

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan mempunyai arti penting dalam upaya meningkatkan kecerdasan dan kualitas manusia Indonesia yang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, perkembangan masyarakat, serta kebutuhan pembangunan. Sistem pendidikan di Indonesia harus mampu beradaptasi dengan perubahan ini, agar dapat mencetak generasi yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga memiliki keterampilan abad ke-21 yang relevan dengan dinamika global.

Keterampilan abad ke-21 merupakan keterampilan penting yang harus dikuasai oleh setiap orang agar berhasil dalam menghadapi tantangan, permasalahan dunia nyata, dan karir di abad ke-21, sehingga dapat mewujudkan masyarakat Indonesia sebagai sumber daya manusia yang berkualitas dan unggul (Mardhiyah *et al.*, 2021; Redhana, 2019). *The Partnership for 21st Century Skills* menyatakan pada proses pendidikan, murid dituntut untuk menguasai keterampilan abad ke-21 yang mencakup berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, termasuk keterampilan berpikir kreatif (Herlinawati *et al.*, 2024).

Pemikiran kreatif dapat memperkuat sejumlah kemampuan individu lainnya, termasuk kemampuan metakognitif, keterampilan interpersonal dan pemecahan masalah, serta meningkatkan pengembangan identitas, prestasi akademik, kesuksesan karier masa depan, dan keterlibatan sosial. Tiap individu

perlu mampu membangun sebuah solusi dari suatu permasalahan, melihat kemungkinan yang ada, dan mengubahnya menjadi produk atau cara hidup yang baru (Lucas, 2022).

Penguasaan sains dan teknologi merupakan salah satu aspek penting yang menjadi kunci keberhasilan suatu bangsa. Pada dasarnya ilmu sains hadir untuk membentuk pola pikir, perilaku, dan membangun karakter manusia untuk peduli dan bertanggung jawab terhadap dirinya, masyarakat, dan alam semesta. Selain memiliki keterampilan abad ke-21, kemampuan literasi sains penting untuk dimiliki dalam mengelola dan memahami informasi melalui kegiatan membaca. Literasi sains tidak terbatas pada pengetahuan konten semata, tetapi juga mencakup kemampuan untuk menganalisis secara kritis dan terlibat dalam isu-isu ilmiah dalam konteks sosial dan etika (Sadler & Zeidler, 2009). *National Science Education Standards* (NSES) menyatakan *scientific literacy* atau literasi sains adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses sains yang selanjutnya digunakan sebagai bahan untuk mengambil keputusan, dan berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat, budaya, serta berperan dalam pertumbuhan ekonomi (Wasis, *et al.*, 2018).

Setiap negara mempunyai pernyataan eksplisit mengenai arah penyelenggaraan pendidikannya. Pernyataan tersebut mencakup pengembangan kemampuan kognitif, sikap pribadi, nilai-nilai sosial, keterampilan dan bakat yang akan diperoleh dari proses pendidikan secara keseluruhan (Holbrook, 2010). Negara Indonesia juga memiliki pernyataan eksplisit mengenai penyelenggaraan pendidikan nasional yang tercantum dalam UU No 20 Tahun 2003 pasal tiga, yang mana sistem pendidikan nasional Indonesia bertujuan untuk berkembangnya

potensi murid agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi dituangkan dalam prinsip penyelenggaraan pendidikan Indonesia pada pasal empat dan lima yakni pendidikan diselenggarakan dengan memberi keteladanan, membangun kemauan, dan mengembangkan kreativitas murid dalam proses pembelajaran. Pendidikan diselenggarakan dengan mengembangkan budaya membaca, menulis, dan berhitung bagi segenap warga masyarakat.

Pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains perlu ditekankan oleh murid dalam pembelajaran sains, untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang bervariasi. Hoolbrok dan Rannikmae (2009), menyatakan bahwa literasi sains melibatkan pengembangan kreativitas dan memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari guna memecahkan masalah, membuat keputusan, dan meningkatkan kualitas hidup. Dalam proses pembelajaran di kelas pengembangan penilaian literasi sains harus berorientasi pada keterampilan berpikir kreatif untuk mendukung aspek-aspek literasi sains dalam domain proses sains (Oktaviani *et al.*, 2023).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kualitas penyelenggaraan pendidikan di Indonesia masih jauh dari harapan. Hal ini tercermin dalam hasil *Program for International Student Assessment* (PISA), sebuah program yang dijalankan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang bertujuan untuk mengukur kecakapan anak-anak berusia 15 tahun dari berbagai negara di seluruh dunia dalam bidang literasi membaca,

