

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tantangan pendidikan abad ke-21 tidak hanya menuntut siswa untuk menguasai konsep pengetahuan, tetapi juga mampu memahami, menganalisis, dan memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan sekitar (Tillah & Subekti, 2025). Perubahan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat mendorong dunia pendidikan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta pengambilan keputusan berdasarkan informasi dan bukti yang dapat dipertanggung jawabkan. Salah satu kemampuan yang mendukung tuntutan tersebut adalah literasi sains. Namun, kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih menjadi salah satu tantangan dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, rata-rata capaian sains siswa Indonesia sebesar 383 poin, masih berada di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 485 poin. Selain itu, hanya sekitar 34% siswa Indonesia yang mencapai Level 2 atau lebih dalam literasi sains, sedangkan rata-rata negara OECD mencapai 76% (OECD, 2023a). Capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih belum mencapai kompetensi minimum dalam literasi sains. Dengan demikian, hasil PISA tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan sains dalam memahami fenomena, menginterpretasikan data, dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah masih perlu ditingkatkan melalui pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada penerapan pengetahuan sains dalam menghadapi berbagai permasalahan kontekstual.

Literasi sains merupakan keterampilan seseorang dalam menginterpretasikan sains, mengkomunikasikan sains, serta mengaplikasikan pengetahuan sains yang dimiliki sehingga dapat berdampak dalam kehidupan nyata (Irsan, 2021). Literasi sains ini tidak hanya untuk menguasai konsep namun untuk melatih keterampilan ilmiah seperti mengamati, menganalisis dan menjelaskan fenomena ilmiah. Dalam kerangka PISA 2022, literasi sains mencakup empat aspek

utama, yaitu konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap (OECD, 2023b). Aspek konteks berkaitan dengan penerapan sains pada berbagai isu personal, lokal atau nasional, maupun global yang membutuhkan pemahaman terhadap sains dan teknologi. Aspek pengetahuan berkaitan dengan pemahaman terhadap fakta, konsep, dan teori yang menjadi dasar pengetahuan ilmiah, yang meliputi pengetahuan konten (*content knowledge*), yaitu pemahaman mengenai konsep dan teori sains; pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), yaitu pemahaman mengenai prosedur dan praktik yang digunakan dalam penyelidikan ilmiah; serta pengetahuan epistemik (*epistemic knowledge*), yaitu pemahaman mengenai dasar, proses, dan justifikasi dalam membangun pengetahuan ilmiah (OECD, 2023b). Selanjutnya, aspek kompetensi mencakup kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Sementara itu, aspek sikap berkaitan dengan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, penghargaan terhadap pendekatan ilmiah, serta kepedulian terhadap isu-isu lingkungan (OECD, 2023b). Keempat aspek tersebut menunjukkan bahwa literasi sains tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan konten, tetapi juga kemampuan siswa dalam memahami bagaimana pengetahuan ilmiah diperoleh dan dibuktikan, menggunakan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks permasalahan, serta mengambil keputusan berdasarkan data dan bukti ilmiah (Fitria Laili, 2024).

Dalam Kurikulum Merdeka, pembelajaran biologi memiliki karakteristik yang berorientasi pada pengembangan kompetensi siswa melalui pemahaman konsep, keterampilan proses sains, serta penerapan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata. Pembelajaran biologi tidak hanya menekankan penguasaan konsep dan fakta biologis, tetapi juga mendorong peserta didik untuk memahami proses ilmiah, melakukan penyelidikan, menganalisis fenomena alam, serta menggunakan pengetahuan sains dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual (Kemendikbudristek, 2022). Hal tersebut sejalan dengan konsep literasi sains yang menekankan kemampuan individu dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah untuk mengambil keputusan berdasarkan informasi yang dapat

dipertanggung jawabkan dalam memahami serta memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan.

Berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) Biologi fase E pada Kurikulum Merdeka, siswa diharapkan mampu menciptakan solusi terhadap berbagai permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, maupun global yang berkaitan dengan perubahan lingkungan (Kemendikbudristek, 2022). Tuntutan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran biologi perlu mengembangkan kemampuan analisis, interpretasi data, dan pengambilan keputusan berbasis bukti ilmiah. Salah satu materi yang sesuai dengan tuntutan tersebut adalah materi perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan mencakup berbagai permasalahan nyata, seperti pencemaran lingkungan, perubahan ekosistem, pengelolaan limbah, serta upaya penanggulangannya yang membutuhkan kemampuan siswa dalam memahami fenomena, menganalisis data, dan menentukan solusi berdasarkan bukti ilmiah. Kemampuan tersebut memiliki keterkaitan dengan kompetensi literasi sains, terutama dalam aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta mengambil keputusan berdasarkan informasi ilmiah (OECD, 2023b).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di salah satu sekolah Menengah Atas di kota Bandung melalui wawancara dengan guru biologi, diketahui bahwa kemampuan literasi sains siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi, diperoleh informasi bahwa sekitar 62% siswa mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data hasil praktikum, sedangkan 70% siswa belum mampu menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep biologi yang relevan meskipun mereka telah melakukan pengamatan ke lapangan dan masih kesulitan dalam mengevaluasi data yang di peroleh. Kondisi tersebut mengindikasikan rendahnya kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi hasil penyelidikan, yang merupakan indikator utama literasi sains menurut PISA. Dari hasil analisis materi menunjukkan rendahnya literasi sains siswa pada mata pelajaran biologi khususnya pada materi perubahan lingkungan. Materi ini mencakup berbagai konsep yang saling berkaitan seperti faktor dan penyebab perubahan lingkungan,

pencemaran lingkungan, jenis-jenis limbah, dampak dan penanganan perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan ini termasuk materi biologi yang termasuk cukup sulit, yang menuntut siswa tidak hanya memahami konsep secara komprehensif tetapi juga mampu mengaitkan hubungan antar elemen dan memecahkan masalah kontekstual, sehingga sering kali menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam literasi sains terutama dalam aspek menginterpretasikan data dan menjelaskan fenomena secara ilmiah (Bungawati, 2024)

Permasalahan rendahnya literasi sains siswa menunjukkan bahwa diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar secara aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Penggunaan model pembelajaran oleh guru menjadi salah satu faktor dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dalam penguasaan konsep secara teoritis berdasarkan data dan fakta ilmiah, sehingga siswa dituntut untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran yang tidak hanya berpusat pada guru (*Teacher-Centered*) (Sari H & Lestari, 2022). Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran guru penting untuk menyelaraskan model pembelajaran yang mampu mengasah keterampilan ilmiah siswa serta menghubungkan konsep sains dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan ilmiah melalui pengalaman belajar langsung.

Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan. Model SSI mendukung pengembangan literasi sains karena melibatkan siswa dalam mengkaji permasalahan sosial-ilmiah melalui proses mengidentifikasi isu, menganalisis informasi ilmiah, mengevaluasi bukti, serta mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan ilmiah. Proses tersebut selaras dengan kompetensi literasi sains yang mencakup kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta menggunakan pengetahuan sains dalam menyelesaikan permasalahan (OECD, 2019). Pembelajaran berbasis SSI dapat meningkatkan kemampuan literasi sains

karena siswa dilibatkan dalam memahami isu yang berkaitan dengan kehidupan nyata serta menggunakan pengetahuan ilmiah untuk memberikan keputusan terhadap permasalahan tersebut (Rohmaya, 2022). Integrasi SSI dengan *Outdoor Learning* dapat memperkuat proses pembelajaran karena *Outdoor Learning* merupakan pendekatan yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar melalui kegiatan observasi, penyelidikan, dan pengalaman langsung. Melalui pembelajaran di luar kelas, siswa dapat menghubungkan konsep biologi dengan fenomena lingkungan yang diamati, mengumpulkan data, serta menganalisis permasalahan berdasarkan bukti yang diperoleh dari lingkungan nyata (Rahimawati, R., *et al.*, 2024). Dengan demikian, penerapan SSI berbasis *outdoor learning* dapat melatih kemampuan literasi sains siswa, terutama dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta merancang solusi terhadap permasalahan perubahan lingkungan.

