

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran abad ke-21 ditandai oleh percepatan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menuntut peserta didik memiliki keterampilan atau life skill yang selaras dengan tuntutan zaman (Sabaruddin, 2022). Salah satu keterampilan yang perlu dipunyai peserta didik pada saat ini yaitu literasi sains (Selamat, 2023). Keterampilan dalam berliterasi sains (*science literacy*) ialah salah satu hal utama yang diperlukan siswa pada abad 21 (Khairrunisa dkk., 2025). Sejalan dengan hal tersebut, OECD melalui program *Programme for International Student Assessment* (PISA) menempatkan penguasaan literasi dasar sebagai prasyarat utama kompetensi abad ke-21. Dari enam literasi esensial yang dirumuskan, literasi sains dinilai sebagai salah satu keterampilan fundamental yang harus dimiliki oleh setiap individu (OECD, 2019). Kemampuan literasi sains selaras dengan aktivitas yang sering dilakukan siswa baik di lingkungan sekolah ataupun pada kehidupan sehari-hari, yaitu kehidupan yang menuntut kemampuan memahami suatu peristiwa yang dapat terjadi dan solusi untuk menyelesaikan peristiwa tersebut dengan menggunakan ilmu sains konsep yang diketahui siswa sekolah menengah (Osborne dkk., 2025).

Literasi sains dapat diartikan sebagai keterampilan menggunakan pengetahuan, proses, dan data sains untuk menilai informasi dan mengambil keputusan yang bertanggung jawab dalam kehidupan dan masyarakat abad 21 (OECD, 2019). Literasi sains memiliki peran penting karena menekankan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan untuk merespons, yang melibatkan penerapan metode ilmiah untuk mengatasi dan memecahkan masalah (Putri dkk., 2025). Keterampilan ini menjadi krusial dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi berbagai tantangan dan isu modern yang berkaitan dengan sains, seperti permasalahan lingkungan, tantangan ekonomi, dan perkembangan teknologi (Bhoi & Binjha, 2025). Tanpa penguasaan literasi sains, individu akan mengalami kesulitan dalam memahami

konsep-konsep ilmiah serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan (Banila dkk., 2021).

Programme for International Student Assessment (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) merupakan penilaian untuk mengukur literasi sains (Ayu dkk., 2025; OECD, 2019). Kerangka literasi sains PISA terus mengalami pengembangan pada setiap siklus asesmen. Pada PISA 2025, ketika sains kembali menjadi domain utama, OECD melakukan perbaikan terhadap kerangka literasi sains. Dibandingkan dengan kerangka sebelumnya, revisi ini menghadirkan perubahan yang cukup signifikan. Perubahan tersebut bertujuan untuk menyelaraskan kerangka literasi sains dengan kerangka matematika dan membaca, serta merepresentasikan hasil pembelajaran sains yang lebih luas sehingga lebih sesuai dengan perkembangan pendidikan dan tuntutan abad ke-21. Kerangka kerja literasi sains menurut PISA 2025 meliputi 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah; 2) menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis; 3) menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (OECD, 2023). Kerangka kerja literasi sains digunakan sebagai indikator atau pedoman untuk menilai literasi sains peserta didik (Valio dkk., 2025).

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh OECD menunjukkan bahwa capaian literasi sains Indonesia mengalami penurunan pada periode 2018–2022. Pada tahun 2018, Indonesia memperoleh skor rata-rata 396, jauh di bawah rata-rata PISA global sebesar 489, dan menempati peringkat ke-74 dari 78 negara peserta. Penurunan kembali terjadi pada tahun 2022 dengan skor rata-rata 383, yang masih berada di bawah skor rata-rata PISA sebesar 485 dan berada pada level terendah sejak 2009. Hanya 34% peserta didik di Indonesia mencapai level 2 dalam literasi sains yang merefleksikan dua pertiga peserta didik belum mampu memahami konsep dasar ilmiah seperti mengidentifikasi variabel dalam percobaan sederhana (Kemendikbudristek, 2023; (OECD, 2023). Menurut Hadiano dkk., (2023)

penurunan skor literasi sains Indonesia mengindikasikan bahwa penerapan literasi sains dalam proses pembelajaran masih belum optimal, yang menjadi tantangan bagi pendidikan sains di Indonesia sekaligus berdampak pada rendahnya keterampilan literasi sains peserta didik.

