

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) saat ini, khususnya untuk mata pelajaran kompetensi keahlian (kategori C3), lebih menitikberatkan pada aspek praktik daripada teori. Meskipun demikian, proses pembelajaran di SMK seringkali belum berhasil mencapai pemahaman materi yang mendalam bagi peserta didik. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang belum sepenuhnya mampu memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri secara konstruktif. Sehingga tentu akan menimbulkan kesulitan dalam proses pembelajaran yang mengandung materi cukup kompleks. Berdasarkan wawancara bersama guru yang mengajar mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di SMK Pasundan 1 Bandung, salah satu materi yang cukup kompleks, namun sangat penting untuk diajarkan kepada peserta didik jurusan Teknik Komputer Jaringan dan Telekomunikasi adalah materi yang berkenaan dengan *routing*. Pasalnya, *routing* adalah kompetensi dasar yang berfungsi sebagai landasan konseptual. Tanpa pemahaman yang kuat mengenai *routing*, peserta didik akan kesulitan mempelajari materi jaringan yang lebih kompleks, seperti cara menghubungkan beberapa jaringan yang berbeda. Maka berdasarkan hasil wawancara bersama guru tersebut dapat disimpulkan bahwa peserta didik kesulitan mempelajari materi *routing* dikarenakan materi tersebut memiliki konsep yang rumit. Terlebih pada materi *routing*, dalam memilih jalur berikutnya yang dilalui oleh paket data dengan metode pengisian tabel *routing* belum diajarkan secara kontekstual yang relevan dengan pengalaman peserta didik pada kehidupan sehari-hari. Hal tersebut juga ditambah dengan banyaknya jenis-jenis *routing*. Sehingga sangat perlu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam rangka membantu dalam

Galvin Eka Nurullah, 2025

IMPLEMENTASI MODEL MEANINGFUL INSTRUCTIONAL DESIGN (MID) BERBANTUAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING PADA MATERI ROUTING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memperoleh informasi berkaitan dengan materi *routing* dan juga penyelesaian masalah pada studi kasus infrastruktur jaringan yang sudah mengimplementasikan *routing*.

Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi yang sangat penting bagi peserta didik, terutama saat mereka dihadapkan pada materi pembelajaran yang memiliki tingkat kesulitan dan kompleksitas tinggi. Sehingga terdapat beberapa dampak yang terjadi dalam proses pembelajaran apabila peserta didik tidak mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran antara lain yaitu peserta didik kesulitan dalam melakukan praktik yang lebih kompleks, serta tidak dapat melakukan analisis kesalahan yang dilakukan apabila permasalahan yang dihadapi berbeda dari materi maupun lembar kerja yang sebelumnya telah diberikan oleh guru, peserta didik tidak memahami implementasi praktik yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, dan peserta didik mudah lupa dengan materi yang disampaikan oleh guru. Pada abad ke-21, keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) menjadi sebuah kompetensi mendasar yang harus dikuasai peserta didik, di samping keterampilan penting lainnya seperti kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Sholikhah & Fitriyati, 2021; Zubaidah, 2020). Kemajuan pesat di berbagai bidang kehidupan pada abad ke-21 menuntut adanya penguasaan kemampuan berpikir kritis serta berbagai keterampilan berpikir kompleks lainnya (Armasnsyah et al., 2022).

Proses pembelajaran yang umum terjadi seringkali hanya berupa pengulangan instruksi secara terus-menerus, di mana peserta didik hanya diminta untuk mengikuti panduan dari lembar kerja yang diberikan oleh guru. Pendekatan seperti ini berjalan tanpa adanya upaya optimal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Akibatnya, pada hakikatnya peserta didik tidak benar-benar memahami tujuan di balik setiap instruksi yang mereka kerjakan. Apabila kondisi pembelajaran seperti ini dibiarkan berlanjut, maka proses pembelajaran yang dilakukan akan kehilangan esensi dan kebermaknaannya. Tentunya dengan kondisi yang demikian menyebabkan pembelajaran kurang efektif. Dampaknya

adalah sebagian besar peserta didik tidak mampu menginternalisasi konsep-konsep dari materi yang diajarkan secara mendalam. Kondisi tersebut disebabkan pula karena dalam proses pembelajaran, guru tidak berfokus untuk membangun pengetahuan peserta didik secara konstruktif, sehingga tidak ada kebermaknaan dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Kesulitan dalam memahami materi pembelajaran diakibatkan karena peserta didik pada hakikatnya tidak mengetahui hal yang sedang mereka lakukan karena kurangnya pemahaman yang bermakna dalam pembelajaran tersebut sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif (Syasmi & Marpanaji, 2020). Terdapat korelasi yang kuat antara kemampuan berpikir kritis dengan hasil belajar peserta didik, ditemukan suatu hubungan antara hasil belajar peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis oleh penelitian sebelumnya yang menemukan adanya pengaruh sebesar 76,3%. Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa proses pembelajaran yang tidak efektif akan menurunkan kemampuan berpikir kritis, yang secara langsung berdampak negatif pada hasil belajar (Muhan & Nasrudin, 2021).