Terdapat penelitian terdahulu, bahwa pembelajaran IPA dengan pendekatan *Socio-Scientific issues* (SSI) berpengaruh signifikan terhadap literasi sains pada aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah (Prasetyo, 2018). Penelitian Fikrawati, *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi sains. Sejalan dengan penelitian Syafrizal *et al.*, (2024) efektifitas model *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam proses pembelajaran membantu siswa dalam proses menganalisis, klarifikasi masalah, isu permasalahan, diskusi kemudian merefleksi. Dilihat dari penelitian sebelumnya mengenai penerapan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebagian besar masih berfokus pada pembelajaran berbasis isu sosial-ilmiah di dalam kelas, sedangkan integrasi *Socio-Scientific Issues* SSI dengan pengalaman belajar langsung melalui *outdoor learning* untuk meningkatkan literasi sains pada materi perubahan lingkungan masih perlu dikaji lebih lanjut. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji bagaimana peningkatan literasi sains siswa dengan menggunakan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dilakukan penelitian yang berjudul “**Implementasi Model *Socio-Scientific Issues* (SSI)**

berbasis *Outdoor Learning* Untuk Meningkatkan Literasi Sains pada materi Perubahan Lingkungan “

B. Rumusan Masalah

Adapun pertanyaan yang akan menjadi rumusan masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran dengan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* pada materi Perubahan Lingkungan?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa dengan dan tanpa menggunakan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* pada materi Perubahan Lingkungan?
3. Bagaimana pengaruh Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* terhadap peningkatan literasi sains siswa pada materi Perubahan Lingkungan?
4. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* terhadap literasi sains pada materi Perubahan Lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendeskripsikan keterlaksanaan proses pembelajaran dengan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* pada materi Perubahan Lingkungan.
2. Untuk menganalisis peningkatan literasi sains siswa dengan dan tanpa menggunakan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* pada materi Perubahan Lingkungan.
3. Untuk menganalisis pengaruh Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* terhadap peningkatan literasi sains siswa pada materi Perubahan Lingkungan.

4. Untuk mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* terhadap literasi sains pada materi Perubahan Lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

Kegunaan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain, yaitu:

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengetahuan terutama dalam bidang pendidikan, khususnya pada mata pelajaran Biologi terkait dengan penerapan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning*

2. Secara Praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pihak sekolah dalam upaya meningkatkan kualitas sekolah melalui penerapan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* yang berpotensi meningkatkan keterampilan literasi sains serta aktivitas belajar siswa di lingkungan sekolah.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan masukan bagi pendidik khususnya untuk mata pelajaran Biologi dalam melaksanakan pembelajaran dan dapat digunakan untuk mengembangkan pembelajaran luar kelas agar menjadi lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran ke depan.

c. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan dan meningkatkan minat belajar serta mendorong siswa lebih termotivasi dalam belajar Biologi serta memperoleh pengalaman belajar yang berbeda dengan menerapkan model pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning*.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini nantinya diharapkan memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan pengalaman saat mengajar dengan menerapkan model pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning* serta dapat memberikan sumbangan positif dan gambaran bagi peneliti berikutnya yang terkait dengan penerapan metode dengan model pembelajaran kontekstual.

E. Kerangka Berfikir

Analisis kompetensi dasar (KD) dalam proses pembelajaran pada kurikulum merdeka, pembelajaran biologi di SMA pada fase E/F menekankan pada penguasaan kompetensi yang mengarahkan siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep sains, menganalisis fenomena alam, serta mengambil keputusan berbasis data dan fakta ilmiah. Capaian pembelajaran pada fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman perubahan lingkungan. Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut, menurut Diana (2018) maka akan dijabarkan menjadi tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan empat elemen ABCD (*Audince, Behavior, Condition, dan Degree*) pada materi perubahan lingkungan ini melalui pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning* ini akan menjadi pembelajaran utama yang akan diukur dan diobservasi dalam prosesnya. Tujuan pembelajaran (TP) pada materi perubahan lingkungan melalui pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) siswa memiliki kemampuan literasi sains pada konsep perubahan lingkungan, menganalisis penyebab dan dampak perubahan lingkungan, serta menafsirkan data dan merancang solusi berdasarkan permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal terkait perubahan lingkungan melalui kegiatan *outdoor learning*.