Menurut Khairrunisa dkk., (2025) tingkat literasi sains peserta didik Indonesia yang rendah disebabkan oleh metode dan model pembelajaran yang digunakan dalam implementasi proses dan aktivitas pembelajaran belum selaras dengan sifat ilmu pengetahuan. Selain itu menurut Syarif dkk., (2023) kegiatan pembelajaran sains di Indonesia lebih menekankan pada transfer pengetahuan sains seperti fakta, hukum, dan teori yang harus dihapal oleh peserta didik. Pembelajaran ini mengabaikan pengembangan keterampilan proses sains dan masih berpusat pada guru, sehingga tidak mendorong keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah di kalangan peserta didik, yang merupakan ciri khas literasi sains (Wola dkk., 2023). Dalam proses pembelajaran, topik-topik sains seringkali tidak selaras dengan masalah dan pengalaman kehidupan nyata. Akibatnya, peserta didik kehilangan kesempatan untuk memahami relevansi pengetahuan sains yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari (Fuadi dkk., 2020). Selain itu pemilihan buku ajar yang tidak tepat, terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran, pembelajaran tidak kontekstual rendahnya kemampuan membaca, lingkungan dan iklim belajar menjadi faktor rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik (Hartono dkk., 2023).

Permasalahan mengenai kemampuan literasi sains ini sejalan dengan fakta empiris yang ditemukan di lapangan melalui studi pendahuluan di salah satu SMA di Kota Bandung. Guru biologi telah melakukan upaya optimal dalam menerapkan model pembelajaran yang efektif, seperti *Discovery Learning* yang dikombinasikan dengan pemanfaatan media konvensional berupa video dan gambar. Melalui proses pembelajaran tersebut, peserta didik telah mampu memahami dan menjelaskan konsep-konsep dasar perubahan lingkungan dengan cukup baik. Meskipun demikian, berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi, literasi sains memang belum sepenuhnya menjadi fokus utama dalam proses pembelajaran di kelas (Lampiran E. 10). Hal ini menghadirkan kebutuhan

akan pendekatan pedagogis yang komprehensif untuk menjembatani kesenjangan tersebut, mengingat literasi sains merupakan salah satu kompetensi HOTS yang krusial dalam pendidikan sains sekaligus salah satu dari enam belas keterampilan abad ke-21 yang diidentifikasi dalam laporan *New Vision for Education* (World Economic Forum, 2015). Kerangka tersebut kemudian dikategorikan menjadi enam keterampilan kognitif dan sepuluh keterampilan sosial-emosional (Polo dkk., 2020). Selain itu, literasi sains juga berkaitan erat dengan tuntutan keterampilan 4C, khususnya *Critical Thinking*, yang krusial dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan lingkungan di abad ke-21. Tanpa penguatan literasi sains, kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menghadapi isu-isu tersebut sulit tercapai secara optimal. Oleh karena itu, diharapkan penguatan literasi sains dapat membantu peserta didik mencapai kompetensi abad ke-21 secara lebih menyeluruh (Iriandana dkk., 2026).

Biologi sejatinya merupakan materi yang selaras dengan konteks kehidupan nyata. Salah satu materi yang bersifat kontekstual adalah materi perubahan lingkungan. Pada prinsipnya materi perubahan lingkungan mudah dipahami karena bersifat nyata dan dapat diamati langsung oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi, menuturkan bahwa disekitar sekolah terdapat sebuah industri pabrik milik warga yang pembuangan limbahnya langsung ke sungai, sedangkan air sungai tersebut akhirnya mengalir ke sawah yang akan berdampak pada sawah tersebut. Berdasarkan hal tersebut materi perubahan lingkungan sangat selaras dengan kehidupan nyata dan dapat dianalisis langsung. Namun terdapat permasalahan utama, yaitu berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi bahwasannya ketika sudah belajar perubahan lingkungan di sekolah, peserta didik masih belum mampu untuk merancang atau menilai tindakan yang nyata terkait solusi dari permasalahan lingkungan. Permasalah tersebut sejalan dengan penelitian oleh Suryawati dkk., (2020) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih kesulitan dalam merumuskan solusi praktis untuk menangani masalah lingkungan yang sedang berlangsung di sekitar mereka. Selain itu menurut Christensen, (2023) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa

peserta didik cenderung menyederhanakan masalah kompleks (“kenapa tidak langsung diperbaiki saja?”) dan tidak melihat banyaknya faktor yang saling berkaitan. Permasalahan tersebut selaras dengan dimensi dari literasi sains yang menempatkan proses perancangan dan juga perumusan solusi terhadap suatu fenomena, sehingga menjadi alasan diperlukannya peningkatan literasi sains pada materi tersebut.

