

PENGENALAN KONFIGURASI PERANGKAT CISCO MENGGUNAKAN APLIKASI CISCO PACKET TRACER

Hendri Khusuma¹, Fajri M.Firdaus², Angga Esa Maulana³, Rayhan R Fachrezi⁴, Muhammad Zulfiqri⁵, Kemal Luri Idris⁶, Danu Wijaya⁷, Dandi Saputra⁸, Wiwin Winarti⁹

Fakultas Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia, 15310
e-mail: hendrijonxs@gmail.com

Fakultas Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia, 15310
e-mail: fazri.firdaus17@gmail.com, anggaesamaulana@gmail.com, rfachrez@gmail.com,
muhamadzulfiqri451@gmail.com, kemalanaknwr123@gmail.com, Danuwijaya197@gmail.com,
saputradandi203@gmail.com

Abstract

The limited availability of computer network practice facilities in vocational schools, especially in rural areas such as SMKN 1 Sobang, poses a significant obstacle to improving students' competencies in the field of Computer and Network Engineering (TKJ). To address this issue, a Community Service (PKM) activity was carried out by students of Pamulang University through training on the use of the Cisco Packet Tracer network simulation application. This activity aims to enhance students' understanding of basic network concepts as well as their skills in configuring network devices virtually. The implementation method used a participatory educational approach, involving students in hands-on practice sessions and interactive discussions. The results of the activity showed a significant increase in students' practical skills, active participation in learning, and the efficiency of the learning process without relying on expensive network hardware. Moreover, accompanying teachers gained new insights into simulation-based learning media that can be integrated into teaching and learning activities. This training also produced a teaching module as an output that can be used sustainably. Thus, the use of Cisco Packet Tracer has proven to be an effective and relevant solution for delivering practical and affordable computer network learning in vocational schools with limited facilities.

Keywords: Cisco Packet Tracer, computer networks, vocational school

Abstrak

Keterbatasan fasilitas praktik jaringan komputer di sekolah kejuruan, khususnya di daerah perdesaan seperti SMKN 1 Sobang, menjadi hambatan utama dalam meningkatkan kompetensi siswa di bidang Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilakukan oleh mahasiswa Universitas Pamulang melalui pelatihan penggunaan aplikasi simulasi jaringan Cisco Packet Tracer. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar jaringan serta keterampilan konfigurasi perangkat jaringan secara virtual. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan edukatif partisipatif yang melibatkan siswa dalam sesi praktik dan diskusi interaktif. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan praktik siswa, keaktifan dalam belajar, serta efisiensi proses pembelajaran tanpa bergantung pada perangkat keras jaringan yang mahal. Selain itu, guru pendamping memperoleh pemahaman baru mengenai media pembelajaran berbasis simulasi yang dapat diintegrasikan dalam kegiatan belajar mengajar. Pelatihan ini juga menghasilkan modul ajar sebagai luaran yang dapat digunakan secara berkelanjutan. Dengan demikian, penggunaan Cisco Packet Tracer terbukti menjadi solusi efektif dan relevan dalam menghadirkan pembelajaran jaringan komputer yang aplikatif dan terjangkau di sekolah kejuruan dengan keterbatasan sarana.

Kata kunci: Cisco Packet Tracer, jaringan komputer, SMK

1. PENDAHULUAN

Teknologi jaringan komputer telah menjadi tulang punggung dalam mendukung transformasi digital di berbagai bidang, termasuk pendidikan. Penguasaan jaringan komputer menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Dengan kemampuan ini, lulusan diharapkan dapat langsung beradaptasi di dunia industri yang semakin mengandalkan infrastruktur jaringan untuk berbagai kegiatan operasional. Namun, keterbatasan perangkat fisik dan minimnya pelatihan teknis seringkali menjadi penghambat bagi siswa dalam memahami konsep jaringan secara optimal (Putra, 2022).

