

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang berkembang teramat cepat, serta tantangan global yang terus bertumbuh di abad 21 memberikan dampak yang signifikan di berbagai sektor kehidupan manusia, khususnya dalam bidang pendidikan. Pendidikan menjadi elemen penting dalam membentuk generasi bangsa yang memiliki sumber daya manusia yang unggul, berkompeten dan memiliki daya saing yang tinggi untuk menghadapi persaingan global antar bangsa. Persaingan tersebut harus diimbangi dengan penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga dapat mengantisipasi segala perubahan yang terjadi (Pratiwi *et al.*, 2024). Mewujudkan SDM yang berkualitas diperlukan peningkatan kualitas pendidikan yang mampu mempersiapkan siswa dengan keterampilan atau kemampuan abad 21 yang dikenal sebagai *The 4C Skills* yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi (Giacomazzi *et al.*, 2022). Pengelolaan bidang pendidikan di Indonesia, Pasal 9 Ayat (1) dari Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS bahwa pendidikan adalah upaya dalam kesadaran dan direncanakan untuk membentuk kondisi dan proses pengajaran yang siswa butuhkan, yang menjadikan siswa dapat mengembangkan potensi dan keterampilan mereka sehingga berguna dalam kehidupan masyarakat, bangsa, dan

negara (Marlia, 2024). Sehubungan dengan hal itu, lembaga-lembaga pendidikan diharuskan beradaptasi dengan perkembangan zaman, khususnya dalam meningkatkan literasi data, pemanfaatan teknologi serta pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas.

Pemerintah terus berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan perbaikan kurikulum, pengembangan model pembelajaran, perangkat pembelajaran, melengkapi sarana dan prasarana pendidikan, menerapkan standar isi, standar proses, dan standar penilaian sesuai kurikulum merdeka yang berpusat pada siswa (*student center*). Kurikulum Merdeka menekankan pada pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran untuk memberikan akses sumber belajar yang beragam dengan memfasilitasi pembelajaran mandiri melalui aplikasi dan platform pembelajaran komputerisasi untuk menguatkan kompetensi belajar siswa (Supartama, 2023). Kurikulum merdeka diharapkan dapat menjawab tantangan pendidikan atas ketatnya persaingan SDM secara Global di abad 21 untuk menghadapi gempuran revolusi industri 4.0 (Numa *et al.*, 2023). Revolusi industri 4.0 identik dengan era kemajuan digital sehingga dibutuhkan peran guru sebagai fasilitator untuk memiliki kompetensi digital dalam pengembangan inovasi dalam pembelajaran yang bertujuan guru lebih kreatif dalam mengajar sehingga proses pembelajaran lebih efektif dan efisien (Sihombing *et al.*, 2024). Hal tersebut dilakukan sebagai upaya meningkatkan kompetensinya dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi dalam rangka membentuk prestasi belajar siswa yang lebih baik.

IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) sebagai salah satu mata pelajaran di SMP yang menggunakan kurikulum merdeka merupakan bidang ilmu yang berkaitan

dengan deskripsi konsep, prinsip dan prosedur mengenai proses ilmiah yang terjadi di alam melalui serangkaian penemuan. Pembelajaran IPA berperan penting dalam menyiapkan siswa agar memiliki kompetensi yang baik, melek sains dan teknologi, mampu berpikir kritis, logis dan kreatif, serta dapat berkomunikasi, berkolaborasi, dan berargumentasi yang baik dan benar (Suwela *et al.*, 2022). Guru sebagai pendidik dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA serta memperbaiki kualitas pendidikan dengan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas yang selalu dapat mengantisipasi tuntutan dimasa depan, dan memiliki kemampuan berpikir yang komprehensif (Waruwu *et al.*, 2025). Sudah semestinya pembelajaran IPA dilakukan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan pemerintah sehingga tujuan pembelajaran IPA dapat dicapai secara optimal.

