada lingkungan nyata.
Kata Kunci: Cisco Packet Tracer Client–Server Jaringan Komputer NDLC Simulasi Jaringan	
Corresponding Author: Viki Zulfathan, Email: vzulfathan@gmail.com	

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dikuasai oleh peserta didik pada bidang teknologi informasi, khususnya pada konsentrasi keahlian yang berkaitan dengan administrasi sistem jaringan dan infrastruktur jaringan komputer. Penguasaan kompetensi tersebut tidak hanya memerlukan pemahaman teori, tetapi juga kemampuan mengimplementasikan konsep jaringan melalui kegiatan praktikum di laboratorium komputer. Oleh karena itu, keberadaan infrastruktur jaringan yang dirancang dengan baik menjadi faktor penting dalam mendukung proses pembelajaran, karena mampu menyediakan lingkungan praktikum yang terstruktur, mendukung komunikasi data antarperangkat, serta memfasilitasi implementasi berbagai layanan jaringan seperti DHCP, DNS, dan web server dalam arsitektur client–server. Perancangan infrastruktur jaringan yang tepat juga menjadi dasar dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan kompetensi di dunia kerja [3, 4]

Pelaksanaan praktikum jaringan komputer di lingkungan sekolah sering kali menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan jumlah perangkat jaringan, tingginya risiko kesalahan konfigurasi pada perangkat aktif, serta kebutuhan waktu yang relatif lama untuk melakukan konfigurasi ulang ketika terjadi kesalahan. Kondisi tersebut dapat menghambat efektivitas pembelajaran, terutama bagi peserta didik yang masih berada pada tahap memahami konsep dasar jaringan komputer. Salah satu pendekatan yang banyak diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah memanfaatkan media simulasi jaringan sebelum implementasi dilakukan pada perangkat nyata. Melalui

simulasi, peserta didik dapat memahami proses konfigurasi dan komunikasi data tanpa memengaruhi kondisi infrastruktur jaringan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran [5, 10].

Salah satu perangkat lunak simulasi jaringan yang banyak digunakan dalam dunia pendidikan adalah Cisco Packet Tracer. Perangkat lunak ini dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran jaringan komputer melalui simulasi berbagai perangkat jaringan, seperti router, switch, server, dan komputer client dalam satu lingkungan virtual. Cisco Packet Tracer memungkinkan pengguna merancang topologi jaringan, melakukan konfigurasi perangkat, serta menguji komunikasi antarperangkat sebelum diterapkan pada kondisi nyata. Selain sebagai media pembelajaran, Cisco Packet Tracer juga banyak dimanfaatkan sebagai media simulasi dalam proses perancangan infrastruktur jaringan karena mampu memberikan visualisasi jaringan yang mendekati implementasi sebenarnya [5, 6, 10].

Berbagai penelitian telah memanfaatkan Cisco Packet Tracer sebagai media simulasi dalam perancangan jaringan komputer. Susilawati *et al.* [1] berhasil merancang jaringan client-server menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai media simulasi untuk mempermudah proses konfigurasi dan pengujian jaringan. Mitro *et al.* [2] menerapkan Cisco Packet Tracer dalam perancangan jaringan komputer pada lingkungan SMK dan menunjukkan bahwa simulasi mampu mendukung proses perencanaan jaringan sebelum implementasi dilakukan. Penelitian oleh Rahmat *et al.* [4] membahas perancangan infrastruktur jaringan laboratorium menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC), sedangkan Thobiyah *et al.* [6], Susanto [7], Itnafia *et al.* [8], dan Firmansyah *et al.* [9] juga menunjukkan bahwa Cisco Packet Tracer efektif digunakan sebagai media simulasi dalam proses perancangan dan pengujian jaringan komputer pada berbagai lingkungan pendidikan.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah menunjukkan keberhasilan penggunaan Cisco Packet Tracer dalam proses simulasi jaringan, sebagian besar masih berfokus pada perancangan topologi dan pengujian konektivitas jaringan. Pembahasan mengenai analisis kebutuhan laboratorium sebagai dasar perancangan infrastruktur, penyusunan skema pengalamatan IP yang disesuaikan dengan jumlah perangkat, serta evaluasi hasil simulasi sebagai rekomendasi implementasi jaringan pada lingkungan sekolah masih belum banyak dilakukan. Padahal, ketiga aspek tersebut memiliki peran penting dalam menghasilkan rancangan infrastruktur jaringan yang tidak hanya berfungsi dengan baik pada tahap simulasi, tetapi juga lebih siap untuk diterapkan pada kondisi nyata sesuai kebutuhan laboratorium.

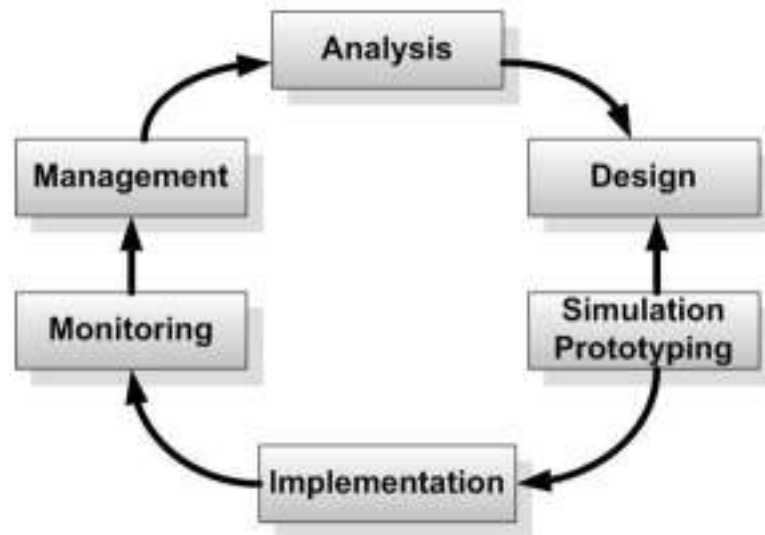
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang infrastruktur jaringan client-server menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai media simulasi pada Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih dengan menerapkan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Perancangan dilakukan berdasarkan kondisi laboratorium yang memiliki 40 komputer siswa, 1 komputer guru, dan 1 server dalam satu ruangan praktikum. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan rancangan infrastruktur jaringan yang sesuai dengan kebutuhan laboratorium, mampu mendukung proses simulasi jaringan secara efektif, serta dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan infrastruktur jaringan komputer pada lingkungan sekolah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) sebagai pendekatan dalam merancang infrastruktur jaringan client-server pada Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Metode NDLC dipilih karena menyediakan tahapan yang sistematis dalam proses pengembangan jaringan, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi hasil rancangan. Selain itu, metode ini telah banyak digunakan dalam penelitian perancangan jaringan komputer karena mampu menghasilkan desain jaringan yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [3, 4].

