

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad 21 dipengaruhi oleh Ilmu Pengetahuan Alam. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang mempelajari cara kerja alam semesta dan kontribusinya terhadap keberlangsungan kehidupan melalui pendekatan-pendekatan empiris yang dapat dipertanggungjawabkan (Kemendikbud, 2025). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam merupakan metode untuk menemukan tentang alam secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta, konsep, prinsip, dan proses penemuan dan memiliki sikap ilmiah (Setiawan, 2019). Begitu juga hakikat Ilmu Pengetahuan Alam sangat penting untuk diajarkan di sekolah dasar, hal ini dikarenakan hakikat ilmu pengetahuan merupakan salah satu unsur dalam pengembangan literasi sains (Kelana et al., 2022).

Pembelajaran IPA di jenjang sekolah dasar berfokus pada pembelajaran mendalam tentang konsep dan proses sains yang digunakan untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah, penggunaannya dalam kehidupan, serta kontribusi sains terhadap masyarakat, pembelajaran IPA juga melatih beragam kemampuan untuk berpikir kritis, analitis, serta kreatif dalam menyelesaikan masalah (Kemendikbud, 2025). Pembelajaran IPA sebagai produk meliputi fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, serta model. IPA sebagai proses memberikan pengetahuan bahwa IPA merupakan proses penemuan untuk menyusun pengetahuan meliputi, observasi, eksperimen, penyimpulan, dan lain-lain (Sayekti & Kinarsi, 2017). Oleh karena itu proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi supaya siswa mampu menjelajahi dan memahami lingkungan sekitar secara ilmiah (Masus & Fadhilaturrahmi, 2020).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar bukan hanya mentransfer pengetahuan faktual mengenai alam semesta, melainkan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai fondasi awal untuk membangun literasi sains siswa.

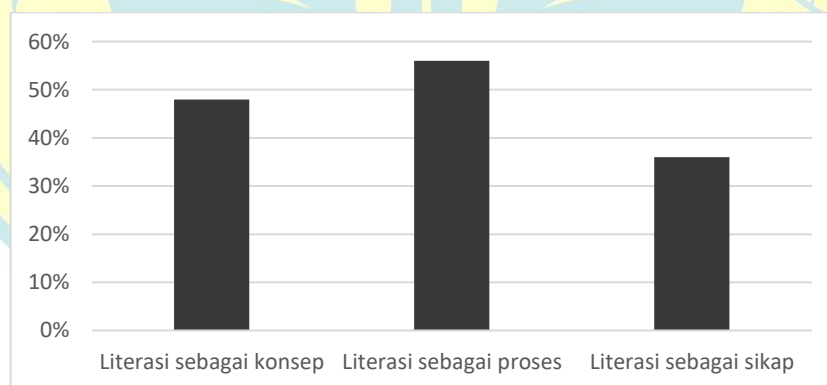
Literasi sains dapat diartikan kemampuan siswa dalam membaca dan menulis tentang sains dan teknologi (Toharudin, 2023). Literasi sains berperan penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk menyiapkan siswa yang berkualitas, handal, dan kompetitif secara internasional, guru perlu menciptakan kondisi belajar yang mengaktifkan siswa guna mengembangkan literasi sains (Irsan, 2021). Jadi, dapat dikatakan bahwa apabila siswa memiliki kompetensi literasi sains yang tinggi kelak siswa dapat beradaptasi dengan tantangan yang ada di zamannya. Profil kompetensi sains siswa dianalisis berdasarkan empat aspek yaitu, sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, interaksi antara sains lingkungan, teknologi dan masyarakat (Rusilowati et al., 2016). Dengan begitu siswa yang mempunyai kompetensi literasi sains tinggi mampu berpikir tingkat tinggi seperti mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah.

