

Outline Journal of Education

Journal homepage: <https://journal.outlinepublisher.com/index.php/OJE/index>

Research Article

The Effect of Computer Network Learning Using Cisco Packet Tracer on Student Learning Outcomes a SMK Negeri 2 Doloksanggul

(Pengaruh Pembelajaran Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 2 Doloksanggul)

Ayuna Sianturi^{1*}, Albiner Siagian², Justice Z. Panggabean³

^{1,2,3} Institut Agama Kristen Negeri Tarutung, Indonesia

*Correspondence: ayunasianturi89@guru.smk.belajar.id

Keyword:

Computer Network Learning,
Cisco Packet Tracer,
Learning Outcomes.

Abstract

This study aims to analyze the effect of computer network learning using Cisco Packet Tracer on student learning outcomes at SMK Negeri 2 Doloksanggul. The research employed a quantitative method with a pre-test and post-test Non-Equivalent Control-Group Design. The population consisted of 30 students in the experimental class (using Cisco Packet Tracer) and 30 students in the manual class (without Cisco Packet Tracer). Before hypothesis testing, classical assumption tests, including normality, homogeneity, and initial ability difference tests, were conducted. The results showed that the data was not normally distributed and not homogeneous, so non-parametric statistical analysis (Mann Whitney and Wilcoxon tests) was used. The initial ability difference test showed no significant difference between the two classes, allowing hypothesis testing to be performed on the post-test data. Descriptive analysis indicated a significant increase in learning outcomes in the experimental class, where students transitioned from moderate or bad to good after using Cisco Packet Tracer. Mann Whitney test results showed a higher mean rank in the experimental class, while Wilcoxon test results ($p = 0.00$) indicated a significant positive effect. In conclusion, Cisco Packet Tracer significantly improved student learning outcomes in Network Infrastructure Administration at SMK Negeri 2 Doloksanggul.

Pendahuluan

Hasil belajar umumnya berupa perilaku dan keterampilan baru yang diperoleh melalui pengalaman dan latihan. Prestasi dan kemampuan siswa biasanya menjadi indikator hasil belajar mereka, yang merupakan manifestasi dari perilaku belajar yang telah mereka alami. Hasil belajar merupakan pencapaian akademik siswa melalui

berbagai aktivitas, termasuk ujian, tugas, dan partisipasi siswa dalam proses belajar (Dakhi, 2020 : 468). Dengan demikian, hasil belajar adalah keterampilan yang diperoleh siswa melalui partisipasi mereka dalam pelajaran yang telah direncanakan oleh guru di dalam kelas (Nurrita, 2018 : 174). Sebagai akibatnya, dapat dikatakan bahwa hasil belajar sangat penting untuk memastikan bahwa proses belajar berjalan sukses dan tujuan belajar tercapai dengan efisien. Hasil belajar yang baik sangat penting bagi siswa dalam proses belajar karena memberikan guru standar untuk mengevaluasi kemampuan masing-masing siswa. Sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran Jaringan Komputer pun, hasil belajar menjadi cerminan capaian siswa dalam menerima pembelajaran. Jaringan Komputer merupakan mata pelajaran yang wajib dikuasai oleh peserta didik di sekolah kejuruan khususnya jurusan Teknologi Jaringan Komputer (TKJ).

Pada perkembangan teknologi sekarang ini, guru dituntut untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran melalui penggunaan media pembelajaran. Misbaharudin (2016:3) mengatakan bahwa teknologi merujuk pada objek dan alat yang digunakan untuk memudahkan aktivitas manusia, seperti mesin, perkakas, dan perangkat keras lainnya. Dalam pembelajaran, teknologi sering diimplementasikan melalui penggunaan media pembelajaran. Penggunaan teknologi dalam pendidikan tidak hanya terbatas pada alat fisik, tetapi juga mencakup perangkat lunak, aplikasi, dan platform digital yang mendukung proses belajar mengajar. Menurut Misbaharudin (2016:10) Media pembelajaran berbasis teknologi, seperti presentasi multimedia, video edukasi, dan aplikasi pembelajaran interaktif, menawarkan cara baru yang menarik untuk menyampaikan informasi, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran Jaringan Komputer adalah Cisco Packet Tracer.