Objek penelitian adalah Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih yang memiliki 40 unit komputer siswa, 1 unit komputer guru, 1 unit server, serta akses internet yang digunakan untuk mendukung kegiatan praktikum jaringan komputer. Data penelitian diperoleh melalui observasi terhadap kondisi laboratorium untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat, jumlah pengguna, serta karakteristik jaringan yang akan dirancang.

Perancangan jaringan dilakukan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer versi 8.2.2 sebagai media simulasi. Simulasi digunakan untuk memvalidasi rancangan jaringan sebelum diimplementasikan pada lingkungan nyata. Infrastruktur jaringan yang dirancang terdiri atas satu router Cisco ISR4321, dua switch Cisco Catalyst 2960-24TT, satu server, empat puluh komputer client, dan satu komputer guru yang terhubung menggunakan topologi star. Pengalamatan IP menggunakan jaringan 192.168.10.0/24 dengan server yang menyediakan layanan DHCP, DNS, dan HTTP.



Gambar 1. Tahapan Metode Network Development Life Cycle (NDLC)

2.1. Tahapan Penelitian

1. Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Analisis meliputi jumlah komputer, ketersediaan server, kebutuhan akses internet, jumlah pengguna, serta kebutuhan layanan jaringan yang diperlukan selama kegiatan praktikum. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan spesifikasi perangkat dan rancangan jaringan yang akan dibangun.

2. Design

Tahap design bertujuan menyusun rancangan infrastruktur jaringan berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini dibuat topologi jaringan, pemilihan perangkat jaringan, skema pengalamatan IP, serta penentuan layanan jaringan yang akan dijalankan oleh server.

3. Simulation

Rancangan jaringan kemudian disimulasikan menggunakan Cisco Packet Tracer 8.2.2. Seluruh perangkat dikonfigurasi sesuai desain yang telah dibuat, meliputi konfigurasi router, switch, server, serta layanan DHCP, DNS, dan HTTP sehingga komunikasi client–server dapat diuji sebelum implementasi.

4. Prototype Implementation

Tahap prototype implementation dilakukan dengan menerapkan seluruh konfigurasi pada lingkungan simulasi Cisco Packet Tracer. Tahap ini bertujuan memastikan bahwa rancangan jaringan telah sesuai dengan desain yang direncanakan dan seluruh layanan jaringan dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

5. Monitoring

Monitoring dilakukan melalui serangkaian pengujian konektivitas jaringan menggunakan fitur Simulation Mode pada Cisco Packet Tracer. Pengujian meliputi konektivitas antarperangkat menggunakan perintah ping, distribusi alamat IP melalui layanan DHCP, resolusi nama domain menggunakan DNS, serta akses web server melalui layanan HTTP.

6. Management

Tahap terakhir merupakan evaluasi terhadap hasil simulasi jaringan. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian rancangan dengan kebutuhan laboratorium serta menyusun rekomendasi implementasi jaringan apabila rancangan diterapkan pada lingkungan nyata.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Penelitian

Perangkat	Spesifikasi	Jumlah
Router	Cisco ISR4321	1
Switch	Cisco Catalyst 2960-24TT	2
Server	Server-PT	1
PC Client	PC-PT	40
PC Guru	PC-PT	1
Software Simulasi	Cisco Packet Tracer 8.2.2	1

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Hasil Analisis Kebutuhan Jaringan

Tahap awal penelitian menghasilkan identifikasi kebutuhan infrastruktur jaringan yang akan digunakan sebagai dasar perancangan jaringan client-server pada Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Berdasarkan hasil observasi, laboratorium memiliki 40 unit komputer siswa, 1 unit komputer guru, dan 1 unit server yang digunakan sebagai pusat layanan jaringan. Seluruh perangkat berada dalam satu ruangan laboratorium dan telah terhubung dengan akses internet sebagai penunjang kegiatan praktikum.

Hasil analisis menunjukkan bahwa laboratorium memerlukan infrastruktur jaringan yang mampu menghubungkan seluruh perangkat secara stabil, mudah dikelola, serta mendukung layanan jaringan yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Berdasarkan kebutuhan tersebut, dirancang jaringan dengan arsitektur client-server menggunakan satu unit router sebagai *gateway*, dua unit *switch* sebagai penghubung perangkat, serta satu unit server yang menyediakan layanan DHCP, DNS, dan HTTP. Pemilihan perangkat disesuaikan dengan jumlah komputer yang tersedia sehingga seluruh perangkat dapat terhubung tanpa melebihi kapasitas port yang dimiliki *switch*.

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan Perangkat Jaringan

No	Perangkat	Jumlah	Fungsi
1	Router Cisco ISR4321	1	Gateway menuju jaringan eksternal
2	Switch Cisco Catalyst 2960-24TT	2	Menghubungkan seluruh perangkat dalam LAN
3	Server-PT	1	Menyediakan layanan DHCP, DNS, dan HTTP
4	PC Siswa	40	Perangkat client praktikum
5	PC Guru	1	Perangkat client guru
6	Cisco Packet Tracer 8.2.2	1	Media simulasi jaringan