Cisco Packet Tracer hadir sebagai solusi alternatif pembelajaran jaringan berbasis simulasi yang memungkinkan siswa melakukan praktik konfigurasi jaringan tanpa perlu perangkat keras nyata. Aplikasi ini tidak hanya digunakan oleh pelajar, tetapi juga oleh profesional di bidang teknologi informasi untuk menguji dan menyusun desain topologi jaringan secara virtual (Cisco Networking Academy, 2020). Keunggulan dari Cisco Packet Tracer terletak pada antarmukanya yang intuitif, kemampuan untuk berjalan di komputer dengan spesifikasi menengah ke bawah, serta kompatibilitasnya dengan sistem operasi populer seperti Windows, macOS, dan Linux (Cisco Systems, Inc., 2022).

Di sisi lain, sekolah kejuruan di daerah terpencil seperti SMKN 1 Sobang, Kabupaten Lebak, masih menghadapi sejumlah tantangan, antara lain terbatasnya fasilitas laboratorium jaringan, rendahnya literasi teknologi, serta kurangnya pelatihan bagi tenaga pendidik dalam penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi. Hal ini mengakibatkan proses pembelajaran masih berpusat pada teori dan minim praktik langsung, sehingga kompetensi siswa dalam bidang jaringan belum berkembang secara maksimal (Setiawan, 2021). Oleh karena itu, perlu diadakan program pelatihan yang dapat menjembatani keterbatasan tersebut.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang dilakukan oleh mahasiswa Universitas Pamulang merupakan bentuk kontribusi konkret dalam mengatasi masalah tersebut. Kegiatan ini mencakup pelatihan penggunaan Cisco Packet Tracer kepada siswa-siswi jurusan TKJ di SMKN 1 Sobang, dengan tujuan agar siswa mampu

memahami, mendesain, dan mengonfigurasi jaringan komputer secara mandiri. Materi pelatihan dirancang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan sekolah, serta mengacu pada standar industri jaringan komputer.

Pelatihan dilaksanakan dengan pendekatan edukatif partisipatif, yaitu melibatkan siswa secara aktif dalam setiap sesi pembelajaran. Model pembelajaran ini terbukti mampu meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa karena mereka tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga terlibat langsung dalam simulasi praktik jaringan (Kurniawan, 2021). Dengan penggunaan media pembelajaran seperti Cisco Packet Tracer, siswa dapat mengalami pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan kontekstual.

Melalui artikel ini, penulis ingin mendokumentasikan pelaksanaan kegiatan pelatihan Cisco Packet Tracer di SMKN 1 Sobang, menganalisis dampaknya terhadap pemahaman siswa dalam praktik jaringan komputer, serta memberikan rekomendasi agar metode ini dapat diterapkan secara lebih luas di sekolah-sekolah kejuruan lain dengan kondisi serupa. Harapannya, pembelajaran berbasis simulasi ini dapat menjadi solusi strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi di era digital.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui metode pengabdian masyarakat berbasis edukatif partisipatif. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menggambarkan secara sistematis pelaksanaan pelatihan Cisco Packet Tracer bagi siswa SMKN 1 Sobang serta mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan pemahaman siswa dalam praktik jaringan komputer. Model edukatif partisipatif dipilih karena memungkinkan peserta terlibat aktif dalam proses pembelajaran, baik melalui praktik langsung maupun diskusi, sehingga mendorong terciptanya pengalaman belajar yang lebih bermakna (Kurniawan, 2021).

Kegiatan diawali dengan tahap persiapan, yaitu koordinasi internal tim mahasiswa Universitas Pamulang dan pengumpulan data awal melalui komunikasi informal dengan pihak sekolah. Informasi yang diperoleh antara lain mencakup kondisi fasilitas, kebutuhan peserta, serta kesiapan teknis pelaksanaan. Tim juga menyiapkan materi pelatihan dan modul pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan dasar siswa, serta

menyusun jadwal kegiatan agar tidak mengganggu proses belajar mengajar di sekolah.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan pelatihan yang dilakukan secara tatap muka di laboratorium komputer SMKN 1 Sobang. Kegiatan ini dibagi dalam beberapa sesi, mencakup pengenalan konsep jaringan komputer, pengenalan antarmuka dan fitur Cisco Packet Tracer, simulasi pembuatan topologi jaringan, serta praktik konfigurasi perangkat virtual seperti switch dan router. Seluruh sesi disampaikan dengan metode praktik langsung yang diselingi penjelasan teoritis dan diskusi interaktif, guna memastikan pemahaman siswa terhadap setiap langkah konfigurasi.

