

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Siswa di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) masih menghadapi berbagai tantangan dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, terutama pada mata pelajaran biologi. Kurangnya kemampuan siswa dalam mengevaluasi informasi ilmiah, mengaitkan konsep-konsep sains dengan fenomena nyata, serta menyusun argumen berdasarkan data menunjukkan bahwa *scientific literacy* mereka belum terbentuk secara optimal. Menurut Hunaepi et al. (2016), sikap ilmiah adalah kecenderungan berpikir yang mencakup pola pikir kritis, kreatif, kemampuan mengambil keputusan, serta keterampilan menyelesaikan masalah kontekstual yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Dalam pendidikan sains, sikap ilmiah menjadi landasan untuk membentuk siswa yang tidak hanya memahami konsep sains, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari secara bertanggung jawab.

Kemampuan siswa dalam menguasai indikator-indikator utama *scientific literacy* masih menjadi permasalahan serius dalam pembelajaran sains di Indonesia. Fauziah et al. (2025) dalam penelitiannya terhadap siswa SMAN menemukan bahwa kemampuan memahami argumen ilmiah yang valid, mengevaluasi sumber informasi, menilai penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah, serta memahami unsur-unsur desain penelitian, keseluruhannya berada pada kategori kurang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan bernalar ilmiah siswa belum terbentuk secara optimal, meskipun keempat kemampuan tersebut merupakan fondasi utama yang dibutuhkan untuk berfungsi sebagai individu yang *scientifically literate* dalam kehidupan abad ke-21.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh Yusuf et al. (2023) terhadap guru mata pelajaran dan siswa, diketahui bahwa pembelajaran biologi masih cenderung bersifat teoritis, sehingga berdampak pada rendahnya partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran. Akibatnya,

siswa cenderung pasif dan kurang terlatih dalam menyelesaikan masalah secara mandiri, baik yang diberikan oleh guru maupun yang berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Kondisi serupa juga ditemukan di MAN 1 Kabupaten Cirebon, di mana siswa masih kesulitan menghubungkan konsep ekosistem dengan kehidupan nyata dan model pembelajaran berbasis masalah seperti PBL berbasis SSI belum diterapkan pada materi ekosistem. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mendukung kemampuan *scientific literacy* yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Di abad ke-21, literasi menjadi kebutuhan mendesak yang harus dimiliki setiap orang agar mampu bersaing secara global. Salah satu keterampilan literasi yang penting untuk dipelajari adalah *scientific literacy*. *Scientific literacy* merupakan kebutuhan bagi setiap generasi karena menjadi alat inovasi dalam mengembangkan modal intelektual. *Scientific literacy* mencakup kemampuan seseorang untuk memahami dan menggunakan pengetahuan ilmiah guna memecahkan masalah berdasarkan investigasi ilmiah dan bukti, serta mampu mengomunikasikannya. Keterampilan yang harus dikuasai mencakup semua dimensi literasi, seperti menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Amaringga et al., 2021).

Problem Based Learning (PBL) muncul sebagai salah satu solusi yang efektif untuk meningkatkan *scientific literacy* siswa. PBL mendorong Siswa untuk terlibat dalam penyelesaian masalah nyata yang relevan dengan kehidupan mereka, sehingga mereka dapat menghubungkan dengan pengetahuan yang diperoleh dengan konteks yang lebih luas. Model *Problem Based Learning* (PBL) telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konseptual dalam berbagai konteks pembelajaran. PBL mendorong siswa untuk belajar melalui penyelesaian masalah nyata, yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan analisis mereka (Priadi et al., 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan PBL dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan *scientific literacy* siswa secara

signifikan (Restiani et al., 2024). Dengan demikian, penerapan model PBL pada materi ekosistem diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan *scientific literacy* siswa kelas X.

Problem Based Learning (PBL) akan lebih bermakna apabila dikontekstualisasikan dengan isu-isu nyata yang dekat dengan kehidupan siswa. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Socio Scientific Issues* (SSI). *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) muncul sebagai salah satu solusi yang efektif untuk meningkatkan *scientific literacy* siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Khairrunisa et al. (2025) menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan SSI dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan *scientific literacy*, khususnya dalam aspek menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data, serta mengevaluasi informasi secara kritis. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa pembelajaran yang mengaitkan permasalahan nyata dengan proses pemecahan masalah ilmiah mampu mendorong siswa untuk lebih aktif, kritis, dan reflektif dalam proses pembelajaran.