Cisco Packet Tracer, yang dirancang khusus untuk membantu pembelajaran yang berkaitan dengan simulasi jaringan. Menurut Mulyadi (dalam Hadi & Purmadi, 2018:120-145), Cisco Packet Tracer adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk melakukan simulasi jaringan secara efektif. Dengan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer, diharapkan siswa dapat merancang dan membuat jaringan, baik dalam skala kecil maupun besar. Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi berbagai jenis perangkat jaringan dan konfigurasi yang diperlukan, karena antarmuka perangkat jaringan yang ditampilkan sangat mirip dengan kondisi nyata. Lebih jauh, penggunaan Cisco Packet Tracer juga membantu peserta didik mengenal berbagai perangkat jaringan yang mungkin tidak tersedia di sekolah, sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik-topik yang diajarkan. Dengan cara ini, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga mendapatkan pengalaman praktis yang berharga dalam dunia jaringan.

Pembelajaran jaringan komputer adalah proses yang melibatkan penggunaan teknologi untuk menghubungkan berbagai perangkat agar dapat saling berkomunikasi dan berbagi informasi. Menurut Aditya (2011:15), jaringan komputer merupakan sistem yang terdiri atas komputer, perangkat lunak, dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Hal serupa disampaikan oleh Hariyanto (2010:30), yang menekankan bahwa jaringan komputer memungkinkan komunikasi dan akses informasi antar perangkat. Sofana (2010:18) menambahkan bahwa jaringan ini menghubungkan komputer dan perangkat lain seperti printer dan hub melalui media kabel maupun nirkabel, sedangkan Sofana (2013:22) menjelaskan jaringan ini bisa dibedakan berdasarkan area atau skala penggunaannya.

Jenis jaringan komputer dibedakan menjadi tiga, yaitu LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), dan WAN (Wide Area Network). LAN digunakan dalam area terbatas seperti satu gedung, sedangkan MAN mencakup area yang lebih luas seperti beberapa kantor atau kota. WAN bahkan menjangkau antarnegara atau benua (Sofana, 2013:4). Seiring perkembangan zaman, tuntutan kualitas jaringan semakin tinggi, mengingat koneksi yang lambat dan tidak stabil bisa menurunkan produktivitas.

Untuk mendukung pembelajaran jaringan, digunakan aplikasi Cisco Packet Tracer, sebuah perangkat lunak simulasi jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems. Mulyadi (2014:4) menyebutkan bahwa alat ini bertujuan untuk memudahkan siswa dan guru memahami prinsip jaringan dan membangun keterampilan melalui simulasi virtual. Mananggell dkk. (2021:119–121) menambahkan bahwa Cisco Packet Tracer memungkinkan pengguna melakukan konfigurasi perangkat jaringan tanpa perangkat keras fisik, termasuk penggunaan CLI dan visualisasi topologi, yang penting untuk memahami struktur dan komunikasi antar perangkat.

Cisco Packet Tracer sangat berguna di lingkungan pendidikan seperti SMK karena memungkinkan simulasi interaktif yang menyerupai dunia nyata. Menurut Muniasamy dkk. (2019:206), aplikasi ini menjadi solusi ekonomis karena siswa bisa belajar jaringan tanpa memerlukan alat yang mahal. Rashid dkk. (2019:15) juga menekankan bahwa penggunaan aplikasi ini membantu siswa mengembangkan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi tim.

Dalam konteks kurikulum SMK, Cisco Packet Tracer dapat diintegrasikan dalam berbagai mata pelajaran seperti Teknik Komputer dan Jaringan serta Sistem Informasi. Implementasi pembelajaran ini memerlukan metode pengajaran interaktif seperti simulasi langsung, proyek kelompok, dan evaluasi berbasis tugas simulasi. Namun, Hidayat (2014:25) menyatakan bahwa keterbatasan perangkat keras menjadi kendala utama di sekolah. Selain itu, pelatihan guru juga penting agar mereka mampu mengoptimalkan penggunaan aplikasi (Santoro, 2018:112). Hidayati (2020:85) menekankan perlunya kurikulum yang fleksibel agar teknologi seperti Cisco Packet Tracer dapat diintegrasikan dengan maksimal.