Penggunaan metode pembelajaran yang bersifat konvensional serta media yang kurang menarik dapat menjadi penyebab utama tidak optimalnya hasil belajar peserta didik yang diperoleh. Masalah ini semakin diperparah, terutama ketika materi yang disajikan memiliki tingkat kesulitan yang tergolong tinggi (Puspitaningrum, Wihidayat, et al., 2019). Namun, hal tersebut tidak kunjung diperbaiki hingga saat ini. Pembelajaran yang dilakukan saat ini masih menggunakan pendekatan yang sama, yaitu peserta didik diberikan materi dalam bentuk file berformat *pdf*, serta lembar kerja untuk diselesaikan. Hal itu tentu menyebabkan permasalahan dalam kegiatan pembelajaran di kelas yang mengakibatkan peserta didik kesulitan dalam mencerna materi secara mendalam. Facione (2016) dalam bukunya menyajikan sebuah kerangka kerja berpikir kritis yang terdiri dari enam indikator antara lain yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Penerapan kerangka kerja ini dalam proses pembelajaran dan asesmen adalah kunci untuk mencapai keberhasilan pendidikan

secara menyeluruh. Interpretasi dapat membangun fondasi pemahaman peserta didik yang benar dan akurat untuk mencegah terjadinya miskonsepsi terhadap materi pembelajaran. Analisis merupakan proses kognitif yang memfasilitasi pemahaman mendalam dengan cara menguraikan struktur dari sebuah masalah dan menelusuri logika yang mendasari suatu konsep tertentu. Evaluasi dapat menciptakan proses pembelajaran yang mandiri dan mampu menjadikan peserta didik dapat menyaring informasi dengan lebih baik dari sumber yang valid, serta berdasarkan pada logika. Inferensi yang merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi (HOTS) berfungsi untuk mempertajam kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan memecahkan suatu persoalan. Eksplanasi dapat mempertajam kemampuan peserta didik dalam menguatkan pemahaman pribadi dengan menjelaskan apa yang diketahui kepada orang lain. Regulasi diri memungkinkan peserta didik untuk mengoreksi pemikiran dan tindakannya sendiri. Penguasaan keseluruhan indikator tersebut dapat memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar peserta didik.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dicapai melalui penerapan model pembelajaran yang berfokus pada pemahaman yang bermakna. Melalui cara inilah kualitas dan efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu ditemukan hasil bahwa menggunakan model *Meaningful Instructional Design* mampu membuat peserta didik dapat lebih aktif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan proses kognitif peserta didik mengacu pada permasalahan yang berkaitan dengan pengalaman peserta didik (Purnama et al., 2020). Model *Meaningful Instructional Design* (MID) berpegang pada prinsip bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik dapat secara aktif menghubungkan pengetahuan baru dengan konsep atau pengalaman yang sudah mereka miliki. Dengan demikian, fokusnya bergeser dari sekadar menghafal teori menuju pemahaman konsep yang mendalam. Model MID (*Meaningful Instructional Design*) menerapkan pendekatan pembelajaran kontekstual dengan menyajikan permasalahan nyata

atau studi kasus yang relevan. Melalui metode ini, peserta didik didorong untuk tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah. Proses penerapan pengetahuan teoretis ke dalam konteks praktis inilah yang pada akhirnya secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penerapan multimedia pembelajaran interaktif yang dirancang dengan baik menjadi syarat untuk mewujudkan pembelajaran bermakna yang kontekstual, yang pada akhirnya mampu meningkatkan efektivitas belajar dan membantu peserta didik dalam mencapai potensi tertingginya (Kadek Suartama, 2010).

Penggunaan multimedia interaktif di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya dalam pembelajaran materi mengenai *routing* masih belum banyak karena pada umumnya guru hanya memberikan materi dan lembar kerja mengenai materi *routing* dalam bentuk file *word* atau *pdf* (Ariyanto et al., 2018; Puspitaningrum, Wihidayat, et al., 2019; Syasmi & Marpanaji, 2020). Hal tersebut tentu membuat jenuh dan menyebabkan kesulitan dalam mencerna materi pembelajaran, diakibatkan materi dan lembar kerja yang disajikan hanya berisi mengenai definisi *routing* secara umum dan instruksi-instruksi yang harus dikerjakan oleh peserta didik disertai dengan contoh konfigurasi yang telah disediakan. Sehingga materi dan lembar kerja tersebut kurang mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Maka sebagai upaya meningkatkan daya pikir kritis peserta didik mengenai cara kerja *routing* bekerja dan visualisasi terhadap proses pengiriman paket data dalam sebuah topologi jaringan perlu dibantu oleh multimedia pembelajaran interaktif. Kondisi ini diperkuat oleh hasil observasi Syasmi dan Marpanaji (2020) terhadap kegiatan pembelajaran. Mereka menemukan bahwa peran guru seringkali terbatas pada memberikan penjelasan materi secara singkat, yang kemudian diikuti dengan penugasan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri, baik dengan mencari sumber sendiri maupun mempelajari dokumen digital dalam bentuk *pdf/word* yang telah disediakan. Temuan tersebut sejalan dengan hasil observasi yang dilakukan pada mata

pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Pengamatan menunjukkan bahwa penyampaian materi berupa teori masih terbatas pada metode ceramah konvensional yang didukung oleh slide presentasi (*powerpoint*). Pendekatan ini dinilai tidak cukup untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan adanya multimedia pembelajaran interaktif, khususnya pada materi *routing*, untuk mendukung peserta didik dalam membangun pengetahuannya secara lebih aktif dan konstruktif. (Anita Azmi et al., 2020).

Di tengah pesatnya kemajuan teknologi, dunia pendidikan masih menghadapi tantangan-tantangan klasik. Proses pembelajaran seringkali masih didominasi oleh pendekatan yang menekankan hafalan teoretis dibandingkan pemahaman secara konseptual, serta minimnya pemanfaatan multimedia interaktif, khususnya untuk materi yang kompleks. Fenomena ini diperkuat oleh temuan observasi pendahuluan oleh Mahabatika & Anistyasari (2024) di SMK Negeri 1 Kediri. Dalam mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan (AIJ) pada materi *routing*, guru ditemukan masih mengandalkan metode ceramah. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan signifikan saat mencoba mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam praktik konfigurasi *routing* menggunakan *software* Cisco Packet Tracer. Kondisi di mana banyak peserta didik memiliki penguasaan konsep yang minim dan kesulitan dalam memahami materi, salah satunya disebabkan oleh kurangnya pemanfaatan media dalam proses pembelajaran (Putra et al., 2023). Kondisi ini semakin diperkuat dengan hasil wawancara dari penelitian yang dilakukan oleh Akbar dkk (2024) terhadap guru mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan di SMKN 2 Banjarmasin yakni kurangnya dukungan pembelajaran karena guru hanya memanfaatkan penggunaan *powerpoint* sebagai alat bantu menyampaikan materi.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, pemanfaatan multimedia interaktif sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi sebuah langkah yang sangat mungkin untuk diwujudkan. Dengan

pemanfaatan multimedia interaktif dapat disajikan mengenai cara kerja *routing* secara konsep maupun kontekstual dengan memanfaatkan pengetahuan peserta didik yang berhubungan dengan perutean. Dengan demikian, peserta didik dapat memperoleh visualisasi yang jelas mengenai perjalanan paket data dan cara kerja router berdasarkan konsep *routing*. Visualisasi ini sangat membantu dalam membangun pemahaman mereka terhadap materi *routing* yang secara konseptual tergolong rumit. Lebih lanjut, pemahaman mendalam dan penguasaan konsep yang baik inilah yang menjadi fondasi untuk mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang telah dilakukan berkenaan dengan efektivitas pembelajaran memanfaatkan multimedia interaktif berbasis konteks, hasilnya terjadi peningkatan rata-rata hasil pembelajaran yang lebih baik dengan pemanfaatan multimedia interaktif, dibandingkan dengan menerapkan pembelajaran konvensional pada pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (Wijaya et al., 2012).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah saya jelaskan tersebut, maka saya sebagai penulis memilih judul **“Implementasi Model *Meaningful Instructional Design* (MID) Berbantuan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan *Critical Thinking* Pada Materi *Routing*.”** untuk menjadi judul penelitian yang akan saya lakukan dalam menyelesaikan sarjana di program studi Pendidikan Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di awal, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- 1) Bagaimana menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan berbantuan multimedia pembelajaran interaktif pada materi *routing*?
- 2) Bagaimana peningkatan berpikir kritis (*critical thinking*) dalam memahami materi *routing* setelah diterapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan berbantuan multimedia pembelajaran interaktif?

- 3) Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran interaktif dalam kegiatan belajar materi *routing* menggunakan model *Meaningful Instructional Design* (MID)?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diteliti tidak meluas, maka permasalahan dalam penelitian perlu dibatasi. Adapun batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mata pelajaran yang digunakan untuk menguji multimedia pembelajaran interaktif dengan menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) adalah Administrasi Infrastruktur Jaringan untuk peserta didik kelas XI kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan dan Telekomunikasi di sekolah menengah kejuruan.
2. Materi yang disampaikan untuk menguji multimedia pembelajaran interaktif dengan menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) adalah *routing* statis.
3. Kemampuan peserta didik yang diukur adalah peningkatan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) peserta didik pada indikator kemampuan berpikir kritis interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi.
4. Multimedia pembelajaran interaktif yang akan diimplementasikan berupa aplikasi yang dibuat menggunakan *Unity* dan *software* pendukung lainnya.
5. Model *Meaningful Instructional Design* (MID) disisipkan terhadap multimedia pembelajaran interaktif yaitu pada tahap *lead in* dan *reconstruction*.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan multimedia pembelajaran interaktif sebagai alat bantu belajar pada materi *routing*.

- 2) Menganalisis peningkatan berpikir kritis (*critical thinking*) dalam memahami materi *routing* setelah diterapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan berbantuan multimedia pembelajaran interaktif.
- 3) Menginterpretasikan tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan berbantuan multimedia pembelajaran interaktif dalam kegiatan belajar materi *routing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat diambil beberapa manfaat dari inovasi multimedia pembelajaran interaktif dengan menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID), yaitu sebagai berikut.

1) Bagi Peserta Didik

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memudahkan peserta didik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih optimal sehingga mampu memahami mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan dengan baik, serta dapat meningkatkan *critical thinking skill* pada materi *routing*. Multimedia pembelajaran interaktif dapat dimanfaatkan sebagai sarana belajar, baik itu secara mandiri maupun kelompok.

2) Bagi Guru

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan penerapan model *Meaningful Instructional Design* (MID) berbantuan multimedia pembelajaran interaktif untuk meningkatkan *critical thinking* peserta didik pada materi *routing* dapat memberikan manfaat bagi guru sehingga dapat dijadikan sebagai upaya alternatif untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih bermakna dalam mendukung proses pembelajaran di kelas.

3) Bagi Penulis

- a) Penulis dapat mengamalkan ilmu yang telah dipelajari dan diperoleh sewaktu kuliah untuk memecahkan masalah dalam kesulitan belajar peserta didik.

- b) Penulis dapat memahami bagaimana menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) berbantuan multimedia pembelajaran interaktif.
- c) Penulis dapat bertambah ilmu dan wawasan dari hasil penelitian yang diperoleh.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini maka diperlukan definisi operasional dari istilah-istilah berikut.

1) Model *Meaningful Instructional Design* (MID)

Model pembelajaran *Meaningful Instructional Design* (MID) merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada kebermaknaan dan aktivitas belajar dengan cara membuat kerangka kerja konseptual kognitif-konstruktivis sehingga dapat menciptakan hal baru dari konsep yang telah dipahami.

2) Multimedia Pembelajaran Interaktif

Multimedia pembelajaran interaktif adalah perpaduan teks, gambar, animasi, suara, dan video mengharuskan keterlibatan banyak indera dalam proses belajar.

3) *Critical Thinking*

Berpikir kritis (*critical thinking*) merupakan berpikir yang mempunyai alasan tertentu dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.

4) *Routing*

Routing merupakan proses pengiriman data antara satu jaringan komputer dengan jaringan komputer lainnya. Dalam istilah bahasa Indonesia dikenal dengan perutean. *Routing* dilakukan oleh perangkat jaringan bernama *router* dengan menganalisis data yang akan dikirim, menentukan rute terbaik, dan mengirimkannya hingga ke tujuan.

1.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penilitan ini adalah :

Hipotesis nol (H_0) : “Tidak terdapat peningkatan *critical thinking* peserta didik pada materi routing melalui pembelajaran dengan menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) berbantuan multimedia pembelajaran interaktif”

Hipotesis kerja (H_1) : “Terdapat peningkatan *critical thinking* peserta didik pada materi routing melalui pembelajaran dengan menerapkan model *Meaningful Instructional Design* (MID) berbantuan multimedia pembelajaran interaktif”

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi ini merupakan gambaran mengenai isi skripsi secara keseluruhan berikut dengan pembahasan isi skripsi dalam setiap babnya. Struktur organisasi skripsi disusun sebagai berikut :

1) BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi latar belakang permasalahan yang membahas mengenai rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMK, terlebih pembelajaran yang banyak mengandung unsur praktik dibandingkan dengan teori. Kendala dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dari sudut pandang guru maupun peserta didik, serta didukung oleh penelitian terkait. Dengan adanya hal tersebut dipaparkan pula perlunya suatu model pembelajaran yang mampu menghasilkan kebermaknaan dalam proses pembelajaran yaitu *Meaningful Instructional Design* yang dibantu oleh multimedia interaktif sebagai upaya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kemudian disajikan pula rumusan masalah yang berisi pertanyaan-pertanyaan spesifik terkait aspek-aspek yang berkaitan dengan penelitian yaitu implementasi model pembelajaran, peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik beserta tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Selanjutnya terdapat tujuan penelitian yang disesuaikan berdasarkan rumusan masalah. Tercantum juga batasan masalah untuk

membatasi pembahasan dalam topik penelitian ini agar lebih terfokus kepada aspek yang berkaitan dengan penelitian, serta disajikan manfaat penelitian berisi harapan yang didapat setelah penelitian ini selesai dilaksanakan. Terakhir, dijelaskan pula struktur organisasi skripsi yang memberikan gambaran secara umum mengenai konten dari masing-masing bab dalam penulisan skripsi ini.

2) BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab II berisi tentang konsep-konsep dan teori yang relevan dengan topik penelitian ini serta mendukung dalam merumuskan materi dan alat bantu untuk pembelajaran pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan materi *routing* statis. Teori yang disajikan dalam bab ini yaitu teori yang berkaitan dengan pembelajaran abad 21, multimedia interaktif, *critical thinking*, *Meaningful Instructional Design*, jaringan komputer, *software* pengembangan media Unity, model pengembangan SHM (Siklus Hidup Menyeluruh), mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan dan materi *routing*. Teori-teori yang disajikan berasal dari referensi-referensi seperti buku dan jurnal.

3) BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi tentang metode penelitian yang digunakan yaitu R&D, model yang digunakan untuk mengembangkan media yaitu model SHM (Siklus Hidup Menyeluruh), perancangan desain penelitian yang digunakan yaitu *One Group Pretest-Posttest Design*, penentuan populasi dan sampel penelitian, tahap-tahap penelitian, instrumen penelitian yang terdiri dari instrumen validasi media dan materi menggunakan LORI (*Learning Object Review Instrument*), instrumen tes kemampuan berpikir kritis peserta didik, kuesioner berpikir kritis dan tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran mengacu pada aspek TAM (*Technology Acceptance Model*), serta teknik pengolahan data dan analisis data.

4) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilaksanakan, serta merupakan intisari dari rumusan masalah. Bagian ini menjelaskan secara lengkap mengenai tahapan dalam mengembangkan media pembelajaran berdasarkan model pengembangan SHM (Siklus Hidup Menyeluruh). Pada tahap analisis, diuraikan hasil analisis kebutuhan yang diperlukan untuk melakukan penelitian yang terdiri dari studi lapangan, studi literatur, kebutuhan perangkat, hipotesis penelitian, serta populasi dan sampel yang digunakan. Tahap desain menjelaskan hasil dari desain penelitian, instrumen yang digunakan selama proses penelitian, serta desain multimedia interaktif 3D dan materi pembelajaran mengenai *routing* statis. Selanjutnya yaitu tahap pengembangan yang menjelaskan mengenai tahapan dan hasil pengembangan media pembelajaran berupa multimedia interaktif 3D yang dikembangkan menggunakan *software* Unity. Kemudian dilanjutkan ke tahap implementasi yang menjelaskan keseluruhan rangkaian kegiatan pembelajaran pada materi *routing* statis dengan menerapkan model MID berbantuan multimedia interaktif yang sudah dikembangkan serta semua hal yang dilakukan selama eksperimen penelitian. Terakhir yakni tahap penilaian, pada tahap ini menyajikan hasil penilaian dari data yang diperoleh selama tahap implementasi dan diolah untuk memperoleh kesimpulan penelitian.

5) BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti mengenai implementasi *Meaningful Instructional Design* berbantuan multimedia interaktif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi *routing*, dilengkapi dengan saran yang ditujukan untuk pembaca maupun peneliti yang akan mengembangkan penelitian ini lebih lanjut agar menjadi bahan perbaikan untuk penelitian berikutnya.