Socio scientific Issues atau dikenal dengan istilah SSI menjadi salah satu aspek yang saat ini banyak dikaji dalam bidang pendidikan sains, menurut Qamariyah et al. (2021), *Socio Scientific Issues* (SSI) dipahami sebagai persoalan yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan dan aspek sosial yang bersifat kompleks, tidak memiliki jawaban tunggal yang pasti, serta erat kaitannya dengan dimensi moral dan etika. Isu-isu ini sering kali memunculkan dilema sosial yang berkaitan dengan prosedur, konsep, maupun implikasi teknologi dalam ranah sains dan masyarakat.

Pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) memberikan alternatif bagi pembelajaran sains yang selama ini cenderung bersifat tradisional. Alih-alih hanya mempersiapkan siswa menjadi calon ilmuwan, pendekatan ini berfokus pada pembentukan mereka sebagai warga negara yang mampu berpikir kritis dan mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui SSI, siswa dilibatkan secara aktif dalam proses inkuiri, diskusi, serta pengambilan keputusan terkait isu-isu ilmiah yang memiliki dimensi sosial. Keterlibatan ini

memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan dalam konteks permasalahan nyata, sekaligus melatih kemampuan mereka berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan yang demokratis (Zeidler et al., 2019). Berbagai studi telah menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dipadukan dengan pendekatan SSI memiliki potensi besar dalam meningkatkan *scientific literacy* siswa. Model ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa dihadapkan pada persoalan nyata yang relevan dengan kehidupan, sehingga mendorong mereka untuk berpikir kritis, mengintegrasikan pengetahuan ilmiah, serta mempertimbangkan aspek sosial dalam proses pengambilan keputusan. Meskipun demikian, hasil telaah literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian mengenai penerapan PBL berbasis SSI masih terfokus pada isu-isu umum dalam pembelajaran biologi, seperti sistem pernapasan, perubahan iklim, polusi lingkungan, atau isu-isu kesehatan masyarakat.

Penelusuran pada basis data nasional seperti Garuda tidak menemukan artikel yang secara eksplisit membahas penerapan model PBL berbasis SSI pada topik ekosistem. Sementara itu, hasil penelusuran melalui *Google Scholar* menunjukkan terdapat sekitar 272 artikel yang relevan. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut tidak secara khusus menelaah efektivitas penerapan PBL berbasis SSI pada materi ekosistem. Beberapa studi hanya berfokus pada penggunaan PBL tanpa mengintegrasikan SSI, atau sebaliknya, menggunakan SSI tanpa dikombinasikan dengan PBL. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kajian mengenai integrasi PBL dan SSI pada materi ekosistem, yang memiliki karakteristik kompleks serta bersifat mikroskopis, masih sangat terbatas dan memerlukan penelitian lebih lanjut.

Padahal, materi ekosistem merupakan salah satu topik esensial dalam kurikulum Biologi kelas X karena berkaitan langsung dengan fenomena kehidupan nyata, seperti kerusakan lingkungan, penurunan keanekaragaman hayati, banjir, perubahan iklim lokal, hingga isu pencemaran. Dampak aktivitas manusia terhadap keseimbangan ekosistem menjadi isu global yang terus mengemuka, sehingga pemahaman siswa mengenai konsep interaksi makhluk

hidup, aliran energi, dan dinamika populasi semakin mendesak untuk dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian mengenai penerapan model PBL berbasis SSI pada materi ekosistem menjadi penting untuk dikaji secara empiris.

