

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan di abad ke-21 ditandai dengan perubahan yang sangat cepat di berbagai sektor. Di era ini, dunia dihadapkan pada dinamika global yang intens, termasuk kemajuan dalam teknologi informasi dan komunikasi, otomatisasi, kompleksitas sosial, serta kebutuhan yang semakin meningkat akan inovasi dan kerja sama (Sukaesih, 2023). Abad ke-21 dikenal sebagai “era industri” dan juga “era pengetahuan.” Dalam konteks ini, semua upaya untuk memperoleh keterampilan melalui disiplin diri dan memenuhi kebutuhan hidup dengan berbagai cara didasarkan pada pengetahuan. Perubahan-perubahan signifikan ini terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, perubahan paling signifikan terjadi di bidang pendidikan (Mardhiyah et al., 2021). Menurut Hidayatullah et al. (2021) salah satu bidang yang diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia dengan keterampilan atau kompetensi abad ke-21 adalah pendidikan. Proses belajar, praktik, dan pengalaman merupakan sumber untuk memperoleh keterampilan tersebut. Di Indonesia, penyesuaian kurikulum dengan perkembangan di abad ke-21 diimplementasikan melalui Kurikulum Merdeka (Cahyaningsih et al., 2025).

Diadaptasi dari laman Kemdikbud, Kurikulum Merdeka adalah kurikulum yang mengintegrasikan pembelajaran intra-kurikuler secara lebih optimal sehingga siswa memiliki waktu untuk memahami konsep secara mendalam dan memperkuat kompetensi mereka (Kurniati et al., 2022). Kurikulum merdeka menjadi ruang untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih inovatif, dan berkualitas sehingga lebih optimal dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi berbagai tantangan di abad 21 sesuai dengan kebutuhan sosial dan juga keterampilan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Kurikulum Merdeka mengintegrasikan nilai-nilai keterampilan abad 21 untuk mengembangkan kompetensi 4C: *Critical thinking, Communication, Collaboration*, dan *Creativity*. Kompetensi 4C menjadi pusat dalam pembelajaran abad 21 (Lestari & Hindun, 2023).

Dua dari empat kompetensi abad 21 yaitu keterampilan berpikir kritis dan komunikasi sangat terkait erat dengan keterampilan argumentasi ilmiah. Argumentasi ilmiah berperan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, salah satunya adalah ketika siswa menggunakan kriteria dan bukti untuk menilai kebenaran pengetahuan, serta membiasakan diri mencari alasan yang kuat dan sumber yang valid, hal ini memfasilitasi keterampilan siswa dalam mengevaluasi bukti dan menyelesaikan masalah secara kritis (Kharisma et al., 2025). Sejalan dengan pernyataan Roviati & Widodo (2019) yang mengungkapkan bahwa argumentasi ilmiah berperan penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui ciri khasnya, seperti menilai keandalan sumber informasi, menganalisis kekuatan argumen, membuat argumen baru, dan menyampaikannya dengan efektif.

Interaksi antar siswa dalam proses membangun argumentasi ilmiah dianggap penting karena dapat meningkatkan keterampilan komunikasi mereka. Melalui diskusi dan pertukaran pendapat secara aktif, siswa belajar menyusun dan mengungkapkan argumen secara jelas dan meyakinkan (Siregar & Siregar, 2022). Pembelajaran di kelas berkontribusi pada munculnya komunikasi melalui pertukaran argumen, yang berfungsi sebagai proses untuk mengonfirmasi atau membantah pernyataan berdasarkan pendekatan ilmiah. Pernyataan disini bukan sekedar ungkapan opini atau ide, melainkan harus didukung oleh justifikasi yang solid untuk mengatasi persoalan yang dihadapi (Probosari et al., 2016).

Dalam pelaksanaan pembelajaran sains, argumentasi menjadi poin penting untuk mendasari siswa dalam belajar cara berpikir, bertindak, dan berkomunikasi yang didukung oleh data atau bukti (Noer et al., 2020). Keterampilan argumentasi sangat penting untuk dilatihkan di dalam pembelajaran sains sehingga siswa memiliki nalar yang logis, pandangan yang jelas dan penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajari (Gunawan et al., 2021). Siswa menengah atas harus mampu membuat argumen ilmiah dan menjelaskan hasil penyelidikan berdasarkan bukti dan dukungan ilmiah, dengan menggunakan bukti dan melakukan penelitian untuk mengumpulkan data tambahan. Saat menerima atau menolak pengetahuan atau ide yang sudah ada, siswa harus menyediakan bukti yang cukup. Hal ini menjadikan