Hasil PISA 2022 menunjukkan adanya penurunan hasil belajar akibat pandemi, meskipun begitu peringkat Indonesia di PISA 2022 naik 5-6 posisi di banding 2018, tetapi untuk literasi sains, skor Indonesia turun 13 poin, hampir setara dengan rata-rata internasional yang turun 12 poin (OECD 2023). Salah satu penyebab rendahnya skor literasi sains siswa Indonesia adalah proses pembelajaran IPA di sekolah. Transfer pengetahuan kepada siswa dalam proses pembelajaran sebagian besar masih menggunakan cara yang lama, misalnya menyampaikan konsep yang bersifat abstrak masih dengan cara menjelaskan atau menggunakan ceramah tanpa menggunakan media sehingga siswa sulit untuk menterjemahkan atau memahami penjelasan dari guru tersebut. Pemanasari mengatakan pada umumnya pembelajaran IPA di Indonesia menekankan pada tingkat hafalan tanpa di ikuti dengan pemahaman yang bisa diterapkan siswa pada kehidupan nyata (Basam, 2022).

PISA (OECD, 2012) membagi 3 bagian aspek atau domain untuk mengukur kemampuan siswa dalam literasi sains yang dituangkan ke dalam proses pembelajaran supaya siswa memiliki kemampuan literasi sains yaitu : (1) mengidentifikasi masalah ilmiah (2) menjelaskan fenomena ilmiah (3) menggunakan bukti ilmiah. Untuk selanjutnya, melalui proses pembelajaran IPA di sekolah dasar yang kaitkan dengan ketiga domain literasi sains tersebut dapat

membentuk keterampilan dan pemahaman sains bagi para siswa yaitu konsep-konsep sains, mendapatkan keterampilan menalar dan melakukan prosedur kerja ilmuwan sains, serta memahami sifat alami sains sebagai bentuk tertentu dari usaha keras manusia (*National Research Council, 2019*).

Observasi awal yang dilakukan oleh peneliti di SDN 31 Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran pada kelas V khususnya pada pembelajaran IPA menunjukkan adanya proses pembelajaran yang belum optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru teridentifikasi dalam proses pembelajaran IPA guru belum mampu mengelola kelas dengan baik saat proses pembelajaran IPA, saat guru menggunakan media untuk meningkatkan. Dari hasil kuisioner yang dibagikan kepada siswa mendapatkan hasil bahwa beberapa murid tidak menyukai pembelajaran IPA, sebagian murid juga menganggap bahwa pembelajaran IPA terlalu membosankan karena banyak materi yang harus dicatat dibuku dan proses pembelajaran berlangsung satu arah, observer juga memberikan tes berupa soal untuk mengetahui sejauh mana kemampuan literasi sains kelas V dengan jumlah 25 siswa yang mengerjakan soal tes, data dari hasil tes menunjukkan bahwa literasi sains siswa kelas V rendah, ditunjukkan pada diagram dibawah ini



Gambar 1.1 Kemampuan Literasi Sains kelas V

Diagram diatas menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih rendah pada indikator sains sebagai konsep menunjukkan baru 48% siswa yang sudah mampu memenuhi nilai sama atau diatas KKM yaitu 70. Pada indikator sains sebagai proses baru 56% siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM. Indikator sains sebagai sikap baru 36% siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM.

Kemampuan literasi dan literasi sains siswa berbading lurus, hal ini tercermin dalam data hasil Raport Pendidikan Tahun 2025 salah satu indikator dalam Rapot Pendidikan adalah Kemampuan Literasi SDN 31 Gedong Tataan mendapat capaian sedang mencapai kompetensi minimum sebesar 62,5%. Indikator lain yang memengaruhi capaian kemampuan literasi adalah kualitas pembelajaran, dalam Rapor Pendidikan SDN 31 Gedong Tataan Tahun 2025 menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran mendapatkan nilai merah atau kurang, salah satu indikatornya adalah metode pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dengan guru kelas V bahwa proses pembelajaran masih menggunakan gaya lama dan searah, proses pembelajaran minim menggunakan media atau alat peraga, dan materi yang dikaji hanya sebatas konsep belum mendalam, dan belum mengaitkan isu-isu lingkungan, belum tersedianya modul ajar yang menekankan pada indikator literasi sains. keterbatasan media dan sumber belajar digital yang adaptif.