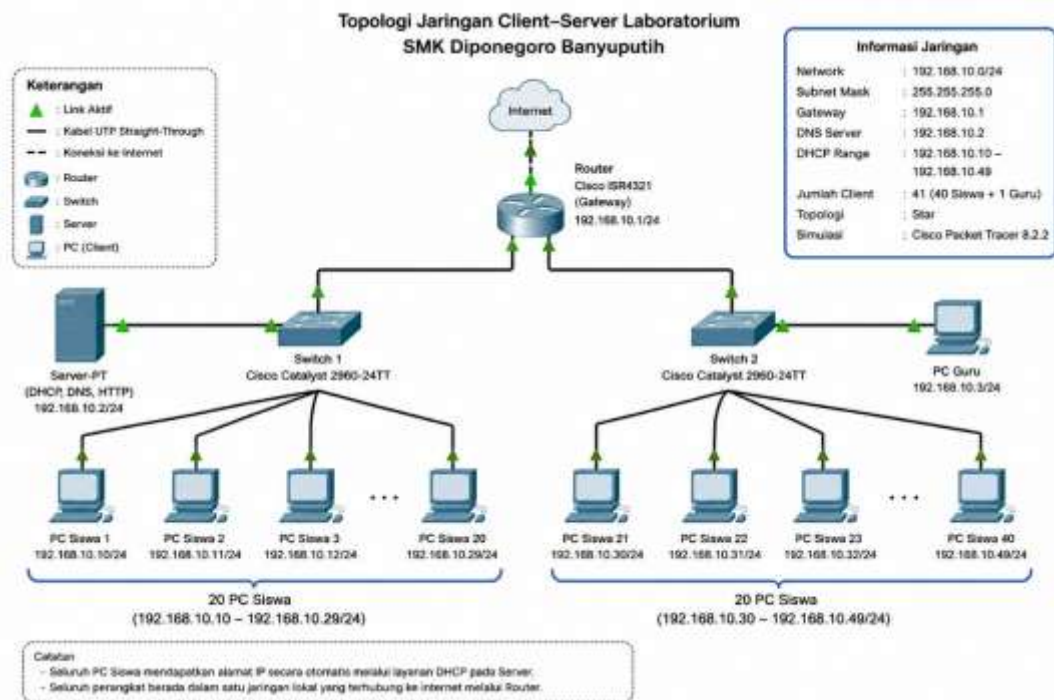
Berdasarkan hasil analisis tersebut, penggunaan dua unit *switch* Cisco Catalyst 2960-24TT dinilai telah mampu mengakomodasi seluruh perangkat yang ada di laboratorium. Sementara itu, penggunaan satu unit router sebagai *gateway* mempermudah pengelolaan lalu lintas data menuju jaringan eksternal. Server dikonfigurasi sebagai pusat layanan jaringan sehingga proses distribusi alamat IP, resolusi nama domain, dan layanan web dapat dilakukan secara terpusat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahmat *et al.* [4] dan Thobiyah *et al.* [6], yang menyatakan bahwa pemilihan perangkat berdasarkan kebutuhan pengguna dan jumlah node jaringan dapat menghasilkan rancangan infrastruktur yang lebih efektif serta mudah dikembangkan.

Selain mempertimbangkan jumlah perangkat, hasil analisis juga menunjukkan bahwa seluruh komputer berada dalam satu ruangan laboratorium. Kondisi tersebut mendukung penggunaan topologi star, karena mampu memberikan kemudahan dalam proses instalasi, pemeliharaan, serta identifikasi gangguan apabila terjadi kerusakan pada salah satu perangkat. Karakteristik tersebut sesuai dengan penelitian Firmansyah *et al.* [9], yang menjelaskan bahwa topologi star masih menjadi pilihan yang efektif untuk membangun jaringan lokal pada lingkungan pendidikan dengan jumlah perangkat yang relatif banyak.

3.2. Perancangan Topologi Jaringan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dirancang infrastruktur jaringan client-server yang mampu menghubungkan seluruh perangkat pada Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Perancangan dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer 8.2.2 dengan menerapkan topologi star, karena topologi ini memiliki kemudahan dalam proses instalasi, pengelolaan, serta pengembangan jaringan apabila terjadi penambahan perangkat di masa mendatang. Selain itu, topologi star juga memberikan tingkat keandalan yang lebih baik karena gangguan pada satu perangkat tidak akan memengaruhi komunikasi perangkat lainnya [4, 9].

Rancangan jaringan terdiri atas 1 unit router Cisco ISR4321, 2 unit switch Cisco Catalyst 2960-24TT, 1 unit server, 40 unit komputer siswa, dan 1 unit komputer guru. Router berfungsi sebagai *gateway* utama yang menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan eksternal, sedangkan kedua switch digunakan untuk mendistribusikan koneksi ke seluruh perangkat dalam laboratorium. Server ditempatkan sebagai pusat layanan jaringan yang menyediakan layanan DHCP, DNS, dan HTTP untuk seluruh komputer client.



Gambar 2. Topologi Jaringan Client-Server Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih

Berdasarkan rancangan pada Gambar 2, seluruh komputer client terhubung ke switch terdekat menggunakan media transmisi kabel (*wired network*). Kedua switch kemudian dihubungkan ke router sebagai pusat komunikasi data dalam jaringan. Server juga terhubung langsung ke salah satu switch sehingga seluruh layanan jaringan dapat diakses oleh seluruh komputer client melalui jaringan lokal. Dengan rancangan tersebut, proses distribusi alamat IP, resolusi nama domain, dan akses terhadap layanan web dapat dilakukan secara terpusat sehingga mempermudah pengelolaan jaringan laboratorium.

Penggunaan dua unit switch dipilih untuk menyesuaikan jumlah perangkat yang tersedia di laboratorium. Setiap switch memiliki kapasitas 24 port, sehingga total kapasitas yang tersedia telah mencukupi untuk menghubungkan seluruh komputer, server, dan router tanpa memerlukan penambahan perangkat jaringan. Rancangan ini juga memberikan fleksibilitas apabila di masa mendatang terdapat penambahan komputer atau perangkat jaringan lainnya.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa topologi star mampu memenuhi kebutuhan komunikasi data pada laboratorium dengan jumlah perangkat yang relatif banyak. Topologi ini mempermudah proses identifikasi gangguan karena setiap perangkat terhubung secara langsung ke switch. Selain itu, apabila salah satu komputer mengalami kerusakan atau terputus dari jaringan, perangkat lain tetap dapat beroperasi secara normal. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Susilawati *et al.* [1], Rahmat *et al.* [4], dan Firmansyah *et al.* [9], yang menyatakan bahwa topologi star merupakan salah satu rancangan yang efektif untuk membangun jaringan lokal pada lingkungan pendidikan karena memiliki kemudahan dalam pengelolaan, pemeliharaan, dan pengembangan jaringan.

