

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan dan mengembangkan segala potensi yang ada pada diri manusia. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi dirinya (Madhakomala, 2022). Pendidikan di Indonesia saat ini telah memasuki abad ke-21 yang menuntut penguasaan empat kompetensi utama, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), dan *creativity* (kreativitas) (Jumadi, 2025). Dari berbagai keterampilan tersebut, berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan yang penting dimiliki karena menjadi dasar bagi peserta didik dalam memecahkan masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif, dan mengambil keputusan secara tepat (Rahardian, 2022).

Untuk mencapai tujuan pendidikan abad ke-21, proses pembelajaran memegang peranan yang sangat penting. Pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Sutiah, 2016). Melalui pembelajaran, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan, sikap, dan kemampuan berpikir yang diperlukan dalam kehidupan. Hal tersebut bertujuan agar peserta didik mampu menghadapi tantangan lokal dan global dengan keterampilan yang relevan (Albert Lumbu, 2025). Oleh karena itu, pembelajaran pada abad ke-21 dituntut tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga mampu mengembangkan berbagai keterampilan penting, salah satunya keterampilan berpikir kritis.

Namun, kenyataannya proses pembelajaran di sekolah masih cenderung berpusat pada guru dan berorientasi pada hasil kognitif berupa penguasaan dan hafalan materi (Sutoyo, 2026). Kondisi tersebut menyebabkan kesempatan peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan eksplorasi, analisis, pemecahan

masalah, dan pengambilan keputusan menjadi terbatas (Irtania, 2025). Padahal, keterampilan berpikir kritis tidak dapat berkembang secara optimal apabila peserta didik hanya menerima informasi dari guru tanpa memperoleh kesempatan untuk menguji, menganalisis, dan mengevaluasi informasi tersebut (Aspriani, 2025). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang lebih kontekstual, berpusat pada peserta didik, serta mampu mengaitkan konsep ilmiah dengan fenomena dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu aspek penting dalam proses belajar yang mencakup kemampuan kognitif untuk memahami informasi secara mendalam, menganalisis argumen, mengevaluasi bukti, dan menarik kesimpulan berdasarkan pertimbangan yang logis dan reflektif (Sumiaty, 2026). Pengembangan keterampilan ini dapat dilakukan dengan mendorong peserta didik untuk bertanya, menganalisis berbagai sudut pandang, mengevaluasi informasi, serta mengembangkan argumen yang logis dalam proses pembelajaran (Wahyudi, 2020). Dalam penelitian ini, keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan indikator Ennis (2011) yang meliputi *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advanced clarification*, serta *strategies and tactics*. Dengan demikian, berpikir kritis tidak hanya menuntut peserta didik menerima informasi, tetapi juga mengkaji dan mengevaluasi informasi secara rasional sehingga mampu menghasilkan kesimpulan dan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan (Sumiaty, 2026).

Pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran juga tercermin dari capaian peserta didik Indonesia pada Programme for International Student Assessment (PISA). Berdasarkan hasil PISA tahun 2018, Indonesia berada pada peringkat ke-71 dari 79 negara dalam bidang sains (Hewi, 2020). Sementara itu, hasil PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-67 dari 81 negara dengan skor rata-rata 383 pada bidang sains, yang masih berada di bawah rata-rata OECD (OECD, 2023). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam menggunakan pengetahuan sains untuk memahami dan menghadapi permasalahan masih perlu ditingkatkan. Meskipun capaian PISA tidak secara langsung mengukur keterampilan berpikir

kritis, kemampuan dalam memahami informasi ilmiah, menerapkan pengetahuan, menalar berdasarkan bukti, dan memecahkan permasalahan merupakan kemampuan yang berkaitan dengan proses berpikir tingkat tinggi (Ayub, 2022). Oleh karena itu, hasil tersebut memperkuat pentingnya menghadirkan proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan analisis dan pemecahan masalah.

Permasalahan tersebut menjadi semakin penting dalam pembelajaran Biologi karena karakteristik materi Biologi tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan peserta didik dalam memahami fenomena kehidupan, menganalisis hubungan sebab-akibat, menggunakan bukti ilmiah, dan memecahkan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan makhluk hidup dan lingkungannya (Sumual, 2024). Pembelajaran Biologi juga menuntut peserta didik untuk mengamati, menalar, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta ilmiah (Sutoyo, 2026). Dengan demikian, pembelajaran Biologi dapat menjadi salah satu sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis apabila proses pembelajaran memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk menghadapi dan menyelesaikan permasalahan secara aktif.