Adapun Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) diantaranya: Menjelaskan fenomena perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar, Menjelaskan sebab-akibat terjadinya perubahan lingkungan berdasarkan konsep biologi, Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah terkait permasalahan permasalahan perubahan lingkungan, Menafsirkan data dan bukti ilmiah terkait bahan pencemar perubahan lingkungan. Literasi sains merupakan kemampuan menginterpretasikan sains dalam kehidupan sehari-hari yang bukan hanya paham pada materi, namun mencakup kemampuan untuk melakukan dan menyelesaikan isu-isu sains (Firdaus & Asmali, 2021).

Literasi sains merupakan kecakapan individu untuk memahami, mengevaluasi, dan mengimplementasikan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga

kemampuan berpikir kritis, memahami proses ilmiah, serta menumbuhkan sikap positif terhadap sains. Untuk tujuan pembelajaran dan pengembangan kurikulum, literasi sains dapat dianalisis melalui empat dimensi utama yaitu konten ilmiah, konteks aplikasi, proses ilmiah, dan sikap terhadap sains (Arsyad et al., 2024). Literasi sains ini dapat di definisikan sebagai kemampuan untuk memahami pengetahuan ilmiah dengan identifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru untuk menjelaskan fenomena ilmiah, membuat kesimpulan berdasarkan fakta, memahami sifat sains, kesadaran bagaimana teknologi mempengaruhi lingkungan alam, intelektual, dan budaya serta kemampuan terlibat dan empati terkait isu-isu ilmiah (OECD, 2023b). Menurut Tillah & Subekti (2025) indikator literasi sains terdapat tiga kompetensi yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah.

Menurut penelitian Candra (2025) menyatakan bahwa lingkungan sekolah bisa dimanfaatkan sebagai sumber belajar untuk materi perubahan lingkungan melalui kegiatan observasi langsung alam sekitar, sehingga peran guru perlu mengembangkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan partisipasi siswa sehingga melatih kemampuan literasi sains siswa. Dalam konteks ini, materi perubahan lingkungan cocok diterapkan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning*. Model pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) merupakan pembelajaran yang membangun dan menjaga lingkungan pembelajaran yang berfokus pada siswa mengenai isu-isu sosial dan ilmiah (Cahya, 2023). Pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) penting bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan yang menyertai etika, moral, dan sosial. Oleh karena itu, pembelajaran yang menerapkan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebagai perhatian utama dalam mendorong siswa untuk memahami dimensi sains yang berkaitan dengan permasalahan, melalui pembahasan terhadap aspek-aspek sosial (Cahya, 2023). Pernyataan ini dikuatkan oleh penelitian Fikrawati (2024) bahwa pembelajaran menggunakan *Socio-Scientific Issues* (SSI) berpotensi meningkatkan literasi sains siswa karena proses pembelajaran diawali dengan penyajian masalah nyata yang kontekstual, karena siswa dilatih untuk mengaitkan konsep sains dengan

fenomena kehidupan sehari-hari, mengemukakan pendapat secara logis, serta menggunakan bukti ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan.

Penerapan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning* cocok diterapkan pada materi perubahan lingkungan karena dapat memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar melalui kegiatan observasi langsung. Dengan pendekatan berbasis *outdoor learning* diharapkan dalam proses pembelajaran dapat menumbuhkan makna dalam ingatan siswa karena pendekatan ini memfokuskan pada aktivitas dan permasalahan yang nyata, dimana materi atau sumber belajarnya berbasis langsung di luar kelas sehingga kegiatan pembelajarannya pun lebih menyenangkan (Izzati, 2023).

Siswa dapat menghadapi permasalahan nyata yang berkaitan dengan isu sosial dan ilmiah, berdasarkan penemuan yang mereka dapat dalam proses pembelajaran dengan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning*. Adapun sintaks atau tahapan model pembelajaran *Scientific Issues* (SSI) menurut teori Sadler (2011) sebagai berikut :

- 1) Menyajikan isu sosio-saintifik di lingkungan sekitar (*Encountering issue*)
- 2) Mengkaji konsep sains dan data lapangan (*Investigating*)
- 3) Mengungkapkan pendapat dan melakukan diskusi (*Argumentation*)
- 4) Menganalisis dan mengevaluasi isu (*Reasoning*)
- 5) Mengambil keputusan terhadap isu (*Decision making*)
- 6) Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran (*Reflection*)

Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning* merupakan alternatif yang efektif untuk proses pembelajaran yang berkaitan langsung dengan isu-isu disekitar, khususnya pada materi perubahan lingkungan. Berbagai permasalahan lingkungan seperti faktor dan penyebab perubahan lingkungan, pencemaran lingkungan, jenis-jenis limbah, dampak dan penanganan perubahan lingkungan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Oleh karena itu, penerapan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning* siswa mengamati langsung fenomena lingkungan, mengkaji permasalahan yang terjadi, serta mengaitkan konsep sains dengan dampak sosial dan lingkungan. Pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga melatih literasi sains

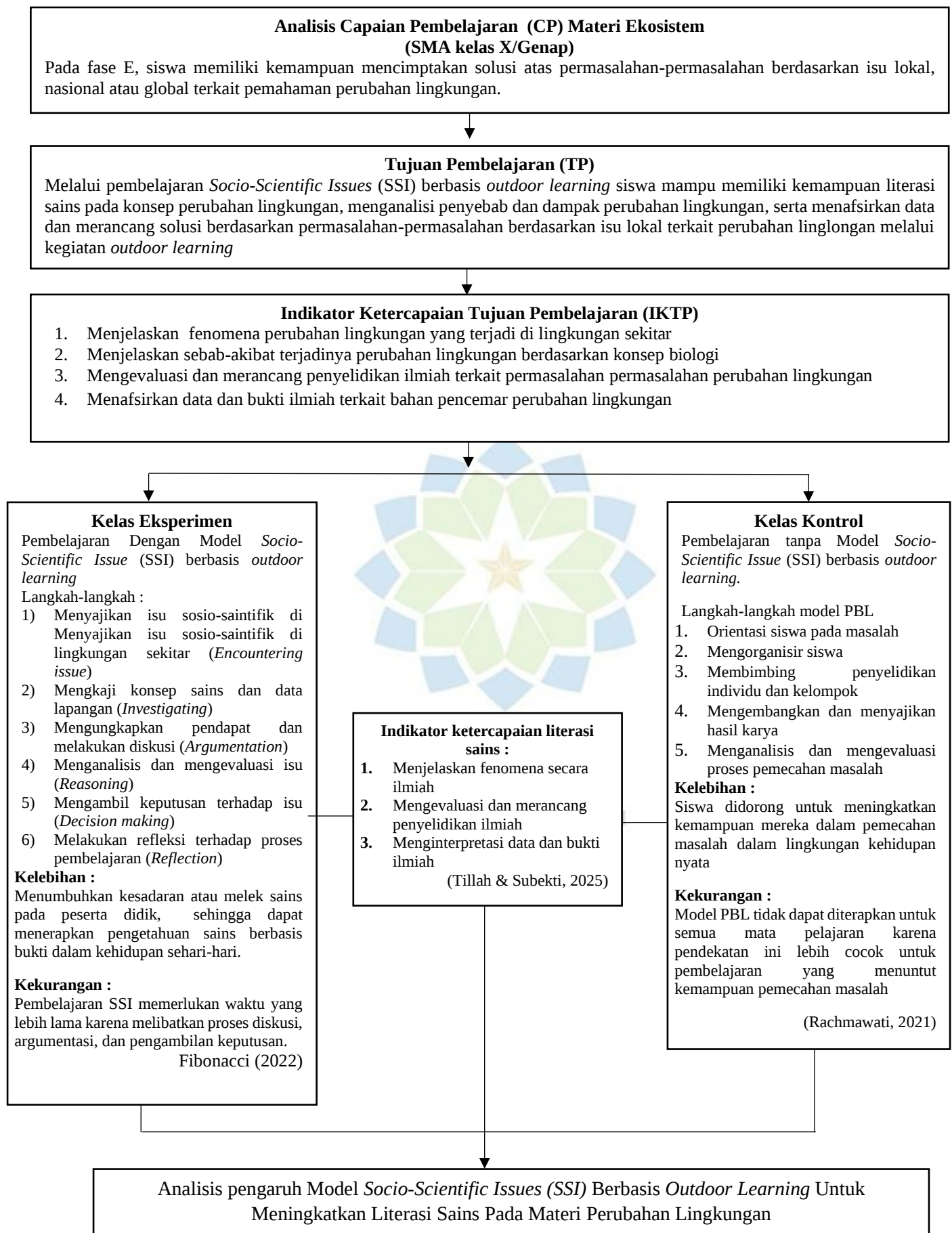
siswa. Menurut penelitian Fibonacci (2022) terdapat kelebihan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) diantaranya 1) Menumbuhkan kesadaran atau melek sains pada peserta didik, sehingga dapat menerapkan pengetahuan sains berbasis bukti dalam kehidupan sehari-hari. 2) Dapat membentuk kesadaran sosial, di mana siswa dapat melakukan refleksi mengenai hasil penalaran mereka. 3) Dapat mendorong kemampuan berargumentasi dalam berpikir dan bernalar secara ilmiah terkait fenomena yang ada di lingkungan sekitar atau masyarakat. 4) Meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang meliputi menganalisis, membuat kesimpulan, menjelaskan, mengevaluasi, menginterpretasi, dan melakukan *selfregulation*. Tidak hanya kelebihan model ini terdapat juga kekurangan diantaranya: 1) Pembelajaran SSI memerlukan waktu yang lebih lama karena melibatkan proses diskusi, argumentasi, dan pengambilan keputusan. 2) Penilaian dalam pembelajaran SSI juga lebih kompleks karena tidak hanya menilai aspek kognitif, tetapi juga penalaran dan kemampuan argumentasi siswa. 3) Menuntut kompetensi guru yang tinggi dalam memfasilitasi diskusi isu yang bersifat kompleks dan multidimensional (Viehmman et al., 2024)