Hasil belajar siswa adalah cerminan dari kemampuan yang diperoleh setelah proses pembelajaran. Sardiman (2006:30) membaginya menjadi aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Purwanto (2002:82) menekankan bahwa hasil belajar dapat dilihat dari perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Menurut Bloom (1956:102), aspek kognitif meliputi tingkatan dari pengetahuan hingga evaluasi. Aspek afektif, menurut Krathwohl dkk. (1964:78), mencakup penerimaan nilai hingga karakterisasi. Sedangkan aspek psikomotorik menurut Simpson (1972:45) meliputi dari persepsi hingga kreasi keterampilan baru.

Hasil belajar siswa dalam pembelajaran jaringan komputer dipengaruhi oleh faktor internal seperti motivasi (Uno, 2011:23), minat dan bakat (Sardiman, 2011:75), kesiapan belajar (Dimiyati & Mudjiono, 2006:99), dan juga faktor eksternal seperti lingkungan belajar (Slameto, 2010:60), peran guru (Dimiyati & Mudjiono, 2006:122), serta interaksi sosial (Vygotsky, 1978). Media pembelajaran seperti Cisco Packet Tracer juga berperan penting dalam memperjelas pesan pembelajaran (Arsyad, 2015:4; Heinich et al., 2002).

Beberapa penelitian terdahulu memperkuat peran Cisco Packet Tracer dalam meningkatkan hasil belajar. Misalnya, penelitian oleh Fauzi dan Lubis (2018) membuktikan bahwa siswa yang menggunakan Cisco Packet Tracer memperoleh nilai lebih tinggi dibanding yang tidak. Hal ini juga dibuktikan oleh Luqman Hakim dan Razaqi (2019), yang menemukan bahwa aplikasi ini berdampak positif terhadap minat dan hasil belajar siswa. Penelitian lain oleh Sutiyono, dkk. (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran topologi jaringan berbasis web menjadi lebih efektif bila menggunakan media ini.

Beberapa fakta dilapangan yang menjadi dasar bagi penulis untuk melakukan penelitian ini adalah; 1) survei lapangan menyatakan bahwa menurut pendapat ibu Mei Rodeima Purba guru kelas XI di SMK Negeri 2 Doloksanggul, hasil belajar siswa kelas XI TKJ untuk mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan (AIJ) dianggap kurang memuaskan dilihat dari nilai rata-rata pretest mencapai 45 (nilai ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan oleh Depdiknas, yaitu 70); 2) selama proses pembelajaran siswa hanya mendengarkan guru dan tidak ada proses pembelajaran yang interaktif. Guru lebih sering menggunakan metode ceramah, dengan menjelaskan materi di papan tulis dan sesekali memanfaatkan media PowerPoint. Kurangnya perangkat jaringan di sekolah menyebabkan siswa harus bergantian dalam melakukan praktik atau melakukannya secara berkelompok, yang menghambat kesempatan mereka untuk berlatih secara individual; dan 3) proses praktik sering memakan waktu cukup lama, karena siswa harus melakukan konfigurasi jaringan secara fisik. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul: "Pengaruh Pembelajaran Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer Terhadap Hasil Belajar Siswa Di SMK Negeri 2 Doloksanggul".

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif eksperimen. Model yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan pre-test and post-test tipe Non-Equivalent Control-Group Design. Desain ini melibatkan dua kelompok subjek penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas manual, yang tidak dipilih secara acak. Penelitian ini ditunjukkan kepada seluruh siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Doloksanggul. Waktu penelitian dimulai dari bulan Pebruari sampai dengan April 2025.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Doloksanggul tahun pembelajaran 2024/2025 sebanyak 60 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri dari dua metode utama, yaitu tes soal dan dokumentasi. Instrumen hasil dari MGMP Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan yang digunakan dalam pengumpulan data adalah soal tes berbentuk pilihan ganda yang diberikan kepada XI TKJ 1 sebagai kelas eksperimen dan XI TKJ 2 sebagai kelas manual.

