

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era revolusi industri 4.0 yang sedang terjadi di Indonesia saat ini ditandai dengan adanya perpaduan teknologi dan penggabungan ruang fisik, digital, serta biologis yang berpengaruh terhadap berbagai sektor kehidupan (Yanti *et al.*, 2024). Namun, beberapa oknum menyalahgunakan hal tersebut untuk kepentingan pribadi atau kelompok. Salah satunya yakni fenomena penyebaran misinformasi dan hoax yang sedang marak terjadi menjadi salah satu ancaman besar yang timbul akibat adanya kemajuan teknologi.

Banyak orang cenderung percaya pada sumber informasi yang populer dan menyebarkan informasi sesuai dengan keyakinan serta emosi pribadi tanpa memeriksa kredibilitas sumber ataupun verifikasi data (Choi *et al.*, 2020). Umumnya, informasi yang dipilih adalah informasi yang mendukung keyakinan atau pandangan sebelumnya (bias konfirmasi) dan misinformasi jauh lebih mudah dihasilkan daripada menilai keakuratannya (Pennycook *et al.*, 2020). Dampak yang terjadi yaitu pengambilan keputusan masyarakat menjadi tidak optimal. Sehingga, kesalahan menerima informasi dapat menghasilkan keputusan yang tidak sesuai dan memiliki konsekuensi yang merugikan (Lewandowsky *et al.*, 2017). Fenomena ini tentunya akan sulit diatasi, apabila kemampuan masyarakat dalam mengelola informasi yang akurat belum mumpuni.

Masyarakat membutuhkan kemampuan untuk menolak hoax dan menyaring informasi dengan tepat. Menurut Lewandowsky *et al.* (2017) kemampuan argumentasi memungkinkan seseorang dapat memilih informasi secara tepat serta memperkuat individu untuk memilih informasi berdasarkan bukti. Sehingga, praktik argumentasi yang dilakukan dengan tujuan tersebut tentunya harus melibatkan bukti yang kuat serta penalaran. Selain itu, teknologi komputasi dan tren globalisasi telah berkontribusi pada visi baru bahwa warga negara di seluruh dunia perlu menangani serangkaian informasi yang luas dan mampu mengevaluasi informasi tersebut. Aspek penting dari keterampilan tersebut adalah kemampuan

untuk berargumentasi dengan bukti (Jimenez *et al.*, 2007). Argumentasi ini dikenal sebagai argumentasi ilmiah.

Kemampuan argumentasi ilmiah merupakan proses menyatakan temuan secara ilmiah berdasarkan bukti. Argumentasi ilmiah menjadi aktivitas penting dalam mengajukan gagasan yang didasarkan pada keselarasan antara klaim, data, bukti dan teori (Grooms, 2020). Kemampuan argumentasi ilmiah berperan dalam mempelajari teori dan konsep ilmiah, menerapkan cara kerja ilmiah, mengembangkan wacana ilmiah, hingga pengambilan keputusan secara ilmiah (Utami *et al.*, 2022). Pelatihan kemampuan argumentasi ilmiah dapat mulai diimplementasikan pada kegiatan pendidikan formal di sekolah salah satunya dapat diintegrasikan ke dalam pendidikan sains. Pola argumentasi Mcneill *et al* (2006) dapat menjadi alternatif acuan dalam melatih dan mengukur siswa dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah.

Menurut Jimenez *et al* (2007) terdapat 5 dimensi yang dapat digali siswa pada saat menerapkan argumentasi dalam pembelajaran sains diantaranya, 1) proses kognitif dan metakognitif; 2) kompetensi komunikatif dan berpikir kritis; 3) pencapaian literasi sains; 4) praktik ilmiah; dan 5) pengembangan penalaran. Sehingga, kemampuan ini sangat penting untuk dilatihkan kepada siswa agar terbiasa untuk berpikir logis dan kritis serta dapat menyampaikan gagasan yang didasari bukti dari suatu konsep, teori ataupun peristiwa sehari-hari.

