

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu aspek fundamental dalam pembangunan bangsa karena menentukan kualitas sumber daya manusia di masa depan. Melalui pendidikan, generasi muda dibekali pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk menghadapi perkembangan zaman. Oleh sebab itu, pendidikan tidak hanya berperan dalam mencetak individu cerdas, tetapi juga melahirkan tenaga kerja terampil yang siap bersaing di dunia global.

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang pesat membawa pengaruh besar terhadap dunia pendidikan. Transformasi digital membuat metode pembelajaran tradisional perlahan beralih menjadi pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif. Kondisi ini menuntut lembaga pendidikan untuk terus melakukan inovasi agar proses belajar mengajar tetap relevan dengan kebutuhan masyarakat dan dunia kerja.

Pendidikan vokasi, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran penting dalam menyiapkan lulusan yang memiliki keterampilan praktis sesuai kebutuhan industri (Aryawan, 2023). Berbeda dengan pendidikan umum, SMK lebih menekankan penguasaan keterampilan yang dapat langsung diaplikasikan di dunia kerja. Hal ini membuat SMK menjadi salah satu kunci dalam menyiapkan tenaga kerja terampil di berbagai bidang, termasuk bidang teknologi komputer dan jaringan (Zy et al., 2024).

Program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) merupakan salah satu jurusan yang populer di SMK karena kebutuhan tenaga kerja di bidang ini sangat tinggi. Lulusan TKJ diharapkan mampu menguasai keterampilan mengelola jaringan komputer, mengkonfigurasi perangkat, dan memahami sistem komunikasi data. Penguasaan kompetensi tersebut menjadi syarat mutlak agar lulusan TKJ dapat terserap dengan baik di dunia kerja maupun melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi.

Kompetensi inti dalam jurusan TKJ adalah kemampuan memahami dan menerapkan jaringan komputer, yang menjadi tulang punggung infrastruktur digital modern (Sinaga et al., 2025). Hampir semua sektor, baik pemerintahan maupun swasta, bergantung pada jaringan komputer untuk mengelola data dan komunikasi. Dengan demikian, pembelajaran jaringan komputer di SMK tidak bisa hanya dipahami secara teoritis, tetapi harus disertai praktik yang memadai agar siswa benar-benar menguasainya.

Materi konsep *Virtual Local Area Network* (VLAN) dan *Routing* menjadi salah satu materi yang esensial (Prima Putra et al., 2024). VLAN memungkinkan pemisahan jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis untuk meningkatkan efisiensi, keamanan dan fleksibilitas. Sementara itu, *routing* berperan penting dalam mengarahkan lalu lintas data antar jaringan sehingga menjadi dasar dalam membangun infrastruktur jaringan skala besar.

Meskipun penting, kenyataannya pemahaman siswa SMK terhadap materi VLAN dan *routing* masih rendah. Hal ini disebabkan sifat materi yang abstrak dan membutuhkan kemampuan analisis logis yang cukup tinggi. Penjelasan yang hanya

disampaikan secara teoritis seringkali membuat siswa kesulitan membayangkan alur kerja dan implementasi nyata dari konsep tersebut.

Selain faktor materi yang kompleks, keterbatasan fasilitas laboratorium juga menjadi kendala dalam pembelajaran jaringan komputer di sekolah. Tidak semua SMK memiliki perangkat jaringan lengkap seperti *switch manageable*, *router*, dan perangkat pendukung lain yang harganya cukup mahal. Akibatnya, kegiatan praktik sering tidak berjalan optimal karena terbatasnya perangkat yang bisa digunakan secara bersamaan oleh siswa. Padahal, siswa vokasi sangat membutuhkan pengalaman praktik langsung untuk memperkuat pemahaman konsep. Tanpa praktik yang memadai, siswa akan kesulitan menguasai keterampilan yang menjadi tuntutan di dunia kerja.

Berdasarkan observasi yang sudah dilakukan, dapat diketahui bahwa mayoritas siswa sangat membutuhkan panduan belajar yang lebih sistematis dalam praktik VLAN dan *routing*. Tingginya persentase siswa yang menjawab setuju dan sangat setuju (78,4%) menegaskan bahwa panduan yang terstruktur akan membantu mereka dalam memahami materi serta mempermudah proses praktik di laboratorium jaringan. Ada juga sebagian kecil siswa yang ragu-ragu (15%), serta persentase yang menolak relatif kecil (6,7%), hal ini tidak mengubah fakta bahwa kebutuhan akan panduan sistematis menjadi tuntutan utama. Dengan demikian, penyusunan bahan ajar atau modul praktik yang lebih runtut dan jelas sangat penting untuk mendukung keberhasilan pembelajaran pada topik VLAN dan *routing*.