Untuk mengetahui bagaimanakah hasil belajar siswa dengan menggunakan media aplikasi Cisco Packet Tracer di SMK Negeri 2 Doloksanggul dan dikelas dengan pembelajaran manual dilakukan kategorisasi hasil belajar pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas manual dengan ketentuan sebagai berikut. Jumlah soal test adalah 20 butir, jika benar bernilai 5 dan jika salah bernilai 0. Interval dapat dihitung dengan rumus skor antara (selisih skor maksimum dengan skor minimum) yaitu kategori (Arikunto : 2003). Maka dapat dihitung:

$$\text{Interval} = \frac{\text{Skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah kategori}}$$

$$\text{Interval} = \frac{100 - 0}{3} = 33$$

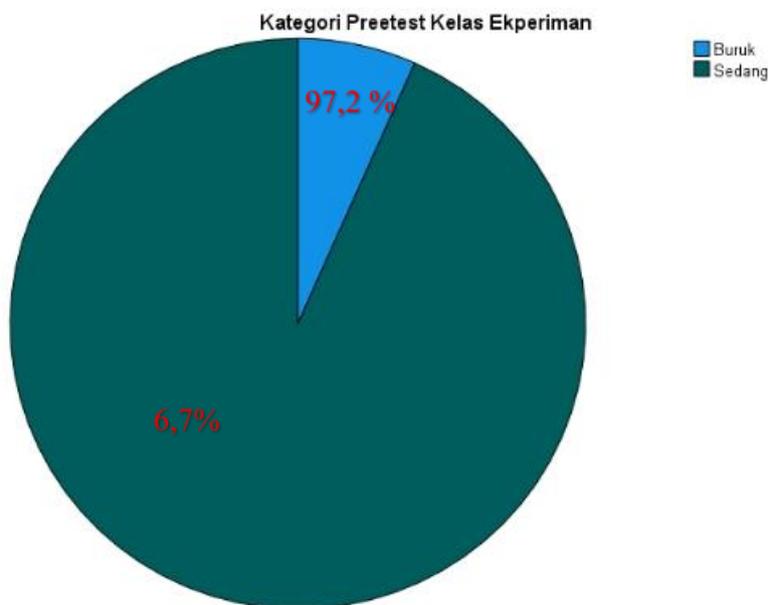
Sehingga kategori dapat ditentukan :

- 1) Hasil belajar dikategorikan “Buruk” apabila skor berada diantara 0 sampai dengan 33.
- 2) Hasil belajar dikategorikan “Sedang” apabila skor berada diantara 34 sampai dengan 66.
- 3) Hasil belajar dikategorikan “Baik” apabila skor berada diantara 67 sampai dengan 100.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Untuk kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang, nilai pree test minimum adalah 30 dan maksimum adalah 60 dan nilai rata-rata adalah 45.33. Deskripsi hasil pretest pada kelas eksperimen disajikan dalam diagram lingkaran berikut:



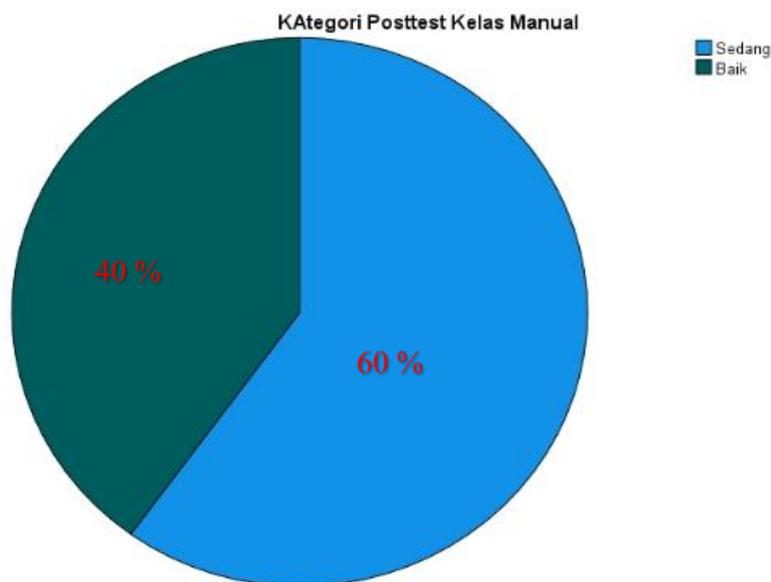
Gambar 1

Kategori pretest Kelas Eksperimen

Hasil posttest di kelas eksperimen (O3), item soal yang memiliki nilai dengan bobot tertinggi adalah item no. 1 dengan rata-rata 4.33 yaitu pada soal yang menanyakan pemahaman siswa tentang pengertian routing.