Di samping itu dalam pelaksanaan pembelajaran, aspek psikologis memiliki peran yang krusial. Menurut penemuan Cooper *et al* (2018) beberapa siswa melaporkan bahwa mereka cenderung menahan diri saat menjawab pertanyaan atau berbagi ide dalam diskusi kelompok karena masalah evaluasi sosial. Kecemasan tersebut merupakan kondisi emosional siswa yang dapat mengganggu keterampilan kognitif, motivasi belajar, hingga ketidaknyamanan di kelas. Sehingga, kondisi emosional ini dalam konteks sosial kelas yang kompleks dapat memengaruhi seberapa efektif praktik pembelajaran aktif dalam mendukung pembelajaran siswa (Hood *et al.*, 2021). Sehingga, perlu adanya aspek psikologis yang dapat berperan penting dalam keberlangsungan kegiatan belajar yang efektif. *Self-efficacy* atau

keyakinan diri pada kemampuan seseorang untuk mengatasi tantangan akademis, telah diidentifikasi sebagai salah satu aspek penting tersebut (Hood *et al.*, 2021).

Self-efficacy merupakan keyakinan siswa dalam menyelesaikan suatu kegiatan (Dina *et al.*, 2022). Keyakinan ini harus dimiliki oleh siswa agar siswa lebih bersemangat dan aktif dalam memecahkan masalah serta berperan aktif dalam proses pembelajaran. *Self-efficacy* ini dapat menentukan bagaimana seseorang akan bertindak, berpikir, dan memotivasi dirinya sendiri. Sebab, *self-efficacy* juga diartikan sebagai aspek pengetahuan atau pemahaman tentang diri yang paling berpengaruh dalam kehidupan manusia sehari-hari. Hal tersebut disebabkan karena *self-efficacy* mempengaruhi keputusan seseorang untuk bertindak guna mencapai suatu tujuan, sekaligus penilaian siswa terhadap berbagai hambatan yang siswa hadapi (Wahyuni *et al.*, 2024).

Selain itu, *self-efficacy* dapat meningkatkan kontribusi siswa dalam proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar (Tukiran *et al.*, 2020). *Self-efficacy* dapat menentukan bagaimana seseorang bertindak, berpikir, dan termotivasi. *Self-efficacy* yakni keyakinan terhadap kemampuan seseorang dalam menjalankan tugas, belajar, memahami konsep, mengungkapkan dan menyelesaikan masalah dengan menyelesaikan tugas, serta berkomunikasi dengan teman sebaya dan guru selama pembelajaran (Ramadhani, 2020). Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwasannya kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa tergolong masih rendah.

Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan selama kegiatan FKIP EDU (Eksplorasi dan Edukasi) pada tanggal 1 Maret 2024 hingga 3 Juni 2024, serta wawancara dengan Bapak Egie selaku guru mata pelajaran Biologi pada 29 Oktober 2024, diperoleh informasi bahwa siswa di SMA Negeri 1 Ciamis masih mengalami keterbatasan dalam kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy*. Implementasi model pembelajaran yang digunakan saat ini di kelas belum sepenuhnya mampu mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berargumentasi secara ilmiah, seperti mengemukakan pendapat berdasarkan bukti dan penalaran logis. Di samping itu, banyak siswa menunjukkan tingkat *self-efficacy* yang rendah, sehingga menyebabkan siswa ragu dalam menjawab pertanyaan ataupun berpartisipasi aktif

dalam diskusi. Keterbatasan ini menyebabkan siswa kurang mampu dalam membangun argumen yang tepat dan kurang yakin terhadap dirinya sendiri dalam menjalankan tugas selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, penguatan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* perlu dioptimalkan melalui penerapan model pembelajaran yang lebih tepat, agar dapat meningkatkan kualitas akademik siswa dan mempersiapkan mereka menghadapi tantangan di era revolusi industri 4.0. Kemudian, hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Ciamis pada tanggal 29 Oktober 2024 diperoleh bahwa profil kemampuan argumentasi ilmiah siswa rata-rata keseluruhan berkisar 25,7% yang mengindikasikan bahwa kemampuan tersebut tergolong rendah. Sedangkan, *self-efficacy* menunjukkan rata-rata 59,9 % yang tergolong sedang.

Kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa ternyata masih kurang mendapatkan perhatian dalam proses pembelajaran. Sehingga, pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* melalui pembelajaran memerlukan penerapan model yang tepat. Menurut Jimenez *et al* (2007) Argumentasi perlu diadopsi oleh siswa dan diajarkan secara eksplisit melalui instruksi yang sesuai, penataan tugas, dan model serta strategi pembelajaran yang tepat. Oleh karena itu, diperlukannya model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa.

Model pembelajaran ADI merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivisme sosial yang dirancang untuk memberikan siswa kesempatan dalam mengembangkan metodenya sendiri guna memperoleh data, melakukan investigasi atau penelusuran, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penelitian, menulis, dan lebih reflektif dalam penyelidikan (Akili *et al.*, 2022). Dalam penelitian Grooms (2020) menyatakan bahwa terdapat ciri unik dan utama dalam model pembelajaran ADI yaitu pembentukan argumentasi ilmiah oleh siswa dan kritikan dari rekan sejawat terhadap argumen tersebut selama sesi argumentasi. Pada model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI), memiliki sintaks penting yaitu proses *peer review*, di mana siswa akan saling mengevaluasi argumentasi ilmiah yang telah mereka kembangkan. Sintaks *peer review* ini berfungsi untuk meningkatkan kualitas argumentasi melalui proses umpan balik

rekan sebaya, serta mendorong siswa untuk merefleksikan dan memperbaiki argumen mereka berdasarkan kritik konstruktif (Sampson *et al.*, 2014) Setiap sintaks dari model pembelajaran ini merupakan bagian integral untuk mendukung koordinasi siswa terhadap aspek konseptual, sosial, dan epistemik argumentasi ilmiah (Grooms, 2020).

Selain itu, model ADI dapat meningkatkan *self-efficacy* yang didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa komponen model pembelajaran ADI (pengembangan argumen, diskusi temuan, dan penulisan ilmiah) mendorong siswa untuk berpartisipasi dan merasa berhasil. Siswa memiliki kesempatan untuk melakukan penelitian ilmiah autentik dan mendapatkan umpan balik dari teman sebaya tentang kinerja mereka, sehingga siswa dapat meningkatkan efikasi dirinya (Eymur, 2018).

Biologi merupakan mata pelajaran yang mempelajari mengenai fenomena alam dan berbagai permasalahan dalam kehidupan. Salah satu materi yang diajarkan di kelas X yaitu ekosistem. Materi ini terdapat pada Fase E Kurikulum Merdeka dengan cakupan pembahasan yang cukup kompleks sehingga menyulitkan siswa dalam memahaminya. Ekosistem memiliki kajian konsep yang nyata dan cakupan materi yang luas meliputi pemahaman deskriptif, prosedural, dan aplikatif (Sudianto *et al.*, 2024). Konsep-konsep pada materi tersebut dapat diajarkan melalui konstruksi wacana argumentatif yang merupakan esensi praktik inkuiri ilmiah (Farida & Gusniarti, 2014).

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, penulis memahami bahwa telah banyak penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran ADI terhadap kemampuan argumentasi ilmiah maupun terhadap *self-efficacy*. Namun, belum ada penelitian yang membahas secara khusus bagaimana pengaruh model ADI terhadap kemampuan argumentasi ilmiah Pola McNeill dan *self-efficacy* dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi ekosistem (Fase E). Sehingga, penelitian ini akan memberikan temuan pengaruh model ADI terhadap kemampuan argumentasi ilmiah Pola McNeill dan *self-efficacy* pada pembelajaran biologi dalam materi ekosistem dan dapat menjadi rujukan untuk menyusun desain pembelajaran yang sesuai dengan tantangan di era revolusi industri 4.0.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Apakah guru sudah melakukan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa?
- b. Faktor apakah yang dapat mempengaruhi siswa dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* materi ekosistem di SMA Negeri 1 Ciamis?
- c. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Ciamis?
- d. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap *self-efficacy* pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Ciamis?
- e. Bagaimana perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa kelas eksperimen yang menggunakan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) dan kelas kontrol yang menggunakan model *Discovery Learning* pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Ciamis?