Kondisi tersebut juga ditemukan berdasarkan studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru Biologi di salah satu SMAN di Majalengka (Lampiran F.1). Hasil wawancara menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru sehingga keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran belum optimal. Kondisi tersebut juga terlihat dari hasil belajar Biologi, di mana Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sebesar 75, tetapi sebagian besar peserta didik belum mencapai nilai tersebut. Capaian nilai tersebut tidak secara langsung menunjukkan rendahnya keterampilan berpikir kritis, tetapi menjadi salah satu indikasi bahwa hasil belajar peserta didik masih belum optimal dan perlu dikaji lebih lanjut. Untuk mengetahui kondisi tersebut secara lebih mendalam, hasil wawancara menunjukkan bahwa instrumen evaluasi yang digunakan guru masih lebih banyak berfokus pada kemampuan mengingat dan memahami materi sehingga belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk

menganalisis, mengevaluasi, memberikan alasan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti.

Selain itu, guru menyampaikan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan argumen secara logis serta mengaitkan konsep Biologi dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga belum terbiasa menghadapi pembelajaran yang menuntut penyelidikan dan pemecahan masalah secara mandiri (Lampiran F.1). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan pembelajaran yang terjadi tidak hanya berkaitan dengan pencapaian hasil belajar yang belum optimal, tetapi juga berkaitan dengan proses pembelajaran yang belum memberikan pengalaman yang cukup untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik (Irtania, 2025). Dengan demikian, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu mengatasi keterbatasan tersebut dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam menganalisis masalah, mencari informasi, memberikan argumentasi, mengevaluasi alternatif solusi, dan menarik kesimpulan.

Temuan pada tingkat nasional dan kondisi di sekolah menunjukkan adanya permasalahan yang saling berkaitan. Secara umum, hasil PISA menunjukkan bahwa kemampuan sains peserta didik Indonesia masih perlu ditingkatkan, terutama dalam menggunakan pengetahuan untuk memahami dan menghadapi permasalahan ilmiah (OECD, 2023). Pada tingkat sekolah, studi pendahuluan menunjukkan bahwa hasil belajar Biologi sebagian besar peserta didik belum mencapai KKM, sementara proses pembelajaran dan evaluasi yang berlangsung belum secara optimal memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk menganalisis masalah, memberikan argumentasi, mengevaluasi informasi, dan menghubungkan konsep dengan fenomena nyata (Lampiran F.1). Dengan demikian, terdapat kebutuhan untuk menghadirkan proses pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian pengetahuan, tetapi juga secara sistematis melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui permasalahan yang kontekstual.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang menjadikan permasalahan sebagai titik awal pembelajaran sehingga peserta didik

didorong untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengembangkan alternatif solusi, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan (Arends, 2012). Karakteristik tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis (Arends, 2012). Agar permasalahan yang dikaji tidak hanya dipandang dari aspek sains, PBL dapat diintegrasikan dengan pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS). Pendekatan SETS menghubungkan konsep sains dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehingga peserta didik dapat memahami keterkaitan antara pengetahuan ilmiah dengan permasalahan nyata di sekitarnya (al-Tabany, 2014).

Integrasi PBL berbasis SETS memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengkaji permasalahan dari berbagai aspek dan mempertimbangkan dampak dari solusi yang ditawarkan terhadap lingkungan, teknologi, dan masyarakat (al-Tabany, 2014). Melalui proses tersebut, peserta didik dapat dilatih untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis hubungan sebab-akibat, mengevaluasi berbagai alternatif, memberikan alasan berdasarkan bukti, serta menentukan solusi yang tepat (Nuraeni, 2025). Karakteristik tersebut sejalan dengan kebutuhan pengembangan keterampilan berpikir kritis yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

Salah satu topik Biologi kelas X yang sesuai diterapkan melalui model PBL berbasis SETS adalah materi perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan membahas berbagai faktor penyebab perubahan lingkungan, dampaknya terhadap ekosistem, serta interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya. Berdasarkan Kemendikbud (2020), pembelajaran materi perubahan lingkungan menuntut peserta didik untuk mampu menganalisis berbagai permasalahan lingkungan di sekitarnya dan merumuskan solusi yang tepat. Karakteristik tersebut menjadikan materi perubahan lingkungan relevan untuk melatih keterampilan berpikir kritis karena peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang membutuhkan analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan (Nuraeni, 2025).

Permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitar peserta didik dapat dijadikan konteks pembelajaran yang relevan dengan materi perubahan lingkungan.

Fenomena banjir dan tanah longsor yang dapat berkaitan dengan curah hujan tinggi, kerusakan daerah aliran sungai, serta alih fungsi lahan menunjukkan adanya keterkaitan antara aktivitas manusia dan perubahan kondisi lingkungan. Di lingkungan sekolah, permasalahan seperti saluran drainase yang tersumbat sampah dan rendahnya kesadaran dalam pengelolaan sampah juga dapat dijadikan bahan kajian (Yuri, 2025). Permasalahan tersebut tidak hanya dapat dikaji dari aspek sains, tetapi juga dapat dikaitkan dengan teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasinya, kondisi lingkungan yang terdampak, serta peran masyarakat dalam penyelesaian masalah (al-Tabany, 2014). Melalui permasalahan tersebut, peserta didik dapat dilatih untuk menganalisis hubungan sebab-akibat, mengevaluasi dampak lingkungan, menggunakan bukti, dan merumuskan solusi (Nuraeni, 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis SETS berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasanah (2025) menemukan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan model PBL berbasis SETS memperoleh nilai *posttest* yang lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Sejalan dengan penelitian tersebut, Damayanti (2022) menyatakan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan PBL berbasis SETS memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional karena peserta didik dilatih mengaitkan konsep sains dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan SETS memiliki potensi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual sekaligus memberikan pengalaman kepada peserta didik dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada materi, karakteristik peserta didik, dan kondisi sekolah yang berbeda, serta belum secara khusus mengkaji penerapan model PBL berbasis SETS pada materi perubahan lingkungan di kelas X SMA dalam konteks permasalahan pembelajaran yang ditemukan di sekolah penelitian. Di sisi lain, hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih perlu dikembangkan, yang ditunjukkan melalui kesulitan dalam menyampaikan argumen secara logis,

menghubungkan konsep Biologi dengan fenomena nyata, serta keterbatasan pengalaman dalam pembelajaran berbasis masalah. Instrumen evaluasi yang digunakan juga belum sepenuhnya memberikan kesempatan untuk mengukur indikator keterampilan berpikir kritis (Lampiran F.1). Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran abad ke-21 dan praktik pembelajaran yang berlangsung di sekolah, sekaligus menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang secara sistematis dapat melatih keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) dipandang sesuai untuk diterapkan karena mampu mengaitkan konsep Biologi dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar serta mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah. Penerapan model ini pada materi perubahan lingkungan diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi dan alternatif solusi, memberikan argumentasi berdasarkan bukti, serta menarik kesimpulan secara logis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan kelas X SMA.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Biologi pada materi perubahan lingkungan masih memerlukan inovasi pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan dan keterampilan berpikir kritis siswa, maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan belajar mengajar dengan dan tanpa menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS) pada materi perubahan lingkungan?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS)?
3. Bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan?
4. Bagaimana respon siswa terhadap proses pembelajaran materi perubahan lingkungan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS)?

C. Tujuan Penelitian

Terkait rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis keterlaksanaan belajar mengajar dengan dan tanpa menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS) pada materi perubahan lingkungan.
2. Menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS).
3. Menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.
4. Menganalisis respon siswa terhadap proses pembelajaran materi perubahan lingkungan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, environment, technology, Society* (SETS).

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pustaka terkait penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) yang dapat dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti berikutnya. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, baik dalam memperkaya kajian teoritis maupun memberikan acuan praktis bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai acuan dalam menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) secara efektif sesuai dengan Kurikulum Merdeka, serta menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap proses maupun hasil pembelajaran.
- b. Bagi siswa, diharapkan siswa dapat lebih interaktif dalam proses pembelajaran dan membangun suasana yang menyenangkan, karena dalam model PBL berbasis SETS peserta didik akan diajak untuk memecahkan permasalahan terkait perubahan lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- c. Bagi sekolah, penelitian ini dapat menjadi referensi yang memberikan informasi tentang pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan, sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi lembaga dalam mengimplementasikan pembelajaran biologi dengan model/pendekatan pembelajaran yang berbeda.
- d. Bagi peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi dan landasan dalam penelitian lain yang sejenis untuk meningkatkan

keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dijadikan pengalaman atau bacaan bagi peneliti untuk kedepannya.