keterampilan berargumen ilmiah sangat penting bagi siswa, terutama di tingkat menengah atas (Samosa, 2021). Keterampilan berargumentasi ilmiah siswa ini mendorong mereka untuk bertukar pandangan tentang isu-isu di sekitar mereka. Oleh karena itu, guru dan sekolah perlu menyediakan dukungan atau fasilitas agar siswa dapat melatih keterampilan berargumentasi ilmiah ini. Selain itu, siswa perlu mampu mengambil keputusan yang tepat dan efektif di luar lingkungan sekolah, baik dalam konteks keluarga maupun masyarakat (Songsil et al., 2019).

Sekalipun keterampilan argumentasi ilmiah ini penting bagi siswa namun dalam kenyataannya beberapa penelitian menunjukkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa yang masih tergolong rendah seperti penelitian yang dilakukan oleh Nur'aini & Sinaga (2025) siswa hanya mampu menjawab soal pada kategori klaim yang menunjukkan rendahnya keterampilan argumentasi sains siswa. Selanjutnya penelitian Karlina & Alberida (2021) menunjukkan bahwa kurangnya pengintegrasian diskusi serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran menjadi penyebab rendahnya keterampilan argumentasi siswa. Temuan lain juga menyatakan keterampilan argumentasi ilmiah masih dikategorikan rendah dengan ditandai kurangnya siswa dalam menunjukkan bukti/data serta belum mampu mencapai pada tahap *rebuttal* (sanggahan) dalam argumennya (Hendratmoko et al., 2025; Widhi et al., 2021).

Sejalan dengan hasil penemuan dari beberapa penelitian sebelumnya berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 2 Tasikmalaya, salah satu guru mata pelajaran fisika menjelaskan bahwa tingkat argumentasi ilmiah siswa masih tergolong rendah, di mana siswa cenderung belum mampu berpendapat dan menuliskan jawaban sesuai dengan teori dan data yang relevan, terkadang siswa mengutarakan pendapat tanpa bukti dan juga teori yang jelas dan asal berbicara. Penjelasan ini diperkuat dengan hasil tes studi pendahuluan keterampilan argumentasi ilmiah yang peneliti lakukan di kelas XII C2 SMAN 2 Tasikmalaya yang disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Hasil Studi Pendahuluan Tes Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa

No	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1	<i>Claim</i> (klaim)	57,53%	Sedang
2	<i>Ground</i> (data)	55,96%	Sedang
3	<i>Warrant</i> (pembenaran)	39,29%	Rendah
4	<i>Backing</i> (dukungan)	10,71%	Sangat Rendah
5	<i>Rebuttal</i> (sanggahan)	8,33%	Sangat Rendah
Rata-rata		34,36%	Sangat Rendah

Berdasarkan data hasil studi pendahuluan di atas menunjukkan bahwa siswa kelas XII SMA Negeri 2 Tasikmalaya memiliki keterampilan argumentasi ilmiah yang masih tergolong rendah. Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa siswa hanya mampu membuat pernyataan (*claim*) yang didukung oleh data, dengan kategori sedang, namun mereka belum mampu membuat pembenaran (*warrant*), serta dukungan (*Backing*) dan juga sanggahan (*Rebuttal*) terkait pernyataan mereka berdasarkan teori dan juga fakta ilmiah. Adapun rata-rata persentase keterampilan argumentasi ilmiah siswa adalah 34,36% persentase angka tersebut menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah siswa dengan kategori sangat rendah.

Keterampilan Argumentasi ilmiah yang lemah disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kurangnya integrasi yang konsisten dan terstruktur dalam kegiatan berargumen selama proses pembelajaran. Kondisi ini mengakibatkan siswa jarang memiliki kesempatan yang memadai untuk melatih keterampilan berpikir kritis, menganalisis informasi secara mendalam, dan mengemukakan pendapat secara sistematis dan logis dalam konteks akademik yang kompleks. Akibatnya, kemampuan mereka untuk membangun argumen yang kuat dan meyakinkan menjadi terbatas (Hidayah et al., 2022). Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 2 Tasikmalaya, pernyataan peneliti sebelumnya sejalan dengan keadaan di SMA Negeri 2 Tasikmalaya bahwa pembelajaran di SMA Negeri 2 Tasikmalaya cenderung masih terpusat pada guru (*teacher center*) seperti model pembelajaran *direct instruction*, sehingga kondisi ini mengakibatkan kurangnya peluang siswa dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah dalam pembelajaran. Sejalan dengan pernyataan Muslimin et al. (2024) strategi pembelajaran langsung (*direct instruction*) merupakan

