

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada abad 21 saat ini, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat dan berdampak pada kehidupan salah satunya adalah bidang pendidikan. Sehingga melalui pendidikan diharapkan membentuk sumber daya manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi guna menghadapi tantangan di masa depan. Dimana dalam menghadapi tantangan tersebut, masyarakat dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan abad 21, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Selain itu, Kurikulum 13 yang diterapkan di sekolah – sekolah di Indonesia memiliki tujuan untuk membentuk manusia yang menguasai kemampuan dan keterampilan yang dibutuhkan pada abad-21 sehingga pada Kurikulum 13 diterapkan pembelajaran dimana peserta didik dituntut untuk mampu penalaran tingkat tinggi dan disebut dengan *High Order Thinking Skills* (HOTS). Dimana salah satu jenis kemampuan HOTS adalah kemampuan berpikir kritis (Hidayah, dkk., 2017). Berpikir kritis adalah kemampuan dalam mengambil keputusan rasional tentang apa yang harus dilakukan atau apa yang harus diyakini (Slavin, 2011).

Berpikir kritis merupakan proses mencari pengetahuan melalui keterampilan penalaran, keterampilan pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang akan memungkinkan kita untuk mencapai hasil yang diinginkan dan lebih efisien (Saiz & Rivas, 2011). Menurut Facione (2007) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis meliputi kognitif dan watak yang terdiri dari menginterpretasi (*interpretation*), menganalisis (*analysis*), mengevaluasi (*evaluation*), menyimpulkan (*inference*), menjelaskan (*explanation*), dan mengatur diri sendiri (*self regulation*). Sehingga mengembangkan kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk dapat menganalisis, mensintesis dan mengkonstruksi sebuah konsep untuk memecahkan permasalahan (Perez, dkk., 2017). Selain itu, pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik dapat mempengaruhi penilaian dan pengambilan

keputusan dalam memecahkan masalah, dengan kata lain kemampuan kognitif peserta didik berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis mereka (Melida, dkk., 2016). Kemampuan kognitif merupakan kemampuan dalam memproses informasi berupa pengetahuan yang terdiri dari konsep, prosedur dan prinsip-prinsip (Sarimuddin, dkk., 2021; Suyono & Hariyanto, 2017). Kemampuan berpikir kritis dan kognitif juga memiliki hubungan yang signifikan (Melida, dkk., 2016; Sarimuddin, dkk., 2021). Menurut Rofiah (Ulandari, dkk., 2018) kemampuan berpikir kritis dan kognitif yang dimiliki seseorang tidak dapat dimiliki secara langsung, melainkan diperoleh melalui latihan.

Berdasarkan studi pendahuluan di salah satu SMA di kota Klaten, diperoleh temuan bahwa kognitif dan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih belum dilatihkan secara optimal dalam pembelajaran terutama pada materi fisika, topik suhu dan kalor. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata nilai pada mata pelajaran fisika juga lebih rendah dibandingkan dengan mata pelajaran lain, yaitu 68 dengan KKM 75. Studi pendahuluan dilakukan secara *online* menggunakan *Google Form* dan aplikasi WhatsApp kepada peserta didik dan guru Fisika. Hasil menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh guru secara *online* maupun *blended* masih belum melatih kemampuan berpikir kritis secara optimal. Menurut kuesioner dan wawancara dengan dua orang guru Fisika di sekolah tersebut, diperoleh informasi bahwa : 1) guru masih mendominasi dalam kegiatan pembelajaran, dengan memberikan informasi terkait materi dalam bentuk video maupun PPT, 2) peserta didik masih bersifat pasif dan berperan sebagai penerima informasi yang mengikuti instruksi guru, 3) guru masih menggunakan buku ajar yang disediakan oleh sekolah yang belum memfasilitasi kemampuan berpikir kritis, 4) guru tidak menggunakan media pembelajaran secara optimal. Sedangkan berdasarkan angket dan wawancara dengan 20 peserta didik diperoleh kesimpulan bahwa: 1) peserta didik masih banyak yang belum memahami materi pembelajaran yang diberikan guru, 2) peserta didik mudah merasa jenuh selama pembelajaran.

Beberapa hasil penelitian yang menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik, seperti yang dilakukan oleh Christi, dkk., (2020)

yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X di SMA N 1 Jiwan masih rendah dan pembelajaran fisika merupakan pelajaran yang membosankan dan sulit dipahami. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Ansori, dkk., (2017) juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kognitif peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung masih rendah dan kemampuan dalam pemecahan masalah masih belum optimal. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Puspitasari, 2019) diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran masih kurang mendapat perhatian. Permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dan diselesaikan dengan berbagai cara seperti menggunakan model atau metode pendekatan yang sesuai. Menurut (Saiz & Rivas, 2011) menyatakan bahwa cara penyelesaian permasalahan kemampuan berpikir kritis dan hasil kognitif dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau menggunakan fenomena/situasi yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir kritis sangat penting karena memungkinkan peserta didik untuk menangani permasalahan baik dalam bidang sosial, ilmiah maupun praktis secara efektif (Snyder & Snyder, 2008). Kemampuan berpikir kritis dapat dilatihkan dengan memberikan tugas argumentatif mengenai permasalahan umum yang terjadi (Saiz & Rivas, 2011). Stenberg dalam Horeinstein, dkk., (2011) mengungkapkan bahwa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis guru perlu fokus pada penguatan fungsi intelektual peserta didik dalam komponen metakognitif, komponen kinerja, dan pengetahuan strategi akuisisi. Komponen metakognitif mengacu pada proses mental tingkat tinggi yang membutuhkan perencanaan, observasi, dan evaluasi. Komponen kinerja adalah langkah-langkah sistematis yang diambil atau strategi yang digunakan dalam pemecahan masalah, sedangkan pengetahuan strategi akuisisi mengacu pada cara individu menghubungkan materi lama dengan materi baru dan menerapkan materi tersebut. Ketika melatih kemampuan berpikir kritis, guru harus menerapkan metode pengajaran yang memungkinkan peserta didik merespon suatu fenomena dalam kehidupan

sehari-hari (Saputri, dkk., 2018). Pendidikan berbasis *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang menggunakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan berbasis STEM dipercaya memainkan peran utama dalam peningkatan keterampilan abad ke-21 peserta didik seperti berpikir kritis, analitis, kreatif, membangun komunikasi dan pemecahan masalah (Gürler, 2021). Sehingga pendidikan berbasis STEM dapat menjadi salah satu alternatif untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

STEM merupakan istilah yang digunakan untuk merujuk suatu strategi pengajaran atau pendekatan yang menggunakan lintas disiplin ilmu, yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*. Integrasi dari disiplin ilmu dalam STEM tersebut dapat mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik (Pangesti, dkk., 2017: 57). Pendidikan berbasis STEM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan menyesuaikan diri, berpikir kritis, memecahkan masalah, manajemen diri dan berkomunikasi. Pembelajaran berbasis STEM diarahkan untuk mendorong peserta didik aktif dalam mencari tahu, mengembangkan kemampuan penalaran, dan membentuk peserta didik yang berpikir kritis. Dengan pembelajaran STEM peserta didik tidak hanya sekedar menghafal konsep, namun lebih kepada bagaimana peserta didik mengerti dan memahami konsep-konsep dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari (Pertiwi, 2017).