Selain proses pembelajaran, perangkat-perangkat yang mendukung proses pembelajaran menjadi faktor penting dalam menentukan kemampuan literasi sains di Indonesia. Keberhasilan belajar siswa disekolah dipengaruhi oleh bahan ajar, keberadaan bahan ajar sangat penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran, bahan ajar menjembatani dan memadukan antara pengalaman dan pengetahuan (Ningsih, 2022). Sebaiknya modul-modul pembelajaran IPA yang ada di sekolah-sekolah sudah mengarah pada pengembangan untuk meningkatkan kompetensi literasi sains siswa. Bahan ajar sains dengan kategori literasi sains yang seimbang, cocok untuk digunakan dalam pembelajaran literasi sains (Hidayah *et al.*, 2019) Dengan demikian penggunaan modul ajar yang sesuai dan proposional diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Sejalan dengan hal tersebut di tahun 2025 Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah meluncurkan Kurikulum Merdeka dengan menggunakan pendekatan *Deep Learning* yang dilatarbelakangi oleh permasalahan mutu pendidikan: literasi, numerasi, keterampilan berpikir tingkat tinggi dan ketimpangan pendidikan. Dengan menggunakan pendekatan *Deep Learning* diharapkan siswa mampu menghadapi perubahan masa depan yang sulit dipresdiksi dan mempersiapkan bonus demografi 2035 dan Visi Indonesia Emas ditahun 2045 (Kemdikdasmen, 2025a)

Berdasarkan kepada permasalahan-permasalahan tersebut sebagai upaya untuk menjawab permasalahan yang ada maka pengembangan modul digital yang berbasis pendekatan *deep learning* dipilih sebagai salah satu solusi yang relevan. Tujuan dikembangkannya modul digital supaya meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran IPA, hal tersebut sejalan yang diasampaikan (Asyhar, 2011) bahwa penggunaan media dapat meningkatkan daya ingat siswa karena media dapat meningkatkan perhatian dan motivasi siswa terhadap materi pembelajaran. Modul digital berbasis *deep learning* yang akan dikembangkan di buat dengan mendesain sebuah petualangan seorang anak untuk menjelajah ekosistem darat dan perairan, kemudian siswa diajak seperti masuk ke dalam petualangan untuk menyelesaikan misi yang ada di dalam petualangan ekosistem. modul digital berbasis *deep learning* dikembangkan untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa, membangun pemahaman konseptual, dan dapat mengambil keputusan yang bertanggung jawab berdasarkan pemahaman terhadap isu-isu yang mempengaruhi kehidupan siswa. Pengembangan produk modul digital berbasis *deep learning* juga mengacu pada sarana yang sudah ada disekolah yaitu *cromebook*. Sekolah yang menjadi tempat penelitian sudah mempunyai 25 *laptop/cromebook* yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, dan ketersediaan jaringan internet. Dari hasil wawancara dengan guru siswa juga sudah dapat mengoperasikan *laptop/cromebook* pada saat proses pembelajaran.

Penelitian yang berjudul penguatan literasi sains siswa MI/SD melalui pengembangan e-modul dengan instrument assesmen berbasis *Higher Order Thinking Skills*, mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Jurnal ini mengembangkan e-modul berbasis digital yang dirancang khusus untuk meningkatkan literasi sains pada siswa SD kelas V. E-modul ini mengintegrasikan instrument assesmen yang berfokus pada kemampuan *Higher Oeder Thinking Skills* (HOTS), mencakup kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi (C4-C6). Tujuan pengembangan e-modul ini adalah untuk menciptakan media pembelajaran yang inovatif, relevan dengan perkembangan zaman, dan kemampuan mengasah kemampuan berpikir kritis serta analisis siswa dalam memahami fenomena ilmiah. E-modul ini dirancang agar interaktif, mudah diakses, dan mengintegrasikan konten pembelajaran dengan isu-isu ilmiah. Hasilnya e-

modul yang dikembangkan valid, dapat digunakan untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) melalui instrument assesmen yang mencakup level kognitif C4 (menganalisa), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). E-modul ini dapat diakses secara daring dengan hasil interaktif dan mudah digunakan, materi esensial dan isu saintifik terkini, dan asesmen berbasis berpikir tingkat tinggi Herianingtyas (2022).

