

Efektivitas Software Cisco Packet Tracer dalam Meningkatkan Hasil Belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan Peserta Didik Kelas XI SMK

Dwi Fu'adi*, M Iqbal Mustofa.

12 Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Nurul Huda, Indonesia

* E-mail: dwibelitang34@gmail.com, iqbal@unuha.ac.id

INFO ARTIKEL:

Kata Kunci :

Efektivitas, Software cisco packet tracer, Hasil Belajar, Administrasi Infrastruktur Jaringan

Keyword:

Effectiveness, Cisco Packet Tracer Media, Learning Outcomes, Network Infrastructure Administration

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi hasil observasi pendahuluan yang menunjukkan kurang bervariasinya media pembelajaran yang diterapkan pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan software cisco packet tracer dalam meningkatkan hasil belajar administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen dengan one group pretest posttest design. Data dikumpulkan menggunakan tes dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan teknik statistik paired sample t-test dan uji N-Gain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan software cisco packet tracer efektif dalam meningkatkan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan rata-rata nilai dari pretest sebesar 64,85 menjadi posttest sebesar 79,55, serta hasil uji statistik yang menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a). Maka dapat disimpulkan bahwa software cisco packet tracer efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja.

ABSTRACT

This study was motivated by the results of a preliminary observation, which indicated that the learning media used in the Network Infrastructure Administration subject lacked variety. The purpose of this study was to determine the effectiveness of using Cisco Packet Tracer as a learning medium in improving the learning outcomes of eleventh-grade students majoring in Computer and Network Engineering (TKJ) at SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja in the Network Infrastructure Administration subject. This study employed a quantitative experimental research method using a one-group pretest-posttest design. Data were collected through tests and documentation. The data were analyzed using the paired-sample t-test and the N-Gain test. The findings revealed that the use of Cisco Packet Tracer as a learning medium was effective in improving students' learning outcomes in Network Infrastructure Administration. This was evidenced by an increase in the mean score from 64.85 on the pretest to 79.55 on the posttest. Furthermore, the statistical analysis rejected the null hypothesis (H_0) and accepted the alternative hypothesis (H_a). Therefore, it can be concluded that Cisco Packet Tracer is an effective learning medium for improving the learning outcomes of eleventh-grade Computer and Network Engineering (TKJ) students in the Network Infrastructure Administration subject at SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat menuntut adanya inovasi dalam metode maupun media pembelajaran khususnya pada bidang Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan pendekatan praktis pada bidang teknik komputer dan jaringan adalah administrasi infrastruktur jaringan di mana peserta didik harus memahami konsep dasar jaringan serta mampu mengonfigurasi perangkat jaringan seperti *router*, *switch*, dan *server* (Supradaka,

2022). Mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan bertujuan membekali peserta didik dengan pemahaman konsep jaringan, konfigurasi perangkat jaringan, manajemen infrastruktur jaringan, keamanan jaringan, virtualisasi dan *cloud computing* serta kemampuan melakukan monitoring dan pemeliharaan jaringan (Putra, Mary, dan Pernanda, 2023). Pemahaman ini mencakup keterampilan teknis seperti pengaturan *IP address*, instalasi perangkat jaringan seperti *switch* dan *router*, serta pengelolaan akses pengguna dalam jaringan.

Ketercapaian tujuan pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan diupayakan dapat terwujud dalam hasil belajar peserta didik. Hasil belajar dalam konsepsi taksonomi Bloom (2020) berarti perubahan yang dapat diamati dalam tingkah laku peserta didik yang terjadi setelah mengikuti pengalaman belajar yang mencakup tiga domain utama, yaitu kognitif atau pengetahuan, afektif atau sikap, dan psikomotor atau keterampilan (Gantini dan Suhendar, 2020). Ketercapaian hasil belajar menjadi bentuk pencapaian kompetensi belajar oleh peserta didik harus senantiasa dipantau dan dianalisis oleh pendidik. Pengetahuan tentang hasil belajar peserta didik membantu pendidik untuk mengevaluasi apakah metode, strategi, dan media pembelajaran yang digunakan efektif dalam membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.

Hasil belajar baik berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik yang diketahui melalui tes dan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yang salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran dengan tepat (Sudjana, 2019). Media pembelajaran merupakan keseluruhan instrumen yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan berupa pembelajaran. Secara substansial disebutkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber pembawa pesan yaitu pendidik secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerima yaitu peserta didik dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Daryanto, 2018). Melalui penggunaan media pembelajaran peserta didik dapat lebih mudah menerima pesan-pesan berupa materi pembelajaran dan memahaminya sehingga ketercapaian dari hasil belajar dapat lebih maksimal.