Setelah pelaksanaan, dilakukan tahap evaluasi melalui observasi langsung saat siswa melakukan praktik dan melalui diskusi reflektif dengan guru pendamping. Tim juga mendokumentasikan aktivitas siswa dan mencatat perubahan perilaku belajar, seperti peningkatan keaktifan, kemandirian, serta kemampuan menyelesaikan simulasi jaringan secara mandiri. Evaluasi ini bersifat formatif, bertujuan untuk mengetahui dampak jangka pendek kegiatan dan menyusun rekomendasi perbaikan untuk kegiatan serupa di masa depan.

Adapun instrumen pendukung dalam kegiatan ini adalah modul pelatihan yang disusun oleh tim berdasarkan referensi dari Cisco Networking Academy (2020), Kadir (2017), dan Pramuditha (2020). Modul ini mencakup petunjuk teknis penggunaan Cisco Packet Tracer serta panduan langkah demi langkah pembuatan topologi jaringan sederhana. Selain itu, tim juga menyiapkan lembar observasi dan dokumentasi visual sebagai data pendukung dalam analisis. Dengan metode ini, diharapkan kegiatan pelatihan tidak hanya menjadi intervensi sesaat, tetapi juga memberi dampak berkelanjutan terhadap peningkatan kompetensi siswa di bidang jaringan komputer.

3. HASIL

Pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan Cisco Packet Tracer di SMKN 1 Sobang memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam praktik jaringan komputer. Kegiatan ini dilaksanakan dalam suasana yang kondusif dan partisipatif, di mana siswa terlibat aktif sejak awal hingga akhir sesi. Antusiasme peserta terlihat dari kehadiran yang tinggi, respon selama sesi diskusi, serta ketekunan

saat menjalani praktik simulasi jaringan. Pelatihan diawali dengan pemaparan konsep dasar jaringan komputer untuk menyamakan persepsi peserta mengenai komponen dan fungsi perangkat jaringan seperti router, switch, hub, dan kabel UTP. Meski materi ini sudah dikenalkan dalam kurikulum sekolah, pendekatan yang lebih aplikatif melalui visualisasi di Cisco Packet Tracer memberikan pemahaman baru bagi siswa. Mereka mulai memahami keterkaitan antara teori dan praktik jaringan dalam situasi nyata.

Penggunaan Cisco Packet Tracer memungkinkan siswa melihat secara langsung bagaimana perangkat jaringan berinteraksi satu sama lain. Misalnya, saat membuat topologi jaringan sederhana dengan menghubungkan beberapa PC melalui switch, siswa dapat mengamati bagaimana data mengalir antar node, termasuk bagaimana IP address dikonfigurasi, bagaimana ping digunakan untuk menguji konektivitas, dan bagaimana kesalahan konfigurasi dapat menyebabkan koneksi gagal. Pengalaman ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis siswa, tetapi juga membentuk keterampilan troubleshooting yang esensial dalam dunia kerja. Beberapa siswa yang sebelumnya pasif menjadi lebih percaya diri untuk mencoba konfigurasi sendiri, berdiskusi dengan teman, bahkan membantu siswa lain yang mengalami kesulitan.

Selain itu, aplikasi ini berhasil menumbuhkan minat siswa terhadap bidang jaringan komputer secara lebih mendalam. Siswa yang awalnya belum tertarik dengan praktik jaringan menjadi lebih aktif mengikuti proses pembelajaran karena Cisco Packet Tracer memberikan tampilan visual yang menarik dan interaktif. Siswa dapat menyeret ikon perangkat, menghubungkannya dengan kabel virtual, dan menjalankan simulasi tanpa risiko kerusakan perangkat fisik. Hal ini penting karena sebagian besar siswa belum pernah melakukan praktik jaringan dengan perangkat nyata akibat keterbatasan fasilitas sekolah. Dengan adanya aplikasi ini, ketergantungan pada alat praktik fisik dapat diminimalisasi dan proses pembelajaran tetap berjalan secara optimal.