E. Kerangka Berpikir

Materi perubahan lingkungan merupakan salah satu materi Biologi yang dipelajari pada kelas X Fase E dalam Kurikulum Merdeka. Pada akhir Fase E, peserta didik diarahkan untuk mampu menciptakan solusi atas permasalahan yang berkaitan dengan perubahan lingkungan (Kemendikbudristek, 2022). Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut, Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi perubahan lingkungan diarahkan agar peserta didik mampu memahami konsep perubahan lingkungan, mengidentifikasi faktor penyebab, menganalisis dampak perubahan lingkungan terhadap ekosistem dan kehidupan, serta merumuskan alternatif solusi terhadap permasalahan lingkungan. Tujuan pembelajaran tersebut selanjutnya dijabarkan ke dalam Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) yang mencakup kemampuan memberikan penjelasan mengenai permasalahan perubahan lingkungan, menganalisis faktor penyebab berdasarkan informasi yang tersedia, menyimpulkan hubungan antara penyebab dan dampak perubahan lingkungan, memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai permasalahan lingkungan, serta menyusun strategi dan taktik untuk mengatasi permasalahan perubahan lingkungan, yang disusun mengikuti lima indikator keterampilan berpikir kritis (Ennis, 2011).

Pencapaian tujuan pembelajaran tersebut membutuhkan keterampilan berpikir kritis karena peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga menggunakan informasi dan bukti untuk menganalisis permasalahan serta menentukan solusi. Dalam penelitian ini, keterampilan berpikir kritis mengacu pada indikator Ennis (2011) yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjutan, serta menyusun strategi dan taktik. Kelima indikator tersebut menjadi dasar dalam mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

Berdasarkan studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru Biologi di salah satu SMAN di Majalengka, proses pembelajaran masih cenderung berpusat

pada guru sehingga keterlibatan peserta didik dalam kegiatan analisis dan pemecahan masalah belum optimal. Instrumen evaluasi yang digunakan juga masih lebih banyak mengukur kemampuan mengingat dan memahami materi. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan argumen secara logis dan menghubungkan konsep Biologi dengan fenomena nyata. Hasil belajar sebagian besar peserta didik yang belum mencapai KKM sebesar 75 (Lampiran F.1) menunjukkan bahwa pencapaian pembelajaran masih perlu ditingkatkan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran yang mengharuskan peserta didik mampu menganalisis dan memecahkan masalah dengan pengalaman belajar yang diperoleh peserta didik.

Untuk mengatasi kondisi tersebut, diperlukan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah. Salah satu model yang sesuai adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL menjadikan permasalahan sebagai titik awal pembelajaran dan mengarahkan peserta didik untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi, menganalisis permasalahan, mengembangkan solusi, serta mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2021). Karakteristik tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan aktivitas yang berkaitan dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis (Nuraeni, 2025).

Permasalahan perubahan lingkungan tidak hanya berkaitan dengan aspek sains, tetapi juga memiliki hubungan dengan kondisi lingkungan, pemanfaatan teknologi, dan kehidupan masyarakat (al-Tabany, 2014). Oleh karena itu, PBL dalam penelitian ini diintegrasikan dengan pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS). Pendekatan SETS menghubungkan konsep sains dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehingga peserta didik dapat mengkaji permasalahan secara lebih menyeluruh (Binadja, 2005). Integrasi PBL dan SETS diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang kontekstual melalui proses pemecahan masalah dengan mempertimbangkan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Hasanah, 2025).