Berdasarkan fakta yang ditemukan dari hasil observasi 14-18 November 2024, kegiatan pembelajaran IPA di beberapa sekolah Kabupaten Buleleng yaitu SMP Negeri 3 Sukasada, SMP Negeri 4 Sukasada dan SMP Negeri 2 Singaraja ditemukan bahwa teknologi yang terdapat di sekolah belum dimanfaatkan secara optimal oleh guru dalam kegiatan pembelajaran IPA. Di sekolah tersebut, terdapat fasilitas *chromebook* dan akses internet Wifi yang memadai yang memungkinkan siswa untuk belajar secara online. Namun, beberapa guru merasa kesulitan dalam menciptakan bahan ajar digital atau memanfaatkan aplikasi digital yang dapat memfasilitasi belajar siswa secara mandiri. Pernyataan tersebut didukung dengan hasil observasi dan kuesioner via *google form* yang membuktikan bahwa bahan

ajar yang digunakan yaitu buku cetak (modul) IPA oleh pemerintah, *powerpoint*, LKS dan LKPD.

Kurangnya ketersediaan bahan ajar berupa buku IPA dari Kemdikbud mengakibatkan siswa harus bergantian menggunakan dengan temannya. Selain itu, siswa harus membeli LKS cetak dari terbitan penerbit dan cenderung kurang praktis. Berdasarkan kondisi tersebut, dapat dikatakan bahan ajar yang tersedia belum inovatif dan tidak interaktif sehingga proses pembelajaran kurang efektif. Hal ini mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami konsep materi pelajaran dan berdampak pada kemampuan pemahaman konsep sehingga prestasi belajar siswa rendah. Guru diharapkan mampu menyajikan materi yang disampaikan secara efisien dalam waktu singkat, namun banyak informasi yang disajikan (Sukmawati *et al.*, 2024). Maka dari itu, seharusnya guru mampu mengembangkan bahan ajar yang dapat memberikan fasilitas pembelajaran secara mandiri.

Hasil kuesioner kepada guru IPA di SMP Negeri 2 Singaraja, SMP Negeri 3 Sukasada dan SMP Negeri 4 Sukasada menunjukkan bahwa pembelajaran sudah berpendekatan saintifik dengan model pembelajaran yang digunakan guru adalah sebanyak 85,7% menggunakan *problem based learning*, sebanyak 14,3% menggunakan *inquiri*, sebanyak 28,6% menggunakan *discovery learning*, sebanyak 28,6% menggunakan model *project based learning*, dan sebanyak 14,3% menggunakan *direct insctruction*. Namun faktanya, dengan penggunaan model pembelajaran tersebut siswa masih sering merasa bosan dan mengantuk saat kegiatan pembelajaran sehingga ketika diberikan angket mengenai motivasi belajar menunjukkan hasil bahwa rata-rata motivasi belajar siswa hanya mencapai 57,4% dengan kriteria cukup rendah. Berdasarkan hasil observasi pembelajaran

yang dilakukan dikelas VIID di SMP Negeri 4 Sukasada pada tanggal 14 November 2024 didapati saat kegiatan proses belajar mengajar didominasi oleh siswa yang hanya mendengarkan penjelasan guru dan tidak aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran secara diskusi dan praktikum yang dilakukan berkelompok didapati hanya beberapa siswa yang aktif menjawab pertanyaan dan melakukan diskusi sesuai dengan topik pembelajaran IPA. Sementara, siswa yang lainnya hanya menunggu jawaban dari temannya dan cenderung tidak memperhatikan.

Hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 3 Sukasada yang dilakukan pada tanggal 18 November menunjukkan bahwa siswa kelas VII masih memiliki motivasi dan minat belajar IPA yang rendah. Rendahnya minat dan motivasi ditandai dengan ada siswa yang mengobrol dengan teman sebangku, melamun saat dijelaskan oleh guru, dan mencoret-coret sendiri. Aktivitas siswa hanya mencatat materi dan mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru mengakibatkan siswa tidak terlibat dalam melakukan kegiatan berpikir dan kurang berkembangnya kemampuan pemahaman konsep IPA siswa terhadap materi yang dipelajari (Susanti Bui *et al.*, 2025). Siswa yang memiliki motivasi belajar yang rendah pastinya akan berdampak pada kurangnya pemahaman konsep IPA sehingga hasil belajarnya kognitif sebagian besar siswa belum mampu mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang telah ditentukan oleh sekolah (Sugino & Erman, 2022). Hal ini terlihat dari data ulangan harian siswa kelas VII.2 SMP Negeri 2 Singaraja semester I tahun ajaran 2024/2025, diperoleh fakta bahwa dari 35 siswa, hanya 17 siswa (48,57%) yang mampu mencapai nilai di atas

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sementara 18 siswa lainnya (51,43%) belum mencapai standar tersebut. KKM yang ditetapkan oleh sekolah adalah 75.

Fakta empiris yang menyatakan rendahnya hasil belajar IPA dapat dilihat dari hasil survei *programe for International Student Aessment* (PISA) tahun 2022 didapati bahwa Indonesia memperoleh rata-rata skor 383 pada mata pelajaran sains berada dibawah rata-rata skor global yang sebesar 485 dan Indonesia menempati peringkat 63 dari 82 negara. Hal inilah yang menunjukkan bahwa hasil belajar sains di Indonesia masih rendah (OECD, 2023). Fakta-fakta empiris yang mendukung yang mendukung terkait kondisi hasil belajar IPA terlihat dari hasil observasi yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 2 Singaraja pada tanggal 14 Mei 2025.

Berdasarkan hasil observasi tersebut didapatkan hasil belajar IPA belum merata, masih banyak siswa yang memperoleh hasil belajar dengan rata-rata skor 65 yang mana KKM disekolah tersebut adalah 75. Siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal latihan dan ulangan yang diberikan guru sehingga saat diminta untuk menjawab siswa masih kesulitan untuk menyelesaikannya. Hal tersebut membuktikan bahwa pembelajaran IPA dalam kemampuan literasi sains, numerasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi/*higher order thinking skills* (HOTS) siswa masih kurang (Johansson, 2020).

Asesmen nasional dalam kurikulum merdeka dilihat dari capaian pembelajaran dari hasil belajar kognitif yang meliputi kemampuan literasi, numerasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Maka dari itu, guru perlu melatih siswa agar mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan potensinya. Penelitian yang dilakukan Sari (2023) bertentangan

dengan kondisi yang diharapkan tersebut, yang menunjukkan bahwa pembelajaran disekolah belum banyak yang berorientasi ke arah peningkatan kecakapan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Sari Sinaga, 2024) . Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa juga disebabkan karena kemampuan siswa yang heterogen dan siswa terbiasa dengan tes tertulis yang sebagian besar memuat pertanyaan yang bersifat hapalan dan masih berada pada ranah kognitif C1 sampai C3 dan tipe soal ujian semester yang menunjukkan soal bertipe C1 sampai C3 dan hanya ada beberapa soal yang bisa dikategorikan sebagai soal HOTS (Papatungan *et al.*, 2022).

Kenyataan di lapangan, siswa belum memiliki keterampilan berpikir HOTS seperti yang diharapkan dapat dilihat dari siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal IPA. Analisis kebutuhan dilakukan melalui kuesioner di SMP Negeri 2 Singaraja ditemukan faktor yang menyebabkan kemampuan HOTS siswa rendah yaitu kurangnya sumber bahan ajar yang variatif, menarik dan menunjang siswa dalam pembelajaran HOTS. Buku IPA kurikulum merdeka dari Kemendikbud yang disajikan masih berfokus pada soal-soal yang hanya melatih kemampuan menghafal (C1) dan pemahaman dasar (C2) sehingga belum optimal mendorong siswa untuk menganalisis, mengevaluasi atau mencipta.

