

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan suatu bangsa pada dasarnya ditentukan oleh kapabilitas serta mutu individu-individu yang menjadi motor penggerakannya. Untuk menghasilkan SDM yang unggul, mutlak diperlukan sistem pendidikan yang bermutu tinggi. Mutu pendidikan tersebut berakar pada proses pembelajaran yang berjalan secara efektif dan mendalam. hubungan timbal balik antara pendidik yang mentransfer pengetahuan dan peserta didik yang menyerapnya. Meskipun proses mengajar dan belajar merupakan dua tindakan yang berbeda, keduanya saling berkaitan erat; kegiatan pengajaran oleh pendidik akan selalu memicu terjadinya proses penyerapan ilmu oleh peserta didik (Dewi dkk., 2022). Atas dasar tersebut, otonomi peserta didik dalam menyerap ilmu pengetahuan menjadi prioritas utama yang harus dikedepankan, baik saat didampingi oleh guru maupun tidak. Berdasarkan perspektif teori kognitif, esensi belajar terletak pada transisi pemahaman dan persepsi seseorang, dari yang sebelumnya keliru menjadi tepat. Pada hakikatnya, pembelajaran merupakan instrumen fundamental bagi manusia

untuk bertahan hidup, mengembangkan potensi diri, dan menunjang berbagai rutinitas kehidupan sehari-hari (Azani, 2024).

Bagi siswa, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan disiplin ilmu yang menyajikan pemahaman berbasis realitas yang konkret. Implikasinya, proses edukasi pada mata pelajaran ini lebih memprioritaskan perolehan pengalaman empiris (langsung) guna menstimulasi kecakapan dasar peserta didik, seperti kemampuan analitis yang kritis, inovasi kreatif, dan kemampuan kolaborasi (Legina & Sari, 2022). Merespons dinamika pendidikan abad ke-21 yang menuntut tingginya kemampuan adaptasi dan inovasi, institusi sekolah idealnya mengonsep kegiatan belajar mengajar yang interaktif, menggugah, sekaligus menyenangkan. Tujuannya adalah memantik motivasi peserta didik agar lebih proaktif dalam menggali serta mempraktikkan pengetahuan mereka. Hal ini selaras dengan paradigma esensial dari pendidikan era modern, yakni pendekatan pengajaran yang sepenuhnya berpusat pada siswa (*student-centered learning*) (Auzi & Saragi, 2023). Konsekuensinya, siswa perlu difasilitasi dengan ruang yang memadai untuk mematangkan daya nalar serta kompetensi mereka ke taraf yang lebih kompleks.

Akselerasi di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) menjadi ciri utama pendidikan abad ke-21, yang pada gilirannya menuntut pergeseran mendasar dalam cara pandang edukasi. Transformasi tersebut terwujud nyata melalui pembaruan kurikulum, variasi perangkat ajar, serta integrasi teknologi secara masif guna menjawab tantangan perkembangan global yang dinamis. Menurut Inayah (2022) menjelaskan bahwa abad ke-

21 sering diidentikkan sebagai era pengetahuan (*knowledge age*), di mana arus informasi bergerak masif berdampingan dengan kemajuan teknologi yang eksponensial. Pada masa ini, pemenuhan kebutuhan hidup manusia dalam berbagai aspek sangat bergantung pada penguasaan wawasan. Kondisi tersebut tidak sebatas memengaruhi tatanan sosial masyarakat, melainkan juga mendesak institusi pendidikan untuk melakukan transformasi dengan merancang ekosistem pembelajaran yang mutakhir dan selaras dengan tuntutan modern. Secara spesifik, pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah merevolusi fondasi pendidikan formal. Transformasi ini menyentuh berbagai elemen esensial, mulai dari strategi pedagogi pendidik, gaya belajar siswa, hingga inovasi perangkat ajar di ruang kelas. Terserapnya TIK ke dalam proses edukasi memfasilitasi terciptanya pengalaman belajar yang luwes, interaktif, serta atraktif, yang pada akhirnya membentuk iklim kelas yang dinamis dan tanggap terhadap perubahan zaman. Pemanfaatan TIK dalam pendidikan di sekolah menurut (Syaefulloh & Purnama, 2023) menyebutkan bahwa pengintegrasian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam sektor pendidikan memberikan lima kontribusi utama. Pertama, teknologi membuka gerbang akses pendidikan yang lebih luas dan praktis. Kedua, kesenjangan pendidikan dapat diminimalisasi guna mewujudkan pemerataan (*equity in education*). Ketiga, kualitas proses transfer ilmu dan pembelajaran mengalami peningkatan yang signifikan. Keempat, kompetensi serta profesionalitas tenaga pendidik turut berkembang. Terakhir, pemanfaatan