Menghadapi tantangan zaman yang semakin berkembang saat ini, pemanfaatan teknologi pembelajaran berbasis simulasi menjadi salah satu solusi yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran. Dengan adanya aplikasi simulasi, siswa dapat berlatih mengkonfigurasi jaringan secara virtual tanpa memerlukan perangkat fisik. Selain lebih murah, simulasi juga memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Salah satu aplikasi simulasi jaringan yang banyak digunakan dalam pembelajaran adalah *Cisco Packet Tracer*. Aplikasi ini dikembangkan oleh *Cisco Networking Academy* dan dirancang khusus untuk membantu pembelajaran jaringan komputer. Dengan memanfaatkan aplikasi *Cisco Packet Tracer*, siswa dapat membuat, menguji dan memvisualisasikan topologi jaringan secara virtual sehingga lebih mudah memahami konsep abstrak seperti VLAN dan *routing*.

Cisco Packet Tracer memberikan pengalaman yang hampir mendekati praktik nyata meskipun tanpa perangkat fisik. Fitur *drag and drop* yang sederhana memungkinkan siswa membuat topologi jaringan dengan mudah. Selain itu, siswa juga dapat mengamati bagaimana data berpindah antar perangkat melalui simulasi paket data, sehingga pemahaman konsep jaringan lebih konkret.

Keunggulan lain *Cisco Packet Tracer* adalah fleksibilitasnya yang memungkinkan siswa belajar mandiri di luar jam pelajaran (Iqnas et al., 2021). Aplikasi ini bisa dipasang di laptop atau komputer siswa sehingga praktik tidak hanya terbatas di laboratorium sekolah. Dengan cara ini, siswa dapat melakukan eksperimen berulang-ulang sampai benar-benar memahami konfigurasi jaringan.

Meskipun *Cisco Packet Tracer* memiliki banyak kelebihan, penggunaan aplikasi ini seringkali tidak maksimal di kelas. Siswa cenderung hanya mengikuti instruksi guru tanpa memiliki panduan sistematis yang bisa mereka pelajari secara mandiri. Akibatnya, pembelajaran menjadi kurang terarah dan pemahaman konsep VLAN maupun *routing* tidak mendalam. Dalam konteks inilah diperlukan media pembelajaran tambahan yang bisa menjadi pendamping *Cisco Packet Tracer*, salah satunya adalah *e-jobsheet*. *E-jobsheet* merupakan lembar kerja digital yang berisi petunjuk, langkah-langkah dan tugas yang harus dikerjakan siswa. Media ini berfungsi sebagai panduan sistematis yang mengarahkan siswa selama proses simulasi jaringan.

Penggunaan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* diharapkan dapat mempermudah siswa memahami konsep yang abstrak. Dengan adanya petunjuk langkah demi langkah, siswa tidak hanya sekadar mencoba-coba, tetapi benar-benar belajar sesuai urutan yang terstruktur. Selain itu, *E-jobsheet* juga bisa dilengkapi dengan soal evaluasi untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi.

Integrasi *E-jobsheet* dengan simulasi *Cisco Packet Tracer* juga sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Pembelajaran saat ini menekankan pada kemandirian belajar, pemecahan masalah, dan penguasaan teknologi. Dengan adanya *e-jobsheet*, siswa tidak hanya belajar materi, tetapi juga dilatih untuk berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan jaringan. Selain itu, *E-jobsheet* berbasis digital lebih praktis dibandingkan *jobsheet* cetak konvensional. Siswa dapat mengaksesnya melalui komputer, laptop, atau bahkan smartphone, sehingga

pembelajaran menjadi lebih fleksibel. Kepraktisan ini sangat penting di era digital agar siswa terbiasa menggunakan teknologi sebagai bagian dari proses belajarnya.

Pengembangan *E-jobsheet* ini juga sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam mendorong digitalisasi pendidikan. Melalui berbagai program, pemerintah berupaya meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi. Oleh karena itu, penggunaan *E-jobsheet* di SMK, khususnya pada jurusan TKJ, merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang relevan dengan dunia industri.

Jurusan TKJ menjadi salah satu jurusan yang banyak diminati siswa di SMK Negeri 4 Tanjungpinang. Namun, berdasarkan pengamatan awal, pemahaman siswa terhadap materi VLAN dan *routing* masih kurang optimal. Materi bersifat abstrak dan memerlukan latihan praktik berulang agar siswa benar-benar memahami proses konfigurasi jaringan. Sementara itu, fasilitas laboratorium sering terbatas, sehingga tidak semua siswa dapat melakukan praktik secara maksimal.