Sedangkan item soal yang memiliki nilai dengan bobot terendah adalah item no 17 dengan rata-rata 0.00 yaitu pada soal yang menanyakan tentang gambar jaringan peer to peer untuk menghubungkan 2 komputer menggunakan jenis kabel. Sedangkan capaian tujuan pembelajaran yang memiliki bobot tertinggi adalah pada tujuan no. 1 dengan rata-rata 3.92 yaitu pada tujuan peserta didik mampu memahami Routing. Sedangkan capaian tujuan pembelajaran yang memiliki bobot terendah adalah pada tujuan no 5 dengan rata-rata 1,25 yaitu pada tujuan peserta didik mampu menguji coba Routing.

Nilai posttest dikelas manual minimum 40, maksimum adalah 50 dan nilai rata-rata adalah 62.17. Deskripsi hasil pretest pada kelas eksperimen disajikan dalam diagram lingkaran berikut:



Gambar 2.

Kategori Posttest Kelas Manual

Hasil posttest di kelas manual (O4), item soal yang memiliki nilai dengan bobot tertinggi adalah item no 1 dengan rata-rata 5.00 yaitu pada soal yang menanyakan pemahaman siswa tentang pengertian routing. Sedangkan item soal yang memiliki nilai dengan bobot terendah adalah item no 17 dengan rata-rata 0.00 yaitu pada soal yang menanyakan tentang gambar jaringan peer to peer untuk menghubungkan 2 komputer menggunakan jenis kabel. Sedangkan capaian tujuan pembelajaran yang memiliki bobot tertinggi adalah pada tujuan no. 1 dengan rata-rata 4.50 yaitu pada tujuan Peserta didik mampu memahami Routing. Sedangkan capaian tujuan pembelajaran yang memiliki bobot terendah adalah pada tujuan no 5 dengan rata-rata 1,94 yaitu pada tujuan peserta didik mampu mengidentifikasi kesalahan Routing.

Tabel 1.
Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Preetest	Eksperimen	.228	30	.000	.913	30	.018
	Manual	.160	30	.049	.922	30	.031
Hasil Posttest	Eksperimen	.239	30	.000	.842	30	.000
	Manual	.204	30	.003	.928	30	.043
Peningkatan Hasil dari Preetest ke Posttest	Eksperimen	.123	30	.200*	.963	30	.371
	Manual	.123	30	.200*	.957	30	.253

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

(sumber: proses data, 2025)

Karena sampel dari masing masing data dalam penelitian ini kurang dari 50 maka uji normalitas menggunakan Sphiro-Wilk. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikasi data preetest pada kelas eksperimen adalah 0,018 dan data posttest pada kelas adalah 0,000, nilai sig < 0.031. Hal iniberarti bahwa data preetest dan posttest pada kelas eksperimen tidak terdistribusi normal. Sedangkan data pree test pada kelas manual memiliki nilai sig adalah 0,01 < 0,05 dan data posttest pada kelas manual memiliki nilai sig adalah 0,043 < 0,05. Artinya data preetest dan posttest pada kelas ekesperimen maupun kelas manual tidak terdistribusi normal. Sedangkan gain score atau peningkatan nilai pada kelas eksperimen adalah 0,371 > 0.05 dan pada kelas manual adalah 0,253 > 0,05. Artinya data peningkatan nilai pada kelas eksperimen dan kelas manual terdistribusi normal. Oleh karena adanya data yang terdistribusi tidak normal maka uji hipotesis dilakukan dengan uji statistik non parametrik.

Tabel 2.
Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil Preetest	Based on Mean	.583	1	58	.448
	Based on Median	.305	1	58	.583
	Based on Median and with adjusted df	.305	1	54.083	.583
	Based on trimmed mean	.746	1	58	.391
Hasil Posttest	Based on Mean	19.208	1	58	.000
	Based on Median	10.878	1	58	.002
	Based on Median and with adjusted df	10.878	1	42.035	.002
	Based on trimmed mean	18.381	1	58	.000
Peningkatan Hasil dari Preetest ke Posttest	Based on Mean	.535	1	58	.467
	Based on Median	.606	1	58	.439
	Based on Median and with adjusted df	.606	1	54.514	.440
	Based on trimmed mean	.537	1	58	.467

(sumber: proses data, 2025)

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai sig base mean pada hasil preetest adalah 0,448 > 0,05, nilai sig base of mean data posttest adalah 0,000 < 0,005 sedangkan nilai sig pada peningkatan hasil adalah 0,467 > 0,05. Hal ini berarti bahwa data preetest dan peningkatan hasil memiliki varians datayang homogen sedangkan data posttest memiliki varians data yang tidak homogen. Oleh karena adanya data yang terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka uji hipotesis dilakukan dengan uji statistik non parametrik.