TIK mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas dalam hal tata kelola, manajemen, maupun administrasi kelembagaan.

Fokus pendidikan abad ke-21 telah melampaui batas sekadar penyampaian informasi akademis, melainkan meluas pada pembentukan karakter, penajaman nalar kritis, serta pembekalan kecakapan hidup siswa untuk menghadapi realitas zaman. Menghadapi kondisi ini, kehadiran strategi pengajaran yang inovatif dan sarat akan pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi sebuah urgensi guna menjawab tuntutan pembelajaran masa kini. Dalam praktiknya, peserta didik didorong untuk memiliki literasi digital yang mumpuni yakni kemampuan menguasai, mengelola, sekaligus mengoperasikan perangkat teknologi sebagai katalisator keberhasilan belajar mereka (Auzi & Saragi, 2023). Proses pengkajian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) akan terasa lebih menarik dan interaktif jika difasilitasi oleh perangkat ajar yang terintegrasi penuh dengan tuntutan dan esensi kurikulum yang sedang berlaku (Yanti dkk., 2023). Oleh karena itu, modul elektronik (e-modul) hadir sebagai wujud bahan ajar inovatif yang secara spesifik mampu menjawab tantangan dan kebutuhan pembelajaran di era abad ke-21.

Secara konseptual, modul elektronik (e-modul) merupakan wujud transformasi digital dari modul konvensional. Bahan ajar ini mengadaptasi substansi modul cetak untuk dioperasikan melalui perangkat elektronik. Berbeda dengan media fisik, materi dalam e-modul disajikan secara komprehensif melalui integrasi elemen multimedia seperti teks, visual, grafik, animasi, tayangan video, hingga simulasi interaktif sehingga sangat

mumpuni dan berkaliber untuk diimplementasikan dalam proses belajar mengajar (Lastri, 2023). Dibandingkan dengan bahan ajar cetak biasa, modul elektronik menawarkan sejumlah keunggulan yang signifikan. Pertama, sajian materi menjadi jauh lebih atraktif berkat dukungan elemen multimedia seperti visual dan tayangan video. Kedua, tingkat interaktivitasnya lebih tinggi, yang memungkinkan pembelajar untuk mengukur pemahaman mereka melalui fitur evaluasi mandiri. Ketiga, format digital ini sangat mendukung efisiensi dan ramah lingkungan karena menekan penggunaan kertas (*paperless*). Keempat, fleksibilitas aksesnya sangat luas (*multiplatform*), sehingga pengguna dapat mengoperasikannya secara praktis melalui berbagai perangkat keras, mulai dari komputer meja, laptop, hingga telepon pintar (Jufri dkk., 2024). Sebagai instrumen belajar mandiri, e-modul memberikan keleluasaan bagi peserta didik untuk menelaah materi secara otonom tanpa ketergantungan penuh pada pendampingan fisik seorang pendidik. Gagasan mengenai kemandirian ini sejalan dengan pandangan (Rosed dkk., 2023) e-modul mampu menyajikan informasi secara sistematis, menarik, dan interaktif. Sifat tersebut memberikan keleluasaan bagi pelajar untuk mendalami materi tanpa batasan waktu dan ruang, sekaligus memutus ketergantungan mutlak pada tenaga pendidik sebagai satu-satunya pusat ilmu. Bersamaan dengan urgensi pengembangan materi ajar berbasis teknologi, pengintegrasian konteks dunia nyata ke dalam proses belajar juga menjadi suatu keharusan. Pendekatan kontekstual ini bertujuan agar siswa tidak sebatas menghafal teori, melainkan cakap dalam mengimplementasikan pengetahuannya untuk

mengkaji dan menawarkan jalan keluar bagi persoalan global yang mendesak, contohnya isu pemanasan global.

Pemanasan global adalah masalah serius yang harus mendapatkan perhatian lebih dari semua kalangan tak terkecuali generasi muda karena pemanasan global dapat menimbulkan permasalahan lingkungan salah satunya yaitu perubahan iklim hal tersebut tentunya juga mempengaruhi nilai SDGs (*Sustainable Development Goals*) poin ke 13 yaitu *climate change* atau penanganan perubahan iklim. Pernyataan tersebut juga didukung oleh (Dzulqarnain dkk., 2022) yang menyebutkan bahwa dalam konteks penanganan krisis iklim global, Indonesia saat ini berada pada peringkat ke-102 dari total 162 negara, yang mengindikasikan masih besarnya tantangan yang harus diselesaikan. Sebagai upaya strategis untuk merealisasikan berbagai target dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs), penanaman karakter peduli lingkungan sejak dini menjadi langkah awal yang sangat krusial. SDGs atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan itu sendiri merupakan sebuah konsensus universal yang dirancang untuk memacu transformasi menuju pembangunan yang berprinsip pada keberlanjutan, kesetaraan, serta hak asasi manusia, guna mengakselerasi kemajuan di sektor ekologi, sosial, dan ekonomi (Pahlephi, 2022). Prinsip-prinsip keberlanjutan dan nilai lingkungan ini membawa dampak positif yang luas di tengah dinamika sosial yang saling bersinggungan. Saat ini, kerusakan ekosistem bumi dipicu oleh ragam problematika lingkungan, di mana pemanasan global menjadi salah satu isu paling krusial. Kondisi ini secara dominan diakibatkan oleh aktivitas destruktif manusia, seperti deforestasi

(penebangan hutan) ilegal, pembakaran lahan terbuka, hingga tingginya emisi dari masifnya penggunaan kendaraan bermotor (Nisa & Suharno, 2020).

Saat ini peserta didik masih mengalami permasalahan dalam menciptakan relevansi antara pengetahuan yang mereka pelajari dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari (Hidayat & Hidayati, 2024). Kesulitan tersebut tidak hanya disebabkan oleh kompleksitas materi yang diajarkan melainkan juga oleh metode pembelajaran yang kurang konseptual dan interaktif. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap permasalahan ini mencakup materi yang luas dan padat, sehingga peserta didik dapat lebih fokus pada hafalan konsep dari pada memahami penerapannya dalam menghubungkan ilmu pengetahuan dengan isu-isu sosial dan global yang sedang berkembang (Firdausi, 2022). Minimnya integrasi antara pembelajaran dan permasalahan dunia nyata juga berdampak pada rendahnya motivasi serta ketertarikan peserta didik dalam mengeksplorasi isu-isu sosial dan global yang sebenarnya sangat relevan dengan kehidupan mereka salah satunya yaitu pemanasan global. Hal ini diperkuat oleh pendapat yang disampaikan oleh (Aji dkk., 2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan kontekstual atau pembelajaran yang mengembangkan seluruh potensi peserta didik, dimana materi pembelajaran sangat berkaitan dengan kompleks atau lingkungan sekitar dalam kehidupan sehari-hari baik dalam hal budaya, sosial, nilai-nilai maupun dalam kehidupan pribadi peserta didik sehingga akan menumbuhkan keberhasilan dalam proses belajar yang bermakna sehingga

peserta didik akan memiliki keterampilan atau kemampuan serta pengalaman yang dapat diimplementasikan dalam kehidupannya sehari-hari.

Menjawab tantangan tersebut, inovasi dalam proses edukasi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mutlak dilakukan. Langkah konkret yang dapat diambil adalah merancang perangkat pembelajaran yang interaktif dan sarat akan kebaruan, guna memfasilitasi siswa dalam mengintegrasikan konsep saintifik dengan isu-isu sosial yang tengah terjadi di masyarakat. Pelaksanaan Pembelajaran IPA di sekolah memiliki peran yang sangat penting untuk menumbuhkan rasa kepedulian dan kepekaan generasi muda agar lebih peduli lagi terhadap permasalahan global. Pemahaman peserta didik terhadap materi ajar akan meningkat secara signifikan jika pendekatan atau model pembelajaran yang diaplikasikan memiliki keterkaitan langsung dengan problematika kehidupan nyata (Kristianingsih dkk., 2022). Sehingga dengan menggunakan pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam pembelajaran IPA di kelas akan dapat menjawab semua permasalahan tersebut. Pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) diformulasikan sebagai sebuah strategi pembelajaran yang krusial untuk memacu kematangan kognitif, moral, maupun etika peserta didik. Di samping itu, implementasi SSI juga berperan besar dalam menumbuhkan kepekaan siswa terkait interaksi timbal balik antara ilmu sains dan dinamika kehidupan bermasyarakat (Hayanum dkk., 2023). Secara hakikat, *Socio Scientific Issue* (SSI) merupakan wujud nyata dari berbagai problematika sosial di masyarakat yang memiliki keterkaitan konsep yang kuat dengan ilmu

kealaman (sains). Dalam pengaplikasiannya di ruang kelas, strategi SSI ini sangat fleksibel untuk diintegrasikan melalui beragam metode instruksional, seperti pembelajaran berbasis proyek (*project-based*), analisis studi kasus (*case-based*), hingga pendekatan yang berpusat pada konteks lingkungan sekitar (*contextual-based*). Pendekatan pembelajaran dalam SSI dapat dilakukan dengan pembelajaran bermuatan proyek, kasus, maupun bermuatan konteks (Selamat, 2023).

Pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) tidak hanya dirancang untuk memacu ranah kognitif, moral, dan etika peserta didik, tetapi juga untuk membangun pemahaman bahwa sains dan dinamika sosial merupakan dua elemen yang saling terintegrasi. Lebih dari itu, pengimplementasian SSI memfasilitasi eksplorasi yang lebih komprehensif terhadap hakikat sains itu sendiri, yang secara utuh mencakup pembentukan sikap ilmiah, pemahaman proses keilmuan, serta penguasaan produk sains. Pengintegrasian *Socio Scientific Issues* (SSI) dalam pembelajaran memberikan tujuh manfaat esensial bagi peserta didik. Pertama, materi yang dikaji memiliki kedekatan langsung dengan realitas kehidupan siswa. Kedua, proses transfer ilmu menjadi jauh lebih bermakna dan atraktif. Ketiga, pendekatan ini secara aktif mendorong partisipasi siswa dalam kegiatan dialog, diskusi timbal balik, maupun debat akademis. Keempat, SSI bertindak sebagai instrumen utama dalam mendongkrak kemampuan literasi sains. Kelima, kapasitas peserta didik dalam menelaah serta memvalidasi data ilmiah akan terasah dengan baik. Keenam, metode ini efektif dalam menumbuhkan ketajaman moral, kepedulian sosial, serta empati. Ketujuh, pembelajaran berbasis SSI

sangat mumpuni dalam mempertajam keterampilan berargumentasi siswa (Rohmaya, 2022). Secara umum, topik-topik yang dieksplorasi melalui pendekatan SSI berfokus pada dinamika sosial di masyarakat yang memiliki irisan kuat dengan konsep keilmuan IPA. Beberapa contoh nyata dari fenomena berdimensi saintifik ini meliputi diskursus mengenai terapi medis alternatif, krisis perubahan iklim atau pemanasan global, operasional pembangkit listrik bertenaga nuklir, *polemik kloning* manusia, pengembangan organisme *transgenik* (rekayasa genetika), tren pertanian organik, hingga isu pelestarian *biodiversitas* (Hanifah dkk., 2021). Dalam konteks ini, SSI hadir sebagai wacana aktual yang menyoroti berbagai krisis kerusakan ekologis di muka bumi. Pemecahan atas problematika lingkungan tersebut sangat bertumpu pada pendekatan saintifik, yang pada era modern ini diwujudkan secara komprehensif melalui sinergi antara ilmu pengetahuan alam dan kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Konsep integrasi di sini merujuk pada sinkronisasi elemen-elemen yang memiliki korelasi fundamental hingga membentuk satu struktur yang koheren. Dengan menyatukan substansi sains dan instrumen TIK secara holistik, inovasi ini diproyeksikan menjadi solusi efektif dalam memecahkan berbagai problematika instruksional yang telah dipaparkan sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Ridho dkk., 2024) hasil temuan tersebut membuktikan bahwa implementasi pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam proses edukasi memiliki tingkat efektivitas yang tinggi guna mendongkrak penguasaan

konsep saintifik, sekaligus menajamkan daya nalar kritis siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Putri, 2022) temuan tersebut membuktikan bahwa pengembangan modul elektronik (e-modul) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi untuk diimplementasikan di kelas. Dasar argumen ini merujuk pada performa media tersebut yang terbukti ampuh dalam mengakselerasi kompetensi literasi sains siswa. Temuan serupa juga diperkuat oleh data empiris yang diperoleh dari studi oleh (Suryani dkk., 2024) dan (Febriana dkk., 2023) yang memperkuat bahwa pentingnya penelitian lebih lanjut mengenai *Socio Scientific Issue*.

Data primer yang dihimpun melalui serangkaian proses tanya jawab mendalam serta pendistribusian instrumen kuesioner pada tahap awal pada Jumat, 11 April 2025 di SMP Negeri 4 Singaraja, serta pada Rabu, 16 April 2025 di SMP Negeri 1 dan SMP Negeri 2 Singaraja, diperoleh informasi bahwa sebagian besar guru IPA menyatakan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas belum banyak memuat isu sosial-saintifik (*Socio Scientific Issue/SSI*). Guru dikelas kebanyakan hanya berfokus pada penggunaan bahan ajar biasa berupa buku cetak seperti buku paket dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang umumnya hanya menyajikan informasi secara linier tanpa melibatkan peserta didik dalam proses berpikir kritis, eksploratif, dan kontekstual. Bahan ajar konvensional tersebut cenderung bersifat satu arah, berfokus pada penyampaian materi tanpa memberikan ruang cukup bagi peserta didik untuk mengaitkan ilmu pengetahuan dengan realitas sosial di sekitarnya. Hal ini menyebabkan

proses belajar menjadi monoton dan kurang menarik, sehingga peserta didik hanya dituntut untuk menghafal konsep tanpa memahami aplikasinya dalam konteks nyata. Padahal, pembelajaran abad 21 menuntut adanya keterlibatan aktif peserta didik melalui pendekatan berbasis masalah, berbasis proyek, dan berbasis isu kontemporer yang menekankan pada kolaborasi, pemecahan masalah, serta kemampuan mengambil keputusan secara kritis dan etis.

Sebagai respon terhadap permasalahan yang ada, peneliti memberikan solusi berupa pengembangan e-modul IPA bermuatan *Socio Scientific Issue* yang terintegrasi dengan aplikasi Flip PDF Corporate Edition. E-modul dipilih karena sesuai dengan kebutuhan zaman digital dan karakter peserta didik saat ini yang akrab dengan perangkat elektronik. Selain memberikan pembelajaran yang *fleksibel* yaitu mudah diakses kapan dan dimana saja serta interaktif, e-modul juga memungkinkan integrasi media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep secara lebih baik. Sementara itu, pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) dipilih karena mampu mengaitkan materi sains dengan isu sosial yang relevan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik (Fitri Rahmayanti & Andayani, 2023). Kombinasi e-modul dan pendekatan SSI dapat menciptakan pembelajaran yang tidak hanya menarik, tetapi juga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, peduli lingkungan, dan terlibat secara aktif (Muhammad Ikhsan, 2023).

Merujuk pada rasionalisasi dan pemaparan masalah di atas, peneliti terdorong untuk mengkaji inovasi tersebut lebih dalam melalui sebuah

penelitian dan pengembangan yang berjudul **“Pengembangan E-Modul IPA SMP Bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) Terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang dikembangkan diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran IPA belum sepenuhnya bermakna dan kontekstual untuk peserta didik.
2. Minimnya bahan ajar bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) pada materi pemanasan global.
3. Kurang maksimalnya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran yang dilakukan didalam kelas.
4. Keterbatasan peserta didik dalam memahami dan mengaitkan konsep sains dengan permasalahan global.
5. Minimnya tersedia bahan ajar elektronik yang inovatif untuk peserta didik.
6. Belum optimalnya peran pembelajaran IPA dalam menumbuhkan kesadaran akan isu lingkungan global.
7. Kurangnya strategi inovatif yang mampu menjawab tantangan pendidikan abad 21 dalam konteks lokal dan global.

1.3 Batasan Masalah

Merujuk pada uraian latar belakang serta identifikasi masalah sebelumnya, ruang lingkup penelitian ini perlu dibatasi agar pembahasan tetap fokus, terarah, dan sistematis. Kajian ini secara spesifik diarahkan untuk menjawab permasalahan pada poin (5), yakni minimnya tersedia bahan ajar elektronik yang inovatif untuk peserta didik. Berpijak pada hal tersebut, peneliti mengkhususkan studinya pada penelitian berjudul Pengembangan E-Modul IPA SMP Bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) Terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari pengembangan E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global?
2. Bagaimana validitas E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global?
3. Bagaimana kepraktisan E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global?

1.5 Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan pengembangan dari E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global.
2. Untuk mengetahui validitas hasil dari pengembangan E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global.
3. Untuk mengetahui kepraktisan E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global.

1.6 Manfaat Pengembangan

Penelitian dan pengembangan E-Modul IPA SMP berbasis *Socio-Scientific Issue* (SSI) berbantuan Flip PDF *Corporate Edition* pada materi Pemanasan Global ini diharapkan mampu memberikan signifikansi dan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis, di antaranya:

1) Manfaat Teoritis

Secara fundamental, penelitian ini diproyeksikan memberikan kontribusi intelektual jangka panjang terhadap khazanah teori instruksional. Hasil pengembangan ini diharapkan mampu memperkaya literatur kependidikan, khususnya dalam memperluas

cakupan keilmuan IPA serta memformulasikan prototipe bahan ajar inovatif yang mengintegrasikan pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) secara komprehensif..

2) Manfaat Praktis

Secara aplikatif, hasil pengembangan ini diproyeksikan memberikan implikasi positif secara langsung terhadap seluruh elemen dalam ekosistem pembelajaran. Adapun kontribusi praktis yang diharapkan melalui implementasi e-modul ini adalah sebagai berikut

a. Bagi Guru

Inovasi ini menghadirkan e-modul sebagai referensi materi ajar baru yang dirancang untuk menciptakan suasana belajar lebih atraktif dan aplikatif, serta diproyeksikan mampu mempertajam daya nalar kritis siswa melalui implementasi strategi SSI.

b. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat menjadi solusi dalam menyediakan bahan ajar bermuatan teknologi yang mendukung Kurikulum Merdeka dan mendorong pembelajaran abad 21 yang menekankan keterkaitan antara sains, isu sosial dan teknologi.

c. Bagi Peneliti Lainnya

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam merancang e-modul atau media pembelajaran interaktif

lainnya bermuatan SSI dengan pemanfaatan aplikasi Flip PDF *Corporate Edition* atau platform sejenisnya.

1.7 Spesifikasi Produk

Pengembangan bertajuk pengembangan modul elektronik IPA untuk jenjang SMP yang mengusung tema Pemanasan Global dengan integrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) via Flip PDF *Corporate Edition* ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Luaran utama dari riset pengembangan ini berwujud modul elektronik (e-modul) mata pelajaran IPA tingkat SMP yang mengangkat tema Pemanasan Global dengan muatan *Socio Scientific Issue* (SSI). Secara teknis, bahan ajar ini dibangun menggunakan perangkat lunak Flip PDF *Corporate Edition*, di mana hasil akhirnya dikemas dalam bentuk tautan (*link*) web. Format daring ini dirancang sangat responsif dan multiplatform, sehingga memberikan kemudahan akses secara *fleksibel* melalui berbagai gawai, seperti ponsel pintar (*smartphone*), sabak digital (*tablet*), maupun komputer jinjing/*chromebook*.
- 2) Ciri khas dari e-modul yang dikembangkan adalah integrasi pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) yang menekankan keterkaitan antara konsep sains dengan isu-isu sosial dan global yang relevan. Permasalahan yang diangkat dalam modul ini disusun kontekstual dan berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari

peserta didik, terutama dalam konteks lingkungan dan perubahan iklim.

- 3) E-modul ini akan dilengkapi dengan berbagai kontens interaktif seperti video pembelajaran, kuis interaktif, infografis dan tautan sumber eksternal yang dirancang untuk memperkaya pengalaman belajar peserta didik serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan pengambilan keputusan terhadap isu-isu sosial.
- 4) Tampilan visual dalam e-modul menggunakan komposisi warna yang ramah mata, menarik dan relevan dengan konteks permasalahan lingkungan. Desain ini bertujuan untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan.
- 5) Bagian akhir e-modul, disediakan kuis evaluasi berbentuk pilihan ganda yang hasilnya dapat diketahui langsung oleh peserta didik. Selain itu, terdapat aktivitas refleksi bermuatan SSI, dimana peserta didik diminta merespons suatu permasalahan terkait pemanasan global dengan mengaitkan pengetahuan ilmu yang dipelajari.
- 6) Secara struktural, anatomi e-modul ini disusun secara sistematis dan komprehensif ke dalam tiga bagian utama. Bagian pendahuluan mencakup halaman muka (*cover*), kata pengantar, daftar isi, serta instruksi penggunaan bahan ajar. Masuk ke bagian inti, produk ini memaparkan rumusan capaian dan tujuan pembelajaran yang menjadi landasan bagi penyajian materi pokok. Sebagai pelengkap pada bagian akhir, disematkan glosarium untuk daftar istilah, rujukan pustaka, beserta profil singkat pengembang.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Melalui pengembangan e-modul bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) yang terintegrasi dengan Flip PDF *Corporate Edition* sangat penting untuk menjawab tantangan pembelajaran Abad 21. E-modul ini akan sangat dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan konsep sains dengan isu global dan lingkungan seperti pemanasan global, serta dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan kemandirian peserta didik dalam belajar. Pemanfaatan Flip PDF sebagai instrumen integrasi teknologi diproyeksikan mampu menciptakan atmosfer pembelajaran yang lebih atraktif dan fleksibel bagi peserta didik, sehingga secara linier dapat mengeskalasi antusiasme serta motivasi belajar mereka. Selain itu, kehadiran e-modul ini sangat sinkron dengan spirit Kurikulum Merdeka yang mengedepankan paradigma pembelajaran kontekstual serta berorientasi pada kebutuhan siswa (*student-centered*). Berpijak pada urgensi tersebut, maka inisiasi pengembangan E-Modul IPA SMP berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) yang diintegrasikan dengan Flip PDF *Corporate Edition* pada topik Pemanasan Global menjadi langkah yang sangat krusial untuk dilaksanakan.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan E-Modul IPA SMP bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) yang terintegrasi dengan Flip PDF *Corporate Edition* pada Materi Pemanasan Global ini dilandaskan pada asumsi sebagai berikut:

1. Peserta didik memiliki perangkat (*Smartphone/laptop*) yang mendukung akses terhadap e-modul dan dapat mengoperasikan perangkat.
2. Sekolah mendukung dengan penyediaan fasilitas koneksi internet yang memadai.
3. Guru memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan perangkat dan mengakses e-modul
4. Peserta didik mampu mengikuti pembelajaran bermuatan digital secara mandiri dan atau dengan bimbingan guru.
5. Materi pemanasan global relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Sementara itu, keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prosedur penciptaan media interaktif ini merujuk pada kerangka kerja model Plomp yang secara teoritis terdiri atas lima tingkatan. Akan tetapi, ruang lingkup riset ini difokuskan hanya pada empat tahapan esensial: investigasi pendahuluan, perancangan (*design*), realisasi atau konstruksi, hingga prosedur pengujian yang meliputi evaluasi serta revisi
2. Ruang lingkup substansi yang disajikan di dalam bahan ajar elektronik berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) ini dikhususkan pada disiplin Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), dengan pembatasan spesifik pada pokok bahasan Pemanasan Global
3. Penggunaan e-modul bermuatan *Socio Scientific Issue* (SSI) ini diterapkan pada kelas VII SMP.

4. Durasi pelaksanaan penelitian ini relatif singkat, sehingga pengumpulan data dilakukan dalam rentang waktu yang terbatas.

1.10 Definisi Istilah

1. Menurut (Kemendikbud, 2017) pada hakikatnya, modul elektronik (e-modul) merupakan wujud transformasi bahan ajar dari format cetak konvensional menjadi wujud digital. Transformasi ini tidak sekadar memindahkan teks, melainkan mengadaptasi dan memperkaya materi dengan integrasi elemen multimedia yang komprehensif. Perpaduan antara teks, visual, grafik, animasi, tayangan video, hingga simulasi digital di dalamnya menjadikan e-modul sebagai instrumen interaktif yang sangat layak untuk diakses melalui perangkat teknologi dan diaplikasikan dalam proses edukasi.
2. *Socio Scientific Issue (SSI)* pada dasarnya merupakan model pembelajaran aktif yang mengintegrasikan substansi materi sains ke dalam realitas sosial masyarakat. Melalui integrasi ini, SSI berfungsi sebagai stimulus untuk membangkitkan motivasi serta kemandirian belajar siswa. Lebih dari itu, strategi instruksional ini dirancang secara khusus guna memacu kematangan kognitif, moral, dan etika, sekaligus menumbuhkan kepekaan peserta didik terhadap eratnya interaksi antara ilmu pengetahuan alam dan dinamika kehidupan sosial (Rohmaya, 2022).
3. *Flip PDF Corporate Edition* menurut (Rahman & Lena, 2023) adalah aplikasi yang digunakan untuk mengkonversi dokumen PDF menjadi e-

book interaktif berbentuk *flipbook* yang dapat diperkaya dengan media gambar, video, audio dan tautan.

4. Menurut Plomp dan Nienke (seperti dikutip dalam Yunus dkk., 2023) model Plomp adalah model pengembangan yang didalamnya terdapat 5 fase yaitu fase investigasi awal (*preliminary investigation*), fase desain (*design*), fase realisasi/konstruksi (*realization/construction*), fase tes, evaluasi dan revisi (*test, evaluation and revision*) dan fase implementasi (*implementation*)
5. Pemanasan global merupakan sebuah fenomena meningkatnya temperatur rata-rata pada lapisan atmosfer planet kita dipicu oleh penumpukan gas-gas rumah kaca, di mana emisi karbon dioksida serta metana menjadi kontributor utamanya. Peningkatan konsentrasi gas-gas tersebut memicu ketidakseimbangan termal yang berdampak signifikan terhadap perubahan iklim secara global (Jefri Kurniawan dkk., 2024).