Penelitian dilaksanakan pada dua kelas X SMA, yaitu terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen dengan menggunakan model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *outdoor learning*, sedangkan kelas kontrol yang tidak menggunakan model tersebut. Model pembelajaran pada kelas kontrol disesuaikan dengan pembelajaran yang sering digunakan oleh guru, yaitu model PBL. Adapun sintaks pada model PBL yaitu : (1) Orientasi siswa pada masalah; (2) Mengorganisir siswa; (3) Membimbing penyelidikan individu dan kelompok; (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Riska & Rachmani, 2024). Terdapat kelebihan pada model ini diantaranya: 1) Siswa didorong untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam pemecahan masalah dalam lingkungan kehidupan nyata, 2) Siswa memiliki kemampuan untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui aktivitas belajar, 3) Karena PBL fokus pada masalah di setiap materi, materi yang tidak berkaitan dengan pemecahan masalah tidak perlu dipelajari. Selain memiliki kelebihan, model ini terdapat kekurangan yaitu model PBL tidak dapat diterapkan

untuk semua mata pelajaran karena pendekatan ini lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, karena siswa yang heterogen, membagi tugas menjadi tantangan (Rachmawati, 2021).

Pengukuran peningkatan kompetensi literasi sains dilakukan 4 kali pertemuan yang mencakup pelaksanaan pretest dan posttest. Penelitian ini melibatkan kelas eksperimen mengikuti pretest terlebih dahulu sebelum diberikan pembelajaran dengan model *Socio-Scientific Issue (SSI)* berbasis *outdoor learning*. Setelah penerapan model pembelajaran tersebut, dilaksanakan posttest untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan literasi sains siswa meningkat pada materi perubahan lingkungan. Berdasarkan kerangka berpikir diatas disajikan dalam bagan alur seperti Gambar berikut ini.





Gambar 1. 1 Bagan Kerangka Berfikir

F. Hipotesis

Berdasarkan Kerangka Berpikir di atas, hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. **H₀** : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak berpengaruh secara signifikan penerapan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Perubahan Lingkungan
2. **H₁** : $\mu_1 \neq \mu_2$: Berpengaruh secara signifikan penerapan Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) berbasis *Outdoor Learning* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Perubahan Lingkungan