Dari sisi efektivitas waktu dan biaya, kegiatan ini juga menunjukkan efisiensi yang tinggi. Seluruh rangkaian pelatihan dapat dilaksanakan hanya dalam beberapa sesi tanpa harus menyediakan perangkat keras tambahan. Cisco Packet Tracer dapat berjalan di laptop atau komputer sekolah yang spesifikasinya terbatas, bahkan beberapa siswa dapat menginstalnya di perangkat pribadi mereka untuk belajar mandiri di rumah. Hal ini

sejalan dengan temuan Putra (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan media simulasi dapat memperluas akses pembelajaran tanpa harus bergantung pada sumber daya mahal. Selain itu, kegiatan ini memperlihatkan bagaimana pelatihan teknologi informasi dapat dilakukan secara inklusif meskipun di lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur.

Evaluasi informal dilakukan melalui observasi langsung saat siswa melakukan praktik dan dari hasil diskusi akhir sesi. Mayoritas siswa mampu menyusun topologi jaringan dasar dan menjalankan konfigurasi IP address dengan benar. Beberapa kelompok bahkan berhasil melakukan pengujian konektivitas antar jaringan menggunakan protokol dasar. Dalam diskusi, siswa menyatakan bahwa pendekatan ini jauh lebih menyenangkan dan mudah dipahami dibandingkan pembelajaran teori murni. Guru pendamping dari SMKN 1 Sobang juga memberikan tanggapan positif dan menyampaikan keinginan untuk menjadikan Cisco Packet Tracer sebagai media pembelajaran rutin dalam kegiatan praktik jaringan ke depannya.

Dari sisi guru, pelatihan ini juga menjadi sarana pembelajaran tersendiri. Beberapa guru yang sebelumnya belum familiar dengan Cisco Packet Tracer mulai memahami fitur-fitur dasar aplikasi ini dan terinspirasi untuk mengembangkan modul pembelajaran mereka sendiri berbasis simulasi. Interaksi antara tim mahasiswa dan guru juga membuka ruang kolaborasi berkelanjutan dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi. Ke depannya, kegiatan ini dapat dijadikan sebagai model pelatihan terpadu antara mahasiswa, guru, dan siswa, sehingga menghasilkan ekosistem pembelajaran yang lebih dinamis dan kolaboratif.

Hasil kegiatan juga terdokumentasi dengan baik dalam bentuk modul ajar dan dokumentasi visual. Modul pelatihan yang disusun oleh tim mahasiswa mencakup panduan instalasi aplikasi, pengenalan antarmuka Cisco Packet Tracer, serta langkah-langkah membuat topologi jaringan dasar. Modul ini dibagikan kepada semua peserta dan diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri di luar sesi pelatihan. Keberadaan modul ini sangat penting mengingat tidak semua siswa memiliki akses internet stabil untuk mencari referensi tambahan. Dengan modul cetak yang tersedia, siswa tetap dapat belajar dan berlatih kapan pun mereka mau.

Kegiatan ini juga membuka mata berbagai pihak akan pentingnya penerapan pembelajaran berbasis teknologi di sekolah kejuruan, terlebih di

daerah dengan keterbatasan sumber daya. Keberhasilan pelatihan ini menunjukkan bahwa keterbatasan fasilitas bukanlah penghalang utama selama ada kemauan belajar, kreativitas dalam penyusunan materi, dan dukungan dari seluruh elemen sekolah. Dengan pendekatan yang tepat, teknologi seperti Cisco Packet Tracer bisa menjadi jembatan untuk menyamakan kualitas pembelajaran antara sekolah di perkotaan dan perdesaan. Apalagi dengan semakin berkembangnya kebutuhan industri terhadap tenaga kerja di bidang jaringan komputer, penguasaan keterampilan ini menjadi sangat strategis.

Secara keseluruhan, pelatihan penggunaan Cisco Packet Tracer memberikan hasil yang menggembirakan baik dari segi peningkatan kompetensi siswa, efektivitas pelaksanaan, hingga semangat kolaborasi antara mahasiswa dan pihak sekolah. Kegiatan ini tidak hanya menjadi media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan siswa agar lebih percaya diri dan siap bersaing di dunia kerja. Dengan semangat gotong royong, partisipasi aktif, dan penggunaan teknologi yang tepat, kualitas pendidikan di sekolah kejuruan dapat ditingkatkan meski di tengah keterbatasan.