3.3. Perancangan Pengalamatan IP

Setelah topologi jaringan selesai dirancang, tahap berikutnya adalah menyusun skema pengalamatan IP yang akan digunakan oleh seluruh perangkat pada jaringan laboratorium. Pengalamatan IP dirancang menggunakan jaringan IPv4 Class C dengan network 192.168.10.0/24. Pemilihan subnet /24 dilakukan karena mampu menyediakan hingga 254 alamat host, sehingga jumlah tersebut lebih dari cukup untuk mengakomodasi seluruh perangkat yang terdapat pada laboratorium, sekaligus memberikan ruang apabila di kemudian hari dilakukan penambahan perangkat jaringan.

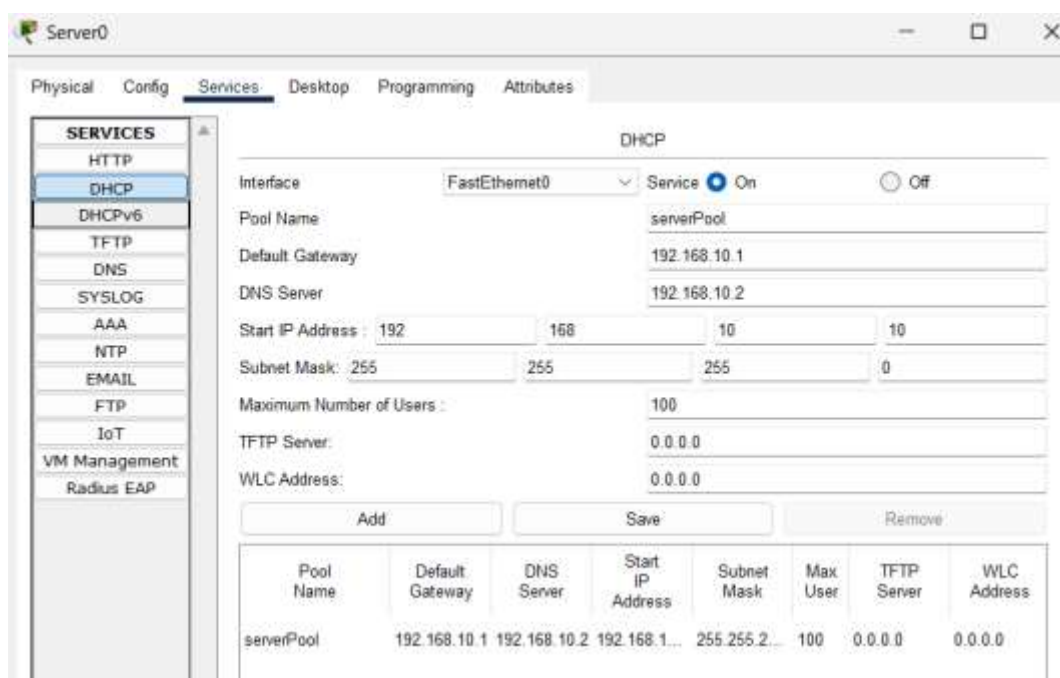
Pembagian alamat IP dilakukan secara terstruktur agar proses administrasi jaringan lebih mudah dilakukan. Router dikonfigurasi sebagai gateway dengan alamat 192.168.10.1, sedangkan server menggunakan alamat 192.168.10.2. Komputer guru diberikan alamat 192.168.10.3 sebagai alamat statis, sementara komputer siswa memperoleh alamat IP secara otomatis melalui layanan DHCP yang berjalan pada server. Dengan mekanisme tersebut, proses pengelolaan alamat IP menjadi lebih efisien karena administrator tidak perlu melakukan konfigurasi secara manual pada setiap komputer client.

Tabel 3. Perancangan Pengalamatan IP

Perangkat	Alamat IP	Keterangan
Network Address	192.168.10.0/24	Jaringan lokal
Router (Gateway)	192.168.10.1	Gateway utama
Server	192.168.10.2	DHCP, DNS, HTTP
PC Guru	192.168.10.3	Static IP
DHCP Pool	192.168.10.10 - 192.168.10.49	40 PC siswa
Broadcast Address	192.168.10.255	Broadcast jaringan
Subnet Mask	255.255.255.0	/24

Selain pembagian alamat IP, server juga dikonfigurasi sebagai pusat layanan jaringan dengan menyediakan layanan DHCP, DNS, dan HTTP. Penggunaan DHCP memungkinkan setiap komputer siswa memperoleh alamat IP secara otomatis ketika terhubung ke jaringan, sehingga mengurangi potensi kesalahan konfigurasi yang sering terjadi apabila pengalamatan dilakukan secara manual. Sementara itu, layanan DNS berfungsi menerjemahkan nama domain lokal menjadi alamat IP, sedangkan layanan HTTP digunakan sebagai media simulasi layanan web yang dapat diakses oleh seluruh client.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa skema pengalamatan IP yang digunakan telah mampu memenuhi kebutuhan seluruh perangkat pada laboratorium tanpa terjadi konflik alamat (*IP conflict*). Penggunaan subnet /24 juga memberikan fleksibilitas untuk pengembangan jaringan apabila di masa mendatang terdapat penambahan komputer maupun perangkat jaringan lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Susilawati *et al.* [1], Itnafia *et al.* [8], dan Firmansyah *et al.* [9], yang menyatakan bahwa perencanaan pengalamatan IP secara terstruktur merupakan salah satu faktor penting dalam membangun jaringan lokal yang mudah dikelola dan dikembangkan.



Gambar 3. Konfigurasi DHCP Server pada Cisco Packet Tracer

Gambar 3 menunjukkan konfigurasi layanan Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) pada server menggunakan Cisco Packet Tracer. Layanan DHCP dikonfigurasi dengan pool name *serverPool*, default gateway sebesar 192.168.10.1, DNS Server sebesar 192.168.10.2, subnet mask 255.255.255.0, serta rentang alamat IP yang dimulai dari 192.168.10.10. Konfigurasi tersebut dirancang agar server dapat mendistribusikan alamat IP secara otomatis kepada 40 komputer siswa yang terhubung ke jaringan.