Salah satu bentuk media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran khususnya pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan adalah *cisco packet tracer*. *Cisco packet tracer* adalah perangkat lunak simulasi jaringan yang dikembangkan oleh *cisco system*. *Cisco packet tracer* digunakan untuk merancang, mengonfigurasi, dan mensimulasikan jaringan komputer tanpa memerlukan perangkat keras fisik. *Cisco packet tracer* bukan hanya alat untuk simulasi, tetapi juga sebuah media pembelajaran interaktif di mana peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan simulasi jaringan. Alat ini mendukung pembelajaran berbasis proyek, sehingga peserta didik dapat belajar dengan cara melakukan konfigurasi dan *troubleshooting* pada jaringan secara langsung (Nugroho, 2022). Melalui *cisco packet tracer* pengguna dapat mempelajari konsep jaringan, melakukan eksperimen, dan menguji konfigurasi jaringan dalam lingkungan virtual yang mirip dengan jaringan nyata. *Cisco packet tracer* dipandang oleh para ahli sebagai media pembelajaran berbasis simulasi yang efektif dalam pembelajaran konsep jaringan komputer mulai dari dasar hingga tingkat lanjutan (Amran dan Syaharani, 2024).

Media pembelajaran seperti *cisco packet tracer* memiliki peran yang sangat penting dalam penyampaian informasi berupa materi pembelajaran terlebih pada materi-materi yang bersifat teori dan praktik pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan. Hal tersebut memiliki kesesuaian dengan pendapat dari Gagne dan Briggs bahwa media pembelajaran akan sangat menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik dimana media pembelajaran dapat membentuk pemahaman yang kongret terhadap materi-materi pembelajaran yang bersifat teori dan praktek sehingga mudah dipahami oleh setiap peserta didik. Selain itu, media pembelajaran dapat menjadi motivasi yang mendorong setiap diri peserta didik untuk lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Tamba, 2024). Media pembelajaran dimanfaatkan pendidik supaya pesan berupa materi pembelajaran dapat tersampaikan dan dapat dipahami peserta didik dengan baik sehingga pencapaian hasil belajar dapat lebih optimal.

Pemanfaatan media pembelajaran seperti *software cisco packet tracer* dalam menunjang keberhasilan belajar khususnya pada pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan saat ini kurang mendapatkan perhatian. Hal tersebut sebagaimana terjadi di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja. Berdasarkan hasil observasi prapenelitian mulai hari Senin tanggal 13 sampai hari Sabtu 18 Januari 2025 diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran pada penyajian materi pelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja masih

kurang variatif dimana media pembelajaran yang digunakan pendidik masih terbatas pada media gambar yang bersumber dari buku-buku materi pembelajaran dan belum digunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Penggunaan media pembelajaran pada penyajian materi pelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja masih kurang maksimal mengingat keterbatasan media yang ada. Media yang pernah digunakan dalam menyampaikan materi pelajaran masih terbatas pada gambar, *power point* maupun video pelajaran.

Pelaksanaan pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja sebagaimana tersebut menjadikan komunikasi pembelajaran terjalin satu arah yaitu dari pendidik kepada peserta didik dengan kurang adanya *feedback* dari peserta didik kepada pendidik. Hal tersebut mengakibatkan aktivitas dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran kurang maksimal sebagaimana hasil observasi prapenelitian yang menunjukkan tingkat keaktifan belajar, perhatian, serta motivasi belajar peserta didik masih tergolong kurang. Selain itu, hasil dokumentasi nilai harian mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja menunjukkan ketuntasan belajar secara klasikal belum tercapai dimana ketuntasan klasikal hanya mencapai 57,13%, sedangkan ketuntasan klasikal yang ditetapkan adalah 90% dari total seluruh peserta didik telah mencapai kriteria ketuntasan minimal.

Hasil observasi pendahuluan sebagaimana tersebut didukung keterangan langsung dari pendidik mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja kegiatan wawancara pendahuluan yang menyebutkan bahwa masih ditemukan beberapa kendala dalam pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan yaitu masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran dimana peserta didik kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran sehingga kurang meningkatnya keaktifan, kreatifitas serta keterampilan peserta didik. Tidak hanya itu, peserta didik juga kesulitan dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan dalam pembelajaran. Peserta didik juga merasa kesulitan untuk belajar karena materi hanya bersumber dari apa yang disampaikan oleh pendidik.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka perlu dicarikan solusi agar kegiatan pembelajaran dan pencapaian hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan dapat lebih maksimal. Atas dasar hal tersebut, maka peneliti bermaksud mengadakan penelitian dalam bentuk eksperimen pada pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja melalui penerapan *software cisco packet tracer*. *Cisco packet tracer* sebagai media pembelajaran di dunia pendidikan khususnya dalam bidang jaringan komputer merupakan alat simulasi yang memungkinkan peserta didik untuk belajar tentang konsep-konsep jaringan komputer secara praktis melalui visualisasi dan eksperimen virtual (Dwijayanti, et.al., 2024).