Penelitian Afani membahas validitas e-modul IPA berbasis PBL berbantu *Heyzine Flipbooks* untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah dan literasi sains peserta didik. Peneliti merancang e-modul dengan menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) yang diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah, sehingga secara langsung meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah dan literasi sains. Materi yang menjadi fokus dalam pengembangan e-modul adalah sistem pencernaan manusia. Penelitian ini mengadopsi model 4D (*Define, Design, Devepment, Desseminate*), dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang sistematis untuk mengembangkan produk pembelajaran yang valid dan efektif. e-modul pada penelitian ini dirancang menggunakan aplikasi seperti *canva* dan *canva flipbooks*, kemudian diubah ke format HTML atau SWF agar dapat diakses secara online dan interaktif. E-modul ini juga dilengkapi dengan materi sistem pencernaan manusia yang kaya akan gambar, video, dan soal pemicu berbasis PBL. Hasil validasi oleh tiga validator ahli menunjukkan bahwa e-modul IPA berbasis PBL memiliki validitas yang sangat tinggi, dengan nilai *Aiken V* berkisar antara 85% hingga 88%, mengindikasikan bahwa produk ini sangat layak dan memenuhi standar kualitas untuk digunakan dalam pembelajaran. Produk akhir penelitian yang dihasilkan meliputi e-modul interaktif IPA berbasis PBL, alur tujuan pembelajaran, lembar kerja peserta didik, dan instrument tes Arafani *et al.*,(2025).

Penelitian membahas pemanfaatan teknologi digital sebagai strategi efektif meningkatkan literasi sains di sekolah dasar, mengungkapkan bahwa rendahnya literasi sains siswa sekolah dasar, dipengaruhi oleh metode pembelajaran konvensional dan minim interaktivitas, mendorong perlunya inovasi berbasis teknologi digital. Penelitian ini menguji efektifitas pemanfaatan teknologi digital sebagai strategi meningkatkan literasi sains melalui metode eksperimen kuasi

dengan desain *pretest-posttest control group*. Subjek penelitian terdiri dari 30 siswa kelompok kontrol dengan menggunakan metode konvensional, berupa instrumen penelitian skor literasi sains berupa soal HOTS dan lembar observasi aktivitas siswa. Pada kelompok eksperimen diperlakukan pembelajaran sains berbasis teknologi digital yaitu laboratorium virtual (*Labster*) dan aplikasi edukatif (*Quizizz*), penelitian dilakukan selama 8 minggu. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan t-test dan *ANOVA* untuk membandingkan peningkatan skor literasi sains antara kedua kelompok. Hasil menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan signifikan pada skor literasi sains (*N-Gain* 0,72) dibandingkan kelompok kontrol (*N-Gain* 0,33). Kesimpulan penelitian membuktikan bahwa integrasi teknologi digital secara sistematis efektif meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar Lidia Vistarini (2025).

Penelitian berjudul pengembangan e-modul berbasis kemampuan literasi sains pada pembelajaran IPA bagi kelas V sekolah dasar. Penelitian ini menekankan pada pendekatan tematik terpadu dan saintifik untuk meningkatkan kreativitas dan budaya literasi sains siswa, khususnya di kelas V SDN Cipinang Besar Selatan 08 Pagi. Pengembangan e-modul bertujuan untuk mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Penelitiannya menggunakan metode *Research & Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). E-modul dikembangkan menggunakan aplikasi Book Creator. E-modul yang dikembangkan mendapat penilaian sangat layak dari ahli dengan skor di atas 92% dalam kategori sangat layak. E-modul ini dinilai mudah digunakan menarik dan efektif dalam membantu pembelajaran mandiri serta meningkatkan pengetahuan dan literasi sains siswa, hasil uji coba mengkonfirmasi e-modul memenuhi aspek tampilan, penulisan, materi, dan pembelajaran sesuai standar. Secara keseluruhan e-modul berbasis literasi sains dinyatakan layak dan efektif untuk digunakan baik dalam maupun luar kelas guna meningkatkan kemampuan literasi sains siswa Safitri & Sari (2023).