Sebagai upaya untuk mengatasi rendahnya literasi sains, implementasi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat efektif dalam meningkatkan literasi sains, karena model ini memadukan materi dengan konteks kehidupan peserta didik sekaligus menstimulasi keterlibatan aktif melalui percobaan praktis, proyek, pemecahan masalah, dan refleksi (Arwin dkk., 2025). Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Trisahid dkk., (2024) menilai bahwa melalui model CTL (*Contextual Teaching and Learning*), peserta didik dapat mempelajari konsep secara teoritis tetapi juga dapat diterapkan pada situasi yang relevan. Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) menjadi solusi atas permasalahan tersebut, karena model CTL ini mendorong partisipasi aktif peserta didik dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills) dengan menuntut mereka untuk mencari informasi, menganalisis data, serta membuat keputusan yang didasarkan pada bukti ilmiah (Sari dkk., 2024). Lebih lanjut model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) membantu peserta didik melatih berpikir objektif dan argumentatif, karena mereka terbiasa menilai perspektif yang berbeda dan menyusun pendapat yang kuat dengan dasar bukti empiris yang dapat dipertanggungjawabkan (Amburika dkk., 2025).

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Safnowandi, (2020) menyebutkan bahwa bahwa model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif dan literasi sains peserta didik. Selain itu penelitian oleh Saputra, (2021) menunjukkan bahwa penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang dikombinasikan dengan media video pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan

keterampilan proses sains peserta didik. Secara ilmiah, CTL memang berpengaruh positif terhadap pengembangan literasi sains karena menghubungkan sains dengan konteks kehidupan nyata, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada kemampuan guru menyederhanakan sintaks CTL, dukungan pelatihan, ketersediaan media, dan fleksibilitas kurikulum untuk mengatasi kompleksitas tahapan pembelajaran (Trisahid dkk., 2024). Berdasarkan kesenjangan tersebut pemanfaatan media menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan sebagai penunjang keefektifan penerapan model CTL. Salah satu media pembelajaran yang dinilai efektif untuk menunjang model CTL adalah *Flipbook* digital.

Flipbook merupakan media digital berbasis buku elektronik (*e-book*) yang dirancang secara interaktif, memungkinkan pengguna membalik halaman secara virtual serta mengintegrasikan berbagai elemen multimedia untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan belajar (Lestari & Nur, 2023). Secara umum, *Flipbook* memiliki kesamaan dengan *e-book* dan e-modul karena sama-sama menyajikan materi dalam format digital yang dapat diakses melalui perangkat elektronik. Namun, *Flipbook* memiliki keunggulan berupa tampilan yang menyerupai buku cetak serta kemampuan menggabungkan teks, gambar, video, audio, dan animasi secara lebih interaktif sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang dapat menumbuhkan minat serta motivasi belajar peserta didik sehingga dapat lebih mudah memahami materi yang disampaikan (Hartomo & Sukmawati, 2024). Menurut Ghufroon dkk., (2025) *Flipbook* berperan sebagai media pendukung yang mengintegrasikan konteks, aktivitas inkuiri, dan refleksi secara sistematis sehingga implementasi CTL menjadi lebih praktis dan terarah.

Berdasarkan latar belakang yang memuat data kesenjangan antara kemampuan literasi sains yang rendah dan proses pembelajaran di kelas yang kurang mendukung, maka penting untuk dilakukan penelitian terkait permasalahan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul **“Pengaruh Model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) Berbantuan**

Flipbook Terhadap Peningkatan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketererlaksanaan penerapan pembelajaran dengan dan tanpa model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantu media *Flipbook* pada materi Perubahan Lingkungan?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantu media *Flipbook* pada materi Perubahan Lingkungan?
3. Bagaiamana pengaruh model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantu media *Flipbook* terhadap peningkatan literasi sains peserta didik pada materi Perubahan Lingkungan?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantu media *Flipbook* dalam pembelajaran Perubahan Lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mendeskripsikan keterlaksanaan penerapan pembelajaran dengan dan tanpa model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan *Flipbook* pada materi Perubahan Lingkungan
2. Untuk menganalisis peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan *Flipbook* pada materi Perubahan Lingkungan
3. Untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan *Flipbook* pada materi Perubahan Lingkungan