Penerapan layanan DHCP memberikan kemudahan dalam proses administrasi jaringan karena setiap komputer client memperoleh alamat IP secara otomatis tanpa memerlukan konfigurasi manual. Selain meningkatkan efisiensi waktu konfigurasi, mekanisme ini juga mengurangi potensi terjadinya kesalahan pengalamatan (*IP conflict*) yang dapat mengganggu komunikasi data antarperangkat. Penggunaan DHCP pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Susilawati *et al.* [1] dan Amran & Syaharani [5], yang menyatakan bahwa layanan DHCP mampu

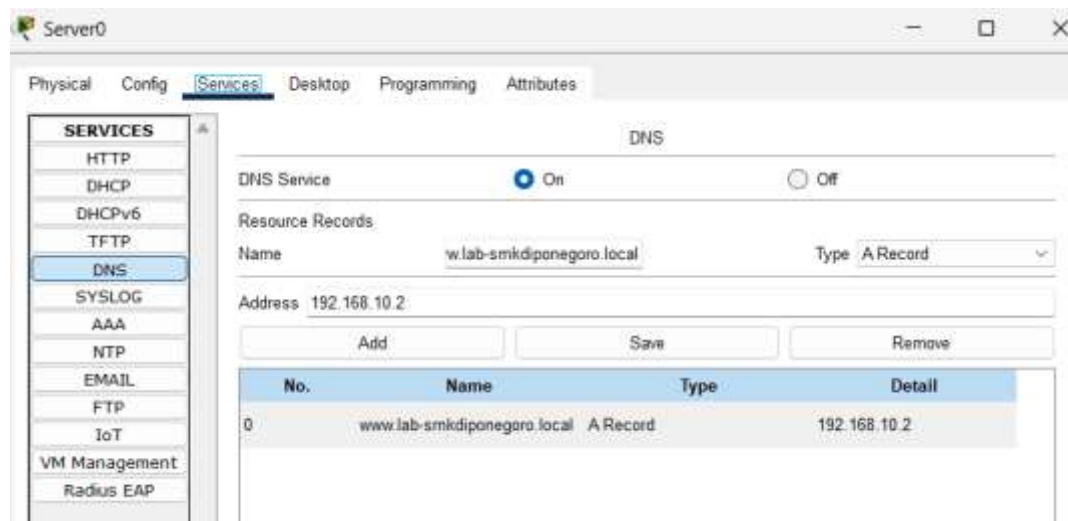
meningkatkan kemudahan pengelolaan jaringan pada lingkungan pendidikan serta mendukung proses simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer.

3.4. Konfigurasi Layanan DNS dan HTTP

Setelah layanan DHCP berhasil dikonfigurasi, tahap berikutnya adalah mengaktifkan layanan Domain Name System (DNS) dan Hypertext Transfer Protocol (HTTP) pada server. Kedua layanan tersebut bertujuan untuk mensimulasikan implementasi server pada lingkungan jaringan client–server sehingga komputer client tidak hanya dapat memperoleh alamat IP secara otomatis, tetapi juga mampu mengakses layanan berbasis nama domain dan halaman web lokal.

3.4.1. Konfigurasi DNS

Layanan DNS dikonfigurasi dengan menambahkan *record* yang menghubungkan nama domain lokal dengan alamat IP server. Pada penelitian ini digunakan domain `www.lab-smkdiponegoro.local` yang dipetakan ke alamat 192.168.10.2.

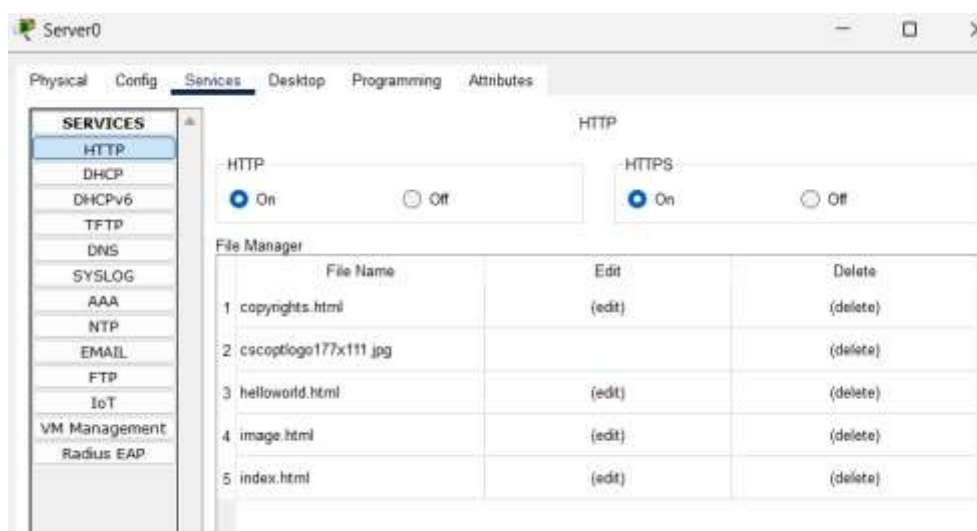


Gambar 4. Konfigurasi Layanan DNS pada Server

Gambar 4 menunjukkan konfigurasi layanan DNS pada server menggunakan Cisco Packet Tracer. Domain `www.lab-smkdiponegoro.local` dipetakan ke alamat IP 192.168.10.2, sehingga komputer client dapat mengakses layanan web menggunakan nama domain tanpa harus mengingat alamat IP server. Penggunaan DNS memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses layanan jaringan sekaligus merepresentasikan mekanisme yang umum digunakan pada implementasi jaringan komputer di lingkungan nyata. Hasil ini mendukung penelitian Amran & Syaharani [5] yang menunjukkan bahwa simulasi layanan jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer mampu menggambarkan implementasi layanan server secara efektif dalam proses pembelajaran.