Penelitian ini latarbelakangi oleh kebutuhan akan media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan literasi sains siswa dan hasil belajar siswa. Peneliti mengembangkan e-modul berbasis literasi sains kolaboratif untuk siswa kelas V sekolah dasar pada materi pencernaan. Untuk mengembangkan e-modul ini peneliti

menggunakan model Borg and Gall, dimulai dengan tahapan perencanaan yang meliputi perumusan tujuan, desain tampilan menggunakan *Canva dan Heyzine Flipbook*, serta penyusunan konten seperti pendahuluan, materi, dan penutup. Fitur-fitur utama e-modul dirancang untuk menarik dan interaktif, mencakup isu kontekstual, pertanyaan pemikiran, aktivitas kolaboratif, mencakup isu kontekstual, pertanyaan pemikiran, aktivitas kolaboratif, fakta menarik, serta penambahan fitur evaluasi, video, gambar, dan tautan latihan. E-modul kemudian melalui tahapan validasi oleh ahli dan guru, yang menghasilkan skor sangat valid sebesar 96,5%. Setelah revisi berdasarkan masukan dari validator, e-modul diuji kepraktisannya melalui angket respons siswa dan guru dengan berbagai tahap (terbatas, lapangan, kelayakan). Hasil uji kepraktisan menunjukkan respons yang sangat positif, dengan rata-rata kepraktisan sekitar 89,4% dari siswa dan 93,4% dari guru. Data dari hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains kolaboratif yang dikembangkan sangat valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran IPA kelas V sekolah dasar. E-modul ini dinilai efektif, mudah digunakan, menarik, serta mampu meningkatkan keterampilan literasi sains dan interaksi kolaboratif siswa, mendukung pembelajaran abad ke-21 Rani & Agustiningsih (2024).

Penelitian pengembangan E-modul *heyzine flipbook* berbasis ilmiah materi siklus air siswa kelas V sekolah dasar. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pembelajaran daring yang menuntut guru untuk berkreasi dalam Menyusun perangkat pembelajaran berbasis digital, dan sekaligus membantu siswa dalam perkembangan teknologi. Dengan menggunakan model ADDIE peneliti mampu mengembangkan produk berupa E-modul yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan mendapatkan rata-rata sebesar 93% dari ahli materi dan dinyatakan sangat valid, rata-rata sebesar 75% dari ahli media dinyatakan cukup valid, rata-rata 98% dari guru dinyatakan sangat valid, terakhir rata-rata sebesar 96,5% dari siswa dinyatakan sangat valid (Manzil & Thohir, 2022).

Penelitian pengembangan e-modul pendidikan multikultural berbasis pendekatan adaptif untuk siswa sekolah dasar. Peneliti menganggap penting penanaman sikap non diskriminasi, dan toleransi pada siswa agar inklusifitas dapat terwujud. Berdasarkan validasi ahli media memperoleh skor rata-rata 4 dengan kriteria sangat valid. Pada hasil validasi yang di nilai oleh guru e-modul ajar

memenuhi angka kriteria penilaian dengan skor 4 semua. Hasil riset menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis nilai-nilai pendidikan layak digunakan dalam pembelajarandikelas, terbukti skor yang diperoleh 97,99% dikategori sangat praktis. Disimpulkan bahwa e-modul pendidikan multikultural berbasis pendekatan aditif layak digunakan sebagai salah satu media dalam peningkatan hasil belajar siswa sebagai media penanaman karakter kebhinekaan global (Muhaimin et al., 2023).

Penelitian dengan judul e-modul berbasis *Nature of Science (NoS)* Perkembangan teori atom guna meningkatkan level kognitif literasi sains peserta didik. Penelitian ini menggunakan pengembangan 4D, kemudian metode ini disesuaikan dengan tujuan pengembangan penelitian hanya sampai *Develop*. Dari hasil pembahasan e-modul yang dikembangkan dikatakan sangat valid dengan presentase sebesar 96% pada komponen isi, 91% pada komponen literasi sains, dan 88% pada komponen *nature of science*, 84% pada komponen penyajian. E-modul juga dikatakan sangat praktis karena pada komponen isi e-modul mendapatkan presentase sebesar 91% untuk komponen literasi sains, mendapatkan presentase hasil sebesar 92%, untuk presentasi motivasi mendapatkan presentasi hasil sebesar 90%, dan untuk komponen penyajian mendapatkan presentase sebesar 91%. E-modul dikembangkan dikatakan efektif dapat dilihat dari peningkatan nilai *N-gain* skor yaitu 0,7 pada tingkat kognitif low; 0,7 pada tingkat kognitif medium; 0,8 pada tingkat kognitif *high*. Dengan begitu, e-modul yang dikembangkan dapat meningkatkan kemamuan kognitif literasi sains peserta didik Wardhana et al., (2022).

