

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pergeseran paradigma kurikulum di Indonesia menuju kurikulum merdeka berfokus pada pengembangan potensi siswa secara keseluruhan. Kurikulum merdeka bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia (Hutagalung dan Kurniati, 2024). Agar tidak tertinggal dari negara lain di dunia, kurikulum bebas menjadi pilihan pemulihian pendidikan (Nugraha, 2022). Implementasi kurikulum independen memberikan penekanan terhadap pembelajaran berdiferensiasi yang terletak pada cara guru dalam memperhatikan kekuatan serta kebutuhan siswa untuk lebih proaktif dalam proses pembelajaran (Tami dan Friyatmi, 2023). Pekerjaan untuk meningkatkan profil siswa Pancasila memungkinkan penerapan kurikulum bebas, ini dapat berupa aktivitas pendidikan yang menginternalisasi sifat profil siswa Pancasila, seperti diskusi, penelitian, bakti sosial, penguatan fisik dan mental, atau pembelajaran langsung. Penguatan profil Pancasila harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kemajuan Abad 21 dalam beberapa bidang, salah satunya kurikulum.

Sejalan dengan implementasi kurikulum merdeka, pembelajaran Abad 21 harus mampu meningkatkan ketrampilan kompetitif yang dibutuhkan dengan fokus pada penguatan kemampuan literasi numerasi serta argumentasi ilmiah yang merupakan hal yang diharapkan dalam proses pembelajaran (Melta *et al*, 2024). Menurut Gerakan Literasi Nasional (Kemendikbud 2017), menguasai enam komponen literasi dasar sangat penting diantaranya, literasi bahasa, numerasi, literasi digital, literasi sains, literasi finansial, dan literasi budaya dan kewargaan. Menurut Abidin dkk, (2018) literasi mencakup dalam memanfaatkan bahasa dan visual untuk memahami serta menyampaikan informasi secara kritis melalui berbagai medai. Ekowati dkk, (2019) mengemukakan bahwa literasi berkaitan dengan kemampuan individu dalam memahami, mengolah, dan memberi makna terhadap informasi dan pengetahuan yang diperoleh. Winata dkk, (2021) mengatakan numerasi adalah kemampuan untuk menggunakan konsep bilangan, operasi hitung, dan penafsiran data numerik untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Oktariya et al, (2023) numerasi mencakup kemampuan berpikir logis dengan menggunakan prosedur, fakta, dan alat bantu matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual, serta penerapan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung.

Literasi numerasi mencakup pemahaman dan analisis terhadap pernyataan berbasis simbol maupun bahasa yang sering ditemui dalam konteks kehidupan harian (Chairunnisa et al, 2023). Hadi dan Zidah, (2021) mengatakan literasi numerasi adalah kemampuan siswa untuk menggunakan konsep matematika dalam penalaran, analisis, dan interpretasi data (seperti teks, simbol, grafik, dan angka) untuk memecahkan masalah sehari-hari. Nurjumiati dkk, (2022) menyatakan bahwa literasi numerasi adalah kemampuan siswa untuk menerapkan konsep bilangan dari operasi hitung dalam kehidupan sehari-hari. Literasi numerasi dapat mengaitkan matematika yang dipelajari dengan situasi dunia nyata (Mutmainah, 2023). Asesmen kompetensi minimun (AKM) menilai kemampuan nalar siswa dalam menyelesaikan masalah yang membutuhkan pengetahuan dasar matematika untuk menyelesaikannya. Literasi numerasi adalah salah satu contohnya (Izzatin dkk, 2022).

Selain kemampuan literasi numerasi, argumen ilmiah sangat penting bagi siswa. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa adalah argumentasi, yang didefinisikan sebagai komponen yang memiliki struktur dan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pernyataan model argumentasi (Widhi dkk, 2021). Roja dkk. (2020) menyatakan bahwa argumentasi adalah salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa untuk menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dan apa yang mereka lakukan dalam kehidupan sehari-hari.