Materi ekosistem merupakan salah satu topik yang relevan dan penting dalam kurikulum Biologi kelas X karena berkaitan langsung dengan berbagai fenomena lingkungan, seperti pencemaran, perubahan keseimbangan ekosistem, dan penurunan keanekaragaman hayati. Berdasarkan hasil penelitian (Nurhidayah & Solihat, 2020) banyak siswa SMA mengalami kesulitan dalam memahami konsep ekosistem secara utuh. Penelitian tersebut menemukan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada hampir seluruh konsep yang diuji, termasuk rantai makanan, jaring-jaring makanan, relung ekologi, aliran energi, hingga pengelompokan organisme, baik di sekolah dengan passing grade tinggi maupun rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep ekosistem masih lemah, terutama karena materi sering disampaikan secara teoretis melalui ceramah dan media presentasi yang didominasi teks sehingga kurang kontekstual dan tidak mampu menggambarkan dinamika ekosistem secara nyata. Kondisi ini menyebabkan siswa kesulitan mengaitkan konsep ekologi dengan situasi lingkungan yang mereka temui sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna dan tidak mendorong pengembangan *scientific literacy* yang memadai.

Menurut Nurahmawati et al. (2025) salah satu materi penting dalam biologi adalah ekosistem dan interaksinya, yang mencakup berbagai komponen serta hubungan dinamis antara makhluk hidup dan lingkungannya. Namun, pembelajaran materi ini sering kali terhambat oleh kurangnya bahan ajar yang kontekstual dan menarik bagi siswa. Sebagai salah satu komponen penting dalam kurikulum, materi ekosistem memberikan gambaran mengenai keterkaitan dan saling ketergantungan antara makhluk hidup dengan unsur-unsur di sekitarnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model PBL berbasis SSI pada pembelajaran materi ekosistem di kelas X serta mengetahui perbedaan tingkat *scientific literacy* antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL dan Siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan pendekatan kuantitatif, penelitian ini akan mengukur efektivitas penerapan PBL berbasis SSI berdasarkan peningkatan *scientific literacy* siswa. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran biologi yang lebih efektif, kontekstual, dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya *scientific literacy* siswa disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran konvensional, seperti ceramah, yang tidak efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi ekosistem, yang bersifat kompleks dan abstrak, karena kurangnya pendekatan pembelajaran yang interaktif dan kontekstual.
3. Minimnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, di mana hanya sebagian kecil siswa yang aktif berpartisipasi, akibat dominasi metode ceramah yang tidak mendorong Siswa untuk berpikir kritis dan terlibat dalam pemecahan masalah.

C. Pembatasan Masalah

Penulis membatasi masalah dalam penelitian ini agar tidak keluar dari wilayah penelitian. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Subjek penelitian adalah siswa kelas X yang terlibat dalam pembelajaran sains.
- b. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X
- c. Ruang lingkup penelitian terbatas pada pengukuran peningkatan *scientific literacy* siswa setelah penerapan model PBL-SSI
- d. Pengukuran *scientific literacy* dalam penelitian ini hanya mencakup 4 indikator dari 9 indikator yang dikemukakan oleh Gormally et al. (2012), meliputi: (1) mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid, (2) melakukan pencarian literatur secara efektif, (3) mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi

ilmiah, dan (4) memahami elemen-elemen desain penelitian.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diketahui bahwa rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) untuk meningkatkan *scientific literacy* siswa dalam pembelajaran materi ekosistem di kelas X?
2. Bagaimana perbedaan peningkatan *scientific literacy* antara siswa yang menerapkan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan yang tidak menerapkan?
3. Apa saja respon siswa terhadap penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) untuk meningkatkan *scientific literacy* siswa pada materi ekosistem?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka dapat diketahui bahwa tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk meningkatkan *scientific literacy* siswa pada materi Ekosistem di kelas X.
2. Mengetahui perbedaan peningkatan *scientific literacy* antara siswa yang menerapkan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) dan siswa yang tidak menerapkan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)
3. Mengdeskripsikan Respon siswa terhadap penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk meningkatkan *scientific literacy* siswa pada materi ekosistem

Adapun manfaat praktis yang diharapkan dapat terealisasi dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Bagi Siswa:
 - a. Meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang materi ekosistem.

- b. Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis melalui penyelesaian masalah nyata.
 - c. Mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, sehingga meningkatkan motivasi belajar.
2. Bagi Guru:
- a. Memberikan alternatif strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif untuk meningkatkan *scientific literacy* .
 - b. Menyediakan wawasan tentang penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem.
3. Bagi pihak lembaga:
- Menjadi referensi dalam pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran yang lebih relevan dan kontekstual.