Penelitian yang berjudul *development of electronic modules (E-Modul) Based on Quided Inquiry on temperature and head materials to improve students science literacy*. Langkah-langkah pembelajaran dalam e-modul disusun dengan sintaks inkuiri terbimbing yang terintegrasi dengan indikator literasi sains. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan menggunakan model Borg and Gall yang dimodifikasi menjadi 9 tahap, yaitu: 1) penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) uji coba produk awal, 5) revisi produk awal, 6) tahap uji coba terbatas, 7) revisi produk kedua, 8) uji coba operasional, 9) revisi produk akhir.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa telah dikembangkan e-modul suhu dan kalor yang memiliki karakteristik sesuai dengan sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan literasi sains siswa. Berdasarkan hasil validasi dari dosen ahli, e-modul yang dikembangkan sangat layak untuk mendukung kegiatan belajar siswa. Hasil uji coba lapangan operasional menunjukkan bahwa e-modul sains berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan setiap indikator literasi sains mencakup, menjelaskan fenomena ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan tentang isu-isu ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan tentang isu-isu ilmiah, dan menginterpretasikan data serta bukti secara ilmiah Andriani et al., (2021).

Penelitian tentang studi pengembangan e-modul IPA berbasis inkuiri terbimbing dengan sumber belajar potensi lokal terhadap kemampuan literasi sains dilatarbelakangi oleh tantangan dalam pembelajaran IPA jarak jauh, khususnya pada pendekatan inkuiri terbimbing, dimana efektivitasnya menurun karena kurangnya efektivitas langsung siswa. Aktivitas pembelajarn yang dilakukan seringnya hanya memberi tugas dari buku atau bahan ajar elektronik standar (video, PPT) namun belum banyak yang mampu mengembangkan bahan ajar inovatif yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Kondisi ini menyoroti kebutuhan mendesak akan inovasi dalam pengembangan bahan ajar yang dapat meningkatkan literasi sains dan motivasi belajar siswa, serta mendukung pembelajaran daring dan luring di era teknologi. Pemanfaatan potensi lokal dianggap sebagai solusi untuk menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan melibatkan guru dan siswa. Data dikumpulkan melalui kuisisioner online untuk mendapatkan masukan dan persetujuan terkait pengemabngan e-modul. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) sebagai kerangka kerja. Teknik utama yang diterapkan adalah untuk memanfaatkan potensi lokal, seperti Telaga Nebel di Ponorogo, sebagai sumber belajar yang kontekstual. Pendekatan inkuiri terbimbing menekankan proses penyidikan ilmiah yang aktif dan sistematis, dimana e-modul berfungsi sebagai media interaktif untuk memfasilitasi proses tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-modul IPA berbasis inkuiri terbimbing dengan

pemanfaatan potensi lokal ini mendapatkan respon yang sangat positif sebanyak 93% responden (guru dan siswa) menyatakan setuju bahwa pengembangan e-modul tersebut penting dan relevan. E-modul ini dianggap mampu mendukung pembelajaran IPA yang kontekstual, inovatif, menjadikannya solusi efektif untuk tantangan pembelajaran jarak jauh Herdiana et al., (2021).

Berdasarkan pada hasil kajian berbagai penelitian sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa e-modul interaktif atau modul digital terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa, khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Digital modul yang dikembangkan juga dapat membuat proses pembelajaran semakin menarik, mampu berkolaborasi siswa dengan guru dan siswa dengan siswa, dan siswa mampu menggunakan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya pada literasi sains. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul atau modul digital yang dikembangkan sudah menggunakan fitur-fitur yang menarik dan beragam. modul digital yang dikembangkan mengintegrasikan gambar, animasi, audio, video, dan tautan untuk membuat pembelajaran lebih menarik, tidak membosankan, dan memotivasi siswa.