3.4.2. Konfigurasi HTTP

Selain DNS, server juga dikonfigurasi untuk menyediakan layanan HTTP sebagai media simulasi web server. Halaman web sederhana dibuat sebagai bukti bahwa layanan server dapat diakses oleh seluruh komputer client melalui jaringan lokal.



Gambar 5. Konfigurasi Layanan HTTP pada Server

Gambar 5 menunjukkan bahwa layanan HTTP telah diaktifkan pada server sehingga dapat memberikan layanan web kepada seluruh komputer client. Pengaktifan layanan HTTP memungkinkan setiap komputer dalam jaringan mengakses halaman web lokal menggunakan browser yang tersedia pada Cisco Packet Tracer. Pada penelitian ini, halaman web digunakan sebagai media verifikasi bahwa komunikasi antara client dan server telah berjalan sesuai dengan rancangan jaringan yang dibuat.

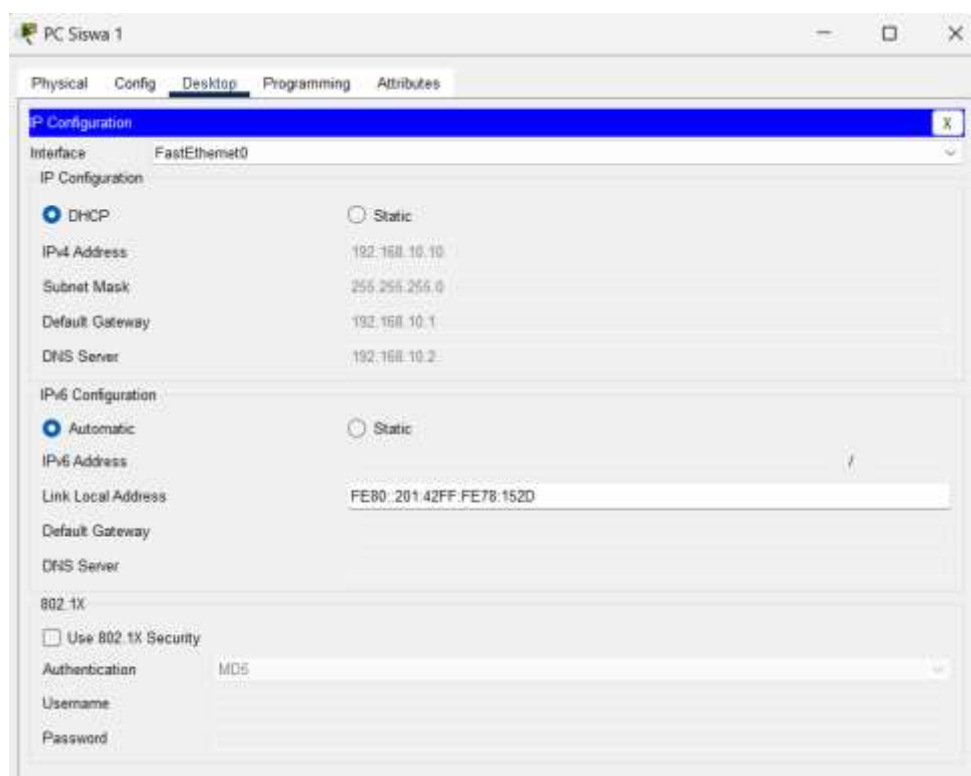
Keberhasilan konfigurasi DNS dan HTTP menunjukkan bahwa server tidak hanya berfungsi sebagai penyedia alamat IP melalui DHCP, tetapi juga mampu menyediakan layanan aplikasi yang umum digunakan pada arsitektur jaringan client-server. Dengan demikian, simulasi yang dilakukan mampu menggambarkan implementasi layanan jaringan secara lebih komprehensif dan sesuai dengan konsep jaringan komputer yang diterapkan pada lingkungan pendidikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmat et al. [4], Thobiyah et al. [6], dan dokumentasi resmi Cisco Networking Academy [10], yang menjelaskan bahwa Cisco Packet Tracer mendukung simulasi berbagai layanan server sebagai media pembelajaran jaringan komputer.

3.5. Pengujian Jaringan

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh konfigurasi jaringan yang telah dirancang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Pengujian meliputi distribusi alamat IP melalui layanan DHCP, konektivitas antarperangkat menggunakan perintah *ping*, resolusi nama domain melalui layanan DNS, serta akses halaman web menggunakan layanan HTTP. Seluruh pengujian dilakukan pada lingkungan simulasi Cisco Packet Tracer 8.2.2.

3.5.1. Pengujian Distribusi Alamat IP (DHCP)

Pengujian pertama dilakukan untuk memastikan bahwa layanan DHCP mampu mendistribusikan alamat IP secara otomatis kepada komputer client.