Berdasarkan uraian sebagaimana tersebut, maka *cisco packet tracer* dipilih sebagai media pembelajaran untuk diterapkan pada pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja dalam penelitian eksperimen yang akan dilaksanakan. Media ini dipandang relevan karena mampu mensimulasikan lingkungan jaringan secara interaktif dan mendekati kondisi nyata.

Alasan pemilihan *cisco packet tracer* adalah *cisco packet tracer* dapat digunakan untuk membantu dalam pembuatan media pembelajaran lebih menarik yang dapat mengembangkan pengetahuan teori dan praktek jaringan serta kemampuan pemahaman yang baik secara *logical* dan *physical* sehingga memungkinkan peserta didik dapat lebih memahami materi pelajaran dan memperoleh hasil belajar secara maksimal. Selain itu, SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja memiliki kelengkapan sarana dan prasarana yang memadai yaitu tersedianya laboratorim komputer, tersedianya LCD dan proyektor, serta rata-rata peserta didik memiliki *handphone* android yang dapat dimanfaatkan dalam penerapan *software cisco packet tracer*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirumuskan judul **"Efektivitas Software cisco packet tracer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan Peserta Didik Kelas XI SMK"**.

2. METODE

Sesuai dengan jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data *numeric*, maka penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang memiliki data berupa angka baik jenis data yang dikumpulkan, analisis ataupun penafsiran data yang diperoleh, sampai pada penyajian hasil analisis yang telah dilakukan (Rahmanto, 2018). Berdasarkan tingkat

eksplanasi, penelitian ini termasuk penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan menerapkan suatu perlakuan dan mengevaluasi hasil perlakuan (Sani, 2018). Penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap suatu objek (Solso dan MacLin, 2022). Kedua pengertian tersebut menunjukkan bahwa penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh dari perlakuan tertentu terhadap yang lainnya dalam kondisi yang terkendalikan.

Sesuai jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif eksperimen, maka bentuk eksperimen yang dilakukan adalah pra-eksperimental atau *pre-experimental design*. *Pre-experimental design* adalah jenis desain penelitian yang paling dasar dan sederhana dimana peneliti tidak menggunakan kelompok kontrol maupun pengacakan atau *randomization*. Pada penelitian ini hanya ada satu kelompok yang diobservasi dan diuji, dengan tujuan untuk melihat efek dari suatu perlakuan atau intervensi (Sani, 2018). Pendekatan *pre-experimental design* terbagi dalam tiga bentuk yaitu *one shot case study*, *one group pretest-posttest study*, dan *static group comparison study*. Eksperimen pada penelitian ini dilakukan menggunakan desain *one group pretest-posttest design*. *One group pretest posttest design* merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan dengan sampel satu kelompok yang didahului pelaksanaan *pretest* dan *diakhiri* dengan *posttest* melalui pemberian treatment (Solso dan MacLin, 2022).

Variabel penelitian ini terbagi dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang bisa menjadi sebab perubahannya atau bisa mempengaruhi maupun menimbulkan variabel dependen. Adapun variabel terikat merupakan variabel penelitian yang bisa dipengaruhi atau akibat yang dikarenakan adanya variabel bebas. Oleh karena itu variabel bebas adalah variabel berpengaruh, sedangkan variabel terikat adalah variabel terpengaruh (Margono, 2018). Berdasarkan penjelasan jenis-jenis variabel, maka variabel pada penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah software cisco packet tracer, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan. Kegiatan penelitian dilaksanakan untuk mengetahui ada efektivitas software cisco packet tracer dalam meningkatkan hasil belajar mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan peserta didik.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja Kabupaten OKU Timur berjumlah 33 peserta didik. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja yang berjumlah 33 peserta didik Tahun Pelajaran 2025/2026. Kegiatan utama penelitian adalah melakukan pengumpulan data menggunakan berbagai teknik. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes dan dokumentasi. Uji instrumen penelitian yang digunakan adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran soal dan daya beda soal.

Analisis prasyarat analisis data yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan menggunakan analisis *N-Gain Score*. Penelitian ini data yang diperoleh sebelum dan setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *software cisco packet tracer* adalah data hasil belajar peserta didik yang dicerminkan oleh skor *pretest* dan *posttest*. Setelah sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil tes dianalisis untuk mendapatkan *gain*. *N-Gain (Normalized Gain)* adalah sebuah ukuran yang sering digunakan dalam penelitian pendidikan dan ilmu pengetahuan untuk menilai seberapa besar perubahan yang terjadi dalam suatu kelompok setelah diberikan perlakuan tertentu, seperti instruksi atau intervensi pembelajaran. *N-Gain* mengukur efektivitas pembelajaran atau pengajaran dengan cara membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* (Abdullah, 2022).

