

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Belakangan ini, pendidikan sains di abad ke-21 menekankan pentingnya partisipasi aktif peserta didik dalam pengembangan pengetahuan serta penerapannya. Pendekatan ini, bertujuan agar peserta didik dapat memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep ilmiah dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan permasalahan ilmiah (Laksana, 2021). Untuk mencapai tujuan tersebut, peserta didik perlu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berargumentasi, dan kemampuan berpikir kritis, sehingga mereka dapat menerapkan kemampuan tersebut dalam kehidupan sosial (Cynthia & Sihotang, 2023).

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, perlu dikembangkan suatu strategi pembelajaran yang tepat. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah pengembangan kemampuan berargumentasi. Ada tiga alasan mengapa kemampuan berargumentasi sangat penting: (1) ilmuwan menggunakan argumentasi untuk mendapatkan pengetahuan ilmiah baru; (2) masyarakat mengandalkan argumentasi dalam diskusi ilmiah; dan (3) siswa memerlukan argumentasi dalam proses belajar untuk memperdalam pemahaman mereka terhadap materi pelajaran (Erduran dkk., 2022).

Argumentasi bertujuan untuk menguatkan klaim melalui analisis berpikir kritis yang didasarkan pada bukti-bukti dan alasan logis. Bukti ini bisa berupa fakta atau kondisi objektif yang diterima sebagai kebenaran. Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argumentation Pattern/TAP*), komponen-komponen argumentasi ilmiah terdiri dari data (*data*), klaim (*claim*), pembenaran (*warrant*), dukungan (*backing*), kualifikasi/batasan (*qualifier*) dan sanggahan (*rebuttal*). Data merupakan fenomena yang berfungsi sebagai bukti untuk mendukung klaim. Klaim adalah hasil penilaian, pendapat tentang suatu situasi, atau pernyataan dari perspektif tertentu. Pembenaran menjelaskan hubungan antara data dan klaim melalui aturan dan prinsip. Dukungan adalah asumsi yang mendasari pembenaran tertentu. Kualifikasi (*qualifier*) adalah kata

keterangan yang menunjukkan kekuatan rasional dari suatu pernyataan. Sanggahan merujuk pada kasus di mana klaim tidak dapat diverifikasi atau adanya argumen berbeda. (Osborne dkk., 2019).

Melatih kemampuan argumentasi ilmiah dalam pembelajaran sangat penting untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir logis, memahami konsep dengan jelas, dan memberikan penjelasan rasional mengenai materi yang dipelajari. Kemampuan ini juga memungkinkan peserta didik untuk menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep dan teori sains (Osborne dkk., 2019). Argumentasi ini mendapat perhatian khusus dalam penelitian pendidikan serta dalam kegiatan pembelajaran sains (Puspitasari, 2019). Pengembangan pembelajaran berbasis argumentasi mendorong peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam menyediakan data, bukti, dan teori. Kondisi saat ini menunjukkan bahwa pendekatan atau strategi pembelajaran untuk mengajarkan peserta didik berargumentasi masih terbatas (Agusni dkk., 2023).

Keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dapat diperkuat dengan menggunakan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) (Sirmayeni, 2023). Pendekatan *socio scientific issue* mendorong peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini serupa dengan pendekatan berbasis masalah, yang memanfaatkan pengenalan masalah kontekstual dalam proses pembelajaran. Pendekatan SSI mengharuskan peserta didik mengembangkan masalah sendiri dengan mempertimbangkan berbagai hal, seperti moral, ekonomi, dan sains, sedangkan pendekatan berbasis masalah menggunakan pertanyaan untuk menyajikan masalah (Newton & Zeidler, 2020).

Kriteria isu sosial yang ada dalam pendekatan SSI diantaranya: 1) memiliki dasar ilmiah; 2) melibatkan opini dan pengambilan keputusan individu dan masyarakat; 3) sering menjadi perhatian media; 4) kekurangan informasi; 5) memiliki dimensi lokal, nasional, dan global yang berkaitan dengan kerangka politik dan sosial; dan 6) melibatkan nilai-nilai dan pertimbangan etis. Pendekatan SSI sangat efektif untuk diterapkan dalam pendidikan karena dapat

meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik dalam memahami dan menyelesaikan masalah ilmiah. Pendekatan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mempelajari masalah ilmiah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Hancock dkk., 2019).

Pembelajaran yang berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menghubungkan materi dengan aspek kehidupan yang melibatkan isu-isu sains. Isu tersebut memiliki pandangan pro dan kontra dengan isu sosial yang ada di masyarakat. Pembelajaran berbasis SSI dapat membantu peserta didik belajar lebih banyak tentang masalah kontroversial. Pembelajaran ini juga dapat membantu mereka belajar berpikir kritis tentang masalah yang ada di masyarakat (Kinskey & Zeidler, 2021).

Banyak permasalahan dan tantangan keilmuan di bidang sosial yang dapat menjadi bahan bagi peserta didik untuk menyampaikan pandangan atau argumentasinya. Mereka dapat memecahkan permasalahan tersebut sebagai bagian dari proses pembelajaran aktif di kelas. Pendekatan SSI membantu peserta didik memahami dan menjelaskan konsep-konsep sains yang rumit melalui pengembangan argumentasi yang didukung oleh bukti ilmiah (Owens dkk., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Siska dkk., 2020) menunjukkan keefektifan penerapan pembelajaran SSI dalam membangun keterampilan argumentasi peserta didik pada materi biologi. Peneliti menyatakan bahwa penggunaan pendekatan SSI lebih unggul dibandingkan dengan pendekatan yang tidak memasukkan isu-isu sosiosaintifik. Peserta didik dapat menganalisis masalah ilmu sosial yang diberikan dengan lebih baik, sebab mereka terbiasa melihat sesuatu dari perspektif ilmiah.

Sampai sekarang, pembelajaran SSI terus diperbarui untuk digunakan dalam pengajaran dan penelitian, terutama di bidang pendidikan. Hal ini disebabkan karena penerapan SSI dapat menjadi dasar bagi pendidik dalam mengaitkan situasi kehidupan di masyarakat dengan teori. Penerapan tersebut menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Pembelajaran SSI dirancang agar menarik dan penting bagi peserta didik karena melibatkan proses berpikir berdasarkan bukti ilmiah, serta memberikan situasi yang memungkinkan

peserta didik untuk memahami isu atau informasi ilmiah (Newton & Zeidler, 2020).

Isu pencemaran air dapat diterapkan dalam pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Adanya isu pencemaran air mendukung peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka (Amin dkk., 2020). Dengan berpikir kritis, peserta didik tidak hanya meningkatkan kemampuan dirinya, tetapi juga memberikan manfaat bagi masyarakat dalam konteks sosial. Mereka dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menyelesaikan suatu masalah (Ahmady & Shahbazi, 2020). Beberapa penelitian sebelumnya khususnya menurut (Pakuan dkk., 2019), menunjukkan bahwa topik mengenai SSI kurang diterapkan dalam pembelajaran, terutama dalam konteks lingkungan. Faktanya, terlihat dari cara peserta didik mengemukakan argumen saat memecahkan masalah, yang berdampak pada rendahnya keterampilan berargumen mereka (Putri dkk., 2020).

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Herlanti (2022) menganalisis kemampuan argumentasi mahasiswa terhadap isu sosiosaintifik HIV/AIDS. Selain itu, Penelitian juga pernah dilakukan oleh Wiwik dan Ella (2021) menganalisis kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa pendidikan kimia dalam konteks pembelajaran daring. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, karena belum ada penelitian yang secara khusus menerapkan pembelajaran SSI pada mata kuliah Kimia Lingkungan, terutama dalam materi pencemaran air. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan keterbaharuan dengan fokus pada penggunaan pembelajaran SSI dalam menganalisis kualitas argumentasi ilmiah pada mata kuliah kimia lingkungan, khususnya membahas pencemaran air. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian berbasis *Socio Scientific Issues* pada mata kuliah Kimia Lingkungan kimia yang membahas bagaimana mengatasi pencemaran air, dengan judul "**Penerapan Pembelajaran Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk Menganalisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa dalam Mengatasi Masalah Pencemaran Air**".

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka membentuk rumusan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa melalui penerapan pembelajaran berbasis *socio scientific issue* untuk menganalisis keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa dalam mengatasi masalah pencemaran air?
2. Bagaimana analisis keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa dalam mengatasi masalah pencemaran air dengan menggunakan pendekatan *socio scientific issue*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Mengacu pada rumusan masalah yang diajukan, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa penerapan pembelajaran berbasis *socio scientific issue* untuk menganalisis keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa dalam mengatasi masalah pencemaran air.
2. Mendeskripsikan hasil analisis keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa dalam mengatasi masalah pencemaran air dengan menggunakan pendekatan *socio scientific issue* (SSI).

## **D. Manfaat Penelitian**

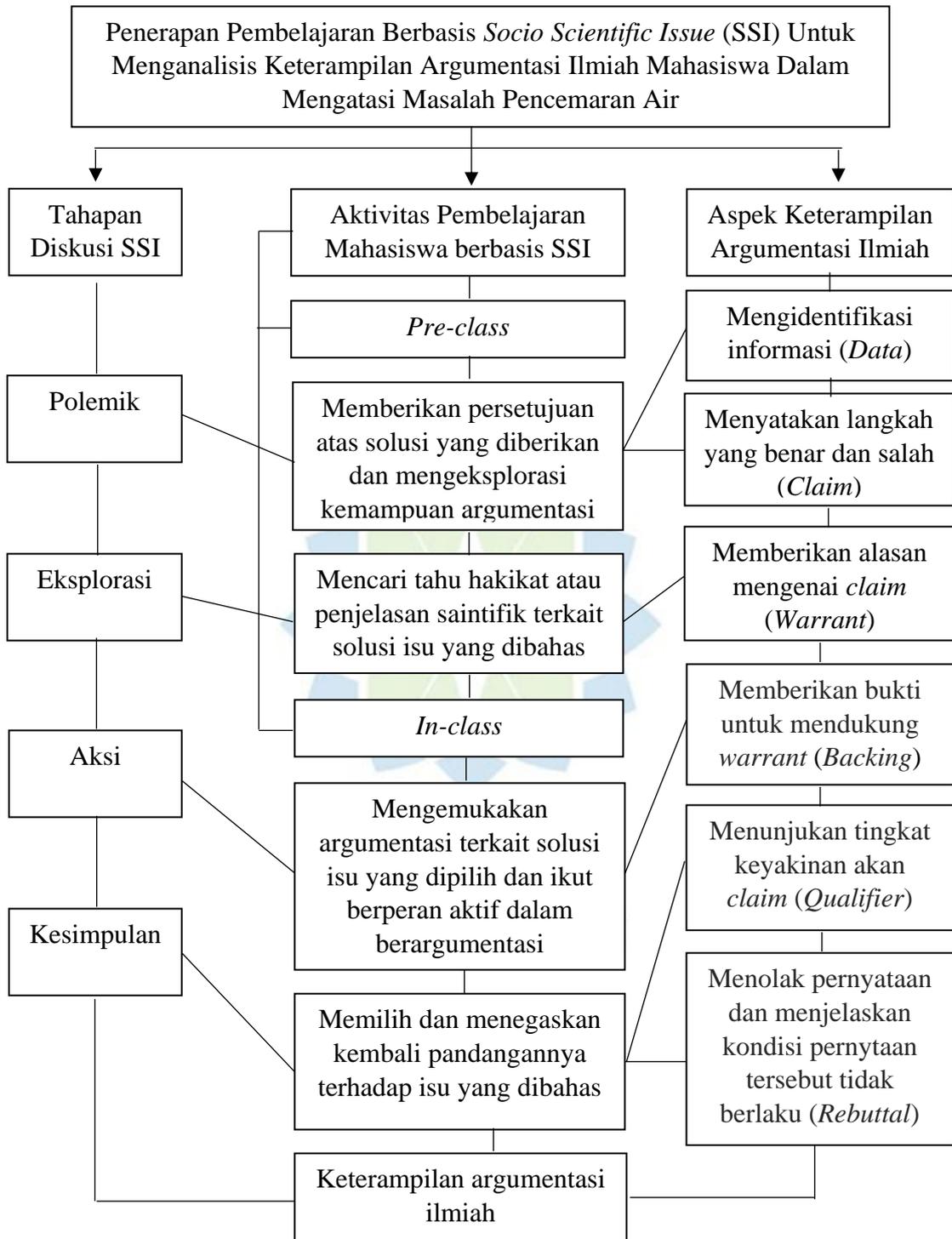
Pada penelitian ini diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat, diantaranya:

1. Mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa pada materi pencemaran air
2. Penerapan pembelajaran berbasis *socio scientific issue* menjadi salah satu solusi dalam pelaksanaan pembelajaran abad 21

## E. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi pencemaran air yang ditujukan untuk menganalisis keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa. Ada dua tahapan dalam pembelajaran SSI ini. Tahap pertama yaitu *pre class* atau aktivitas siswa sebelum dilakukan pembelajaran di kelas. Tahap kedua yaitu *in class* yaitu aktivitas siswa di dalam kelas yang dilakukan secara tatap muka langsung.

Pembelajaran berbasis SSI memiliki empat tahapan diskusi yaitu polemik, eksplorasi, aksi dan kesimpulan. Pada tahapan pertama yaitu polemik, pada tahapan ini mahasiswa akan dikenalkan dengan isu sosiosaintifik dan penanggulangan dalam mengatasi masalah tersebut. Adapun indikator aktivitas mahasiswa yang dicapai yaitu mahasiswa diminta untuk memberikan persetujuan atau ketidaksetujuan atas solusi yang diberikan. Tahapan ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan argumentasi mahasiswa. Pada tahapan kedua yaitu eksplorasi, pada tahap ini indikator aktivitas mahasiswa yang dicapai yaitu mahasiswa diminta untuk mencari tahu hakikat atau penjelasan saintifik terkait solusi isu yang dibahas. Hal ini dilakukan agar dalam tahapan ini mahasiswa dapat mengkonstruksi pengetahuan sains yang dimilikinya. Kegiatan polemik dan eksplorasi ini dilakukan pada tahap *pre class*. Pada tahapan ketiga yaitu aksi, pada tahap ini indikator aktivitas mahasiswa yang dicapai yaitu mahasiswa diminta untuk mengemukakan argumentasi terkait solusi yang dipilih dan ikut berperan aktif dalam mengemukakan pemahamannya dalam diskusi debat. Pada tahapan kesimpulan, indikator aktivitas yang dicapai mahasiswa yaitu dengan memilih dan menegaskan kembali pandangannya terhadap isu sosiosaintifik yang dibahas. Kegiatan aksi dan kesimpulan ini dilakukan pada tahap *in class*. Berdasarkan keterkaitan antar variabel, kerangka pemikiran dapat dijelaskan kembali melalui Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

## **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh Herlanti (2022) menganalisis kemampuan argumentasi mahasiswa terhadap isu sosiosaintifik HIV/AIDS. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi sebagian besar mahasiswa MIPA terhadap isu sosiosaintifik HIV/AIDS berada pada level 3, dengan rata-rata persentase untuk setiap sudut pandang sebesar 57,3%. Level 3 menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu menyampaikan klaim dengan alasan yang logis dan penjamin, namun masih belum disertai dengan pendukung (*backing*) berupa bukti empiris yang kuat.

Berdasarkan studi yang dilakukan Putriana (2020) mengembangkan LKPD berbasis isu sosiosaintifik untuk pembelajaran IPA di SMP kelas VII. Isu yang diangkat dalam LKPD ini adalah penambangan emas tanpa izin dan KARHUTLA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD ini memiliki validitas dengan kategori sangat valid dan praktikalitas dengan kategori sangat praktis. Peneliti merekomendasikan agar LKPD ini dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar bagi peserta didik untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral, etika, serta kesadaran antara sains dan kehidupan sosialnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Siswanto dkk (2021) menganalisis keterampilan berargumentasi calon guru IPA dari segi keilmiahan dan kelengkapan organ. Temuan studi ini menunjukkan bahwa keterampilan berargumentasi calon guru IPA masih memerlukan pengembangan melalui proses pembelajaran. Dari aspek keilmiahan, keterampilan argumentasi sebagian besar dipengaruhi oleh miskonsepsi mahasiswa, sedangkan dari segi kelengkapan organ, sebagian besar keterampilan berargumentasi berada pada level 2.

Penelitian yang dilakukan oleh Wiwik dan Ella (2021) menganalisis kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa pendidikan kimia dalam konteks pembelajaran daring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa berada pada tingkat sedang, yakni level 1 dan 2. Pada level 1, argumen yang disampaikan mahasiswa hanya berupa klaim tanpa dukungan, sedangkan pada level 2, argumen mahasiswa mencakup klaim dan

data pendukung. Temuan ini mengindikasikan bahwa mahasiswa belum terbiasa melakukan argumentasi ilmiah secara mendalam.

Studi relevan juga dilakukan oleh Ni'mah dan Rohmah (2023) menganalisis kemampuan argumentasi mahasiswa pendidikan kimia semester 1. Hasilnya menunjukkan bahwa kualitas argumen mahasiswa cenderung rendah, dengan 64,44% argumen berada pada level 1 dan 32,22% pada level 2. Argumen level 1 terdiri dari komponen data, yang berarti mahasiswa berargumentasi dengan memaparkan deskripsi data hasil pengamatan. Sementara itu, argumen level 2 yang diberikan oleh mahasiswa terdiri dari komponen *Claim-Evidence* dan *Claim-Evidence-Warrant*.

Berdasarkan penelusuran oleh Tanfiziyah dan Rochintaniawati (2021) menganalisis kemampuan argumentasi peserta didik mengenai isu sosiosaintifik, khususnya pada mata pelajaran biologi. Hasilnya ditemukan bahwa kemampuan argumentasi peserta didik tertinggi berada pada level 3. Menurut hasil penelitian, pada beberapa materi, guru menggunakan metode diskusi yang dapat menstimulasi peserta didik dalam mengemukakan pendapat mereka. Namun, peserta didik yang belum terbiasa dengan metode diskusi cenderung lebih pasif, sehingga diperlukan stimulus tambahan dari guru, seperti pemberian pertanyaan terarah.

Penelitian yang lain dilakukan oleh Dwi (2023) menganalisis kemampuan argumentasi mahasiswa pendidikan fisika dalam konteks *socio scientific issues*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa sudah mencapai tahap *grounds* dalam berargumentasi, yaitu mereka dapat menyampaikan argumen secara langsung. Namun, terdapat kekurangan dalam hal data pendukung, yang terlihat dari kategori lain dengan jumlah di bawah rata-rata.