Gambar 6. Hasil Distribusi Alamat IP oleh DHCP

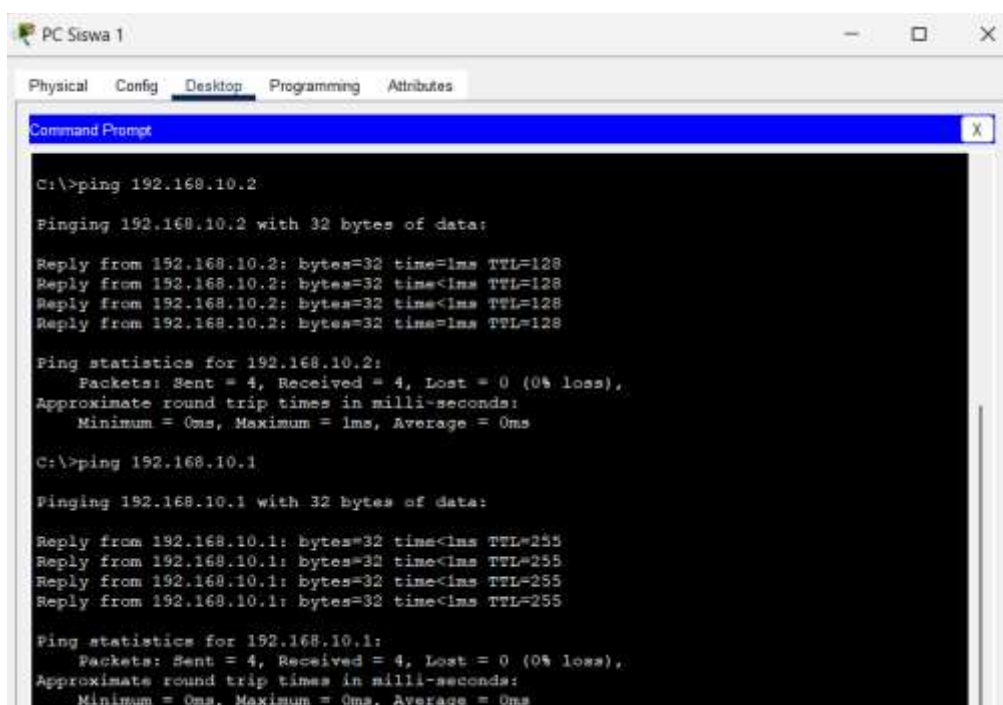
Hasil pengujian menunjukkan bahwa komputer client berhasil memperoleh alamat IP secara otomatis dari server dengan konfigurasi yang telah ditentukan. Alamat IP yang diterima berada pada rentang 192.168.10.10–192.168.10.49, sesuai dengan konfigurasi DHCP yang telah dibuat sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa layanan DHCP berjalan dengan baik dan mampu mengurangi kebutuhan konfigurasi alamat IP secara manual.

3.5.2. Pengujian Konektivitas Jaringan

Pengujian konektivitas dilakukan menggunakan perintah ping untuk mengetahui apakah seluruh perangkat dalam jaringan dapat saling berkomunikasi.

Tabel 4. Hasil Pengujian Konektivitas

No	Sumber	Tujuan	Hasil
1	PC Guru	Server	Berhasil
2	PC Guru	Router	Berhasil
3	PC Siswa	Server	Berhasil
4	PC Siswa	PC Guru	Berhasil
5	PC Siswa	Gateway	Berhasil

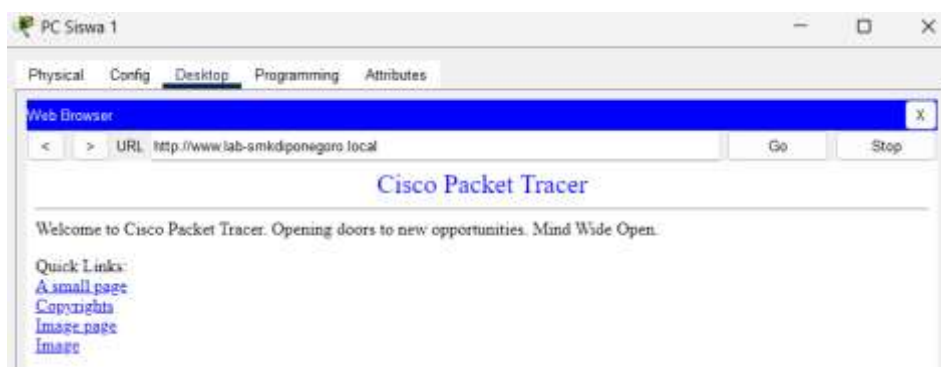


Gambar 7. Hasil Pengujian Ping

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5 dan Gambar 8, seluruh perangkat berhasil saling berkomunikasi tanpa mengalami *packet loss*. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa konfigurasi alamat IP, subnet mask, gateway, serta koneksi antarperangkat telah berjalan sesuai dengan rancangan. Hasil tersebut juga mengindikasikan bahwa topologi jaringan yang dirancang mampu mendukung komunikasi data secara stabil pada lingkungan laboratorium.

3.5.3. Pengujian Layanan DNS dan HTTP

Pengujian berikutnya dilakukan untuk memastikan bahwa layanan DNS dan HTTP dapat diakses oleh komputer client.



Gambar 8. Hasil Akses Halaman Web Melalui Browser

Hasil pengujian menunjukkan bahwa komputer client berhasil mengakses halaman web menggunakan nama domain `www.lab-smkdiponegoro.local` tanpa memasukkan alamat IP server secara langsung. Hal ini membuktikan bahwa layanan DNS telah berfungsi dengan baik dalam menerjemahkan nama domain menjadi alamat IP server. Selain itu, halaman web lokal berhasil ditampilkan melalui browser, yang menunjukkan bahwa layanan HTTP juga telah berjalan sesuai dengan konfigurasi.

Secara keseluruhan, hasil pengujian membuktikan bahwa seluruh layanan jaringan yang meliputi DHCP, DNS, dan HTTP dapat berjalan dengan baik pada lingkungan simulasi Cisco Packet Tracer. Keberhasilan seluruh pengujian menunjukkan bahwa rancangan jaringan client-server yang diusulkan mampu memenuhi kebutuhan laboratorium dalam menyediakan komunikasi data yang stabil serta layanan jaringan dasar yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum. Temuan ini sejalan dengan penelitian Susilawati et al. [1], Rahmat et al. [4], dan Thobiyah et al. [6], yang menyatakan bahwa Cisco Packet Tracer mampu digunakan sebagai media simulasi untuk memvalidasi rancangan jaringan sebelum diterapkan pada lingkungan nyata.

3.6. Evaluasi Rancangan Jaringan

Berdasarkan hasil simulasi dan pengujian yang telah dilakukan, rancangan jaringan client-server yang diusulkan mampu memenuhi kebutuhan Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Seluruh perangkat pada jaringan berhasil saling berkomunikasi melalui jaringan lokal, sedangkan layanan DHCP, DNS, dan HTTP dapat beroperasi sesuai dengan konfigurasi yang telah dirancang. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa rancangan jaringan telah memenuhi kebutuhan dasar komunikasi data serta layanan jaringan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum.

Dari aspek desain, penggunaan topologi star memberikan kemudahan dalam pengelolaan jaringan karena setiap komputer terhubung secara langsung ke perangkat switch. Apabila terjadi gangguan pada salah satu komputer, perangkat lain tetap dapat beroperasi tanpa memengaruhi keseluruhan jaringan. Selain itu, penggunaan dua unit switch Cisco Catalyst 2960-24TT telah mampu mengakomodasi seluruh perangkat yang tersedia di laboratorium tanpa melebihi kapasitas port yang dimiliki.