Menurut Hake besarnya peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* dapat dihitung dengan rumus *gain ternormalisasi* (g) sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan:

Skor *pretest* : Nilai yang didapat sebelum perlakuan.

Skor *posttest* : Nilai yang didapat setelah perlakuan.

Skor ideal : Nilai maksimum yang bisa dicapai pada tes tersebut (Abdullah, 2022).

Kategorisasi perolehan nilai *N-Gain Score* dapat ditentukan berdasarkan nilai *N-Gain* maupun nilai dari nilai *N-Gain* dalam bentuk persen (%) (Sahir, 2021) pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Pembagian Skor Gain

No	Nilai N-Gain	Kategori
1	$0,70 \leq G \leq 1,00$	Tinggi
2	$0,30 \leq G < 0,70$	Sedang
3	$0,00 \leq G < 0,30$	Rendah

Sumber: (Sahir, 2021)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

a) Hasil Belajar Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Peserta Didik Kelas XI TKJ Sebelum Penggunaan *software Cisco Packet Tracer*

Hasil belajar mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ sebelum penggunaan *software cisco packet tracer* di SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja pada penelitian ini diketahui menggunakan instrumen *pretest*. *Pretest* dilakukan sebagai langkah awal untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta didik sebelum diterapkannya media pembelajaran *cisco packet tracer* dalam pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. *Pretest* ini diberikan dalam bentuk soal tertulis pilihan ganda sebanyak 20 butir soal, yang telah melalui proses uji validitas dan reliabilitas instrumen untuk memastikan kelayakan dan kesahihannya. Tes tersebut diikuti oleh 33 peserta didik sebagai responden penelitian.

b) Deskripsi Hasil Belajar Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Peserta Didik Kelas XI TKJ Setelah Penggunaan *software Cisco Packet Tracer*

Setelah proses pembelajaran menggunakan *software cisco packet tracer* dilaksanakan, dilakukan *posttest* guna mengukur peningkatan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik. *Posttest* ini disusun dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 20 butir yang sebelumnya telah diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan kelayakan sebagai instrumen penelitian. Tes tersebut diberikan kepada 33 peserta didik sebagai responden.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap gabungan data hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai rata-rata data sebesar 72,20 dan standar deviasi sebesar 9,93. Nilai rata-rata dan standar deviasi tersebut dijadikan sebagai dasar melakukan kategorisasi data sebagai berikut:

Tabel 2. Penentuan Kategorisasi Data Hasil Belajar

Mean ($\bar{X}$)	Standar Deviasi (SD)	Kategori Tinggi/Baik $> \bar{X} + 1(SD)$	Kategori Sedang/Cukup $\bar{X} - 1(SD)$ sampai $> \bar{X} + 1(SD)$	Kategori Rendah/Kurang $< \bar{X} - 1(SD)$
72,20	9,93	$>82,13$	$82,13 - 62,27$	$<62,27$

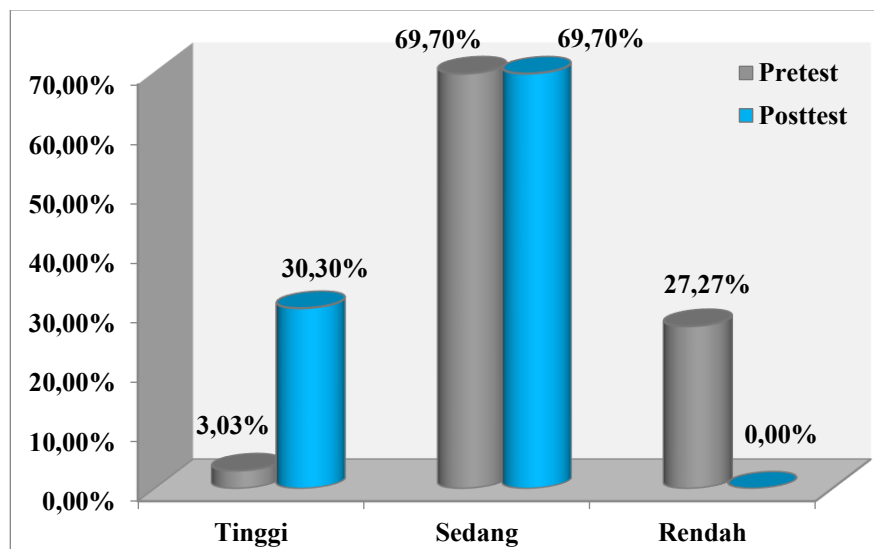
Data hasil kategorisasi data sebagaimana tersebut kemudian dijadikan sebagai dasar klasifikasi hasil belajar mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan baik dari *pretest* maupun *posttest* menjadi tiga kelompok yaitu tinggi atau baik, sedang atau cukup, dan rendah atau kurang sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan Peserta Didik Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Kategori	Interval	Hasil <i>Pretest</i>		Hasil <i>Posttest</i>	
		F	%	F	%
Tinggi	$>82,13$	1	3,03%	10	30,30%
Sedang	$82,13 - 62,27$	23	69,70%	23	69,70%
Rendah	$<62,27$	9	27,27%	0	0,00%
Jumlah		33	100%	33	100%