4. Untuk mengkaji respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan *Flipbook* dalam pembelajaran Perubahan Lingkungan

D. Manfaat Penelitian

Secara umum, manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memahami efektivitas model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantu *Flipbook* dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan. Adapun manfaat secara teoritis dan secara praktis adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

- a. Pengembangan ilmu pendidikan

Hasil penelitian ini menghadirkan tambahan wawasan bagi teori pembelajaran sains, khususnya terkait bagaimana model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantuan media pembelajaran seperti *Flipbook* dapat mendukung peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik.

- b. Penguatan konsep literasi sains

Hasil penelitian ini relevan sebagai sumber rujukan dalam memahami bagaimana model pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) berbantuan media pembelajaran seperti *Flipbook* berkontribusi dalam peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik khususnya pada materi perubahan lingkungan.

- c. Kontribusi terhadap Pengembangan Kurikulum

Melalui temuan penelitian ini, diperoleh dasar bagi perumusan kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap fenomena perubahan lingkungan serta keterampilan literasi sains.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru

Hasil penelitian ini menyediakan dasar bagi pendidik untuk mengimplementasikan model CTL (*Contextual Teaching and Learning*), sehingga keterlibatan peserta didik meningkat dan pemahaman mereka terhadap materi perubahan lingkungan menjadi lebih komprehensif.

b. Bagi peserta didik

Peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna, sehingga meningkatkan keterampilan mereka dalam menganalisis, mengevaluasi, serta mengambil keputusan berdasarkan konsep-konsep sains yang telah dipelajari.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi sekolah dalam merancang strategi pembelajaran yang inovatif sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran sains, terutama pada aspek literasi sains.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengkaji lebih dalam mengenai efektivitas model pembelajaran berbasis kontekstual di berbagai mata pelajaran serta jenjang pendidikan lainnya.

E. Kerangka Berfikir

Pembelajaran biologi dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep serta proses kehidupan secara ilmiah, sekaligus mampu mengaitkan pengetahuan tersebut dengan fenomena yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari (Dhaniaputri & Angraini, 2025). Salah satu topik biologi yang menuntut penguasaan konsep sekaligus konteks nyata adalah materi perubahan lingkungan, karena membahas isu-isu ekologis yang relevan dengan kehidupan peserta didik, seperti pencemaran, perubahan iklim, deforestasi, dan upaya pelestarian lingkungan (Sutrisna dkk., 2025).

Capaian Pembelajaran (CP) Mata Pelajaran Biologi Fase E menetapkan bahwa peserta didik harus mampu menciptakan solusi atas permasalahan lokal, nasional, atau global terkait perubahan lingkungan (Kemendikbudristek, 2022). Untuk mencapai kompetensi ini, peserta didik perlu menganalisis (C4) penyebab dan dampak permasalahan lingkungan, mengevaluasi (C5) berbagai alternatif solusi, hingga akhirnya mencipta (C6) solusi yang inovatif dan relevan. Ketiga proses tersebut menunjukkan bahwa kompetensi "menciptakan solusi" pada CP ini menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* (HOTS) yang sejalan dengan dimensi utama keterampilan literasi sains, yaitu

kemampuan berpikir kritis dan menerapkan metode ilmiah untuk mengatasi serta memecahkan masalah (Anderson & Krathwohl, 2001). Berdasarkan capaian pembelajaran yang telah diuraikan, peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan, yaitu melalui model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantu *flipbook*, peserta didik mampu menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global tentang perubahan lingkungan secara komprehensif berdasarkan data dan fakta yang relevan.