G. Penelitian Terdahulu

Dalam mendukung hasil penelitian, peneliti mengintegrasikan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi. Penelitian-penelitian terdahulu tersebut sebagai acuan untuk memperkuat landasan teori dalam memahami hasil penelitian yang akan dilakukan. Diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian Syafrizal et al., (2024) menunjukkan pengaruh strategi *Socio-Scientific issues* (SSI) terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pemanasan global. Hal ini dilihat dari hasil uji statistik perbandingan rata-rata nilai kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Pada hasil uji N-Gain kelas kontrol mendapatkan kriteria rendah, sedangkan pada kelas eksperimen dengan kriteria sedang. Hal ini tersebut menunjukkan bahwa SSI mampu melatih siswa dalam mengkaji permasalahan berbasis isu ilmiah melalui kegiatan analisis masalah, diskusi, dan refleksi, sehingga mendukung perkembangan kompetensi literasi sains siswa.
2. Penelitian Prasetyo & Thifli (2018) menunjukan bahwa pembelajaran IPA dengan pendekatan *Socio-Scientific issues* (SSI) berpengaruh signifikan terhadap literasi sains pada aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah. Ditunjukkan dari hasil analisis uji Independent Sample Ttest dengan nilai Sig (2-tailed) < $\frac{1}{2} \alpha$, sehingga H₀ ditolak dan H₁ diterima, sedangkan dari hasil perhitungan Cohen's d effect size = 1,19 dalam kategori tinggi.

3. Penelitian Fikrawati et al., (2024) menunjukkan hasil analisis literasi sains siswa dengan menggunakan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) diperoleh rata-rata keseluruhan indikator literasi sains pada aspek kompetensi sains yaitu 74,49, artinya kemampuan literasi literasi sains siswa menggunakan pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI) dikategorikan baik. Kemudian respon siswa diperoleh rata-rata keseluruhan indikator literasi sains siswa berdasarkan angket yaitu 2,71 sehingga dikategorikan baik. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran SSI mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami isu berbasis sains, mengolah informasi ilmiah, serta menggunakan pengetahuan sains dalam menyelesaikan permasalahan.
4. Penelitian Balqis et al., (2024) menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis SSI dapat meningkatkan literasi sains siswa, peningkatan setiap indikator literasi sains tertinggi diperoleh pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah dan peningkatan terendah diperoleh pada indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Hal ini dilihat dari hasil N-gain pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 0,8 dengan kategori tinggi, indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebesar 0,64 dengan kategori sedang, serta indikator menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah sebesar 0,76 dengan kategori tinggi.
5. Penelitian Novitasari & Ma'ratus (2024) terdapat adanya pengaruh penerapan metode *outdoor learning* terhadap literasi lingkungan siswa. Hal ini dilihat dari hasil uji N-Gain terdapat perbedaan nilai rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0.65 yang dikategorikan sedang. Sedangkan hasil N-Gain di kelas kontrol yaitu sebesar 0.29 yang dikategorikan rendah. Hal tersebut menunjukkan Penerapan *Outdoor Learning* membantu siswa memahami fenomena lingkungan dan meningkatkan kemampuan analisis terhadap permasalahan lingkungan.
6. Penelitian Izzati & Sukardi (2023) berjudul *Implementasi Model Outdoor Learning Terhadap Hasil Belajar* menunjukkan bahwa penggunaan model *outdoor learning* terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa di jenjang SMA. Hal ini dibuktikan bahwa hasil belajar siswa lebih tinggi pada

kelas eksperimen yang menerapkan model *outdoor learning* dibandingkan kelas kontrol dengan model konvensional.

7. Penelitian Amanda & Laili (2024) menunjukkan bahwa metode *Outdoor Learning* berpengaruh terhadap literasi sains siswa pada materi ekosistem. Hal ini dilihat dari hasil t hitung = 6,835 dengan nilai sig yakni 0,000, sedangkan t tabel 5% = 2,079, maka nilai test t hitung $> t$ tabel ($6,835 > 2,079$) dengan demikian dapat dikatakan ada pengaruh cukup efektif sebesar 69% dari metode *outdoor learning* terhadap literasi sains materi ekosistem.
8. Penelitian Afrilya & Afrianis (2022) yang berjudul *Pengaruh Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issues terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Minyak Bumi*. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *Socio Scientific Issues* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains, hal ini dilihat dari hasil nilai $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ dan $t_{hitung} > t_{tabel}$, dimana $-t_{hitung} = -22,942$ sedangkan nilai t_{tabel} pada taraf signifikan 5% adalah 2,0301 terhadap peningkatan literasi sains sehingga tergolong kedalam kategori ‘tinggi’ pada score N-Gain 0,7352.