Kualitas argumen seseorang dapat dinilai dari dengan kriteria empiris dan teoritis. Kriteria empiris dapat dilihat melalui kesesuaian klaim dengan bukti, ketercukupan bukti, daya prediktif klaim dan kualitas, sedangkan kualitas teoritis diukur dari seberapa lengkap penjelasan, apakah ia berguna, dan apakah ia sesuai dengan gagasan lain (Suganda dkk, 2021). Kembangkan argumen ilmiah sangat penting karena dapat mengajarkan cara berpikir ilmiah, berkomunikasi, dan bertindak seperti ilmuwan (Fakhriyah dkk, 2021).

Kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa dapat diuji dengan pemberian tes yang diberikan melalui tes PISA, sehingga dapat diikuti oleh siswa dari berbagai negara. Skor PISA di Indonesia mengalami penurunan khususnya pada aspek literasi numerasi dan argumentasi ilmiah dengan hasil PISA pada tahun 2018 menurun (Viyanti *et al*, 2023). Didukung dengan penelitian Sartianis, (2022) mengungkapkan bahwa orang Indonesia masih sangat kurang dalam literasi numerasi dan jauh tertinggal dari negara-negara lain. Hal senada oleh penelitian Nisak dan Suprapto, (2022) ketika dalam kegiatan pembelajaran, masih banyak siswa yang memiliki kemampuan untuk berargumentasi secara ilmiah yang rendah mempengaruhi hasil belajar dan kehidupan seseorang secara keseluruhan, termasuk kemungkinan kehilangan kesempatan kerja yang baik. Sejalan dengan penelitian Ayana *et al*, (2022) mengungkapkan bahwa masih banyak siswa diminta untuk mengumpulkan data, namun ketika dilibatkan dalam argumentasi siswa merasa kesulitan dalam memberikan argumentasinya.

Data observasi yang dikumpulkan oleh peneliti di SMA Negeri 10 Medan menunjukkan bahwa kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa masih tergolong rendah. Banyak siswa belum mampu menggunakan simbol dan angka dalam konteks pemecahan masalah, kesulitan dalam mengevaluasi data yang disajikan dalam format diagram, tabel, dan grafik, yang menunjukkan tingkat literasi numerasi yang rendah. Khusus pada materi fluida dinamis, siswa tampak mengalami hambatan dalam menginterpretasikan hubungan antara variabel fisika seperti tekanan, kecepatan, dan luas penampang. Studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan membaca dan menganalisis data dari berbagai representasi visual memperkuat temuan ini(Faqih *et al.*, 2022; Rahman *et al.*, 2023).

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa juga masih tergolong rendah. Terlihat beberapa peserta didik sulit dalam mengklaim mengenai suatu fenomena, belum mampu menganalisis data, menjelaskan hubungan data dengan fenomena dan belum mampu memberikan dukungan dengan data dari suatu fenomena tersebut. Siswa juga belum mampu merumuskan klaim yang didasarkan pada data, serta mengalami kesulitan dalam menyusun argumen dengan valid yang berbasis bukti (Pitorini dkk., 2020; Sari dkk., 2021). Fenomena lain yang ditemukan oleh

peneliti yaitu saat menggunakan tes dalam bentuk essay soal materi fisika khususnya materi fluida dinamis, terlihat siswa masih kesulitan dalam menganalisis soal yang disajikan dalam bentuk diagram, tabel, dan grafik. Mereka juga gagal menggunakan simbol dan angka untuk memecahkan masalah sehingga sulit dalam membuat prediksi dalam proses pengambilan keputusan. Bersamaan dengan itu siswa belum mampu mengklaim suatu fenomena dan tidak dapat memberikan pendapat berdasarkan data yang valid hingga sulit memberikan sanggahan dan dukungan dari fenomena tersebut.

Siswa masih kurang dalam literasi numerasi dan argumentasi ilmiah, yang ditandai dengan penurunan nilai rata-rata mereka. Pada tahun 2021-2024 siswa memperoleh nilai ≤ 75 . Rata-rata nilai yang diperoleh siswa disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Hasil Belajar Siswa SMA N 10 Medan

No	Tahun	Nilai rata-rata	Mata Pelajaran
1	2021/2022	60	Fisika
2	2022/2023	6,50	Fisika
3	2023/2024	60	Fisika