Penggunaan skema pengalamatan 192.168.10.0/24 juga dinilai sesuai dengan kebutuhan laboratorium. Selain mampu melayani seluruh perangkat yang ada, skema tersebut masih menyediakan ruang untuk penambahan perangkat baru apabila laboratorium mengalami pengembangan di masa mendatang. Penerapan layanan DHCP semakin meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan karena distribusi alamat IP dilakukan secara otomatis oleh server, sehingga administrator tidak perlu melakukan konfigurasi secara manual pada setiap komputer client.

Dari sisi pembelajaran, penggunaan Cisco Packet Tracer sebagai media simulasi memberikan kemudahan bagi siswa maupun guru dalam memahami konsep jaringan client-server tanpa memerlukan implementasi langsung pada perangkat fisik. Simulasi memungkinkan proses konfigurasi, pengujian, dan identifikasi kesalahan dilakukan secara aman, efisien, serta dapat diulang sesuai kebutuhan praktikum. Temuan ini mendukung penelitian Amran dan Syaharani [5], Thobiyah et al. [6], serta dokumentasi resmi Cisco Networking Academy [10] yang menyatakan bahwa Cisco Packet Tracer merupakan media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemahaman terhadap konfigurasi dan simulasi jaringan komputer.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena seluruh proses dilakukan pada lingkungan simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer. Oleh karena itu, performa jaringan yang diperoleh belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi implementasi pada perangkat fisik, seperti pengaruh kualitas media transmisi, beban lalu lintas jaringan (*network traffic*), maupun gangguan perangkat keras. Dengan demikian, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan rancangan ini melalui implementasi langsung pada laboratorium sehingga hasil simulasi dapat dibandingkan dengan kondisi nyata.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menghasilkan rancangan jaringan client-server menggunakan Cisco Packet Tracer 8.2.2 sebagai media simulasi pada Laboratorium SMK Diponegoro Banyuputih. Perancangan dilakukan dengan menerapkan metode Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan topologi, simulasi, implementasi prototipe, pengujian, dan evaluasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa topologi star yang dirancang mampu menghubungkan 40 komputer siswa, 1 komputer guru, dan 1 server dalam satu jaringan lokal dengan konfigurasi layanan DHCP, DNS, dan HTTP yang berjalan sesuai dengan rancangan.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh perangkat berhasil memperoleh alamat IP secara otomatis, melakukan komunikasi data melalui pengujian *ping*, serta mengakses layanan web menggunakan nama domain lokal yang telah dikonfigurasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rancangan jaringan yang diusulkan telah memenuhi kebutuhan dasar infrastruktur jaringan laboratorium dan dapat dijadikan sebagai media simulasi dalam kegiatan pembelajaran maupun sebagai acuan sebelum dilakukan implementasi pada perangkat fisik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan rancangan ini secara langsung pada lingkungan laboratorium sehingga kinerja jaringan pada kondisi nyata dapat dievaluasi dan dibandingkan dengan hasil simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susilawati, B. Sasongkojati, dan D. Aribowo, "Perancangan Jaringan Pada Client Server Menggunakan Aplikasi Cisco Packet Tracer," *Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan (JENTIK)*, vol. 2, no. 2, pp. 39–45, 2024, doi: 10.59061/jentik.v2i2.668.
- [2] Mitro S., D. Sukma, dan H. Permana, "Rancangan Jaringan Komputer di SMK Studi Implementasi Menggunakan Cisco Packet Tracer," *Journal Information Technology Engineering and Science (JITES)*, vol. 3, no. 2, 2024.
- [3] Hotmariana dan Y. Syafitri, "Analisis dan Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle): Studi Kasus SMP Negeri 34 Bandar Lampung," *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, vol. 5, no. 2, 2024.
- [4] D. Rahmat, N. N. Afwa, dan M. F. Febrianti, "Infrastruktur Jaringan Komputer Berbasis Cisco Packet Tracer di Labkom E-18 Universitas Muhammadiyah Sukabumi," *INFOTECH Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 252–256, 2024, doi: 10.31949/infotech.v10i2.10920.

Perancangan Infrastruktur Jaringan Client-Server Menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai Media Simulasi pada Laboratorium Komputer SMK Diponegoro Banyuputih (Viki Zulfathan)

- [5] A. Amran dan H. Syaharani, "Implementation of Cisco Packet Tracer as Network Simulation in Educational Environment at SMK Tarbiyatul Banin-Banat Montong School," *Jurnal Mandiri IT*, vol. 13, no. 1, pp. 161–170, 2024, doi: 10.35335/mandiri.v13i1.312.
- [6] T. Thobiyah, A. Franciscus, F. Wichaksono, I. H. Al Baqi, R. Daeli, dan R. Tarigan, "Design and Simulation of a LAN Network for Optimizing IT Infrastructure at SMKS XYZ Depok Using Cisco Packet Tracer," *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, vol. 4, no. 2, pp. 731–744, 2024, doi: 10.35870/ijsecs.v4i2.2673.
- [7] C. Susanto, "Perancangan Jaringan Local Area Network Menggunakan Cisco Packet Tracer di SMK Muhammadiyah 1 Klaten Utara," *Journal of Information Technology Student (JITS)*, vol. 3, no. 2, 2024.
- [8] D. Itnafia, M. A. J. Syahfitri, dan A. Marsehan, "Perancangan Jaringan LAN Pada Laboratorium Komputer SMKN 3 Lubuklinggau Menggunakan Cisco Packet Tracer," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer (JUKTISI)*, vol. 5, no. 1, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v5i1.991.
- [9] M. Firmansyah, H. Hendarti, A. Aslimah, H. Hartanto, I. Purwanti, dan T. T., "Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer dengan Media Transmisi Wired dan Nirkabel Menggunakan Cisco Packet Tracer," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 3, pp. 1063–1071, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i3.1420.
- [10] Cisco Networking Academy, *Cisco Packet Tracer*. Cisco Systems. Tersedia: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer> (diakses sesuai tanggal penyusunan artikel).