Model PBL berbasis SETS dalam penelitian ini dilaksanakan melalui lima sintaks, yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah, mengorganisasikan

peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2012). Setiap sintaks memuat aktivitas yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis berdasarkan lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjutan, serta menyusun strategi dan taktik (Ennis, 2011). Pada tahap mengorientasikan peserta didik pada masalah, peserta didik mengamati fenomena perubahan lingkungan, mengidentifikasi permasalahan, dan menentukan fokus masalah sehingga melatih memberikan penjelasan sederhana. Pada tahap mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, peserta didik merumuskan pertanyaan, menentukan informasi yang dibutuhkan, dan mencari sumber yang relevan sehingga melatih memberikan penjelasan sederhana dan membangun keterampilan dasar. Pada tahap membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, peserta didik mengumpulkan informasi dan bukti, menganalisis data, serta menghubungkan faktor penyebab dan dampak permasalahan berdasarkan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehingga melatih membangun keterampilan dasar dan menarik kesimpulan. Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya, peserta didik mengolah hasil penyelidikan, menyusun alternatif solusi, memberikan alasan, dan menyampaikan hasil analisis sehingga melatih menarik kesimpulan dan memberikan penjelasan lanjutan. Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, peserta didik mengevaluasi alternatif solusi, mempertimbangkan dampak dan kelayakannya, serta menentukan tindakan yang tepat sehingga melatih memberikan penjelasan lanjutan dan menyusun strategi dan taktik.

Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis tidak hanya muncul pada satu tahap pembelajaran, tetapi berkembang secara berkesinambungan melalui seluruh sintaks PBL berbasis SETS. Aktivitas peserta didik dimulai dari mengidentifikasi dan memahami masalah, menentukan informasi yang diperlukan, menggunakan bukti, menganalisis hubungan sebab-akibat, menyusun solusi, hingga mengevaluasi serta menentukan strategi pemecahan masalah. Integrasi SETS memberikan konteks pada setiap aktivitas tersebut melalui keterkaitan sains,

lingkungan, teknologi, dan masyarakat, sehingga peserta didik perlu mempertimbangkan berbagai aspek sebelum menentukan solusi (al-Tabany, 2014).

PBL berbasis SETS memiliki kelebihan karena dapat meningkatkan keaktifan peserta didik, menghubungkan konsep dengan permasalahan nyata, serta memberikan pengalaman dalam menganalisis dan memecahkan masalah, pembelajaran juga dapat mendorong peserta didik untuk menyampaikan pendapat, bekerja sama, menggunakan informasi dan bukti, serta mempertimbangkan berbagai alternatif solusi (Wijaya, 2018). Adapun keterbatasannya adalah membutuhkan waktu pembelajaran yang relatif lebih lama dan kesiapan guru dalam merancang permasalahan serta mengintegrasikan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Adawiyah, 2025).

Learning outcome yang diharapkan dari penerapan PBL berbasis SETS pada materi perubahan lingkungan adalah meningkatnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah, serta keterampilan berpikir kritis (Wijaya, 2018). Melalui pengalaman mengidentifikasi masalah, menggunakan bukti, menarik kesimpulan, memberikan alasan, mengevaluasi alternatif, dan menentukan strategi penyelesaian, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan lima indikator keterampilan berpikir kritis secara lebih optimal (Ennis, 2011).