Adapun Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) dari materi perubahan lingkungan ini yaitu: 1) Mampu menganalisis gejala pencemaran air, udara, tanah, dan suara berdasarkan karakteristik fenomena ilmiah yang dapat diamati secara langsung maupun melalui sumber belajar yang relevan; 2) Mampu merumuskan hipotesis yang jelas dan logis mengenai penyebab serta dampak pencemaran air, udara, tanah, atau suara berdasarkan fenomena ilmiah yang ditemukan di lingkungan sekitar; 3) Mampu mengusulkan prosedur atau cara eksplorasi ilmiah yang tepat untuk menyelidiki permasalahan pencemaran air, udara, tanah, dan suara secara sistematis; 4) Mampu menginterpretasikan data kuantitatif dan menarik kesimpulan ilmiah berdasarkan hasil pengukuran tingkat pencemaran, seperti pH air, konsentrasi partikulat udara, kandungan logam pada tanah, atau intensitas kebisingan; 5) Mampu mengevaluasi informasi ilmiah terkait pencemaran lingkungan berdasarkan sumber yang relevan, kredibel, dan berbasis data; 6) Mampu menyusun argumentasi ilmiah yang didukung oleh data untuk menjelaskan dampak pencemaran air, udara, tanah, dan suara terhadap makhluk hidup serta lingkungan. Berdasarkan rumusan tujuan pembelajaran dan upaya untuk mencapai seluruh IKTP perubahan lingkungan, kondisi pembelajaran yang ditetapkan dalam penelitian ini yaitu penggunaan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantu *Flipbook*. Diperoleh dari prinsip konstruktivisme, model CTL menekankan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna apabila peserta didik secara aktif menghubungkan materi pelajaran dengan situasi dunia nyata yang mereka alami (Sundari dkk., 2025). Penerapan model CTL memungkinkan peserta didik untuk

berperan aktif dalam proses pembelajaran; mereka tidak hanya menjadi penerima informasi secara pasif, tetapi turut membangun pengetahuan melalui berbagai aktivitas bermakna, seperti diskusi kelompok, pengamatan langsung terhadap lingkungan, analisis studi kasus, serta refleksi terhadap permasalahan lingkungan yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari (Nurhanipah, 2025).

Model CTL diimplementasikan melalui tujuh sintaks menurut Johnson (2002) sebagai kerangka instruksional utama dalam kelas eksperimen, yaitu konstruktivisme (pemberian gambaran umum materi), inkuiri (melakukan aktivitas praktis seperti identifikasi dan analisis permasalahan lingkungan secara berkelompok), bertanya (menggali pengetahuan), masyarakat belajar (memamparkan hasil diskusi), pemodelan (menyajikan informasi melalui studi kasus), refleksi (mengevaluasi pemahaman terhadap materi yang telah maupun belum dipahami), hingga autentik asesmen (penilaian menyeluruh terhadap proses dan hasil belajar melalui tugas nyata). Melalui ketujuh tahapan ini, peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses membangun pengetahuan sekaligus kesadaran lingkungan yang terhubung langsung dengan pengalaman nyata mereka.

Keunggulan model CTL yaitu peserta didik menjadi lebih kritis dan kreatif dalam mengumpulkan data dan memecahkan masalah, pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, serta memungkinkan kerja efektif dalam kelompok (Syafitri dkk., 2025). Namun demikian, kelemahan utama model ini adalah tampaknya perbedaan yang jelas antara peserta didik berketerampilan tinggi dan rendah, tidak semua peserta didik dapat dengan mudah beradaptasi, pengetahuan yang diperoleh dapat berbeda-beda dan tidak merata, serta membutuhkan waktu yang lebih lama karena aktivitasnya yang kompleks (Nurhanipah, 2025). Untuk mengatasi kelemahan tersebut, diperlukan media pendukung yang mampu menjembatani perbedaan kemampuan peserta didik sekaligus menyajikan konteks, aktivitas inkuiri, dan refleksi secara lebih sistematis dan terarah (Ghufron dkk., 2025).

Flipbook pada mulanya merupakan media visual cetak berupa lembaran yang disusun seperti kalender (Susilana & Riyana, 2009), yang kini berkembang menjadi *Flipbook* digital dengan tampilan interaktif berisi teks, gambar, animasi, dan video terintegrasi, lengkap dengan navigasi dan hyperlink menuju materi terkait, referensi tambahan, atau latihan soal (Perdana dkk., 2021). Bentuknya yang interaktif serta memadukan berbagai elemen visual dan teks ini membuat *Flipbook* efektif menarik perhatian peserta didik dan membantu mereka mengonstruksi pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan awal yang dimiliki (Pigai & Yulianto, 2024). Media ini memiliki kelebihan berupa peningkatan minat, motivasi, fleksibilitas akses, serta keterampilan literasi dan berpikir kritis peserta didik, termasuk dalam konteks literasi sains dibandingkan metode konvensional, namun bergantung pada ketersediaan perangkat digital dan akses internet serta rentan terhadap hambatan teknis seperti file tidak kompatibel (Bunari dkk., 2024).