4. PEMBAHASAN

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya berdampak pada peningkatan keterampilan teknis siswa, tetapi juga pada penguatan ekosistem pembelajaran berbasis teknologi di sekolah kejuruan. Pelatihan ini memberikan bukti nyata bahwa penerapan teknologi tepat guna, dipadukan dengan pendekatan partisipatif, mampu menghasilkan proses belajar yang efektif, efisien, dan inklusif. Keberhasilan kegiatan ini sejalan dengan rekomendasi Munir (2016) dan Sugiyono (2020), bahwa keberhasilan program pendidikan sangat dipengaruhi oleh kesesuaian metode dengan konteks dan kebutuhan peserta didik.

Hasil pelatihan penggunaan Cisco Packet Tracer di SMKN 1 Sobang menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan praktik jaringan siswa, yang selaras dengan teori pembelajaran berbasis simulasi sebagaimana dijelaskan oleh Kurniawan (2021) dan Putra (2022). Berdasarkan prinsip konstruktivisme dalam pendidikan, keterlibatan aktif siswa dalam praktik langsung berperan penting dalam membentuk pemahaman yang lebih mendalam. Dalam pelatihan ini, siswa tidak hanya menerima materi

secara pasif, melainkan membangun pengetahuan melalui eksplorasi mandiri dalam simulasi konfigurasi jaringan.

Hasil yang dicapai juga memperlihatkan bahwa keterbatasan fasilitas bukanlah hambatan utama dalam pembelajaran jaringan, selama pendekatan yang digunakan mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Sebagaimana dikemukakan oleh Setiawan (2021), integrasi teknologi pembelajaran yang relevan menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran vokasi di daerah dengan infrastruktur terbatas. Dalam konteks ini, Cisco Packet Tracer berperan sebagai jembatan untuk mengatasi keterbatasan laboratorium jaringan konvensional.

Lebih lanjut, pelatihan ini juga memperlihatkan bahwa metode edukatif partisipatif dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan interaktif. Hal ini tercermin dari peningkatan partisipasi siswa yang sebelumnya pasif menjadi aktif dalam sesi diskusi dan praktik. Keterlibatan emosional dan sosial siswa dalam kegiatan belajar terbukti mendorong kepercayaan diri serta kemampuan problem-solving, sesuai dengan temuan Kurniawan (2021) mengenai dampak positif pendekatan konstruktivistik.

Perbandingan hasil kegiatan ini dengan kajian terdahulu menunjukkan konsistensi temuan. Kristanto (2015) dan Suyanto & Wahyudi (2019) menyatakan bahwa penggunaan media simulasi seperti Cisco Packet Tracer efektif dalam meningkatkan kemampuan teknis tanpa harus bergantung pada perangkat keras jaringan yang mahal. Hasil di SMKN 1 Sobang menguatkan pandangan tersebut, di mana siswa mampu merancang dan menguji topologi jaringan secara virtual dengan perangkat terbatas.

Selain peningkatan dari sisi peserta didik, guru pendamping juga mengalami transformasi dalam pendekatan pembelajarannya. Pemahaman baru mengenai media simulasi membuka peluang pengembangan modul pembelajaran yang lebih kontekstual dan aplikatif. Hal ini mendukung temuan dari Pramuditha (2020) bahwa pelatihan teknologi informasi tidak hanya memberikan manfaat bagi siswa, tetapi juga memperkuat kapasitas guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang adaptif.

5. KESIMPULAN

Pelatihan penggunaan Cisco Packet Tracer yang dilaksanakan di SMKN 1 Sobang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis

simulasi dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi keterbatasan fasilitas praktik jaringan di sekolah kejuruan. Aplikasi ini memberikan ruang bagi siswa untuk belajar konfigurasi jaringan secara mandiri, visual, dan interaktif tanpa membutuhkan perangkat keras fisik yang mahal.