Agar permasalahan di atas dapat diselesaikan sesuai dengan harapan, peneliti membatasi permasalahan penelitiannya. Adapun pembatasan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Materi yang diuji cobakan yaitu materi ekosistem pada Fase E Kurikulum Merdeka.
- b. Sampel sebanyak 2 kelas yang terdiri dari 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol.
- c. Pengukuran kemampuan argumentasi ilmiah merujuk pada indikator Mcneill *et al* (2006) diantaranya *claim* (pernyataan), *evidence* (bukti/data ilmiah pendukung pernyataan), dan *reasoning* (pembenaran).
- d. Dalam penyusunan skala *self-efficacy* merujuk pada Bandura (1997) dengan dimensi yang diukur yaitu *level* (dimensi tingkatan), *strength* (dimensi kekuatan), dan *generality* (dimensi generalisasi).

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa pada pembelajaran biologi dalam materi ekosistem dengan tempat penelitian di SMA Negeri 1 Ciamis tahun ajaran 2024/2025.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “adakah pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa kelas X pada pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Ciamis?”

1.3 Definisi Operasional

Dalam definisi operasional ini, peneliti akan memberikan penjelasan beberapa istilah yang dimaksudkan agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap judul dan memberikan gambaran lebih jelas kepada pembaca. Istilah-istilah yang perlu dijelaskan, antara lain:

a. Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Kemampuan argumentasi ilmiah merupakan kemampuan individu secara lisan ataupun tulisan dalam menyampaikan pendapat secara logis terhadap suatu fenomena yang didukung oleh bukti, data, dan penalaran untuk menghasilkan gagasan dan keputusan yang tepat. Pada penelitian ini, indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa adalah pola argumentasi Mcneill *et al* (2006) sebab, pola ini memiliki indikator yang lebih mudah diakses oleh guru dan siswa menengah. Adapun kemampuan argumentasi ilmiah memiliki tiga indikator yaitu (1) *claim* berupa pernyataan atau pendapat pribadi terhadap suatu fenomena atau pertanyaan; (2) *evidence* yaitu bukti atau data hasil penyelidikan ilmiah yang dapat mendukung *claim* tersebut; dan (3) *reasoning* yaitu pembenaran atas bukti yang dapat mendukung *claim*. Kemampuan argumentasi ilmiah diukur menggunakan instrumen tes berupa soal uraian sebanyak 14 soal pada materi ekosistem yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Kriteria skor merujuk pada pedoman Mcneill *et al* (2006) yang menyatakan bahwa setiap

komponen argumentasi ilmiah memiliki penskoran yaitu pada komponen *claim* mendapatkan skor 0 jika klaim tidak dibuat atau tidak akurat, skor 1 jika klaim akurat namun tidak lengkap, dan skor 2 jika klaim akurat dan lengkap. Pada komponen *evidence*, skor 0 diberikan jika tidak ada bukti atau bukti yang tidak relevan, skor 1 jika bukti relevan tetapi kurang mendukung, dan skor 2 jika bukti tepat dan mendukung klaim secara memadai. Sementara itu, pada komponen *reasoning*, skor 0 diberikan jika tidak ada alasan atau alasan tidak menghubungkan bukti dengan klaim, skor 1 jika hanya mengulang bukti tanpa penalaran yang jelas, dan skor 2 jika alasan yang diberikan akurat, lengkap, serta menghubungkan bukti dengan klaim secara logis.