Hasil observasi awal di SMKN 4 Tanjungpinang menunjukkan bahwa guru belum menyediakan jobsheet sebagai panduan praktik VLAN dan *routing*. Pembelajaran masih berpusat pada penjelasan guru dan demonstrasi langsung, tanpa lembar kerja terstruktur. Kondisi ini membuat siswa kesulitan mengikuti langkah konfigurasi secara mandiri dan sistematis.

Selain itu, hasil belajar siswa juga menunjukkan bahwa pemahaman terhadap materi masih rendah. Berikut tabel data nilai awal siswa pada materi VLAN dan *routing*.

Tabel 1. 1 Nilai Awal Siswa

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-Rata
1.	XI TKJ 1	36	74,58
2.	XI TKJ 3	36	72,5

Data awal tersebut mengindikasikan bahwa hasil belajar siswa untuk materi VLAN dan *Routing* masih rendah atau di bawah kriteria ketuntasan minimum yang ditentukan oleh sekolah yaitu 75, maka dari itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu membantu siswa belajar lebih terarah agar siswa lebih mudah memahami pembelajaran yang abstrak seperti VLAN dan *Routing*.

Solusi yang relevan adalah penggunaan *E-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer*. Melalui *e-jobsheet*, siswa mendapatkan panduan langkah-demi-langkah dalam konfigurasi jaringan secara simulasi. Media ini memungkinkan siswa belajar secara mandiri, terstruktur, dan tanpa ketergantungan penuh terhadap perangkat fisik. Hal ini memperkuat urgensi perlunya pengembangan *E-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* sebagai solusi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Berdasarkan hasil observasi awal di SMKN 4 Tanjungpinang, pembelajaran jaringan komputer masih menghadapi kendala dalam hal efektivitas penyampaian materi. Akibatnya, pemahaman konsep VLAN dan *routing* hanya bersifat permukaan dan tidak bertahan lama.

Keterbatasan perangkat jaringan laboratorium juga menjadi faktor penghambat utama. Tidak semua siswa dapat berlatih menggunakan perangkat jaringan secara bersamaan karena jumlah perangkat yang terbatas. Kondisi ini menyebabkan sebagian siswa hanya menjadi pengamat tanpa benar-benar melakukan konfigurasi secara langsung. Dalam situasi seperti ini, *Cisco Packet Tracer* seharusnya menjadi solusi karena dapat menggantikan keterbatasan perangkat fisik. Akan tetapi, tanpa adanya panduan belajar yang jelas, siswa sering

kali kebingungan dalam melakukan simulasi. Mereka mencoba-coba konfigurasi tanpa memahami alur konsep yang benar, sehingga hasil belajar kurang optimal.

E-jobsheet yang dikembangkan diharapkan dapat mengisi celah tersebut dengan memberikan alur belajar yang sistematis. Setiap langkah dalam konfigurasi VLAN dan *routing* dapat disusun secara bertahap, mulai dari konsep dasar hingga implementasi tingkat lanjut. Dengan demikian, siswa dapat belajar secara mandiri sekaligus terarah.

E-jobsheet berbasis *Cisco Packet Tracer* juga dapat memfasilitasi pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Dalam model ini, siswa ditantang untuk menyelesaikan suatu proyek jaringan dengan panduan *e-jobsheet*. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga menguasai keterampilan praktis sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Penggunaan *e-jobsheet* dalam pembelajaran juga memberikan peluang bagi guru untuk lebih mudah melakukan evaluasi. Guru dapat melihat sejauh mana siswa mengikuti instruksi yang diberikan dalam *jobsheet* digital, sekaligus menilai hasil konfigurasi yang mereka lakukan di *Cisco Packet Tracer*. Hal ini tentu akan membuat proses penilaian lebih objektif dan transparan. Bagi siswa, keberadaan *e-jobsheet* berbasis simulasi sangat membantu dalam mengurangi kecemasan belajar. Siswa tidak perlu khawatir melakukan kesalahan karena mereka berlatih dalam lingkungan virtual. Dengan begitu, siswa lebih berani mencoba, bereksperimen, dan memperdalam pemahaman tanpa takut merusak perangkat jaringan yang mahal.