Secara teoretis, penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) muaranya adalah melatih *learning outcome* berupa pemahaman konsep yang mendalam, keterampilan berpikir kritis, serta kemampuan pemecahan masalah (*problem-solving*) melalui pengaitan materi dengan kehidupan nyata (Johnson, 2002). Dalam penelitian ini, *Flipbook* diposisikan sebagai media yang memperkuat pencapaian *outcome* tersebut pada sebagian tahapan sintaks CTL. Keterampilan-keterampilan dasar yang dilatihkan dalam CTL ini memiliki keterkaitan erat dan secara bertahap mendasari pencapaian literasi sains; tahapan konstruktivisme dan bertanya melatih kemampuan awal dalam mengenali masalah dan merumuskan hipotesis, tahapan inkuiri mendasari keterampilan mengumpulkan data, menginterpretasi bukti, serta menguji prosedur, sedangkan tahapan masyarakat belajar, pemodelan, dan refleksi melatih kemampuan mengevaluasi informasi serta menyusun argumentasi ilmiah berbasis fakta. Pada tahapan konstruktivisme, *Flipbook* berperan menyajikan gambaran umum materi melalui teks, gambar, dan animasi yang membantu peserta didik membangun pemahaman awal; pada tahapan inkuiri, *Flipbook* mendukung proses identifikasi dan analisis permasalahan

lingkungan melalui konten interaktif serta hyperlink menuju sumber data tambahan; sedangkan pada tahapan pemodelan, *Flipbook* memfasilitasi penyajian studi kasus secara visual sehingga memperjelas contoh nyata yang menjadi rujukan peserta didik dalam menyusun argumentasi ilmiah. Adapun tahapan bertanya, masyarakat belajar, refleksi, dan autentik asesmen tetap berlangsung melalui interaksi langsung antara peserta didik, tanpa keterlibatan *Flipbook* secara khusus. Dengan demikian, integrasi *Flipbook* pada tahapan-tahapan tertentu dalam sintaks CTL ini secara teoretis memperkuat landasan operasional bagi pencapaian indikator-indikator literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

Secara filosofis, literasi sains tidak dapat tumbuh dalam pembelajaran yang terisolasi dari dinamika kehidupan nyata peserta didik; keterampilan ini membutuhkan pemantik berupa keterkaitan langsung antara konsep ilmiah dengan fenomena aktual di lingkungan sekitar untuk dapat dianalisis secara mendalam. Pentingnya mengembangkan literasi sains pada materi perubahan lingkungan terletak pada kebutuhan agar peserta didik memiliki cara pandang ilmiah, mampu menelaah hubungan sebab-akibat pencemaran lingkungan berdasarkan bukti, serta bijak dalam mengambil keputusan dan menciptakan solusi berbasis data. Tanpa pembelajaran yang kontekstual dan bermakna, peserta didik akan cenderung memahami konsep perubahan lingkungan secara hafalan dan gagal mengaitkannya dengan permasalahan nyata di sekitar mereka (Sutrisna dkk., 2025).