Pada penelitian sebelumnya e-modul yang dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains mengintegrasikan pada strategi pembelajaran Problem-Based Learning (PBL), inkuiri terbimbing, dan fokus kepada *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Tujuannya adalah untuk mendorong siswa agar aktif dalam membangun pengetahuan, memecahkan masalah, dan mengembangkan penalaran ilmiah. E-modul yang sudah banyak dikembangkan juga menunjukkan bahwa modul mudah diakses dan digunakan oleh siswa melalui perangkat digital (komputer, laptop, dan ponsel pintar).

Sebagai tindak lanjut dari hasil kajian tersebut peneliti ingin mengembangkan modul digital IPA yang seperti penelitian sebelumnya. Modul digital yang ingin dikembangkan dikemas dengan menggunakan berbagai fitur seperti gambar, video, dan audio untuk memudahkan siswa dalam menggunakan aplikasi tersebut. Namun yang membedakan dengan modul digital sebelumnya adalah, merancang modul digital IPA berbasis kerangka pedagogis *deep learning* yang didefinisikan secara holistik sebagai proses pembelajaran yang berkesadaran,

bermakna, dan menggembirakan. Pada kerangka berkesadaran modul digital dirancang untuk membangun kesadaran siswa akan proses belajarnya sendiri berarti modul digital ini juga dapat membangun kemampuan metakognitif siswa. Metakognisi memungkinkan siswa untuk menjadi pembelajar yang lebih mandiri dan percaya diri dalam menghadapi berbagai tantangan akademisi (Widyasari & Rohmah, 2024). Pada kerangka bermakna modul digital memberikan siswa dengan pengetahuan kontekstual ekosistem yang ada di daerahnya. Seiring dengan dinamika dan kompleksitas materi IPA, strategi pembelajaran yang efektif menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep yang diajarkan, tetapi juga dapat menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata (Fatmawati, 2024). Pada kerangka menyenangkan, modul digital IPA akan dikembangkan dengan mengeksplor tiga ekosistem dan keanekaragaman hayati yang ada di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Kegembiraan datang dari rasa ingin tahu, pencapaian, dan kebebasan ekspresi. Dengan mengintegrasikan ketiga komponen pedagogis tersebut menjadikan pembeda atau pembaharuan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Maka peneliti berencana untuk menjadikan penelitian dengan judul ***“Pengembangan Modul Digital IPA Berbasis Deep Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar”***.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan penjabaran dari latar belakang di atas, penelitian berfokus pada Modul Digital IPA berbasis *Deep Learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini menghasilkan produk Modul Digital IPA berbasis *Deep Learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis kebutuhan siswa terkait pengembangan modul digital IPA berbasis *deep learning* untuk meningkatkan literasi sains?

2. Bagaimana desain dan pengembangan modul digital IPA berbasis *deep learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar?
3. Bagaimana uji kelayakan modul digital IPA berbasis *deep learning* untuk meningkatkan literasi sains menurut ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media?
4. Bagaimana penyebaran skala terbatas Modul Digital IPA berbasis *Deep Learning* dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar?

E. Kegunaan Hasil Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berupa modul digital berbasis *Deep Learning* dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di sekolah dasar. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan media digital inovatif untuk meningkatkan literasi sains siswa khususnya bagi siswa kelas V sekolah dasar

2. Manfaat Praktis

Modul digital IPA berbasis *deep learning* yang dikembangkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, menggembirakan bagi siswa sekolah dasar dan menumbuhkan kemampuan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Bagi guru penelitian ini dapat memberikan kontribusi media pembelajaran inovatif yang dapat digunakan di kelas dan dapat menginspirasi guru dalam berinovasi untuk membuat media atau bahan ajar sendiri. Penelitian ini dapat menjadi salah satu bahan refleksi bagi sekolah untuk meningkatkan mutu pendidikan, khususnya untuk dapat memberikan ruang bagi guru-guru untuk berkolaborasi dan berinovasi dalam mengembangkan strategi pembelajaran dan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa.