

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Menurut Muhammad (2021), pendidikan mencakup proses alih ilmu pengetahuan, budaya, dan nilai-nilai yang berkembang dalam suatu generasi untuk kemudian diwariskan kepada generasi selanjutnya. Hal ini selaras dengan Undang-Undang Republik Indonesia tentang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 1 ayat (1), yang menekankan pentingnya pengembangan potensi siswa secara aktif. Pandangan serupa juga dikemukakan oleh Ki Hajar Dewantara, yang dikenal sebagai Bapak Pendidikan Nasional Indonesia. Ia menjelaskan bahwa pendidikan merupakan bimbingan dalam pertumbuhan kehidupan anak. Artinya, pendidikan bertujuan untuk mengarahkan segala potensi alami yang dimiliki anak agar mereka dapat mencapai kesejahteraan dan kebahagiaan maksimal, baik sebagai individu maupun anggota masyarakat.

Keberhasilan proses pembelajaran di sekolah dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti peran guru, siswa, kurikulum, serta lingkungan sosial. Namun, faktor yang paling menentukan adalah guru dan siswa, sebab keduanya memahami bahwa pembelajaran merupakan usaha yang dilakukan secara sadar oleh guru untuk membantu siswa belajar sesuai dengan minat dan potensinya (Purba, 2022).

Literasi sains adalah kemampuan memahami konsep dan proses sains serta menggunakan sains untuk memecahkan masalah sehari-hari (Sutrisna, 2021). Sari (2019) menyatakan bahwa literasi sains diharapkan mampu mempraktikkan pengetahuan yang didapatkan di sekolah dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat mempunyai kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan. Menurut PISA 2015 dan 2018, literasi sains adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang berhubungan dengan sains, dan dengan ide-ide sains, sebagai warga negara yang reflektif. Literasi sains sangatlah penting untuk dimiliki oleh siswa.

Siswa yang memiliki kemampuan literasi sains akan mampu menerapkan pengetahuan yang ia miliki untuk memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata baik dalam konteks personal, lokal/nasional, maupun global (Pertiwi, 2018). Literasi sains menjadi aspek penting yang memungkinkan siswa untuk memahami, mengevaluasi, dan menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2019).

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan program dari *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang bertujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan dengan cara mengukur kemampuan siswa di pendidikan menengah tiap tiga tahun sekali salah satunya di bidang literasi sains, yang pengukurannya dimulai sejak tahun 2000. Indonesia termasuk salah satu negara peserta studi literasi sains PISA yang diadakan oleh OECD (Harususilo, 2019).

Berdasarkan data PISA 2022, skor rata-rata literasi sains secara global mengalami penurunan. Meskipun terjadi penurunan skor di tingkat internasional, hal ini justru menguntungkan Indonesia karena peringkat literasi sains Indonesia mengalami kenaikan sebanyak 6 posisi dibandingkan periode sebelumnya. Akan tetapi, skor rata-rata Indonesia tetap mengalami penurunan menjadi 359 (OECD, 2022). Kondisi ini disebabkan oleh masih rendahnya kemampuan membaca dan menginterpretasi teks, serta pembelajaran IPA/SAINS di Indonesia tidak terfokusnya terhadap pengaplikasian yang sebenarnya (Sa'adah, 2022).

Permasalahan rendahnya literasi sains juga ditemukan pada pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah atas, khususnya pada materi perubahan lingkungan. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA di Kabupaten Subang melalui wawancara dengan guru biologi kelas X menunjukkan bahwa literasi sains siswa belum menjadi fokus utama dalam pembelajaran. Siswa mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konsep dengan fenomena lingkungan yang terjadi di sekitarnya, belum mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah, menafsirkan data dan bukti, serta mengevaluasi penyelidikan ilmiah. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis ulangan harian materi perubahan lingkungan tahun ajaran 2023/2024 yang menunjukkan bahwa dari 15 soal yang

diberikan, terdapat 4 soal literasi sains dengan rata-rata nilai siswa sebesar 65. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih berada pada kategori rendah (Lampiran F.4).

Materi perubahan lingkungan memiliki karakteristik yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, seperti perubahan kualitas air, pencemaran udara, dan degradasi tanah. Air yang sebelumnya jernih dapat berubah menjadi tercemar, tanah yang semula subur menjadi tandus, serta udara yang bersih berubah menjadi penuh partikel pencemar. Fenomena-fenomena tersebut menuntut siswa untuk tidak hanya mengetahui konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menyelidiki penyebab, menganalisis data, dan menafsirkan dampak perubahan lingkungan secara ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran pada materi ini seharusnya dirancang berbasis penyelidikan ilmiah dengan memanfaatkan data autentik agar siswa mampu mengembangkan kemampuan literasi sains secara optimal.

Salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya literasi sains siswa adalah penggunaan model pembelajaran yang belum sepenuhnya kontekstual dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi dan konstruksi pengetahuan secara mandiri. Model pembelajaran yang dominan digunakan di sekolah adalah *Discovery Learning* dan sesekali *Problem Based Learning*, namun penerapannya belum secara spesifik diarahkan untuk mengembangkan indikator-indikator literasi sains. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran alternatif yang berperan sebagai fasilitator atau penghubung dalam mengarahkan siswa untuk mencapai perkembangan literasi sains secara bertahap.

Model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* merupakan salah satu model pembelajaran berbasis konstruktivisme yang menekankan pada penggalian gagasan awal siswa, eksplorasi fenomena, restrukturisasi konsep, serta penerapan konsep dalam konteks nyata (Driver & Oldham, 1986). Model CLiS mendorong siswa untuk aktif mengemukakan pendapat, melakukan penyelidikan, menganalisis dan menafsirkan data, serta merekonstruksi pemahamannya berdasarkan bukti ilmiah. Dengan karakteristik tersebut, model CLiS dinilai mampu mengembangkan kemampuan literasi sains, khususnya dalam

menjelaskan fenomena secara ilmiah, menafsirkan data dan bukti serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.

Pembelajaran berbasis konstruktivisme dalam era pendidikan modern seperti *Children Learning in Science (CLiS)*, sangat sesuai karena memungkinkan siswa membangun pemahaman secara mandiri dan lebih mendalam (Karsini, 2020). Menurut Fadly (2022), model ini bertujuan untuk mengembangkan pola pikir siswa terhadap suatu permasalahan serta membantu mereka merekonstruksi gagasan awal berdasarkan temuan baru. Salamun (2023) menyatakan bahwa penerapan model CLiS memberikan kebebasan bagi siswa untuk mengemukakan berbagai ide terkait topik pembelajaran, membandingkan pemikiran mereka dengan teman sebaya, serta berdiskusi guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, mereka didorong untuk menyusun kembali konsep yang telah dipelajari setelah melakukan eksperimen, observasi, atau kajian pustaka. Pelaksanaan model pembelajaran ini tentunya perlu ditunjang pula dengan media pembelajaran. Sebagaimana menurut Magdalena (2021) bahwasannya salah satu komponen penting dalam sistem pembelajaran ialah penggunaan media yang dijadikan sebagai sarana komunikasi non-verbal, sebab jika salah satu komponen tidak tercukupi dalam proses pembelajaran maka akan memunculkan hasil yang kurang optimal.

Namun demikian, pengembangan literasi sains melalui model CLiS memerlukan dukungan media pembelajaran yang tepat. Salah satu media yang dapat menunjang keterlaksanaan sintaks CLiS adalah E-LKPD berbasis *Liveworksheets*. *Liveworksheets* merupakan lembar kerja elektronik interaktif yang dapat diakses secara daring dan memungkinkan siswa untuk mengerjakan tugas berbasis data, menganalisis fenomena, serta memberikan respon secara langsung (Nirmayani, 2022). Media ini berperan penting dalam memfasilitasi siswa pada setiap sintaks CLiS, seperti mengidentifikasi masalah, menafsirkan data, dan menyusun kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah (Khikmiyah, 2021).

E-LKPD *Liveworksheets* yang interaktif, fleksibel, dan *paperless* menjadikannya tidak hanya sebagai media pendukung, tetapi juga sebagai bahan ajar elektronik yang mampu menjembatani pemahaman siswa terhadap materi

yang bersifat abstrak (Suryaningsih, 2021). Penelitian Sahadah (2024) menunjukkan bahwa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dinyatakan layak, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Dengan demikian, integrasi model CLiS dan E-LKPD *Liveworksheets* diharapkan mampu mengoptimalkan pengembangan literasi sains siswa, termasuk pada indikator yang selama ini tergolong rendah, seperti mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.

Salah satu topik dalam pembelajaran sains yang memerlukan tingkat literasi tinggi yaitu perubahan lingkungan. Implementasi model pembelajaran CLiS ini cocok diterapkan pada materi yang membutuhkan kemampuan literasi sains siswa salah satunya materi perubahan lingkungan. Topik ini mencakup berbagai permasalahan global, seperti pemanasan global, pencemaran, dan degradasi ekosistem, yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan analitis dan kritis dalam memahami serta mencari solusi atas permasalahan tersebut (Rahmawati, 2021). Melalui penggunaan model pembelajaran tersebut diharapkan siswa mampu mengemukakan gagasan awal, melakukan eksperimen, menganalisis data, serta merekonstruksi pemahaman mereka ketika menyikapi permasalahan perubahan lingkungan yang sering ditemukan oleh siswa dalam kehidupannya masing-masing.

Beberapa penelitian terdahulu mendukung penerapan model CLiS dan media *Liveworksheets* dalam pembelajaran sains. Khoiriah (2025) menyatakan bahwa model CLiS mampu meningkatkan keterlibatan aktif dan pemahaman konsep siswa melalui proses konstruksi pengetahuan secara bertahap. Sementara itu, Putra (2025) menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih dilakukan secara terpisah. Oleh karena itu, keterbaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian model pembelajaran CLiS dengan media E-LKPD berbasis *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan sebagai upaya sistematis untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa secara lebih komprehensif dan berkelanjutan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan dengan upaya memberikan gambaran untuk menilai literasi sains sebagai implementasi dari kemampuan dan keterampilan siswa dalam pembelajaran abad 21, maka judul penelitian ini yaitu ***Pengaruh Model Pembelajaran Children Learning in Science (CLiS) Berbantu Liveworksheets terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan.***

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran dengan dan tanpa model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa pada kelas dengan dan tanpa menggunakan model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan?
3. Bagaimana pengaruh model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan?
4. Bagaimana besaran dampak literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan model *Children Learning in Science (CLiS)* dengan kelas tanpa model *Children Learning in Science (CLiS)* pada materi perubahan lingkungan?
5. Bagaimana respon siswa terhadap proses pembelajaran dengan dan tanpa model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi

perubahan lingkungan. Adapun faktor pendukungnya diuraikan menjadi pernyataan sebagai berikut:

1. Menganalisis keterlaksanaan dengan pembelajaran model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.
2. Menganalisis peningkatan literasi sains siswa pada kelas dengan dan tanpa model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan.
3. Menganalisis pengaruh model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.
4. Menganalisis besaran dampak literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan model *Children Learning in Science (CLiS)* dengan kelas tanpa model *Children Learning in Science (CLiS)* pada materi perubahan lingkungan.
5. Menganalisis respon siswa dengan dan tanpa model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dalam bidang pendidikan biologi, khususnya terkait penerapan model *Children Learning in Science (CLiS)* dan dampaknya pada peningkatan literasi sains siswa dalam memahami konsep perubahan lingkungan. Hasil yang diperoleh dapat menjadi rujukan ilmiah bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif di masa mendatang.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

- 1) Memberikan alternatif model pembelajaran yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi perubahan lingkungan.

- 2) Membantu guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa.
- 3) Memberikan wawasan baru tentang penerapan model pembelajaran yang berpusat pada siswa.

b. Bagi Siswa

- 1) Meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep perubahan lingkungan melalui pembelajaran yang lebih bermakna.
- 2) Mengembangkan literasi sains siswa melalui pengalaman belajar yang konstruktivistik.
- 3) Meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran biologi.

c. Bagi Sekolah

- 1) Memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah.
- 2) Menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan kurikulum dan program pembelajaran.
- 3) Mendukung terciptanya budaya literasi sains di lingkungan sekolah.

d. Bagi Peneliti

- 1) Menambah pengalaman dan wawasan dalam melakukan penelitian pendidikan.
- 2) Memberikan pemahaman mendalam tentang penerapan model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* dan pengaruhnya terhadap literasi sains.

E. Kerangka Berpikir

Materi perubahan lingkungan dalam kurikulum merdeka, terdapat di kelas X semester genap dengan capaian pembelajaran (CP) pemahaman biologi yaitu di fase E, siswa diharapkan mampu menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait perubahan lingkungan. Berdasarkan CP tersebut kemudian diturunkan dalam Tujuan Pembelajaran (TP) yaitu: Melalui kegiatan pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)*, siswa mampu mengidentifikasi konsep keseimbangan lingkungan dan dampak perubahan lingkungan, menjelaskan gagasan ilmiah terkait perubahan

di lingkungan sekitar, mengklasifikasikan jenis-jenis limbah penyebab pencemaran lingkungan, menganalisis dampak pencemaran air terhadap lingkungan, serta mengevaluasi penanganan limbah cair berdasarkan data, sehingga siswa menunjukkan kemampuan literasi sains secara logis dan tepat.

Berdasarkan analisis CP, dan TP tersebut, siswa diharapkan mampu memiliki kemampuan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan lingkungan di tingkat lokal, nasional, dan global. Maka dari itu, siswa dituntut untuk memiliki literasi sains. Menurut OECD (2022) untuk memiliki literasi sains diperlukan tiga kompetensi dan indikator yaitu:

1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah (*explain phenomena scientifically*),
2. Interpretasi data dan membuktikan data secara ilmiah (*interpret data and evidence scientifically*),
3. Mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah (*evaluate and design scientific inquiry*).

Pembelajaran sains khususnya pada materi perubahan lingkungan memerlukan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan analisis siswa. Model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* merupakan salah satu model yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung. Model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* berfokus pada eksplorasi pemikiran siswa melalui tahapan orientasi, pemunculan gagasan, penyusunan gagasan, penerapan gagasan, dan pementapan gagasan (Fadly, 2022).

Model *Children Learning in Science (CLiS)* memiliki keunggulan dalam membangun kemandirian siswa saat menyelesaikan masalah dan menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna karena siswa menemukan konsep secara mandiri. Selain memiliki kelebihan, *Children Learning in Science (CLiS)* pun memiliki beberapa kekurangan menurut Salamah (2015) kesulitan terjadi pada tahapan pindah dari satu fase ke fase lainnya. Model *Children Learning in Science (CLiS)* tidak selalu mudah untuk dilaksanakan.

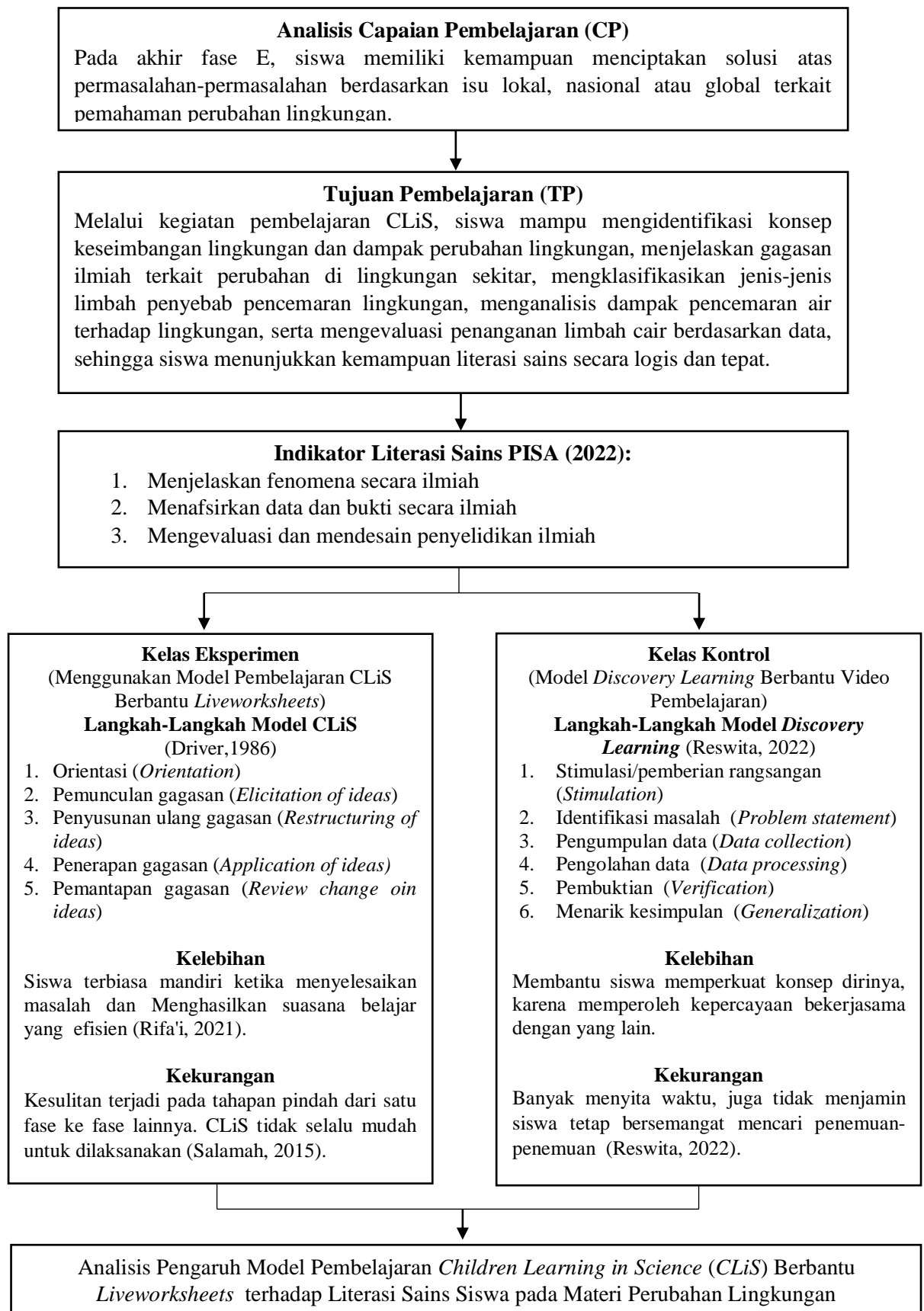
Penerapan model *Children Learning in Science (CLiS)* pada kelas eksperimen didukung oleh penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* yang

bersifat interaktif dan kontekstual, sehingga mampu memfasilitasi siswa dalam mengamati fenomena perubahan lingkungan, menganalisis data, serta mengevaluasi solusi permasalahan lingkungan secara ilmiah. Media ini mendorong keterlibatan aktif siswa pada setiap tahapan pembelajaran dan berkontribusi terhadap pengembangan literasi sains. Sementara itu, pada kelas kontrol, pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantu media video pembelajaran yang berfungsi sebagai sumber visual untuk membantu pemahaman konsep, namun interaksi siswa dengan materi cenderung satu arah sehingga keterlibatan dalam pengolahan dan evaluasi data ilmiah relatif lebih terbatas.

Konsep literasi sains menurut Toharudin (2011) yaitu bagaimana siswa memahami atau membaca bacaan sains agar mendapatkan informasi sehingga bacaan tersebut dapat dilakukan penilaian kritis. Individu yang memiliki keterampilan literasi sains dan teknologi ialah individu yang memiliki keterampilan menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains sesuai dengan jenjangnya, produk teknologi disekitarnya dan lain-lain. Literasi sains yang diukur dalam penelitian ini mengacu pada indikator kompetensi sains PISA 2022. Pengukuran ini penting untuk mengetahui sejauh mana model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* dapat mempengaruhi pencapaian kompetensi tersebut pada siswa SMA kelas X.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua kelas X SMA. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen dengan menerapkan *Children Learning in Science (CLiS)*, sedangkan kelas kedua sebagai kelas kontrol tanpa menggunakan *Children Learning in Science (CLiS)*. Penerapan model pembelajaran pada kelas kontrol menyesuaikan dengan model pembelajaran yang sering diterapkan pada kelas tersebut. Berdasarkan hasil observasi, model pembelajaran yang sering digunakan oleh guru yang bersangkutan adalah *Discovery Learning*.

Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka berpikir penelitian ini dapat diilustrasikan pada Gambar 1.1 berikut ini:



F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teori dan kerangka berpikir yang telah dipaparkan, maka hipotesis penelitian pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* memberikan dampak positif dalam pengembangan literasi sains. Adapun rumusan hipotesis statistik yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh model *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.

G. Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan beberapa penelitian yang relevan dan dapat mendukung penelitian ini:

1. Penelitian oleh Sele (2021), menunjukkan bahwa penerapan model *Children Learning in Science (CLiS)* tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga mencakup materi-materi terkait konsep dasar sains seperti fenomena alam, struktur bumi, sistem ekosistem, serta prinsip ilmiah yang mendasari pemahaman tersebut. Model *Children Learning in Science (CLiS)* mendorong keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan *hands-on/mind-on*, yang memungkinkan mereka membangun pengetahuan secara mandiri. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Children Learning in Science (CLiS)* menciptakan kesetaraan hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan, serta berkontribusi pada pengembangan keterampilan kognitif dalam lingkungan belajar yang inklusif.
2. Penelitian oleh Azaly (2022) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan efektif dalam melatih literasi sains siswa. Implementasinya memungkinkan siswa untuk melakukan berbagai kegiatan interaktif secara langsung melalui fitur-fitur yang disediakan, sehingga mampu mengembangkan kemampuan

literasi sains mereka secara komprehensif. Media berbasis *Liveworksheets* ini juga dinyatakan sangat valid dengan tingkat validitas sebesar 84,79%, sehingga layak dan dapat diterapkan sebagai bahan ajar pada materi perubahan lingkungan untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA.

3. Penelitian oleh Erniwati (2020), menunjukkan bahwa literasi sains siswa tergolong rendah dengan rata-rata persentase kemampuan sebesar 50,85%. Temuan ini menyoroti perlunya intervensi yang lebih efektif dalam pengajaran sains untuk meningkatkan literasi sains di kalangan siswa. Topik pelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah energi, yang merupakan salah satu konsep penting dalam sains dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.
4. Penelitian oleh Rahmadani (2022), menunjukkan bahwa rendahnya literasi sains biologi siswa, yang tercermin dari 66% siswa berada dalam kategori rendah, menghambat kemampuan mereka dalam menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data. Siswa yang memiliki literasi sains yang baik lebih mampu mengidentifikasi pertanyaan ilmiah dan membuat keputusan berdasarkan bukti.
5. Penelitian oleh Susilawati (2024), bahwa penggunaan elektronik lembar kerja peserta didik (e-lkpd) berupa *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan dapat meningkatkan motivasi belajar serta menambah motivasi belajar siswa. Berdasar uji ahli materi sebesar 91,6%, ahli media dan ahli desain 93,75% lembar kerja peserta didik (e-lkpd) berupa ini layak untuk digunakan.
6. Penelitian oleh Siskawati (2023), menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan model CLiS memperoleh rata-rata skor hasil belajar yang lebih tinggi, yaitu 90,38, dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mencapai 84,57, sehingga menegaskan efektivitas model *Children Learning in Science (CLiS)* dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran IPA.

7. Penelitian oleh Magfiroh (2024), menunjukkan bahwa penerapan model *Children Learning in Science (CLiS)* terhadap pemahaman konsep mata pelajaran IPA berhasil meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan persentase pengaruh mencapai 58%, yang tergolong dalam kategori sedang. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung, model CLiS tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran.
8. Penelitian oleh Baridah (2021), menunjukkan bahwa penerapan model *Children Learning in Science (CLiS)* pada materi pertumbuhan dan perkembangan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah siswa, tetapi juga memperkuat kompetensi saintifik dan sikap positif terhadap ilmu pengetahuan. Temuan ini menegaskan bahwa model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis konstruktivisme dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar sains.
9. Penelitian oleh Alatas (2020), menunjukkan bahwa model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, khususnya pada materi pemanasan global. Peningkatan literasi sains terlihat signifikan pada empat aspek utama, yaitu kompetensi, pengetahuan, konteks, dan sikap. Temuan ini menunjukkan bahwa *Children Learning in Science (CLiS)* mampu mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual terhadap isu-isu sains global seperti pemanasan global, serta menumbuhkan sikap ilmiah yang lebih baik di kalangan siswa.
10. Penelitian oleh Rotari (2021), menunjukkan bahwa model pembelajaran CLiS terbukti efektif dan menunjukkan hasil yang signifikan. Model *Children Learning in Science (CLiS)* berhasil mengatasi permasalahan pembelajaran yang sebelumnya berpusat pada guru dan menghasilkan dampak positif pada sikap ilmiah siswa kelas X. Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa model *Children Learning in Science (CLiS)* dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di tingkat SMA.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* dan penggunaan media berbasis digital memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains, khususnya literasi sains siswa. Penelitian (Sele, 2021; Siskawati, 2023; Magfiroh, 2024; Baridah, 2021) secara konsisten menunjukkan bahwa model CLiS efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis konstruktivisme. Model CLiS mendorong keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan *hands-on* dan *mind-on*, sehingga siswa mampu membangun pengetahuan secara mandiri dan kontekstual. Azaly (2022) dan Susilawati (2024) menegaskan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Liveworksheets* pada materi perubahan lingkungan tidak hanya layak dan valid digunakan, tetapi juga efektif dalam melatih literasi sains serta meningkatkan motivasi belajar siswa melalui aktivitas interaktif dan digital. Media ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan literasi sains secara komprehensif. Hal ini sejalan dengan penelitian Erniwati (2020) dan Rahmadani (2022), yang mengungkapkan bahwa literasi sains siswa masih tergolong rendah, khususnya dalam menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran sains dengan kondisi aktual kemampuan literasi sains siswa, sehingga diperlukan intervensi pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif.

Secara umum, model pembelajaran *Children Learning in Science (CLiS)* berbantu *Liveworksheets* tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman siswa, tetapi juga berpotensi mengembangkan literasi sains secara komprehensif melalui keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Namun demikian, pengembangan dan kajian lebih lanjut masih diperlukan untuk memaksimalkan seluruh indikator literasi sains. Oleh karena itu, integrasi model *Children Learning in Science (CLiS)* dengan media interaktif seperti *Liveworksheets* diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang lebih utuh, kontekstual, dan berkelanjutan dalam melatih literasi sains siswa sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.