Fisika adalah salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang gejala alam. Perkembangan teknologi saat ini sangat berkaitan dengan fisika, namun fisika masih merupakan salah satu mata pelajaran yang menakutkan bagi peserta didik karena dianggap rumit dan susah dipelajari serta kurang menarik. Salah satu konsep yang dipelajari pada mata pelajaran fisika adalah suhu dan kalor. Berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan pada salah satu SMA di Kota Klaten, ditemukan bahwa dalam penyampaian materi suhu dan kalor guru masih menggunakan cara konvensional. Selain itu, guru tidak memanfaatkan teknologi atau media pembelajaran secara maksimal untuk mengajarkan fenomena suhu dan kalor. Sehingga peserta didik masih belum memahami konsep suhu dan kalor secara

optimal. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosidin dan Suyatna dalam Sudiatmika, (2020) menjelaskan bahwa pemahaman peserta didik pada materi suhu dan kalor masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Gurcay & Gurbas, (2018) dalam Sumardiana dkk., (2019) menjelaskan bahwa materi suhu dan kalor adalah materi yang kaya akan konsep, namun tingkat pemahaman peserta didik tergolong rendah dan di bawah rata-rata karena kesalahpahaman tentang konsep tersebut. Selain sulit dipelajari, materi suhu dan kalor juga sulit diajarkan sehingga minat peserta didik dalam mempelajari materi ini sangat rendah (Rahmadiyah & Parno, 2021). Oleh karena itu, guru harus berupaya untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika. Pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan aspek-aspek STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami konsep fisika yang dipadukan dengan disiplin ilmu yang lain, yaitu teknologi, *engineering* dan matematika melalui kegiatan diskusi, praktikum maupun pembuatan proyek. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran tersebut dapat menarik minat peserta didik dan berimplikasi pada peningkatan hasil belajar maupun kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga diperlukan bahan ajar yang relevan terhadap proses pembelajaran tersebut.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik/guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Bahan ajar yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Salah satu bentuk bahan ajar yaitu modul pembelajaran. Modul pembelajaran merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga peserta didik dapat belajar tanpa seorang guru, disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri (Sukardi, 2018; Depdiknas, 2008).

Multimedia Learning Modules (MLM) merupakan salah satu bentuk modul pembelajaran digital yang dihubungkan dengan multimedia yaitu berupa teks, gambar, video, animasi, maupun simulasi disajikan dalam berbagai bentuk representasi (Li, 2014). Hal tersebut memberikan dampak positif berupa penyampaian banyak informasi ke pengguna sehingga kegiatan pembelajaran

menjadi lebih efektif, meningkatkan pemahaman dan motivasi peserta didik (Lee, 2012). Penggunaan MLM juga lebih fleksibel dikarenakan peserta didik dapat mengakses dimana saja dan kapan saja dengan mandiri tanpa bantuan guru. Representasi yang ada pada MLM mampu menjelaskan dan meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep pembelajaran yang abstrak.

Multimedia Learning Modules (MLM) berbasis STEM merupakan modul interaktif yang dirancang untuk melatih peserta didik menggunakan teknologi untuk memecahkan masalah (Fadlina, dkk., 2021). Penggunaan STEM dalam bentuk MLM dapat memberikan peningkatan keterampilan berpikir kreatif, berpikir kritis dan pemahaman konsep peserta didik (Zulaiha & Kusuma, 2020). Selain itu, bahan ajar berbasis STEM khususnya modul memberikan pengaruh yang lebih efektif pada hasil belajar peserta didik baik ranah pengetahuan, keterampilan maupun sikap (Izzah, dkk., 2021). Berdasarkan hasil penelitian (Fadlina, dkk., 2021), diperoleh bahwa penggunaan modul berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik pada materi sistem gerak. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Almuharomah, dkk., 2019) juga menunjukkan bahwa penggunaan modul fisika berbasis STEM pada materi getaran dan gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan *N-gain* sebanyak 0,92 kategori tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini mengangkat tentang pengembangan *Multimedia Learning Modul* (MLM) berbasis STEM pada materi Suhu dan Kalor untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kognitif peserta didik agar mampu menghadapi tantangan masa depan di abad 21.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana pengembangan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan*