Sumber: SMA N 10 Medan

Proses pembelajaran yang berpusat pada guru masih mempengaruhi kemampuan siswa, karena banyak siswa merasa pasif dan kurang berpartisipasi dalam kelas. Pembelajaran yang diterima siswa tidak sesuai dengan kebutuhan mereka. Akibatnya, mereka menghadapi kesulitan dalam menganalisis bacaan dalam berbagai format dan gagal menggunakan berbagai jenis simbol dan angka untuk memecahkan masalah dan membuat kesimpulan tentang apa yang dipelajari. Siswa belum mampu mengklaim suatu fenomena dan tidak dapat memberikan pendapat berdasarkan data yang valid hingga sulit memberikan sanggahan dan dukungan dari fenomena tersebut. Bersamaan dengan itu, proses pembelajaran telah dilaksanakan dengan sistem kelompok namun belum ada kegiatan praktikum yang mendorong siswa dapat mengklaim sebuah fenomena untuk dianalisis hingga dijadikan sebuah data dalam mendukung argumenya. Dalam sistem pembelajaran, pemodelan hanya dapat diterapkan pada siswa yang memiliki kemampuan berargumentasi (Dulim dan Madlazim, 2022).

Peneliti melakukan wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 10 Medan dan menemukan bahwa meskipun beberapa siswa berpartisipasi secara aktif

dalam diskusi di kelas, sebagian besar siswa cenderung pasif. Rendahnya pastispasi aktivitas selama diskusi atau pembelajaran kelompok menunjukan kurangnya penguatan terhadap keterampilan berargumen dalam proses pembelajaran (Puteri dkk., 2025; Admoko *et al.*, 2022). Penerapan model pembelajaran yang masih menggunakan pembelajaran konvensional. sehingga siswa sulit dalam memperoleh penjelasan terbaik yang menghubungkan antara klaim dan bukti dengan jelas. Siregar dan Pakpahan (2020) mengatakan bahwa pembelajaran yang diberikan terlalu berpusat pada guru sehingga tidak dapat mengakomodasi argumen ilmiah siswa, dengan kata lain, pembelajaran mereka tidak dapat mengakomodasi argumen ilmiah siswa.

Pendekatan yang diterapkan guru masih belum bervariasi khususnya pendekatan *science, technology, engineering, mathematics* (STEM), akibatnya siswa belum mampu menggabungkan metodologi penggunaan media kedalam pembelajaran sehingga proses pembelajaran tidak berjalan secara optimal. STEM ini meruapakan cabang ilmu yang saling terkait, di mana sains membutuhkan matematika untuk mengolah data, dan teknik dan teknologi adalah aplikasi sains (Hermanto *et al.*, 2025). Melalui integrasi sistematis pengetahuan, konsep, dan keterampilan, pendekatan STEM diharapkan dapat memberikan pembelajaran yang bermanfaat bagi siswa : 1. Mengajukan pertanyaan dan mengidentifikasi masalah, 2. Membangun dan menggunakan model, 3. Mengatur dan melaksanakan penyelidikan, 4. Melakukan analisis dan interpretasi data, 5. Memanfaatkan kemampuan komputasi, informasi, dan teknologi komputer, serta matematika, 6. Membangun kebenaran (sains) dan menyusun jalan penyelesaian masalah (teknik), 7. membuat argumen berdasarkan fakta, dan 8. mengembangkan teori berdasarkan bukti (Putra dkk, 2023).

Fisika merupakan salah satu konteks dalam sains yang diukur dalam kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah. Fisika sering dianggap sulit karena beberapa dari teorinya banyak membahas rumus-rumus dan perhitungan sehingga siswa merasa bosan dan jemu untuk belajar. Pembelajaran fisika khususnya materi fluida dinamis mencakup mulai dari memahami konsep dasar fluida dinamis, memahami grafik antara hubungan kecepatan aliran di suatu titik konstan terhadap waktu, menganalisis bagaimana kecepatan suatu aliran akan

mempengaruhi tekanan pada pipa menurun, memahami debit alir air dengan berdasarkan luas penampang. Ketika siswa menghadapi fenomena ini, mereka menghadapi kesulitan dalam memprediksi dan mengambil keputusan, menghadapi kesulitan dalam menginterpretasikan berbagai macam simbol dan angka saat memecahkan masalah, mengklaim, menjelaskan, dan menganalisis data untuk mendukung klaim.