matematika, dan sains. Berdasarkan hasil PISA 2022, Indonesia menempati peringkat ke 69 dalam literasi membaca, peringkat ke 70 dalam bidang matematika, dan peringkat ke 67 dalam bidang sains dari total 81 negara yang berpartisipasi. Skor PISA negara Indonesia mengalami penurunan dalam bidang matematika, sains dan literasi dibandingkan pada hasil PISA tahun 2018 (OECD, 2023). Organisasi OECD mengklasifikasikan kemampuan murid ke dalam enam tingkatan. Level 2 dianggap sebagai ambang batas kompetensi minimal yang seharusnya dicapai oleh murid yang berada di akhir jenjang pendidikan menengah pertama. Secara umum, capaian literasi murid Indonesia dalam literasi, matematika, dan sains masih jauh di bawah rata-rata negara-negara OECD. Persentase murid yang mencapai setidaknya level 2 dalam kemampuan literasi, matematika, dan sains, berjumlah kurang dari 40%, khususnya dalam bidang penalaran matematika yang menjadi mendapat capaian terendah (Lubis, 2023). Berdasarkan hasil PISA 2022 tersebut mencerminkan bahwa keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid menimbulkan tantangan yang lebih mendalam dalam sistem pendidikan Indonesia.

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif murid di Indonesia terutama pada jenjang SMP, tercermin dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Isnaeni *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa murid kesulitan untuk menuangkan ide-ide baru, kurang mampu menawarkan beragam alternatif solusi, dan terbatas dalam mengembangkan gagasan secara fleksibel maupun orisinal. Hal yang sama juga disampaikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Irman *et al.* (2025) mengenai profil keterampilan berpikir kreatif murid dalam pembelajaran IPA. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa keterampilan berpikir kreatif murid dalam kategori rendah. Salah satu penyebabnya karena ketidakmampuan murid dalam menghasilkan ide-

ide baru atau mengajukan alternatif jawaban dalam menyelesaikan sebuah persoalan.

Rendahnya keterampilan abad ke-21, terutama keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains, masih menjadi tantangan besar di dunia pendidikan. Kondisi ini membuat murid belum sepenuhnya siap untuk memahami konsep akademik, tetapi juga berpikir dan menemukan solusi bagi masalah nyata di sekitarnya (Enăchescu & Damasaru, 2013; Sahlberg, 2009). Hal tersebut disebabkan berbagai faktor, baik dari dalam diri murid maupun dari lingkungan sekitar. Faktor pertama, disebabkan oleh kurangnya motivasi dari dalam diri mereka sendiri. Ketika murid tidak memiliki dorongan atau keinginan untuk mengembangkan diri, mereka cenderung enggan mengeksplorasi ide-ide baru atau mencoba pendekatan yang berbeda dalam menyelesaikan masalah. Akibatnya, potensi berpikir kreatif yang seharusnya bisa diasah menjadi terhambat. Tanpa adanya motivasi internal, proses belajar menjadi sekadar rutinitas tanpa makna, bukan sebagai ruang untuk tumbuh dan berkreasi (Anas *et al.*, 2023).

aktor kedua disebabkan oleh pembelajaran yang dilakukan tidak kontekstual. Rendahnya pemahaman tersebut disebabkan oleh kesulitan murid dalam menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari karena mereka tidak memperoleh pengalaman untuk mengaitkannya (Suparya *et al.*, 2022). Akibatnya, konsep yang dipelajari cenderung hanya dihafalkan tanpa dipahami secara mendalam sehingga mudah dilupakan. Kondisi tersebut juga menyebabkan murid mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan penerapan konsep sains dalam konteks kehidupan nyata.