Sebanyak 45% dari 10 orang guru IPA di kabupaten Buleleng belum pernah menerapkan media atau bahan ajar berorientasi HOTS. Pengembangan bahan ajar menjadi salah satu langkah untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa. Bahan ajar yang berorientasi kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dapat mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki siswa untuk berpikir kritis

(*critical thinking*) dan berpikir kreatif (*creatif thinking*) dalam keputusan pemecahan masalah (*problem solving*) dalam situasi baru (Atmaja *et al.*, n.d.).

Pemilihan materi suhu, kalor dan pemuaiannya sebagai materi pokok yang dibahas dalam penyusunan modul elektronik ini dilatarbelakangi oleh analisis kebutuhan lapangan melalui observasi, wawancara dan angket berupa kuesioner meliputi, (1) sebagian besar siswa sebanyak 89% siswa kelas VII menunjukkan bahwa siswa masih merasa kesulitan memahami materi suhu, kalor dan pemuaiannya, dengan nilai rata-rata di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 75.

Faktor utama yang menyebabkan kesulitan ini dikarenakan kurangnya pemahaman terhadap konsep pada materi suhu, kalor dan pemuaiannya, (2) siswa kesulitan dalam memahami dan menerapkan rumus didasarkan pada sifat materi ini yang abstrak dan kompleks serta melibatkan beberapa rumus yang berkaitan dengan suhu, kalor dan pemuaiannya dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari, (3) kurangnya motivasi dan minat siswa dalam mempelajari materi tersebut, (4) Penyampaian materi menggunakan metode ceramah tanpa media visual seperti video, gambar interaktif atau simulasi yang dapat mempermudah pemahaman siswa.

Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang variatif ini juga menjadi penyebab ketidaktertarikan siswa terhadap pembelajaran sehingga hasil belajar kurang maksimal. Oleh karena itu, belum sepenuhnya pembelajaran dapat memfasilitasi gaya belajar siswa yang berbeda (*audiotori, visual dan kinestetik*). Pada materi tersebut, memiliki cakupan yang kompleks sehingga memerlukan ilustrasi-ilustrasi pendukung sehingga siswa lebih mudah untuk memahami materi

tersebut. Maka dari itu, siswa cenderung menerima informasi secara pasif tanpa menganalisis hubungan antar konsep yang dipelajari, sehingga sulit menerapkan pengetahuan pemecahan masalah.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 95% siswa menginginkan modul yang lebih menarik dan interaktif, dan 92% siswa berharap modul dapat diakses secara online melalui perangkat *smartphone*. Selain itu, berdasarkan hasil angket MGMP guru IPA se-Kabupaten Buleleng menunjukkan 100% mendukung pengembangan modul elektronik IPA yang dilengkapi dengan media pembelajaran yang kaya akan gambar, video, dan simulasi praktikum. Guru dan siswa mengharapkan bahan ajar yang lengkap, mudah dipahami, interaktif dan mendukung siswa belajar secara mandiri. Tuntutan pendidikan di era globalisasi ini juga menuntut guru untuk lebih kreatif dan dapat menggunakan teknologi dalam pembelajaran (Siahaan *et al.*, 2025). Hal ini diharapkan dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang lebih positif dan membantu siswa dalam menyelesaikan masalah IPA yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan urgensi permasalahan yang muncul, menunjukkan bahwa adanya kesenjangan antara harapan dan kenyataan. Kenyataannya nilai mata pelajaran IPA masih tergolong rendah yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi IPA khususnya suhu, kalor dan pemuaiannya masih kurang. Maka dari itu, diperlukan solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan dilakukan sebuah inovasi pengembangan bahan ajar yang inovatif, kreatif dan interaktif agar mampu mengarahkan siswa pada peningkatan kemampuan berpikir HOTS dan meningkatkan hasil belajar. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul elektronik IPA. Modul elektronik merupakan salah satu jenis bahan

ajar yang disajikan dalam bentuk digital terdiri dari seperangkat materi yang dirancang tertata yang bisa memberikan bantuan pada guru dan siswa pada proses belajar (Sari *et al.*, 2022). Modul elektronik sebagai bentuk penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat bermanfaat bagi siswa karena dapat meningkatkan mutu serta efektivitas pembelajaran.