Menghadapi Abad-21, siswa perlu menguasai beberapa keterampilan, seperti literasi numerasi dan argumentasi ilmiah. Salah satunya pendekatan yang dinilai efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI) terintegrasi STEM. Penerapan model ADI ini mampu meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa. Model ADI mengarahkan siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, menginterpretasi data, dan menyusun argumen berdasarkan bukti yang diperoleh (Purnomo *et al.*, 2023; Manurung dkk, (2020). Senada dengan Syargiy *et al*, (2023) menyatakan bahwa melalui pembelajaran ADI dengan labolatorium dapat mengembangkan kemampuan argumentasi dan kreativitas siswa. Pembelajaran ADI berbantuan labolatorium secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah (Fuadah *et al*, (2023).

Penerapan model pembelajaran ADI diperlukan untuk mempersiapkan siswa dalam dunia kerja, maka salah satu caranya adalah dalam pembelajaran dilakukan pengintegrasian dengan pendekatan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM). Pembelajaran dengan penerapan model ADI berbantuan dengan pendekatan STEM lebih dapat menggali kemampuan literasi numerasi dan argumentasi karena siswa mampu menghasilkan solusi-solusi kreatif dan menjadi seorang yang mampu mengatur dirinya sendiri, berpikir kritis, dan mendorong siswa dalam memberikan pendapat serta argumen terkait suatu masalah. Senada dengan Hikmah *et al*, (2023) mengungkapkan bahwa Model ADI dengan terintegrasi STEM dapat melatih kemampuan argumentasi dan *self-efficacy* siswa, mampu memberikan solusi terkait permasalahan dalam penyampaian gagasa, ide atau pendapat siswa. Hal itu didukung oleh penelitian Nurhidayati dkk, (2023) mengungkapkan bahwa keterampilan argumentasi dipengaruhi oleh model

pembelajaran ADI STEM. Pembelajaran terintegrasi dengan STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi numerasi dan membekali kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif serta kemampuan bekerja sama dalam memberikan argumentasi (Kelana *et al*, 2020). Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti penting melakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Model Argument Driven Inquiry (ADI)-STEM terhadap Kemampuan Literasi Numerasi dan Argumentasi Ilmiah Siswa.**

1.1 Identifikasi Masalah

Masalah penelitian berikut dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang masalah di atas:

1. Kemampuan siswa untuk berargumentasi ilmiah masih rendah
2. Kemampuan literasi numerasi siswa masih rendah
3. Model pembelajaran tetap menggunakan pembelajaran klasik.
4. Pendekatan yang masih belum bervariasi khususnya pendekatan STEM
5. Kegiatan pembelajaran belum dikelompokkan sesuai dengan kemampuan, minat dan gaya belajar siswa.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah siswa Kelas XI SMA Negeri 10 Medan pada tahun akademik 2024/2025 semester II.
2. Tujuan penelitian adalah untuk menguji kemampuan siswa dalam literasi numerasi melalui argumentasi ilmiah mereka tentang materi pokok Fluida Dinamis.
3. Model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI)-STEM digunakan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh yang signifikan menggunakan model *argument driven inquiry* (ADI)-STEM terhadap kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa?
2. Bagaimana hubungan kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa dengan penerapan model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI)-STEM?

3. Bagaimana peningkatkan kemampuan literasi numerasi dan kemampuan argumentasi ilmiah siswa melalui model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI)-STEM?

1.4 Tujuan Peneltian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh yang signifikan menggunakan model *argument driven inquiry* (ADI)-STEM terhadap kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa
2. Untuk mengetahui hubungan kemampuan literasi numerasi, dan argumentasi ilmiah siswa dengan penerapan model *argument driven inquiry* (ADI)-STEM
3. Untuk mengetahui peningkatkan kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah siswa melalui penerapan model *argument driven inquiry* (ADI)-STEM

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
 - a. Meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan argumentasi ilmiah dengan model Argument Driven Inquiry (ADI)-STEM
 - b. Meningkatkan pemahaman tentang penggunaan pembelajaran berdiferensiasi dalam kurikulum bebas
2. Manfaat praktis
 - a. Untuk guru: dapat membantu mereka memilih model pembelajaran yang paling efektif, khususnya dalam fisika.
 - b. Untuk siswa: dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam numerasi dan argumentasi ilmiah.
 - c. Untuk pembaca: dapat membantu peneliti dan pembaca lain memahami model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI)-STEM.