Faktor ketiga yang turut memberikan andil dalam pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid adalah proses pembelajaran yang kurang interaktif. Guru sebagai pendidik dalam proses pembelajaran jarang menerapkan pembelajaran yang interaktif di kelas. Pada saat proses pembelajaran berlangsung guru cenderung untuk menerangkan materi pembelajaran dan murid hanya akan mendengarkan setiap materi pembelajaran sehingga murid menjadi pasif (Putri & Alberida, 2022). Selain itu, bahan ajar yang digunakan selama ini masih terbatas pada buku ajar, sehingga pembelajaran belum didukung oleh bahan ajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Bahan ajar yang digunakan juga belum mampu melatih murid dalam menyikapi berbagai permasalahan yang terjadi di dunia nyata. Bahan ajar yang sesuai sebaiknya dapat digunakan oleh murid secara mandiri, sehingga memberikan banyak kesempatan bagi mereka untuk mempelajarinya. Guna mendukung keterampilan abad ke- 21, bahan ajar yang digunakan menyajikan permasalahan yang penyelesaiannya tidak menggunakan algoritma atau prosedur yang biasa, agar murid terlatih menyelesaikan masalah dalam bentuk yang berbeda (Jaenudin, 2023; Suparya *et al.*, 2022).

Hal tersebut sejalan dengan hasil observasi yang dilakukan terhadap guru IPA di Kabupaten Badung. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar guru menggunakan LKM cetak yang disusun oleh MGMP IPA SMP Provinsi Bali sebagai bahan ajar utama dalam pembelajaran IPA. Meskipun telah membantu pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar tersebut masih terbatas dalam menyajikan aktivitas pembelajaran yang interaktif, kontekstual, serta mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid. Bahan ajar yang digunakan umumnya hanya memuat ringkasan materi dan latihan soal,

sehingga belum memberikan panduan aktivitas ilmiah yang terstruktur dan mendalam. Selain itu, aktivitas yang disajikan belum banyak memberikan kesempatan kepada murid untuk mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan nyata, menginterpretasikan data, maupun mengemukakan solusi berdasarkan bukti ilmiah. Akibatnya, potensi bahan ajar dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid belum dapat dioptimalkan.

Melihat kenyataan di lapangan terkait dengan rendahnya keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid, guru diharapkan dapat mengembangkan berbagai bahan ajar yang inovatif seperti lembar kerja murid (LKM). LKM adalah salah satu bahan ajar cetak yang membantu murid untuk aktif dalam proses pembelajaran melalui aktivitas yang melibatkan murid secara langsung (Astuti, 2021). Akan tetapi LKM cetak yang digunakan selama ini memiliki beberapa kekurangan seperti yaitu kurang sesuai dengan karakteristik murid, kurang interaktif, rentan rusak atau hilang, memerlukan biaya tambahan untuk penggandaan, serta tidak dapat menyajikan suara, video, dan animasi yang mampu memberikan pemahaman secara jelas terkait materi yang dikaji (Kholifahtus *et al.*, 2021).

Sejalan dengan arus kemajuan teknologi, LKM pun berevolusi menjadi e-LKM (Lembar Kerja Murid berbasis digital). Format digital ini menawarkan fleksibilitas lebih tinggi, interaktivitas yang lebih menarik, serta kemudahan dalam proses pembaruan. Tak hanya itu, e-LKM juga mendukung konsep ramah lingkungan dan hemat biaya produksi (Manasikana & Rahayu, 2025; Puriasih & Rati, 2022).

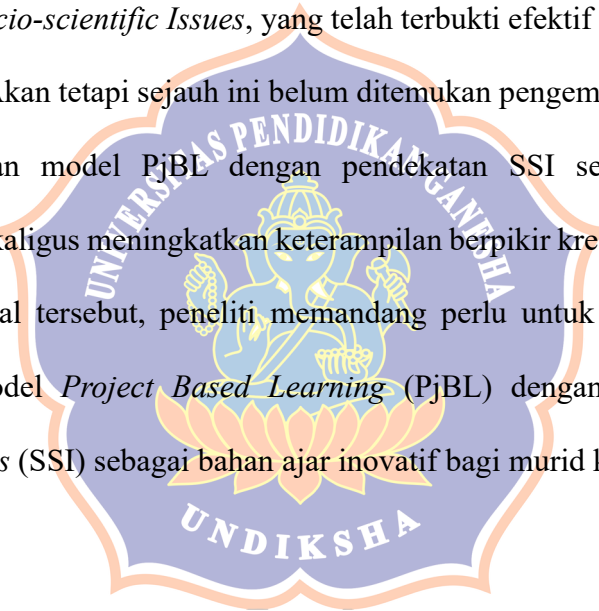
E-LKM sebagai bahan ajar perlu diintegrasikan dengan model pembelajaran yang tepat agar mampu mendorong keterlibatan aktif murid dan meningkatkan kualitas pembelajaran (Selviana, 2023). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk memandu aktivitas belajar yang ada di e-LKM adalah model *Project Based Learning*. Wijanarko *et al.* (2017) mengemukakan pembelajaran *Project Based Learning* dapat memberdayakan kreativitas dan literasi sains murid melalui kerja ilmiahnya untuk memecahkan permasalahan dan diakhiri dengan menghasilkan produk, sehingga mendapatkan kegiatan pembelajaran yang maksimal. Sejalan dengan hal tersebut penelitian yang dilakukan oleh Mandopa *et al.* (2024) menunjukkan dampak yang positif dari model PjBL yang mendukung alur penggunaan e-LKM terhadap kreativitas murid.