Peningkatan pemahaman siswa dalam praktik jaringan terlihat dari keterlibatan aktif mereka selama sesi pelatihan, keberhasilan dalam menyusun topologi jaringan sederhana, serta kemampuan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan jaringan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktik langsung, meski secara virtual, jauh lebih efektif dibandingkan pendekatan teoritis semata, sebagaimana juga disampaikan oleh Kurniawan (2021) dan Putra (2022) dalam kajian sebelumnya.

Selain itu, kegiatan ini juga berdampak positif terhadap guru pendamping yang mulai memahami penggunaan Cisco Packet Tracer sebagai media pembelajaran. Kolaborasi antara mahasiswa, guru, dan siswa menjadi kunci dalam keberhasilan pelatihan ini. Hal ini memperlihatkan pentingnya pendekatan edukatif partisipatif dalam pengembangan kapasitas teknologi informasi di lingkungan sekolah.

Dari sisi teknis, Cisco Packet Tracer terbukti mudah diakses, ringan dijalankan di perangkat dengan spesifikasi rendah, serta dapat digunakan secara offline. Faktor-faktor ini menjadikannya sangat sesuai dengan kondisi sekolah di daerah perdesaan seperti Sobang. Diharapkan aplikasi ini dapat terus digunakan sebagai bagian dari pembelajaran rutin, bahkan dikembangkan lebih lanjut untuk pembelajaran jaringan tingkat lanjut.

Keberhasilan kegiatan ini merekomendasikan agar pelatihan semacam ini diadakan secara berkelanjutan, dilengkapi dengan sesi pendalaman materi, serta integrasi modul ajar yang relevan dengan kurikulum. Dengan demikian, siswa SMK tidak hanya menguasai teori, tetapi juga memiliki keterampilan praktis yang siap diaplikasikan di dunia kerja.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Universitas Pamulang Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam pelaksanaan kegiatan. Penulis juga berterima kasih kepada pihak SMKN 1 Sobang yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan kerja sama sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu

dan memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, *Dasar-Dasar Jaringan Komputer*, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [2] Kristanto, *Jaringan Komputer*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2015.
- [3] R. Kurniawan, *Pembelajaran Praktik Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer*. Yogyakarta: Deepublish, 2021.
- [4] F. Putra, "Pemanfaatan media simulasi Cisco Packet Tracer untuk meningkatkan kompetensi jaringan siswa SMK," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 28, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- [5] D. Setiawan, "Implementasi Cisco Packet Tracer dalam pelatihan jaringan komputer di SMK," *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 123–132, 2021.
- [6] E. Suyanto and A. Wahyudi, "Pelatihan Cisco Packet Tracer untuk meningkatkan kompetensi siswa SMK," *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp. 45–51, 2019.
- [7] D. Pramuditha, *Simulasi Jaringan Komputer dengan Cisco Packet Tracer*. Surabaya: Unesa University Press, 2020.
- [8] R. Munir, *Pengantar Teknologi Informasi*. Bandung: Informatika, 2016.
- [9] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2020.
- [10] Cisco Networking Academy, "Cisco Packet Tracer – Networking Simulation Tool," 2020. [Online]. Available: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>
- [11] Cisco Networking Academy, "Introduction to Packet Tracer," 2020. [Online]. Available: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>
- [12] Cisco Systems, Inc., "Cisco Packet Tracer Installation Guide (Version 8.2.1)," 2022. [Online]. Available: <https://www.netacad.com>
- [13] R. H. Purnama and D. Cahyaningtyas, "Penerapan Cisco Packet Tracer sebagai media pembelajaran jaringan komputer untuk meningkatkan hasil belajar siswa," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 34–39, 2021.
- [14] S. Wulandari, A. N. Mulyadi, and H. Saputra, "Efektivitas penggunaan Cisco Packet Tracer terhadap peningkatan keterampilan siswa dalam praktik jaringan dasar," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 11, no. 2, pp. 78–85, 2022.
- [15] Raharjo and M. Hidayat, "Pengembangan modul berbasis simulasi jaringan komputer menggunakan Cisco Packet Tracer," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 7, no. 3, pp. 120–127, 2023.