Hasil uji beda kemampuan awal dapat dilihat bahwa p-value asymp.sig.(2-tailed) adalah 0.533 > 0.05, artinya tidak ada perbedaan signifikan pada kemampuan awal kedua kelompok (kedua kelompok setara). Oleh karena kedua kelompok sudah setara di awal, maka perbedaan yang signifikan pada akhir penelitian (posttest) dapat lebih diyakini sebagai dampak dari perlakuan, bukan karena perbedaan kondisi awal. Berdasarkan Output Statistic diketahui Asymp.sig (2-tailed) bernilai 0,000 < 0,05 maka Ho ditolak dan Ha diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan pada pembelajaran jaringan komputer menggunakan Cisco Packet Tracer terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Doloksanggul.

Pembahasan

Dari hasil uji hipotesis penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan pada pembelajaran jaringan komputer menggunakan Cisco Packet Tracer terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Dolok Sanggul. Hasil uji hipotesis ini juga sejalan dengan hasil analisis dekriptif data penelitian dimana kategori belajar siswa pada kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan Cisco Packet Tracer dalam pembelajaran pada pretest siswa dengan nilai buruk sebanyak 2 orang dan siswa dengan nilai sedang sebanyak 28 orang. Setelah posttest hasil belajar siswa semua meningkat menjadi baik. Sedangkan pada kelas manual meningkat pada pretest jumlah siswa dengan nilai buruk juga sebanyak 2 orang dan nilai sedang sebanyak 28 orang. Setelah pretest hasil belajar siswa meningkat menjadi sedang 18 orang dan baik 12 orang. Dari sini dapat dilihat bahwa peningkatan hasil belajar menggunakan Cisco Packet Tracer sangat berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Dari analisis data deskriptif berdasarkan capaian item soal juga dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen dan kelas manual, hasil pretest menunjukkan bahwa item soal yang memiliki nilai dengan bobot tertinggi adalah item no. 1 dengan rata-rata 4,33 yaitu pada soal yang menanyakan pemahaman siswa tentang pengertian routing. Sedangkan item soal yang memiliki nilai dengan bobot terendah adalah item no 17 dengan rata-rata 0.00 yaitu pada soal yang menanyakan tentang gambar jaringan peer to peer untuk menghubungkan 2 komputer menggunakan jenis kabel. Sedangkan hasil posttest menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen memiliki banyak peningkatan capaian tujuan pembelajaran pada memperbaiki, menganalisis dan menguji coba. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Cisco Packet Tracer sangat membantu siswa untuk memudahkan memahami materi pembelajaran karena langsung menggunakan alat peraga atau tracer secara nyata. Sedangkan pada pembelajaran manual, peningkatan hasil belajar siswa lebih tinggi pada pemahaman materi konsep dan masih sangat kurang pada bagian menganalisis mengidentifikasi dan bahkan menguji coba. Hal ini sangat dimaklumi karena pada pembelajaran manual, siswa hanya belajar teori tanpa melihat objek pembelajaran yang nyata.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa tujuan dibuat Cisco Packet Tracer adalah untuk menyediakan alat bagi siswa dan pengajar agar dapat lebih mudah memahami prinsip jaringan komputer dan juga membangun keterampilan di bidang jaringan komputer. Salah satu fitur unggulan dari Cisco Packet Tracer adalah kemampuan untuk menciptakan skenario berbasis simulasi. Dengan penggunaan simulasi berbasis skenario ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga meningkatkan keterampilan analitis dan pemecahan masalah mereka.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan peneliti terdahulu seperti Mananggell dkk., (2021 :121) yang menyatakan bahwa penggunaan Cisco Packet Tracer dalam pendidikan memiliki banyak manfaat, termasuk meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam desain dan manajemen jaringan, serta mempersiapkan mereka untuk sertifikasi Cisco seperti CCNA (Cisco Certified Network Associate). Kemudian juga sejalan dengan Muniasamy dkk., (2019:206) yang menjelaskan bahwa penggunaan Cisco Packet Tracer dalam pendidikan memberikan keuntungan ekonomis, karena siswa dapat belajar dan berlatih tanpa memerlukan akses ke perangkat keras mahal.