Kelebihan penggunaan modul elektronik yaitu teknologi memungkinkan akses online, memberikan umpan balik langsung, dan otomatisasi penilaian sehingga mempermudah tugas guru (Rahayu *et al.*, 2025). Modul elektronik sebagai bahan ajar memiliki keunggulan yaitu dapat memperbanyak pengalaman siswa dalam belajar karena ditata secara runtut supaya tujuan pembelajaran bisa tercapai dan di dalamnya berisi audio, video tutorial, animasi dan terdapat tautan navigasi sehingga dapat menumbuhkan motivasi bagi peserta didik dan menarik perhatian siswa (Ningsi, 2025).

Hal tersebut selaras dengan Hanida (2023) menyatakan bahwa keunggulan modul elektronik dibandingkan modul cetak yaitu memuat struktur materi yang dilengkapi dengan lembar kerja dan soal latihan yang dikemas dalam bahasa interaktif dan instruksional, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Modul elektronik yang mengintegrasikan elemen visual, auditori, dan kinestetik akan membantu siswa memvisualisasikan konsep fisika seperti pengaruh suhu terhadap kalor suatu benda, perubahan suhu, dan pemuaiian yang terjadi pada suatu benda (Asmayani *et al.*, 2024). Karakteristik siswa yang memiliki gaya belajar lebih didominasi kinestetik menjadi pilihan yang tepat untuk penggunaan model pembelajaran *discovery learning* pada modul ini. Perkembangan ini mendukung

terciptanya kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan zaman dan meningkatkan kualitas pembelajaran digitalisasi di sekolah.

E-modul yang diterapkan sangat ideal apabila dipadukan dengan model *discovery learning* karena dengan e-modul peserta didik dapat mendapatkan konsep secara mandiri yang sesuai dengan model *discovery learning* sehingga bisa memotivasi dalam belajar. Model *discovery learning* sebagai model pembelajaran inovatif yang secara aktif melibatkan siswa dalam setiap tahap proses pembelajaran sehingga materi dapat dipahami secara mendalam. Sesuai karakteristik siswa dan materi yang diajar yaitu suhu, kalor dan pemuaiannya maka dipilih *discovery learning* untuk diimplementasikan sebagai salah satu model yang membantu siswa menjadi aktif dalam pembelajaran dengan menemukan sendiri serta melakukan penyelidikan mandiri sehingga pembelajaran biasanya lebih bermakna dibandingkan hanya sekedar latihan di kelas dan membaca buku teks saja.

*Discovery learning* sangat cocok merupakan salah satu model yang inovatif melatih siswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (Surya, 2020). *Discovery Learning* lebih menekankan pada penemuan konsep-konsep dasar secara mandiri oleh siswa. Ini sangat penting dalam pembelajaran IPA tingkat SMP, terutama pada materi seperti suhu, kalor, dan pemuaiannya, yang membutuhkan pemahaman konsep sebelum bisa memecahkan masalah nyata. Berdasarkan analisis kebutuhan awal, sebanyak 85,7% guru telah menggunakan PBL tetapi PBL lebih cocok untuk siswa yang sudah memiliki *pengetahuan dasar* yang cukup, sedangkan DL membantu siswa membangun *konseptualisasi awal* secara aktif (Chemica *et al.*, 2020). Model PBL lebih cocok untuk peserta didik

yang telah memiliki kemandirian belajar yang baik, keterampilan kerja kelompok yang solid, serta kemampuan berpikir kritis awal yang sudah berkembang.