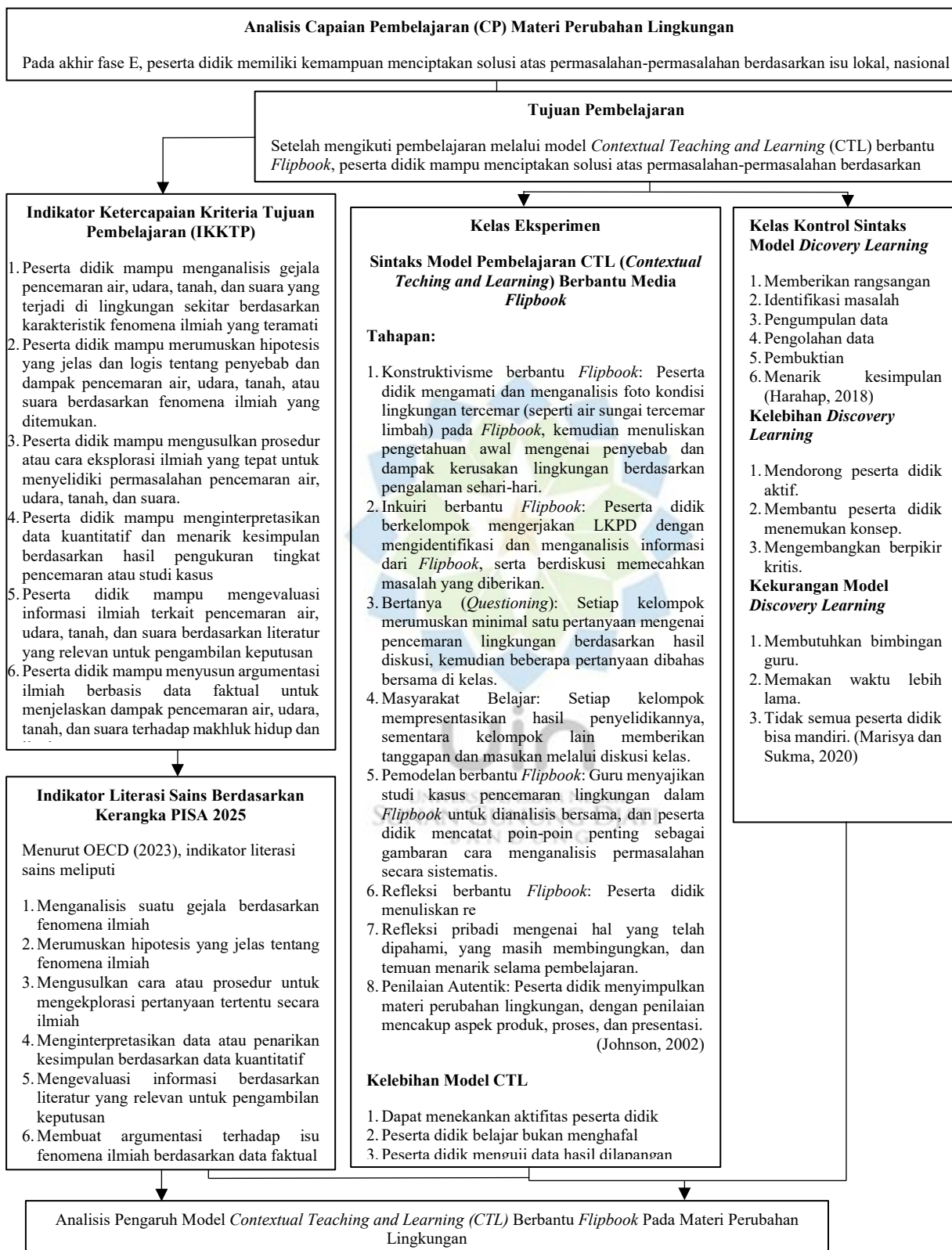
Literasi sains merupakan kemampuan individu menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, mencakup dimensi proses, konten, dan konteks aplikasi sains (Toharudin dkk., 2011). Menurut OECD (2023), terdapat enam indikator literasi sains, yaitu: 1) menganalisis gejala berdasarkan fenomena ilmiah; 2) membuat hipotesis yang jelas tentang fenomena ilmiah; 3) mengusulkan cara atau prosedur ilmiah untuk mengeksplorasi pertanyaan secara ilmiah; 4) menginterpretasikan data atau menarik kesimpulan berdasarkan data

kuantitatif; 5) mengevaluasi informasi berdasarkan literatur relevan; dan 6) membuat argumentasi terhadap isu fenomena ilmiah berdasarkan data relevan. Keenam indikator inilah yang dijadikan acuan operasional utama, baik dalam penyusunan instrumen evaluasi literasi sains maupun perancangan perangkat pembelajaran.

Selain melalui model CTL berbantu *Flipbook*, literasi sains juga dapat dilatihkan melalui model pembelajaran lain, salah satunya *Discovery Learning*, sebagaimana biasa diterapkan dalam pembelajaran di kelas tersebut. Model *Discovery Learning* memiliki kelebihan dalam menumbuhkan motivasi belajar dari dalam diri siswa, mengasah kemampuan berpikir kritis, serta memperkuat daya ingat terhadap konsep yang dipelajari (Khasinah, 2021). Namun, keterbatasan utamanya terletak pada interaksi peserta didik dengan konteks permasalahan lingkungan nyata yang cenderung lebih terbatas dibandingkan kelas eksperimen, sehingga proses membangun literasi sains berlangsung tanpa bantuan media kontekstual seperti *Flipbook*. Kondisi inilah yang menjadi salah satu faktor pembeda capaian literasi sains antara kelas yang menerapkan CTL berbantuan *Flipbook* dengan kelas yang menerapkan *Discovery Learning*.