Mathematics (STEM) pada materi suhu dan kalor yang dapat meningkatkan kognitif dan kemampuan berpikir kritis?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, disusun beberapa pertanyaan penelitian yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM) yang dikembangkan?
2. Bagaimana peningkatan kognitif dan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM) yang dikembangkan?
3. Bagaimana keefektifan penggunaan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan kognitif dan kemampuan berpikir kritis?
4. Bagaimana hubungan kognitif dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada penggunaan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM)?
5. Bagaimana persepsi peserta didik terhadap penggunaan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM) dalam pembelajaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk menghasilkan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematic* (STEM) pada materi suhu dan kalor yang dapat meningkatkan kognitif dan kemampuan berpikir kritis.

1.4 Definisi Operasional

Untuk meminimalisir kesalahan dalam penafsiran tentang istilah yang ada dalam penelitian ini, maka dijelaskan definisi operasional sebagai berikut:

Yuli Julaila, 2023

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LEARNING MODULE (MLM) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

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

- a. Pengembangan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematic* (STEM) materi suhu dan kalor pada Kurikulum 2013 dan dikembangkan dengan tujuan dapat melatih kognitif dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dalam proses pengembangan, dilakukan uji kelayakan dengan penilaian kualitas oleh tiga dosen ahli (ahli konten atau materi dan ahli ICT) dan tiga guru Fisika. Aspek-aspek yang diuji meliputi aspek kesesuaian konsep dengan aspek STEM, aspek kelayakan isi, aspek keterbahaasaan, aspek penyajian modul, dan aspek kegrafikan. Uji kualitas menggunakan Skala Likert yang terdiri dari dua pilihan jawaban yaitu “Sesuai” dan “Kurang Sesuai”. Selain uji kualitas, uji keterpahaman ide pokok wacana dilakukan pada peserta didik guna mengetahui apakah MLM berbasis STEM sudah dapat memberikan pemahaman mengenai materi yang disajikan atau belum. Hasil uji kualitas dan keterpahaman kemudian dianalisis menggunakan metode persentase dan penarikan kesimpulan kelayakan modul menggunakan metode *cut off score*.
- b. Kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah peserta didik diharapkan mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi yang didapat dari hasil pengamatan, pengalaman, penalaran maupun komunikasi secara logis, reflektif, sistematis, dan produktif untuk dapat memecahkan masalah yang tepat. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur dengan melakukan *pretest-posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol menggunakan soal berbentuk uraian yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis (1996). Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan metode *N-gain* dengan kriteria dari Bao (2006).
- c. Kemampuan kognitif adalah kemampuan yang berkaitan dengan tingkat pemahaman peserta didik terhadap suatu materi pembelajaran. Pada penelitian ini, kemampuan kognitif difokuskan pada materi suhu dan kalor kelas XI. Peningkatan kemampuan kognitif peserta didik diukur dengan melakukan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol menggunakan soal berbentuk pilihan ganda. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan metode *N-gain* dengan kriteria Bao (2006).

- d. Keefektifan MLM berbasis STEM ialah sejauh mana modul tersebut dapat mencapai tujuan penyusunan modul yang dinyatakan dalam sejumlah indikator dan tujuan pembelajaran. Keefektifan MLM diukur dengan melakukan uji statistik yaitu uji t' dan uji non statistik yaitu *effect size*. MLM yang efektif dapat mencapai tujuan penyusunan modul apabila hasil uji statistik (uji t') menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kognitif yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan uji *effect size* menunjukkan dampak MLM berbasis STEM pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kognitif peserta didik yang dapat dibedakan dengan tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah.
- e. Hubungan kemampuan kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur melalui hasil *N-gain* dari *pretest-posttest* yang kemudian dianalisis menggunakan uji korelasi, uji regresi dan uji determinasi. Hasil uji korelasi menunjukkan korelasi atau hubungan peningkatan kemampuan kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Uji regresi menunjukkan seberapa besar hubungan kemampuan kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan uji determinasi bertujuan untuk mengukur seberapa jauh kognitif peserta didik mempengaruhi kemampuan berpikir kritis.
- f. Persepsi peserta didik diukur melalui angket persepsi peserta didik menggunakan Skala Likert yang terdiri dari dua pilihan jawaban yaitu “Setuju” dan “Kurang Setuju”. Angket persepsi peserta didik terdiri atas enam aspek, yaitu: (1) senang belajar, (2) mudah memahami materi pelajaran, (3) termotivasi untuk belajar, (4) percaya diri dan rasa ingin tahu, (5) saling menghargai, dan (6) penggunaan MLM berbasis STEM. Hasil uji kemudian dianalisis menggunakan metode Rasch dan metode persentase.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai pengembangan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis berbasis STEM diharapkan dapat:

- a. Manfaat Teoritis

Yuli Julaila, 2023

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LEARNING MODULE (MLM) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

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

Pengembangan *Multimedia Learning Modules* (MLM) berbasis berbasis STEM diharapkan secara teoritis mampu memberikan peningkatan terhadap pengembangan bahan ajar dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran fisika.

b. Manfaat Praktis

1. Bagi Sekolah

Multimedia Learning Modules (MLM) berbasis berbasis STEM ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu jalannya proses belajar mengajar di kelas dan sebagai referensi tambahan untuk digunakan peserta didik dan guru saat pembelajaran fisika materi suhu dan kalor atau mata pelajaran lainnya.

2. Bagi Guru

Multimedia Learning Modules (MLM) berbasis berbasis STEM ini dapat dijadikan media pembelajaran dan bahan ajar yang diterapkan dan dapat dikembangkan pada mata pelajaran lainnya.

3. Bagi Peserta Didik

Multimedia Learning Modules (MLM) berbasis berbasis STEM ini dapat digunakan peserta didik sebagai bahan ajar yang menarik dan menumbuhkan motivasi belajar mandiri.

4. Bagi Peneliti lain

Multimedia Learning Modules (MLM) berbasis berbasis STEM ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan media pembelajaran berbasis STEM.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi tesis dalam penelitian ini meliputi lima bab yaitu: 1) Pendahuluan, 2) Kajian Pustaka, 3) Metode Penelitian, 4) Temuan dan Pembahasan, dan 5) Simpulan dan Rekomendasi.

Pada Bab I meliputi latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah dan pertanyaan penelian untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini, tujuan penelitian, definisi operasional variabel penelitian,

Yuli Julaila, 2023

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LEARNING MODULE (MLM) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

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

manfaat penelitian dari segi teoritis dan segi praktis, serta struktur organisasi penyusunan tesis. Pada Bab II atau disebut juga dengan Kajian Pustaka merupakan penjelasan atas topik yang dikaji dalam penelitian. Kajian Pustaka ini berisi landasan teori yang relevan dengan permasalahan yang dikaji dalam penelitian, yaitu berupa *Multimedia Learning Module* (MLM), STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), MLM berbasis STEM, konsep suhu dan kalor, kemampuan berpikir kritis, dan kerangka berpikir penelitian. Pada Bab III berisi tentang metode penelitian yang meliputi desain penelitian, partisipan penelitian berupa populasi dan sampel, prosedur pengembangan modul, instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli materi dan ICT terhadap modul yang dikembangkan, lembar penilaian praktisi atau guru terhadap modul yang dikembangkan, serta angket persepsi peserta didik terhadap modul, soal tes kognitif dan soal tes kemampuan berpikir kritis peserta didik, dan teknik analisis data hasil penelitian. Pada Bab IV meliputi temuan dan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, masalah yang ditemukan selama penelitian, analisis dan pembahasan yang menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Pada Bab V berisi simpulan hasil penelitian yang menjawab rumusan dan pertanyaan penelitian, implikasi dan rekomendasi peneliti terhadap penelitian selanjutnya.