pendekatan pengajaran di mana guru bertindak sebagai sumber utama informasi, sementara siswa berperan sebagai penerima pasif. Akibatnya, siswa memiliki kesempatan terbatas untuk terlibat aktif, sehingga sulit bagi mereka mengembangkan keterampilan sosial seperti kemampuan berargumentasi ilmiah dan interaksi interpersonal. *Direct instruction* menjadikan ruang diskusi dan eksplorasi siswa sangat terbatas. Sehingga siswa bersikap pasif, hanya menyerap informasi tanpa banyak keterlibatan dalam pemikiran kritis atau penyelesaian masalah (Asyva et al., 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Irawan et al. (2025) menyatakan hal yang serupa bahwa kekurangan keterampilan berargumen secara ilmiah di kalangan siswa dapat terjadi karena aktivitas berargumen jarang dimasukkan dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan siswa menghadapi berbagai kesulitan. Kesulitan-kesulitan tersebut timbul akibat tantangan dalam memahami materi yang kompleks dan kurangnya dukungan dari model pengajaran yang digunakan. Akibatnya, siswa kesulitan mengembangkan keterampilan dalam menyampaikan pendapat atau argumen mereka dengan jelas dan terstruktur. Agar siswa dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi ilmiah, salah satu langkah yang dapat dirancang adalah menerapkan model pembelajaran yang berfokus pada siswa sebagai pusat pembelajaran dan melibatkan siswa dalam pembelajaran.

Untuk mengatasi rendahnya keterampilan argumentasi ilmiah perlu pembelajaran yang berpusat pada siswa seperti aktivitas debat yang menstimulus siswa lebih aktif dalam berpikir. Hal ini dikarenakan mereka menganalisis masalah nyata di lingkungan mereka, sehingga menciptakan kesan yang lebih mendalam pada proses pembelajaran dan penggunaan aktivitas debat tersebut mampu memfasilitasi keterampilan berargumentasi ilmiah siswa (Suraya et al., 2019). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran adalah model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL),

Model DBOIL merupakan pembelajaran debat berbasis pada pembelajaran inkuiri yang memaksimalkan potensi dalam memfasilitasi keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Model DBOIL didasarkan pada teori proses kognitif kompleks, konstruktivisme, andragogi, dan ARCS-V. Teori-teori ini menyoroti

peran pembelajaran yang aktif melalui pengalaman langsung, kemandirian dalam belajar, serta pentingnya motivasi dan relevansi materi agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan memuaskan bagi siswa. Model ini menekankan aspek argumentasi ilmiah sebagai bagian dari proses berpikir kritis, yaitu kemampuan membangun dan mendukung klaim dengan bukti dan alasan yang kuat. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Hendratmoko et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan model DBOIL terbukti mampu memfasilitasi keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa pada tingkat perguruan tinggi.

Seluruh aktivitas pembelajaran DBOIL berkesinambungan dengan pendekatan *deep learning* dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan pentingnya pembelajaran yang berorientasi pada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan seperti diskusi kelompok, proyek kolaboratif, mengakibatkan siswa tidak sekadar berperan sebagai penerima informasi, melainkan sebagai agen pembentuk pengetahuan (Rosiyati et al., 2025; Wijaya et al., 2025). Model DBOIL dilakukan secara sistematis dengan mengikuti beberapa sintak seperti yang dikemukakan oleh Hendratmoko et al. (2024) diantaranya, *Problem Orientation, Making Claims, Collecting data or scientific evidence, Formulating reasoning, Structured Debate, Evaluation and Reflection*.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memandang bahwa model DBOIL memiliki tingkat relevansi dan potensi yang tinggi untuk diimplementasikan dalam kerangka kurikulum merdeka, terutama dalam pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Penerapan debat berbasis inkuiri dalam model DBOIL mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna, sekaligus mengasah kemampuan berpikir kritis, analitis, dan reflektif secara terstruktur. Sintaks pembelajaran DBOIL yang sistematis memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami tahapan argumentasi ilmiah secara komprehensif, mulai dari penyusunan klaim hingga proses evaluasi argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah. Dengan demikian, peneliti meyakini bahwa model DBOIL dapat dijadikan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran yang strategis dalam mewujudkan pembelajaran

mendalam (*deep learning*) yang berorientasi pada siswa, serta berkontribusi pada kualitas penguasaan keterampilan argumentasi ilmiah.

Materi pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu fluida statis. Fluida statis merupakan topik yang sulit dipahami oleh siswa karena melibatkan konsep-konsep kompleks seperti tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan gaya Archimedes, siswa seringkali dihadapkan pada kesulitan pemahaman fakta, konsep, dan proses perhitungan matematis (Wicaksono et al., 2019). Materi fluida statis sangat relevan untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah, karena mencakup konsep dan aplikasi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga memungkinkan adanya pembentukan masalah. Masalah tersebut mendorong siswa berlatih memecahkan tantangan, siswa diharuskan mengidentifikasi penyebab berdasarkan data dan fakta, menganalisis dampak dengan dukungan teori, serta mengusulkan solusi, sehingga memperkuat keterampilan argumentasi ilmiah mereka (Datin et al., 2019). Argumentasi ilmiah yang terkait dengan materi fluida statis meliputi konsep tekanan hidrostatis, hukum Pascal, prinsip Archimedes dan viskositas, yang menjadi titik tolak penjelasan fenomena sehari-hari dan eksperimen sederhana dalam kelas (Pratiwi et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk menerapkan model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL) pada materi fluida statis di kelas XI dengan melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL) terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Fluida Statis"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan diuji dalam penelitian ini sebagai berikut "Adakah pengaruh model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL) terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada materi fluida statis?"

1.3 Definisi Operasional

Penjelasan diberikan melalui definisi operasional. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dan perbedaan pemahaman selama penelitian. Berikut ini adalah definisi operasional dari setiap variabel penelitian.

1.3.1 Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Dalam penelitian ini, keterampilan argumentasi ilmiah didefinisikan sebagai proses di mana siswa mampu merumuskan klaim utama, menghubungkan melalui data atau bukti yang sesuai, mengaitkan bukti tersebut ke klaim dengan alasan yang logis, menambahkan dukungan lebih lanjut dari sumber referensi yang kredibel, serta membantah pernyataan (sanggahan) yang bertolak belakang dengan klaim melalui argumen yang valid dan didukung data. Terdapat lima indikator dalam keterampilan argumentasi ilmiah, yaitu *claim* (klaim), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), *backing* (dukungan) dan *rebuttal* (sanggahan), untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa, peneliti menggunakan instrumen tes uraian.

1.3.2 Model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL)

Model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL) merupakan model yang mengintegrasikan pembelajaran berbasis inkuiri dan debat, Model ini memiliki lima tahapan, yaitu: 1) orientasi masalah, 2) membuat klaim, 3) pengumpulan data atau bukti ilmiah, 4) merumuskan penalaran, 5) debat terstruktur, dan 6) evaluasi dan refleksi. Untuk menilai sejauh mana pembelajaran model DBOIL terlaksana digunakan lembar observasi yang diisi oleh tiga pengamat.

1.3.3 Fluida Statis

Materi fluida statis adalah materi yang diajarkan di kelas XI semester ganjil materi ini berada pada fase F pada kurikulum merdeka. Pada akhir fase F, siswa diharapkan mampu memahami konsep kinematika dan dinamika, fluida, termodinamika, gelombang, kelistrikan dan kemagnetan, serta fisika modern. Konsep-konsep tersebut memungkinkan siswa untuk menerapkan dan mengembangkan kemampuan inkuiri sains dan juga keterampilan argumentasi ilmiah mereka. Materi yang dibahas dalam penelitian ini yaitu menganalisis tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum archimedes dan viskositas.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL) terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada materi fluida statis di kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan penjelasan mengenai tahapan model DBOIL yang dapat dimanfaatkan oleh seluruh pelaku pendidikan serta pengembangan ilmu pengetahuan, terutama pada mata pelajaran fisika.

1.5.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, adanya penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi berbagai pihak, diantaranya:

- a. Bagi Siswa, diharapkan penelitian ini dapat melatih serta memfasilitasi keterampilan argumentasi ilmiah
- b. Bagi Guru, diharapkan penelitian ini menjadi alternatif dalam mengembangkan pembelajaran guna memfasilitasi keterampilan argumentasi ilmiah siswa, khususnya pada mata pelajaran fisika
- c. Bagi Sekolah, Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk pemilihan model pembelajaran yang tepat. Dengan begitu, diharapkan dapat memfasilitasi keterampilan argumentasi ilmiah siswa, yang pada gilirannya memberikan pengaruh positif terhadap mutu sekolah.