Berdasarkan tabel kategorisasi hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan, terlihat bahwa sebelum perlakuan (*pretest*) sebagian besar peserta didik berada pada kategori sedang yaitu sebanyak 23 orang (69,70%), sedangkan 9 orang (27,27%) masih berada pada kategori rendah dan hanya 1 orang (3,03%) yang masuk kategori tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik dalam memahami materi masih terbatas, dengan mayoritas masih membutuhkan penguatan konsep dasar agar mampu mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *software cisco packet tracer*, terjadi pergeseran yang signifikan pada distribusi kategori hasil belajar. Peserta didik yang berada pada kategori tinggi meningkat drastis dari 1 orang (3,03%) menjadi 10 orang (30,30%), sedangkan pada kategori rendah berkurang dari 9 orang (27,27%) menjadi 0. Sementara itu, jumlah pada kategori sedang tetap 23 orang (69,70%), namun secara kualitas distribusinya berpindah ke arah yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *software cisco packet tracer* efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik, dengan bukti meningkatnya jumlah peserta didik pada kategori tinggi serta hilangnya peserta didik pada kategori rendah. Hasil dari kategorisasi data sebagaimana tersebut secara lebih jelas disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 1. Kategorisasi Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan diagram perbandingan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) menggunakan *software cisco packet tracer* terlihat adanya peningkatan yang signifikan. Pada kategori tinggi, persentase peserta didik meningkat tajam dari hanya 3,03% pada *pretest* menjadi 30,30% pada *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran tersebut mampu mendorong lebih banyak peserta didik mencapai hasil belajar yang optimal. Sementara itu, pada kategori sedang persentasenya relatif tetap, yaitu 69,70% baik pada *pretest* maupun *posttest*. Namun, jika diteliti lebih jauh, peserta didik yang sebelumnya berada pada kategori rendah berpindah ke kategori sedang dan tinggi. Hal ini dibuktikan dengan hilangnya peserta didik pada kategori rendah yang semula 27,27% pada *pretest* menjadi 0% pada *posttest*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *cisco packet tracer* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik, karena mampu menurunkan jumlah peserta didik pada kategori rendah sekaligus meningkatkan jumlah peserta didik pada kategori tinggi.

c) Hasil Uji Hipotesis

Analisis peningkatan hasil belajar dilakukan dengan menggunakan rumus N-Gain yang bertujuan untuk mengukur seberapa besar peningkatan kemampuan peserta didik setelah diberikan perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran tersebut. Penggunaan N-Gain memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi peningkatan secara kuantitatif dengan melihat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran, serta mengkategorikan tingkat peningkatannya ke dalam kriteria rendah, sedang, atau tinggi. Perhitungan nilai N-Gain dilakukan berdasarkan analisis menggunakan *Paired Samples T-*

Test menggunakan SPSS for windows versi 27. Hasil dari uji *Paired Samples T-Test* disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Output SPSS Paired Samples Statistics

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai <i>Pretest</i>	64,85	33	7,124	1,240
	Nilai <i>Posttest</i>	79,55	33	6,170	1,074

Tabel *Paired Samples Statistics* menunjukkan ringkasan data deskriptif hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas XI TKJ pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Nilai rata-rata (*mean*) *pretest* adalah 64,85 dengan standar deviasi 7,124, sedangkan rata-rata *posttest* meningkat menjadi 79,55 dengan standar deviasi 6,170. Hal ini memperlihatkan adanya peningkatan skor rata-rata sebesar 14,70 poin setelah diberi perlakuan menggunakan *software cisco packet tracer*. Selain itu, nilai standar *error mean* pada *pretest* sebesar 1,240, sedangkan pada *posttest* sebesar 1,074. Nilai standar error yang relatif kecil menunjukkan bahwa distribusi rata-rata sampel cukup representatif terhadap populasi. Dengan demikian, data ini memberikan gambaran awal bahwa terdapat peningkatan hasil belajar setelah perlakuan, yang kemudian akan diperkuat dengan uji statistik inferensial melalui *Paired Samples Test*. Besarnya peningkatan hasil belajar mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik dari *pretest* ke *posttest* dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 N - \text{Gain} &= \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{skor pretest}} \\
 &= \frac{79,55 - 64,85}{100 - 64,85} \\
 &= \frac{14,70}{35,15} \\
 &= 0,43.
 \end{aligned}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa N-Gain berada pada kategori sedang. Hal tersebut sebagaimana tabel interpretasi Skor N-Gain berikut:

Tabel 5. Pembagian Skor Gain

No	Nilai N-Gain	Kategori
1	$0,70 \leq G \leq 1,00$	Tinggi
2	$0,30 \leq G < 0,70$	Sedang
3	$0,00 \leq G < 0,30$	Rendah

Sumber: (Sahir, 2021)

Berdasarkan data dan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *software cisco packet tracer* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja. Peningkatan skor yang cukup besar dan hasil perhitungan N-Gain yang termasuk dalam kategori sedang menunjukkan bahwa *software cisco packet tracer* efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi Administrasi Infrastruktur Jaringan. Selain meningkatkan skor rata-rata, *software* ini juga berkontribusi dalam menciptakan pembelajaran yang lebih merata antar peserta didik. Oleh karena itu, *software cisco packet tracer* dapat menjadi salah satu strategi pembelajaran inovatif yang patut dikembangkan dalam proses pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di sekolah.

Hasil analisis N-Gain berikutnya tersaji pada tabel *Paired Samples Correlations* yaitu tabel yang menunjukkan seberapa kuat hubungan atau korelasi antara dari individu yang sama sebagaimana Tabel 6.

Tabel 6. Output SPSS Paired Samples Correlations Uji N-Gain

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai <i>Pretest</i> & Nilai <i>Posttest</i>	33	,816	,000

Tabel menunjukkan hubungan antara nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Jumlah data yang dianalisis adalah 33 peserta didik. Nilai korelasi (*Correlation*) sebesar 0,816 menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan positif antara hasil *pretest* dan *posttest*. Artinya, peserta didik yang memperoleh nilai tinggi pada *pretest* cenderung juga memperoleh nilai tinggi pada *posttest*, demikian pula sebaliknya. Selain itu, nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar 0,000 ($< 0,05$) mengindikasikan bahwa korelasi tersebut signifikan secara statistik. Dengan kata lain, hubungan yang ditunjukkan bukanlah kebetulan semata, melainkan mencerminkan konsistensi antara skor sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini mendukung temuan bahwa penggunaan software cisco packet tracer memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan tabel *Paired Samples Correlations* dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik dengan koefisien korelasi sebesar 0,816 dan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan software cisco packet tracer berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar, di mana peserta didik yang memiliki nilai awal tinggi tetap konsisten menunjukkan peningkatan, sedangkan yang memiliki nilai rendah juga mengalami perbaikan setelah perlakuan.

Output selanjutnya hasil uji N-Gain adalah tabel *Paired Samples Test* yang digunakan untuk menguji apakah peningkatan tersebut signifikan secara statistik pada tingkat kelompok sebagai berikut:

Tabel 7. *Output SPSS Paired Samples Test Uji N-Gain*

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Nilai <i>Pretest</i> - Nilai <i>Posttest</i>	-14,697	4,134	,720	-16,163	-13,231	-20,421	32	,000

Tabel *Paired Samples Test* menunjukkan hasil uji *Paired Sample T-Test* untuk membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Nilai *mean difference* sebesar -14,697 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* (64,85) dan nilai *posttest* (79,55), dengan arah negatif karena perhitungan dilakukan berdasarkan rumus (*Pretest* – *Posttest*). Nilai *t hitung* sebesar -20,421 dengan derajat kebebasan ($df = 32$) dan tingkat signifikansi (*Sig. (2-tailed)* = 0,000) lebih kecil dari 0,05. Interval kepercayaan 95% (antara -16,163 hingga -13,231) juga tidak meliputi angka nol, yang berarti perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* adalah signifikan.