Harapan dari pengembangan *e-jobsheet* ini adalah terciptanya proses pembelajaran yang lebih efektif, efisien, dan menarik. Siswa diharapkan dapat memahami VLAN dan *routing* dengan lebih mendalam karena mereka belajar melalui pengalaman langsung meski dalam bentuk simulasi. Pemahaman yang lebih baik ini pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain memberikan manfaat bagi siswa, penelitian ini juga memberikan kontribusi bagi guru dan sekolah. Guru memperoleh media pembelajaran baru yang lebih interaktif, sedangkan sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sesuai tuntutan era digital. Dengan demikian, lulusan SMKN 4 Tanjungpinang jurusan TKJ diharapkan lebih siap bersaing di dunia kerja.

Pengembangan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* merupakan langkah strategis untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi VLAN dan *routing*. Kehadiran media ini diharapkan mampu mengatasi keterbatasan fasilitas, memberikan panduan belajar yang sistematis, dan mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi di SMKN 4 Tanjungpinang. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan sebagai upaya inovasi pembelajaran di bidang jaringan komputer. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan Judul **“Pengembangan *E-jobsheet* Berbasis *Cisco Packet Tracer* Untuk Meningkatkan Pemahaman VLAN Dan *Routing* Siswa SMKN 4 Tanjungpinang”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut

- a. Bagaimana proses pengembangan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* pada materi VLAN dan *routing* di SMK menggunakan model *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation* (ADDIE)?
- b. Bagaimana tingkat validitas *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* menurut ahli media, ahli materi dan ahli bahasa?
- c. Bagaimana tingkat kepraktisan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* menurut guru dan peserta didik?
- d. Bagaimana keefektifan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* terhadap hasil belajar/unjuk kerja praktik setelah diimplementasikan?

1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang sudah di rumuskan pada rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menghasilkan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* untuk materi VLAN dan *routing* di SMK melalui model ADDIE.
- b. Mengetahui validitas produk berdasarkan penilaian ahli.
- c. Mengetahui kepraktisan produk berdasarkan respons pengguna (guru dan peserta didik).
- d. Mengetahui efektivitas produk terhadap peningkatan hasil belajar/unjuk kerja praktik.

1.4 Manfaat Penelitian

Setiap penelitian yang dilakukan tidak hanya bertujuan untuk memperoleh jawaban dari rumusan masalah yang telah dirumuskan, tetapi juga diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun praktik pendidikan. Penelitian ini berjudul “Pengembangan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* untuk Meningkatkan Pemahaman VLAN dan *routing* Siswa SMKN 4 Tanjungpinang” diharapkan memiliki manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Manfaat penelitian tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi bagi pengembangan teori pembelajaran berbasis digital, khususnya penggunaan *e-jobsheet* terintegrasi simulasi jaringan.
2. Menjadi referensi penelitian lanjutan dalam bidang pengembangan media pembelajaran untuk mata pelajaran Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).
3. Memperkaya literatur tentang efektivitas *Cisco Packet Tracer* sebagai sarana simulasi dalam meningkatkan pemahaman konsep abstrak seperti VLAN dan *routing*.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi siswa: Membantu memahami konsep VLAN dan *routing* melalui panduan belajar yang sistematis, interaktif dan praktis sehingga meningkatkan hasil belajar.
2. Bagi guru: Menyediakan media pembelajaran baru berupa *e-jobsheet* yang dapat digunakan untuk mendampingi praktik dengan *Cisco Packet Tracer* sehingga pembelajaran lebih terarah.

3. Bagi sekolah: Mendukung upaya digitalisasi pembelajaran di SMK, khususnya dalam memanfaatkan teknologi untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium jaringan.
4. Bagi peneliti lain: Menjadi bahan acuan dalam mengembangkan inovasi media pembelajaran berbasis simulasi di bidang lain.

Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Tanjungpinang saja, tetapi juga dapat menjadi rujukan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis simulasi di bidang pendidikan kejuruan secara lebih luas.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini dirumuskan untuk menguji efektivitas *e-jobsheet* berbasis *Cisco Packet Tracer* terhadap hasil belajar siswa pada materi VLAN dan *routing*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan hasil belajar siswa di kelas yang menggunakan *e-jobsheet* (kelas eksperimen) dan di kelas yang tidak menggunakan *e-jobsheet* dalam pembelajaran.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

Ho : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam materi VLAN dan *routing* yang menggunakan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Paket Tracer* dengan yang tidak menggunakan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Paket Tracer*.

Ha : Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam materi VLAN dan *routing* yang menggunakan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Paket Tracer* dengan yang tidak menggunakan *e-jobsheet* berbasis *Cisco Paket Tracer*.