Meskipun penggunaan Cisco Packet Tracer memiliki tantangan seperti keterbatasan akses dan kurangnya sumber daya guru, tetapi di zaman yang sudah semakin maju dalam hal teknologi internet, tantangan tersebut tidak menjadi kendala yang menghambat dalam menerapkan pembelajaran Cisco Packet Tracer tetapi merupakan hal yang dapat di berikan solusi seperti pengadaan wifi dengan kapasitas yang lebih tinggi di sekolah dan peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan online ataupun offline.

Kesimpulan

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar yang signifikan penggunaan media Cisco Packet Tracer dalam pembelajaran terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Doloksanggul dimana hasil belajar pada dengan menggunakan Cisco Packet Tracer pada test awal kategori buruk sebanyak 2 orang dan sedang sebanyak 28. Dan setelah penggunaan Cisco Packet Tracer, hasil belajar siswa semua menjadi baik. Berdasarkan hasil uji statistik Mann Whitney diperoleh mean rank (peningkatan rata-rata) nilai posttest pada kelas eksperimen adalah 45,33 sedangkan mean rank (peningkatan rata-rata) posttest pada kelas manual adalah 15.67, sehingga disimpulkan bahwa penggunaan Cisco Packet Tracer memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 2

Doloksanggul dibandingkan dengan pembelajaran manual. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon diketahui $Asymp.sig$ (2-tailed) bernilai $0,00 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan pada pembelajaran jaringan komputer menggunakan Cisco Packet Tracer terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Doloksanggul. Penggunaan Cisco Packet Tracer dalam pembelajaran menyediakan alat bagi siswa dan pengajar agar dapat lebih mudah memahami prinsip jaringan komputer dan juga membangun keterampilan di bidang jaringan komputer. Salah satu fitur unggulan dari Cisco Packet Tracer adalah kemampuan untuk menciptakan skenario berbasis simulasi. Dengan penggunaan simulasi berbasis skenario ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga meningkatkan keterampilan analitis dan pemecahan masalah mereka

Daftar Pustaka

- Aditya, Budi. (2011). *Dasar-Dasar Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Penerbit Teknologi
- Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: Longmans.
- Dakhi, A. S. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Education and development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*. 8 (2): 468-470.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hariyanto, Andi. (2010). *Konsep Jaringan Komputer*. Surabaya: Penerbit Media
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of Educational Objectives: The Affective Domain*. New York: David McKay Company.
- Mananggal, A. V., Mewengkang, A., & Djamen, A. C. (2021). Perancangan Jaringan Komputer di SMK Menggunakan Cisco Packet Tracer. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*.
- Misbaharudin, A. (2016). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) oleh Rumah Tangga untuk Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Penelitian Pers dan Komunikasi Pembangunan*.
- Mulyadi. (2018). Simulasi Jaringan dengan Cisco Packet Tracer. Dalam Hadi, A., & Purmadi, B.), *Jaringan Komputer Modern*. Penerbit Informatika.
- Mulyadi (2014). *Merancang Bangun Dan Mengkonfigurasi Jaringan WAN Dengan Packet Tracer*. Yogyakarta : Andi.
- Muniasamy, V., Eljailani, I. M., & Anandhavalli, M. (2019). Student's Performance Assessment and Learning Skill towards Wireless Network Simulation Tool – Cisco Packet Tracer. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*. 3 (1): 171-187.
- Rashid, N. B. A., Othman, M. Z. B., Johan, R. B., & Sidek, S. F. B. H. (2019). Cisco Packet Tracer Simulation as Effective Pedagogy in Computer Networking Course.
- Sardiman, A. M. (2006). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta.
- Sardiman, A. M. (2011). *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Simpson, E. J. (1972). *The Classification of Educational Objectives: Psychomotor Domain*. Washington, DC: Gryphon House.
- Sugihartono dkk. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Sofana, Rina. (2010). *Dasar-Dasar Jaringan Komputer*. Jakarta: Penerbit Teknologi
- Sofana, Rina. (2013). *Jaringan Komputer Modern*. Jakarta: Penerbit Informatika
- Uno, H. B. (2011). *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.