Penggunaan e-LKM model *Project Based Learning* memang efektif untuk melatih keterampilan abad ke-21, namun masalah utama yang muncul adalah proyek yang dikerjakan cenderung bersifat teknis dan kurang menyentuh aspek sosial dan etika yang penting untuk membentuk pemahaman yang kontekstual. Oleh karena itu, e-LKM perlu diintegrasikan dengan pendekatan *Socio Scientific Issues (SSI)* agar proyek yang diberikan tidak hanya menekankan pada proses dan produk, tetapi juga pada isu-isu ilmiah yang berkaitan dengan masyarakat (Madi & Nida, 2023).

Socio-scientific Issues didefinisikan sebagai masalah sosial yang terkait dengan sains yang memiliki kompleksitas dan kontroversi, serta memicu perdebatan, yang tidak memiliki jawaban definitif, melainkan bersifat terbuka (Sadler & Zeidler, 2004). Pembelajaran berbasis SSI terbukti positif dalam meningkatkan skor literasi sains berdasarkan penelitian oleh Rohmaya, (2022)

menggunakan e-LKM interaktif berkonteks SSI. Selain itu pendekatan SSI yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran sains terbukti menghadirkan konteks yang bermakna, relevan dengan kehidupan nyata, dan mendorong murid untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif (Arifin & Siew, 2023; Diana *et al.*, 2024).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, pengembangan e-LKM model *Project Based Learning* telah dilakukan dan terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid. Begitu juga dengan e-LKM yang mengadopsi pendekatan *Socio-scientific Issues*, yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains. Akan tetapi sejauh ini belum ditemukan pengembangan e-LKM yang menggabungkan model PjBL dengan pendekatan SSI secara terpadu untuk mendorong sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains. Berdasarkan hal tersebut, peneliti memandang perlu untuk mengembangkan e-LKM IPA model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) sebagai bahan ajar inovatif bagi murid kelas IX.



1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah-masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut.

- 1) Rendahnya keterampilan berpikir kreatif murid.
- 2) Rendahnya keterampilan literasi sains murid.
- 3) Kurangnya motivasi dari dalam diri murid untuk mengembangkan diri dan mengeksplorasi ide-ide baru.

- 4) Murid kesulitan dalam menghubungkan konsep sains yang dipelajari dengan situasi nyata karena pembelajaran masih belum kontekstual
- 5) Proses pembelajaran yang berlangsung masih kurang interaktif.
- 6) Bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada buku ajar dan LKM cetak.
- 7) Bahan ajar yang digunakan belum mampu melatih murid dalam menyikapi permasalahan dunia nyata karena pendekatan *Socio-scientific Issues* jarang digunakan.
- 8) Belum tersedia e-LKM IPA yang mengintegrasikan model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup kajian yang akan diteliti, pembatasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut.

- 1) Penelitian ini difokuskan pada pengembangan bahan ajar digital berupa e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*.
- 2) Pengembangan e-LKM difokuskan pada materi IPA kelas IX SMP semester genap yang mencakup materi reaksi kimia, bioteknologi, dan isu-isu lingkungan sesuai dengan Capaian Pembelajaran IPA pada Kurikulum Merdeka.
- 3) Penelitian ini difokuskan pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif murid yang meliputi empat indikator, yaitu *fluency* (kelancaran berpikir),

flexibility (keluwesan berpikir), *originality* (orisinalitas), dan *elaboration* (keterincian pengembangan gagasan).