Dalam praktiknya di kelas VII SMP, sebagian besar siswa masih berada pada tahap transisi dari pembelajaran dasar menuju keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini menyebabkan penerapan PBL sering kali tidak optimal karena siswa kesulitan merumuskan masalah secara mandiri, mengelola waktu, dan bekerja secara kolaboratif secara efektif (Facione, 2011). Model *discovery learning* mendorong peserta didik untuk aktif dalam menemukan konsep dan prinsip secara mandiri, mengasah kemampuan penalaran melalui eksplorasi dan pengamatan langsung. Model ini memungkinkan pengembangan pemahaman konseptual yang mendalam dan keterampilan penalaran individual yang lebih luas (Mujahidah, 2025). *Discovery learning* lebih cocok diintegrasikan dalam bentuk modul elektronik karena alur penemuan bisa ditata secara bertahap dalam halaman modul, lengkap dengan eksplorasi mandiri, simulasi, dan asesmen HOTS.

Proses pembelajaran pada model *discovery learning* memiliki kelebihan yaitu membantu siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran siswa dapat melakukan kegiatan percobaan dan dituntun dalam kegiatan pembelajaran yang disajikan guru dalam bentuk modul elektronik, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran (Dwiyanti *et al.*, n.d.). Proses ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mengenai konsep IPA, tetapi juga melatih peserta didik untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam mencari solusi terhadap suatu permasalahan, merumuskan pertanyaan baru, serta menghubungkan berbagai konsep yang telah dipelajari (Ayu *et al.*, n.d.). *Student Center* sebagai ciri utama model pembelajaran *discovery learning* cocok

diterapkan dalam untuk membuat siswa mengeksplorasi, memecahkan suatu masalah, menghubungkan, dan menggeneralisasikan pengetahuan yang sesuai dengan tuntutan pembelajaran saat ini (Mokodompit *et al.*, 2024). Model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa yang berpengaruh pada pengembangan kemampuan berpikir kritisnya sehingga mampu meningkatkan hasil belajar siswa di kelas (Dewi *et al.*, 2024). Penerapan model *discovery learning* dalam modul elektronik ini diharapkan dapat membuat pembelajaran lebih bermakna, mendorong siswa untuk pengetahuan yang dimiliki dalam konteks yang nyata, serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, maka diperlukan pengembangan modul elektronik IPA. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan modul lebih lanjut melalui penelitian dengan judul **“Pengembangan modul elektronik IPA Berbasis *discovery Learning* Berorientasi *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Pada Materi Suhu, Kalor, dan Pemuain”**.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa terlihat siswa seringkali kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal HOTS IPA.
2. Belum optimalnya penerapan model pembelajaran *discovery learning* yang sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka.

3. Kurangnya ketersediaan bahan ajar IPA
4. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran IPA kurang sehingga belum optimal dalam menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien.
5. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran IPA kurang. Hal ini terlihat dari kurang antusiasnya siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.
6. Motivasi dan minat belajar siswa pada pembelajaran IPA kurang.
7. Siswa mengalami kesulitan belajar dalam pembelajaran IPA khususnya pada materi suhu, kalor dan pemuaiannya sehingga berdampak pada hasil belajar yang rendah.
8. Modul IPA SMP yang ada saat ini belum disusun dengan model *discovery learning* berorientasi HOTS.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini terbatas pada permasalahan, yaitu permasalahan nomor 3 dan 8 yaitu kurangnya ketersediaan bahan ajar IPA dan belum terdapat bahan ajar khususnya modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skill* yang mengintegrasikan teknologi sebagai penunjang kegiatan pembelajaran IPA dan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (HOTS). Pada penelitian dan pengembangan ini hanya memfokuskan materi suhu, kalor dan pemuaiannya yang disajikan melalui modul elektronik yang dikemas berbentuk *flipbook* interaktif yang digunakan dalam pembelajaran IPA untuk siswa kelas VII SMP. Pengembangan instruksional yang akan digunakan adalah model pengembangan *four-D (4D)*. Pembatasan ini dipengaruhi oleh keterbatasan penelitian dan keterbatasan peneliti baik itu dari pihak sekolah, waktu, maupun

biaya sehingga permasalahan menjadi lebih jelas serta mencapai sasaran yang tepat sesuai dengan yang diharapkan.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* pada materi suhu, kalor dan pemuaiannya yang dikembangkan?
2. Bagaimanakah tingkat validitas modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* pada suhu, kalor dan pemuaiannya yang dikembangkan?
3. Bagaimanakah kepraktisan modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya yang dikembangkan?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya yang dikembangkan.
2. Menganalisis tingkat validitas modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya yang dikembangkan.

3. Menganalisis tingkat kepraktisan modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya yang dikembangkan.

## 1.6 Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap pendidikan sehingga dapat berdampak signifikan dengan memperkaya literatur terkait penerapan model pembelajaran *discovery learning* yang berorientasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) khususnya dalam ilmu pengetahuan alam. Pengembangan modul ini juga diharapkan dapat mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang mengarah kepada pengembangan keterampilan abad 21 yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan beradaptasi dengan teknologi.

### 2. Manfaat Praktis

- 1) Bagi siswa, penelitian ini menghasilkan modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skills* yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar dan membantu siswa dalam memahami materi IPA khususnya jenjang SMP Kelas VII pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya.
- 2) Bagi guru, menjadi salah satu bahan ajar dengan strategi dan model pembelajaran inovatif yang dapat digunakan dalam melaksanakan pembelajaran IPA khususnya pada era digital, sehingga dapat

menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

- 3) Bagi sekolah, modul elektronik yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki kemampuan untuk memperkaya dan meningkatkan materi pembelajaran dan referensi yang diterapkan guru dalam proses pembelajarannya di kelas sehingga sekolah mengikuti tuntutan pembelajaran di era digital.
- 4) Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat digunakan untuk menumbuhkan informasi dan pemahaman bagi penelitian berikutnya dalam untuk menciptakan bahan ajar berupa modul elektronik IPA SMP Kelas VII berorientasi *higher Order Thinking Skill* pada materi IPA lainnya yang lebih kreatif dan inovatif.

### 1.7 Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan memuat materi suhu, kalor, dan pemuaiannya yang mengacu pada HOTS.
2. Modul elektronik IPA mengacu pada model *discovery Learning* dan berorientasi *higher Order Thinking Skill* yang disajikan pada tes formatif dan uji kompetensi.
3. Produk yang dikembangkan dalam bentuk modul elektronik yang dikemas dalam flipbook interaktif berbantuan *heyzine flipbook* yang dapat diakses

secara online sehingga memerlukan jaringan internet berupa wifi atau paket data.

4. Produk modul elektronik yang dikembangkan dapat dibagikan kepada siswa dalam bentuk *hyperlink* untuk mendukung proses pembelajaran IPA secara mandiri ataupun ditampilkan dikelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung.
5. Modul elektronik IPA didesain menarik terdiri dari tiga bagian modul yaitu
  - 1) bagian awal yang terdiri atas *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan, fitur modul elektronik, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, dan peta konsep
  - 2) bagian inti terdiri dari aktivitas pembelajaran, uraian materi, video, tautan kuis, pengayaan dan rangkuman dan tes
  - 3) bagian akhir modul terdiri dari uji kompetensi, glosarium, daftar pustaka dan daftar riwayat hidup penulis dan *cover* belakang yang dilengkapi dengan ulasan singkat modul elektronik IPA.

### **1.8 Pentingnya Pengembangan**

Pengembangan modul elektronik ini dilatarbelakangi belum adanya modul elektronik IPA berorientasi *higher order thinking skills* pada materi suhu, kalor dan pemuain. Bahan ajar yang ada dan digunakan saat ini cenderung memuat uraian teori dan tidak interaktif sehingga perlu diadakan pengembangan modul yang lebih interaktif dan inovatif. Pengembangan modul elektronik ini dilakukan dikarenakan kegiatan pembelajaran belum optimalnya menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan pembelajaran cenderung berfokus pada *teacher centered*. Guru belum menggunakan bahan ajar yang didesain sendiri, kegiatan pembelajaran belum menggunakan bahan ajar yang inovatif yang

mendukung pemanfaatan teknologi, serta bahan ajar yang digunakan belum mendukung belajar mandiri atau perorangan. Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar yang relevan dengan visi misi kurikulum merdeka yang mana karakteristik pembelajaran yang berorientasi keterampilan HOTS siswa dengan model *discovery learning*. Oleh karena itu, pengembangan modul elektronik IPA ini penting untuk dikembangkan karena dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran IPA sehingga lebih mudah dan praktis, mengembangkan kemampuan HOTS siswa.

## 1.9 Asumsi dan Keterbatasan

### 1. Asumsi Pengembangan

- a) Adanya modul elektronik IPA berbasis *discovery learning* berorientasi *higher order thinking skill* memberikan kemudahan bagi siswa untuk mengakses materi pelajaran melalui perangkat elektronik seperti *smartphone* atau PC dan didukung oleh keadaan sekolah yang telah memiliki koneksi internet, serta sarana dan prasarana lainnya yang dapat menunjang integrasi teknologi dalam pembelajaran.
- b) Guru dan siswa sudah mampu mengoperasikan *smartphone*, laptop atau komputer.
- c) Teknologi berupa *smartphone*, dan laptop/PC bagi siswa dan guru sudah memadai untuk menjalankan modul elektronik ini.
- d) Melalui penggunaan modul IPA model *discovery learning* yang berorientasi *higher order thinking skills* siswa dapat membangkitkan

minat dan motivasi belajarnya sehingga siswa lebih aktif dalam mengeksplorasi dan membangun pengetahuannya secara mandiri.

- e) Modul elektronik IPA berorientasi *higher order thinking skills* dapat mengatasi kurangnya ketersediaan bahan ajar IPA sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan sumber belajar yang lengkap sesuai kebutuhan siswa maupun guru.
- f) Fasilitas internet memadai untuk guru dan siswa.

## 2. Keterbatasan Pengembangan

- a) Modul elektronik harus terhubung dengan jaringan ketika diakses melalui *handphone* atau PC.
- b) Modul elektronik ini terbatas pada pokok bahasan yaitu suhu, kalor, dan pemuaian untuk siswa sekolah menengah pertama (SMP) kelas VII.
- c) Model penelitian ini adalah model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D atau dilakukan sampai pada tahap *develop* (pengembangan) yaitu uji kevalidan dan kepraktisan karena keterbatasan waktu penelitian.

### 1.10 Definisi Istilah

Adapun istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan IPA Berorientasi *Higher Order Thinking Skill* adalah sebagai berikut.

#### 1. Modul Elektronik IPA

Modul elektronik merupakan bahan ajar yang dikemas secara elektronik, yang didalamnya terdapat materi pembelajaran dan keterampilan yang harus dicapai siswa yang dapat diakses melalui perangkat komputer, laptop atau

*smartphone*. Modul elektronik IPA dikembangkan menjadi lebih interaktif dengan menambah gambar, video pembelajaran, audio atau kuis sehingga dapat mendukung dan membantu siswa dalam memahami materi yang dibelajarkan. Modul elektronik IPA ini dilengkapi dengan soal evaluasi, kunci jawaban, skor penilaian serta pengayaan sehingga siswa dapat mengukur kemampuannya secara mandiri (Kosasih, 2021).

## **2. Higher Order Thinking Skills**

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills (HOTS)* adalah kemampuan secara strategis memanfaatkan informasi guna penyelesaian masalah, menganalisis argument, negosiasi isu dan membuat prediksi (Sani, 2019).

## **3. Discovery Learning**

Kemendikbud, (2020) menyatakan bahwa *discovery learning* merupakan suatu model yang mengajarkan terkait memahami konsep, makna dan keterkaitan secara intuitif hingga sampai pada kesimpulan yang pasti. Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan serta siswa juga dapat belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri problem yang dihadapinya (Adinia, et al. 2023).