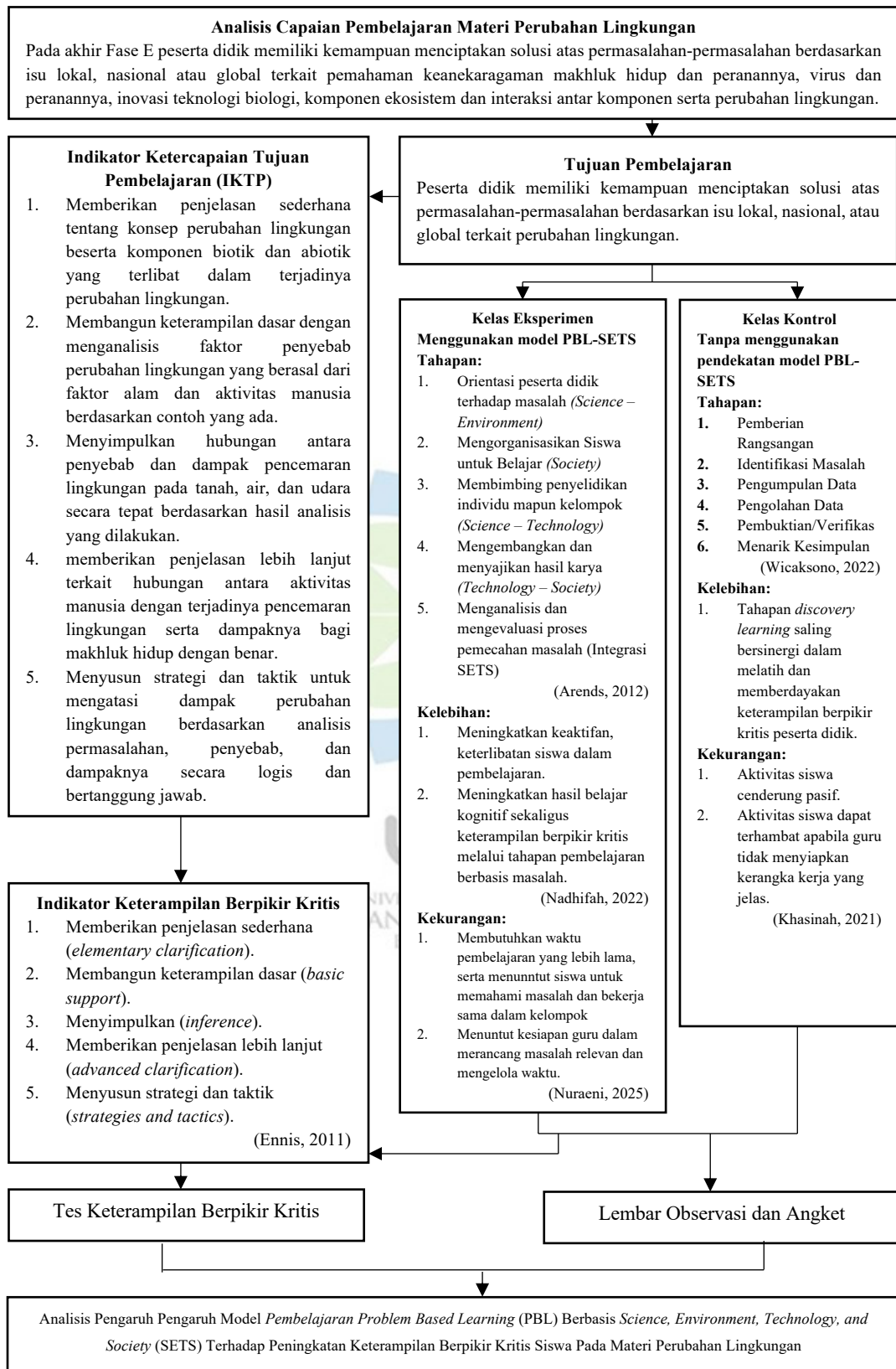
Penerapan PBL berbasis SETS didukung oleh penelitian terdahulu. Hasanah (2025) menunjukkan bahwa penerapan PBL berbasis SETS menghasilkan nilai *posttest* yang lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan kelas kontrol. Damayanti (2022) juga menunjukkan bahwa PBL berbasis SETS dapat mendukung kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui kegiatan menghubungkan konsep sains dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Hasil penelitian tersebut memperkuat dugaan bahwa PBL berbasis SETS dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Sebagai pembanding, kelas kontrol diberikan pembelajaran tanpa penerapan PBL berbasis SETS. Peserta didik tetap memperoleh materi perubahan lingkungan dan mengikuti kegiatan pembelajaran yang diterapkan di sekolah, tetapi tidak

memperoleh rangkaian pembelajaran yang secara khusus mengintegrasikan pemecahan masalah dengan aspek *Science, Environment, Technology, dan Society*. Dengan demikian, terdapat perbedaan pengalaman belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, terutama dalam kesempatan melakukan penyelidikan terhadap permasalahan nyata, menggunakan bukti, menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif solusi, dan menentukan strategi pemecahan masalah. Perbandingan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat memberikan gambaran mengenai kontribusi penerapan PBL berbasis SETS terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan PBL berbasis SETS, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran tanpa PBL berbasis SETS. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan *posttest* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis setelah perlakuan. Peningkatan keterampilan berpikir kritis kedua kelompok kemudian dibandingkan untuk mengetahui pengaruh penerapan PBL berbasis SETS.

Berdasarkan keterkaitan antara capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, karakteristik materi perubahan lingkungan, karakteristik PBL berbasis SETS, aktivitas pada setiap sintaks, dan indikator keterampilan berpikir kritis, dapat diduga bahwa penerapan PBL berbasis SETS memberikan pengalaman belajar yang lebih mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis. Peserta didik yang memperoleh pembelajaran menggunakan PBL berbasis SETS diperkirakan memiliki peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan peserta didik yang memperoleh pembelajaran tanpa PBL berbasis SETS. Secara keseluruhan, hubungan antarvariabel dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk bagan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka berpikir yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan hipotesis bahwa “Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology and Society* (SETS) berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan”, Adapun hipotesis statistiknya sebagai berikut:

H0: $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology and Society* (SETS) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Environment, Technology and Society* (SETS) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.