Hasil ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara nilai sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) menggunakan software cisco packet tracer dalam pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Perbedaan rata-rata sebesar 14,697 poin menegaskan adanya peningkatan capaian hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Dengan demikian, penggunaan software cisco packet tracer efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik pada materi yang diajarkan, sesuai dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample T-Test* diperoleh nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Dengan kata lain, penggunaan software cisco packet tracer berpengaruh positif dan signifikan dalam meningkatkan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan pada peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri Buay Pemuka Bangsa Raja. Temuan ini sekaligus memperkuat bahwa penerapan media pembelajaran berbasis simulasi seperti cisco packet tracer mampu memberikan pengalaman belajar lebih efektif dan bermakna bagi peserta didik.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi di lapangan hasil observasi yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran pada penyajian materi pelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja masih kurang variatif dan belum digunakan media pembelajaran berbasis teknologi seperti *cisco packet tracer*. Selain itu, aktivitas dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja kurang maksimal dimana ketuntasan klasikal dalam laporan hasil penilaian tengah semester genap tahun pelajaran 2024/2025 masih mencapai 57,13%.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka perlu dicarikan solusi agar kegiatan pembelajaran dan pencapaian hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan dapat lebih maksimal. Atas dasar hal tersebut, maka peneliti bermaksud mengadakan penelitian dalam bentuk eksperimen pada pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja melalui penerapan *software cisco packet tracer*. *software cisco packet tracer* dipilih sebagai media pembelajaran untuk diterapkan pada pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan di kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja dalam penelitian eksperimen dengan desain *one group pretest posttest design*.

Data pada penelitian ini dikumpulkan menggunakan tes dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif statistik sebagai berikut:

a) Hasil *Pretest*

Hasil analisis data *pretest* pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik berada pada kategori sedang. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata *pretest* sebesar 64,85 dengan rentang skor antara 50 hingga 85. Mayoritas peserta didik memperoleh nilai 65 (42,4%) dan 70 (21,2%), yang menegaskan bahwa pemahaman awal mereka masih berada pada tingkat menengah. Temuan ini penting karena menggambarkan kondisi awal sebelum diberikannya perlakuan berupa penggunaan *software cisco packet tracer* dalam pembelajaran.

Lebih lanjut, distribusi frekuensi hasil *pretest* memperlihatkan bahwa hanya sebagian kecil peserta didik yang mencapai kategori tinggi, yakni 1 orang (3,03%) dengan skor 85, sementara 9 peserta didik (27,27%) berada pada kategori rendah dengan skor di bawah 62,27. Standar deviasi sebesar 7,124 menunjukkan adanya variasi kemampuan antar peserta didik, meskipun sebarannya masih dalam kategori moderat. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih ada kesenjangan pemahaman antar peserta didik yang perlu dijembatani dengan strategi pembelajaran inovatif. Sejalan dengan pendapat Sudjana (2019), hasil belajar yang bervariasi pada tahap awal mencerminkan adanya kebutuhan untuk menggunakan pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa hasil *pretest* ini menegaskan bahwa kemampuan awal peserta didik masih perlu ditingkatkan. Rendahnya proporsi peserta didik pada kategori tinggi menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional belum sepenuhnya efektif dalam memberikan pemahaman yang mendalam terkait materi Administrasi Infrastruktur Jaringan. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi seperti *cisco packet tracer* dipandang relevan sebagai solusi untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik. Media ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan interaktif, sehingga pada tahap *posttest* nantinya dapat terlihat adanya peningkatan signifikan pada hasil belajar peserta didik.

b) Hasil *Posttest*

Hasil analisis data *posttest* pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan menunjukkan adanya peningkatan signifikan setelah pembelajaran menggunakan *software cisco packet tracer*. Nilai rata-rata *posttest* sebesar 79,55 dengan skor minimum 70 dan maksimum 95 memperlihatkan bahwa mayoritas peserta didik telah mencapai kategori baik hingga sangat baik. Nilai standar deviasi sebesar 6,170 mengindikasikan penyebaran nilai yang relatif kecil, yang berarti sebagian besar peserta didik memperoleh skor mendekati rata-rata. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi mampu memberikan pengaruh positif terhadap pemerataan hasil belajar, bukan hanya meningkatkan rata-rata nilai semata.

Distribusi frekuensi hasil *posttest* memperlihatkan konsentrasi nilai pada rentang 75–85, dengan persentase terbesar pada skor 80 (30,3%) dan 75 (27,3%). Selain itu, terdapat 10 orang peserta didik (30,3%) yang mencapai kategori tinggi, sementara tidak ada peserta didik yang berada pada kategori rendah. Pola ini menunjukkan adanya pergeseran distribusi nilai ke arah yang lebih baik dibandingkan hasil *pretest* yang sebelumnya didominasi pada skor menengah ke bawah. Sejalan dengan pendapat Arsyad (2018), media pembelajaran yang interaktif dan berbasis simulasi dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep abstrak, sehingga mendorong peningkatan capaian belajar.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan *cisco packet tracer* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan. Rata-rata nilai *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan *pretest*, distribusi nilai yang terkonsentrasi pada kategori sedang ke tinggi, serta tidak adanya peserta didik pada kategori rendah, menguatkan temuan bahwa media ini mampu meningkatkan penguasaan konsep secara menyeluruh. Hasil ini sekaligus memperlihatkan keberhasilan intervensi pembelajaran, di mana peserta didik tidak hanya mengalami peningkatan capaian akademik, tetapi juga memperoleh hasil yang lebih merata di antara kelompok belajar.