b. *Self-Efficacy*

Self-efficacy merupakan keyakinan seseorang terhadap kemampuan yang dimilikinya dalam mengerjakan suatu pekerjaan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan dengan berbagai situasi dan rintangan yang harus dihadapi. *Self-efficacy* sangat penting dalam proses pembelajaran karena akan berpengaruh terhadap kemampuan diri menyelesaikan berbagai tuntutan akademik. *Self-efficacy* dapat dipengaruhi oleh internal yang ada pada diri seseorang ataupun eksternal dari lingkungan sekitarnya. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dari Bandura (1997) yang terdiri dari (1) *level/magnitude* yaitu keyakinan seseorang dalam menghadapi kesulitan tugas. (2) *Strength* yaitu kekuatan seseorang dalam menghadapi sesuatu di segala kondisi. (3) *Generality* yaitu keyakinan seseorang dalam mengevaluasi dan belajar kembali saat mengalami kegagalan. *Self-efficacy* diukur dengan teknik non-tes berupa angket yang berisi 28 item dengan pernyataan positif dan negatif yang mewakili 3 indikator *self-efficacy* pada materi ekosistem yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Rubrik penilaiannya menggunakan skala likert yang tersusun atas 4 alternatif jawaban meliputi Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

c. Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI)

Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivisme sosial yang dikembangkan oleh Sampson dan Clark (2009) yang bertujuan untuk membiasakan siswa menggunakan pola

argumentasi ilmiah dalam proses pembelajaran sains. Sehingga, siswa dapat memahami konten sains secara lebih eksploratif dan kritis, dan juga dapat menumbuhkan kemandirian dan motivasi belajar.

Model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) memiliki 8 sintaks yang terdiri dari:

1. Identifikasi tugas, di mana guru menyajikan fenomena yang relevan dan merumuskan pertanyaan penyelidikan yang mendorong rasa ingin tahu siswa serta mengarahkan kegiatan penyelidikan.
2. Merancang metode dan mengumpulkan data berupa kegiatan siswa dan kelompok berkolaborasi untuk mendesain metode investigasi dan mengumpulkan data serta informasi berdasarkan fenomena yang diberikan dan basis data atau sumber yang disarankan oleh guru.
3. Analisis data dan pengembangan argumen tentatif, berupa kegiatan menganalisis data yang telah didapat yang kemudian digunakan untuk menyusun argumentasi ilmiah yang memuat klaim, bukti, dan penalaran pada format yang telah disediakan.
4. Sesi argumentasi, berupa kegiatan kelompok berbagi argumentasi, kemudian mengevaluasi dan merevisi argumen mereka melalui diskusi antar kelompok.
5. Diskusi eksplisit dan reflektif, di mana guru memfasilitasi diskusi untuk memperdalam pemahaman, meluruskan miskonsepsi, dan menekankan konsep-konsep penting untuk memperkuat argumen siswa, kemudian siswa melakukan refleksi pada argumen yang telah dikembangkannya.
6. Menulis laporan, berupa kegiatan menulis laporan penyelidikan sederhana berdasarkan informasi yang telah diperoleh oleh kelompok masing-masing pada format yang telah disediakan.
7. Ulasan kelompok sejawat secara *double blind group peer review*, di mana laporan setiap kelompok dikumpulkan dan diberikan kepada kelompok lain secara acak untuk diulas secara objektif sesuai dengan panduan *peer review* yang disediakan.

8. Revisi dan pengumpulan laporan, setelah menerima ulasan dari kelompok lain, masing-masing kelompok merevisi laporannya dan mengumpulkan laporan kepada guru setelah laporan selesai.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa kelas X pada pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Ciamis.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pendidikan mengenai pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa.

1.5.2 Kegunaan Praktis

a. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan kepada pihak sekolah mengenai penggunaan model pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa pada pembelajaran biologi serta dapat menjadi sumbangan pemikiran agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

b. Bagi Guru

Diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran, inovasi, pengetahuan serta gambaran terkait pengaruh model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* siswa pada pembelajaran biologi yang dapat menjadi salah satu rujukan untuk menentukan proses pembelajaran.

c. Bagi Siswa

Dapat membantu siswa dalam membiasakan berargumentasi ilmiah dan mendukung *self-efficacy* siswa pada saat proses pembelajaran. Selain itu,

diharapkan siswa akan lebih mudah memahami materi biologi serta dapat menimbulkan pemikiran baru guna mencapai keberhasilan proses belajar.

d. Bagi Penulis

Diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan serta kemampuan terkhusus mengenai penyusunan karya tulis ilmiah serta dapat memberikan wawasan baru mengenai hakikat siswa sebagai pelajar.