G. Peneitian Terdahulu

1. Berdasarkan hasil penelitian Agustia (2025) yang berjudul Penerapan PBL-SETS terhadap Literasi Sains Peserta Didik, dengan variabel terikat literasi sains, menunjukkan peningkatan signifikan nilai post-test dibandingkan pre-test, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,65 (kategori sedang) serta ketuntasan belajar mencapai 88%. Respon siswa yang sangat positif menandakan bahwa PBL-SETS efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains yang dikaitkan dengan permasalahan nyata.
2. Berdasarkan hasil penelitian Hasanah (2025) dengan judul Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terintegrasi SETS terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik, yang memiliki variabel terikat kemampuan berpikir kritis, diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata post-test kelas eksperimen lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan kelas kontrol, sehingga PBL terintegrasi SETS terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Berdasarkan hasil penelitian Herlina et al. (2020) melalui judul Pengaruh Model PBL Menggunakan Media Audio Visual terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi, dengan variabel terikat minat belajar peserta didik, menunjukkan hasil uji-t dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hasil tersebut membuktikan adanya pengaruh signifikan penggunaan model PBL berbantuan media audiovisual terhadap minat belajar siswa pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.
4. Hasil penelitian Fatimahwati et al. (2021) melalui judul *Application of Problem Based Learning Model with SETS Vision to Increase Students' Learning Motivation*, yang memiliki variabel terikat motivasi belajar, menunjukkan nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,74 (tinggi) dan kelas kontrol sebesar 0,39 (sedang). Nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ mengindikasikan adanya perbedaan motivasi belajar yang signifikan antara kedua kelas.
5. Penelitian Damayanti (2022) dengan judul Penerapan Model *Problem Based Learning* Bervisi SETS terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, yang menitikberatkan pada variabel terikat keterampilan berpikir kritis, menemukan bahwa siswa yang belajar dengan PBL bervisi SETS memiliki kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional karena siswa dilatih mengaitkan konsep sains dengan permasalahan lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
6. Berdasarkan hasil penelitian Pertiwi et al. (2024) melalui judul Penerapan Pendekatan SETS terhadap Kemampuan Literasi Sains, dengan variabel terikat literasi sains, menunjukkan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,31 serta terdapat perbedaan signifikan kemampuan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pendekatan SETS.
7. Berdasarkan hasil penelitian Anggraeni (2025) berjudul Pengaruh PBL Bervisi SETS dengan Kerangka Paul–Elder terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, dengan variabel terikat keterampilan berpikir kritis, menunjukkan bahwa integrasi PBL-SETS dengan kerangka berpikir Paul–Elder berpengaruh positif dalam melatih siswa berpikir sistematis, reflektif, dan kritis dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual.

8. Berdasarkan hasil penelitian Alvionita (2020) melalui *judul Problem Based Learning with the SETS Method to Improve Students' Critical Thinking Skill*, yang memiliki variabel terikat keterampilan berpikir kritis, menunjukkan peningkatan signifikan skor post-test dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,7 (kategori sedang) serta respon siswa yang sangat positif terhadap pembelajaran PBL-SETS.
9. Berdasarkan hasil penelitian Hidayati dan Prayitno (2023) dengan judul *SETS-PBL Based Biology Learning: Development of Multimedia Digital Quiz*, yang berfokus pada variabel terikat efektivitas pembelajaran biologi, menunjukkan bahwa kuis digital berbasis PBL-SETS efektif digunakan sebagai pendukung pembelajaran materi anatomi dan fisiologi manusia.
10. Berdasarkan hasil penelitian Sisila (2017) berjudul *Pembelajaran Bervisi SETS terhadap Kreativitas, Motivasi, dan Keterampilan Proses Sains*, dengan variabel terikat kreativitas, motivasi, dan keterampilan proses sains, menunjukkan peningkatan signifikan pada ketiga aspek tersebut dengan respon siswa yang sangat positif terhadap pendekatan SETS.