c) Efektivitas Software cisco packet tracer dalam Meningkatkan Hasil Belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan software cisco packet tracer terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai rata-rata *pretest* sebesar 64,85 menjadi 79,55 pada *posttest*, dengan selisih sebesar 14,70 poin. Peningkatan ini tidak hanya signifikan secara deskriptif, tetapi juga diperkuat melalui analisis *N-Gain* yang menunjukkan nilai 0,43, berada pada kategori sedang. Dengan demikian, media pembelajaran ini mampu memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta didik dalam menguasai materi.

Selain itu, hasil uji *Paired Samples Correlations* memperlihatkan nilai korelasi sebesar 0,816 dengan signifikansi 0,000, yang berarti terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Artinya, peserta didik yang memiliki kemampuan awal tinggi tetap mengalami peningkatan, dan yang memiliki kemampuan rendah pun memperoleh perbaikan setelah pembelajaran dengan *cisco packet tracer*. Hal ini sejalan dengan pendapat Amran dan Syaharani (2024) bahwa penggunaan media berbasis simulasi memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif mengeksplorasi konsep abstrak melalui pengalaman visual dan praktik langsung, sehingga hasil belajar dapat ditingkatkan secara lebih merata.

Hasil uji *Paired Samples T-Test* semakin menegaskan efektivitas media ini dengan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan software cisco packet tracer tidak efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H_a) diterima yaitu software cisco packet tracer efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Resi, Baitanu, dan Tamal (2024) yang menunjukkan bahwa media simulasi jaringan mampu meningkatkan motivasi dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran berbasis praktik.

Bersarkan pembahasan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan *cisco packet tracer* efektif sebagai media pembelajaran inovatif yang tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membantu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna. Penerapan media ini memberikan pengalaman simulasi mendekati kondisi nyata, sehingga peserta didik dapat memahami konsep jaringan komputer dengan lebih komprehensif dan aplikatif. Kesimpulan akhir adalah software cisco packet tracer efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penyajian hasil analisis data dapat disimpulkan sesuai rumusan dan tujuan penelitian yaitu hasil belajar mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK

Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja sebelum penggunaan software cisco packet tracer masih tergolong rendah, dengan rata-rata nilai *pretest* sebesar 64,85. Hasil belajar mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ setelah penggunaan software cisco packet tracer mengalami peningkatan yang signifikan dengan rata-rata nilai *posttest* sebesar 79,55. Penggunaan software cisco packet tracer efektif dalam meningkatkan hasil belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan rata-rata nilai dari *pretest* sebesar 64,85 menjadi *posttest* sebesar 79,55, serta hasil uji statistik yang menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a), Maka dapat disimpulkan bahwa software cisco packet tracer efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar administrasi infrastruktur jaringan peserta didik kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Buay Pemuka Bangsa Raja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Amran dan Syaharani. (2024). Implementation of Cisco Packet Tracer as Network Simulation in Educational Environment at SMK Tarbiyatul Banin-Banat Montong School. *Jurnal Mandiri IT*, 13 (1), 161-170.
- Daryanto. (2018). *Media Pembelajaran*. Bandung: Ringgo Press.
- Dwijayanti, et.al. (2024). Video Pembelajaran Cisco Packet Tracer: Strategi Efektif Meningkatkan Hasil Belajar Jaringan Komputer dan Internet. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6 (6), 6458 - 6467.
- Gantini dan Suhendar. (2020). *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Erlangga Press.
- Margono, S. (2018). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, I. (2022). *Cisco Packet Tracer Sebagai Media Pembelajaran Jaringan*. Yogyakarta: Media Excellent.
- Putra, Mary, dan Pernanda. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan SMK Negeri 2 Padang. *Jati: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9 (6), 3919-3922.
- Rahmanto. (2018). *Metode Penelitian*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: KBM Indonesia.
- Sani, R. A. (2018). *Penelitian Pendidikan*. Tangerang: Tira Smart.
- Solso dan MacLin. (2022). *Experimental Psychology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sudjana, N. (2019). *Berbagai Metode Pembelajaran Aktif dan Kreatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Supradaka. (2022). Pemanfaatan Canva Sebagai Media Perancangan Grafis. *Jurnal Ikraith-Teknologi*, 6 (1), 62 - 68.
- Tamba, N. (2024). *Media Pembelajaran Berbasis Teknologi*. Yogyakarta: Wawasan Ilmu.