Berdasarkan karakteristik tersebut, secara teoretis learning outcome *Discovery Learning* dapat melatih literasi sains peserta didik melalui tahapan penemuan konsep secara mandiri, yaitu kemampuan mengidentifikasi permasalahan lingkungan berdasarkan data atau fenomena yang ditemukan sendiri, serta menyusun penjelasan ilmiah atas konsep yang ditemukan melalui proses inkuiri (Syamsidah dkk., 2023). Meskipun demikian, penguatan koneksi kontekstual antara materi dan permasalahan nyata tidak difasilitasi secara eksplisit sebagaimana pada CTL berbantu *Flipbook*, sehingga kemampuan menggunakan bukti ilmiah untuk menciptakan solusi atas permasalahan lingkungan nyata cenderung kurang berkembang optimal.

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, model CTL berbantu *Flipbook* berpotensi lebih efektif meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan dibandingkan *Discovery Learning*. Alur pemikiran ini digambarkan secara skematis pada **Gambar 1.1** berikut:



Gambar 1. 1 Kerangka Berfikir

F. Hipotesis

Mengacu pada kerangka pemikiran yang telah dipaparkan, hipotesis dalam penelitian ini menetapkan bahwa “Model *Contextual Teaching and Learning* berbantuan media *Flipbook* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan”. Berikut interpretasi hipotesis statistiknya:

- | | |
|--------------------------|---|
| $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ | Tidak terdapat pengaruh model <i>Contextual Teaching and Learning</i> (CTL) berbantuan media <i>Flipbook</i> terhadap peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan |
| $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ | Terdapat pengaruh model pembelajaran <i>Contextual Teaching and Learning</i> (CTL) berbantuan media <i>Flipbook</i> terhadap peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan |

G. Hasil Penelitian Relevan

Kajian terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) telah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan beragam variabel dan materi pembelajaran. Sehubungan dengan hal tersebut, berikut dipaparkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan rencana penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian Jannah & Rahayu (2024) mengembangkan *e-module* berbasis CTL pada materi sistem gerak manusia, terbukti efektif meningkatkan literasi sains peserta didik dengan rata-rata *N-Gain* 0,72 (kategori tinggi).
2. Penelitian Aldila dkk. (2025) menerapkan model CTL berbantuan *Assemblr Edu* pada pembelajaran IPA siswa sekolah dasar, terbukti efektif meningkatkan literasi sains dengan *N-Gain* 0,77 (tinggi).
3. Penelitian Safnowandi (2020) menerapkan model CTL pada pembelajaran IPA siswa SMP, terbukti berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif dan literasi sains peserta didik.

4. Penelitian Salsabila dkk. (2022) menerapkan POGIL berbasis CTL pada materi larutan penyangga, terbukti meningkatkan literasi sains siswa SMA dari 66% menjadi 84%.
5. Penelitian Saputra (2021) menerapkan CTL dengan media video pembelajaran pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, terbukti meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen (72,82%) dibandingkan kelas kontrol (63,96%).
6. Penelitian Islamiyanti dkk. (2023) mengembangkan bahan ajar berbasis CTL pada materi sistem respirasi, terbukti valid dan efektif meningkatkan literasi biologi peserta didik dengan *N-Gain* 0,56 (kategori sedang).
7. Penelitian Shantia & Lufri (2021) menerapkan pembelajaran biologi berbasis CTL pada materi ekologi dan perubahan lingkungan, terbukti meningkatkan keterampilan abad ke-21 (4C) peserta didik.
8. Penelitian Yani (2021) menerapkan CTL pada materi sistem imun, terbukti meningkatkan kemampuan metakognitif dan hasil belajar kognitif yang berperan memperkuat literasi sains peserta didik.
9. Penelitian Puspitasari & Fitrihidajati (2022) mengembangkan perangkat pembelajaran biologi berbasis CTL pada materi perubahan lingkungan, terbukti sangat valid dengan skor validasi RPP 98,75% dan validasi butir soal 94,53%.
10. Penelitian Tanta (2024) menerapkan CTL berbasis proyek pada pembelajaran literasi sains mahasiswa Pendidikan Biologi, terbukti meningkatkan nilai secara signifikan dari 27,80 menjadi 78,00.
11. Penelitian Anjela dkk. (2024) menerapkan CTL berbantuan media *Flipbook* pada mata pelajaran PPKn peserta didik SD, terbukti berpengaruh signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.