- 4) Penelitian ini juga difokuskan pada pengembangan literasi sains murid berdasarkan kompetensi literasi sains yang mengacu pada kerangka kerja PISA, yang mencakup kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.
- 5) Pengembangan produk dilakukan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.
- 6) Penelitian dibatasi pada pengujian kualitas produk yang meliputi validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid kelas IX SMP.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat dirumuskan permasalahan-permasalahan yang akan dikaji mendalam, yaitu sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah karakteristik e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*?
- 2) Bagaimanakah validitas e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*?
- 3) Bagaimanakah kepraktisan e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*?

- 4) Bagaimanakah efektivitas e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid kelas IX SMP?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah yang telah dipaparkan, secara umum tujuan utama dari penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif serta literasi sains murid. Penelitian pengembangan ini juga memiliki beberapa tujuan khusus sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan karakteristik e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*.
- 2) Menganalisis validitas e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*.
- 3) Menganalisis kepraktisan e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*.
- 4) Menganalisis efektivitas e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid kelas IX SMP.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini mempunyai manfaat yang terdiri atas manfaat teoretis serta manfaat praktis yang diuraikan sebagai berikut.

1.6.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan mampu memperkaya wawasan keilmuan, khususnya dalam hal pengembangan bahan ajar yang berupa e-LKM pembelajaran IPA untuk menunjang implementasi kurikulum merdeka.

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini berlaku bagi guru, murid, sekolah, dan peneliti.

- a. Bagi guru, penggunaan e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dapat menjadi bahan ajar untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya dalam memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, serta mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid.
- b. Bagi murid, melalui e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* diharapkan dapat dijadikan sebagai pedoman belajar murid secara mandiri guna membantu dalam menguasai konsep-konsep sains sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid.
- c. Bagi sekolah, hasil penelitian berupa pengembangan e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*

diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bahan ajar dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains.

- d. Bagi peneliti lain, penelitian pengembangan e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* ini bermanfaat sebagai wawasan tambahan dalam riset selanjutnya yang lebih kreatif, inovatif serta memandang faktor-faktor lain yang disinyalir turut berperan sehingga mampu menghasilkan riset yang lebih kompleks untuk memperbaiki proses pembelajaran di kelas.

1.7 Spesifikasi Pengembangan

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah e-LKM IPA model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. E-LKM ini merupakan bahan ajar yang interaktif yang dapat diakses dari mana saja dan kapan saja oleh murid maupun guru. *Classwork* merupakan sebuah media pembelajaran berbasis digital yang dirancang untuk mempermudah guru dalam menyusun media interaktif. *Classwork* menyediakan berbagai fitur untuk membuat *worksheet* digital interaktif. Beberapa fitur utamanya meliputi penilaian otomatis, pembuatan aktivitas digital interaktif dengan lebih dari 23 variasi format soal dan tugas, dan memungkinkan pengguna untuk menyematkan berbagai jenis konten ke dalam *worksheet*, seperti video, audio, dan kuis. Fitur ini memungkinkan murid untuk mengakses berbagai jenis sumber belajar dalam satu tempat, dan membuat *worksheet* lebih kaya konten.

Salah satu fitur yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains murid pada *Classwork* adalah fitur yang memberikan

umpan balik (*feedback*) pada jawaban murid, termasuk pada soal berbentuk *open-ended question* atau pertanyaan terbuka. Melalui fitur ini, guru dapat membimbing murid dalam mengevaluasi berbagai alternatif solusi dan menyusun argumen berdasarkan bukti ilmiah. Karakteristik tersebut sejalan dengan kebutuhan pengembangan e-LKM IPA model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*, yang menghadapkan pada soal-soal yang memuat berbagai isu sosial dan ilmiah yang bersifat kompleks serta terbuka terhadap beragam solusi.

Alur kegiatan pembelajaran dalam e-LKM disusun mengacu pada sintaks model PjBL dapat mendorong murid memperoleh kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengembangkan ide atau solusi, serta mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Pengintegrasian antara media pembelajaran digital yang interaktif dengan alur kegiatan yang terstruktur mampu mendorong murid untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif sekaligus meningkatkan literasi sains.



1.8 Pentingnya Pengembangan

Ditinjau dalam konteks pendidikan abad ke-21, pembelajaran sains tidak hanya ditujukan untuk membekali murid dengan pengetahuan konseptual, tetapi juga untuk membentuk kompetensi literasi sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif. Tantangan global seperti perubahan iklim, krisis energi, pandemi, dan perkembangan teknologi genetika menuntut generasi muda memiliki kemampuan untuk memahami sains secara

kontekstual dan menggunakannya dalam pengambilan keputusan berbasis nilai sosial dan etika.

Penggunaan model PjBL yang diintegrasikan dengan pendekatan SSI diyakini dapat menjadi solusi strategis untuk menjawab tantangan tersebut. PjBL memungkinkan murid terlibat secara aktif dalam pembelajaran berbasis proyek nyata, yang menuntut mereka untuk berkolaborasi, menyelidiki, dan menghasilkan solusi terhadap permasalahan tertentu. Sementara itu, pendekatan SSI menghadirkan isu-isu sains yang kontroversial dan relevan secara sosial sebagai konteks pembelajaran, sehingga mendorong murid untuk mengevaluasi informasi, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, dan mengambil keputusan secara reflektif. Integrasi keduanya mendorong murid tidak hanya memahami konsep IPA secara mendalam, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks sosial dan etis yang kompleks.

Sebagai bentuk inovasi pembelajaran, pengembangan perangkat ajar berupa e-LKM IPA model PjBL dengan pendekatan SSI menjadi sangat relevan untuk mendukung keterampilan abad ke-21. E-LKM sebagai media digital interaktif tidak hanya memfasilitasi murid dalam menjalani pembelajaran berbasis proyek, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang menarik, fleksibel, dan kontekstual. Dengan fitur multimedia, visualisasi, dan petunjuk yang sistematis, e-LKM memungkinkan murid untuk mengeksplorasi isu sains secara mandiri dan kolaboratif, baik dalam pembelajaran tatap muka maupun daring. Oleh karena itu, pengembangan e-LKM ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran IPA yang bermakna, memberdayakan murid

sebagai pembelajar aktif, dan mendorong tercapainya tujuan pendidikan sains yang holistik dan relevan dengan tuntutan zaman.

1.9 Asumsi Pengembangan

Pengembangan e-LKM IPA model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dikembangkan dengan beberapa asumsi diantaranya:

- 1) Murid diasumsikan memiliki akses dan kemampuan dasar dalam memanfaatkan perangkat serta teknologi digital untuk mengakses e-LKM, serta telah mengenal berbagai isu sosial dan ilmiah yang diperoleh dari lingkungan sekitar maupun berbagai media digital.
- 2) Guru diasumsikan memiliki kompetensi pedagogis yang memadai serta kemampuan dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran digital untuk mengimplementasikan e-LKM model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dan memfasilitasi murid dalam penggunaannya selama proses pembelajaran.
- 3) Lingkungan sekolah diasumsikan mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi digital melalui ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai, seperti jaringan internet, perangkat pembelajaran digital, dan fasilitas lainnya yang mendukung penerapan e-LKM IPA yang interaktif.

1.10 Definisi Istilah

Pada penelitian ini, beberapa istilah kunci perlu dijelaskan secara rinci untuk menghindari perbedaan makna dan memastikan kesamaan pemahaman antara peneliti dan pembaca sebagai berikut.

- 1) Elektronik Lembar Kegiatan Murid (e-LKM) merupakan lembar kegiatan murid yang berisikan latihan soal yang dapat dikerjakan dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan media elektronik seperti komputer ataupun ponsel yang memiliki koneksi internet.
- 2) Model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain.
- 3) *Socio-scientific Issues* merujuk pada topik-topik dalam ilmu pengetahuan yang memiliki dampak sosial yang signifikan, yang memerlukan pemahaman ilmiah yang mendalam serta pertimbangan nilai-nilai sosial, keadilan, dan keberlanjutan dalam pencarian solusi, sehingga murid memahami peran ilmu pengetahuan dalam membentuk masyarakat yang lebih baik dan meningkatkan kesadaran murid terhadap tantangan global.
- 4) Model pengembangan ADDIE adalah metode pengembangan yang digunakan dalam desain dan pengembangan pembelajaran. Nama ADDIE merupakan singkatan dari lima tahap: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini menyediakan kerangka kerja sistematis untuk menciptakan konten, kursus, dan pengalaman pembelajaran yang efektif.