

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk generasi yang unggul sesuai dengan kebutuhan zaman. Menurut Jedaman (2019), pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam menyiapkan generasi muda untuk menghadapi era digital. Era digital atau revolusi industri 4.0, keterampilan yang harus dikuasai tidak hanya mencakup pemahaman konsep dasar, tetapi mencakup keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreatifitas, kolaborasi, memecahkan masalah, serta inovasi (Elitasari, 2022). Oleh sebab itu peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan analisis yang kuat, mampu menghadapi permasalahan serta keterampilan dalam menemukan solusi untuk menghadapi perkembangan zaman (Putro Utomo et al., 2020).

Pendidikan di Indonesia sendiri berusaha mengikuti perkembangan zaman dengan membuat kurikulum baru, yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka akan memberi kebebasan dalam menyesuaikan proses pembelajaran yang sesuai potensi, minat, dan kebutuhan masing-masing (Zahrotun & Kamal, 2024). Hal ini akan memenuhi tuntutan Permendikbud RI No. 20 Tahun 2016, yang menyatakan bahwa peserta didik harus memiliki kemampuan bertindak dan berpikir kritis (Sabila & Muchlis, 2022). Kurikulum merdeka menjadikan guru dapat memaksimalkan proses pembelajaran, terutama pada pelajaran fisika. Mata pelajaran fisika sering diabaikan karena sulit dipahami dan tidak menarik peserta didik. Hal ini dikarenakan teknik pengajaran hanya pada konsep abstrak dalam pelajaran fisika, pernyataan ini didukung oleh Samudra pada Astiti (2019). Oleh karena itu, pada pembelajaran fisika diperlukannya keterampilan abad 21 yang mencakup 4C, kemudian keterampilan ini dapat dikembangkan melalui keterampilan argumentasi (Nazidah dkk., 2022). Pernyataan ini selaras dengan penelitian Arum (2024) yang mengatakan bahwa keterampilan argumentasi mampu

melibatkan peserta didik dalam penyampaian pendapat, serta mendukung pendapat tersebut dengan bukti dan alasan yang valid.

Keterampilan argumentasi adalah komponen yang berperan penting pada pembelajaran berbasis penemuan ilmiah (*scientific inquiry*). Keterampilan argumentasi mampu mendorong peserta didik berperan secara tidak langsung terhadap permasalahan yang terjadi di kehidupan nyata. Selain itu keterampilan argumentasi juga memiliki pengaruh terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis. Dalam pembelajaran fisika, keterampilan berargumentasi akan memungkinkan peserta didik menghadapi situasi dimana mereka harus mengevaluasi pernyataan, membuat kesimpulan, dan menggunakan kemampuan berargumentasi berdasarkan data yang relevan (Nur Aura et al., 2024). Walaupun demikian, keterampilan argumentasi pada peserta didik masih tergolong rendah. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian dari Paramita dkk. (2021) dijelaskan bahwa banyaknya peserta didik yang kesulitan saat terlibat dalam argumentasi, peserta didik tidak mampu menyajikan bukti-bukti untuk mendukung pendapat mereka.

Melalui kegiatan observasi serta wawancara guru pada salah satu SMA di Jakarta Utara menunjukkan hasil bahwa proses pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional serta adanya kesenjangan yang membutuhkan solusi untuk mencapai kondisi pembelajaran yang ideal dan adanya beberapa permasalahan mendasar yang berdampak pada keterampilan argumentasi peserta didik. *Pertama*, terdapat minat baca dan belajar serta motivasi peserta didik yang kecil. Banyak peserta didik yang melaksanakan kegiatan belajar hanya untuk memenuhi kewajiban. Hal ini berpengaruh terhadap rendahnya pemahaman peserta didik karena kurangnya keterlibatan serta partisipasi (Riska, 2024), terutama pada materi pemanasan global. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan saat ini belum sepenuhnya mampu meningkatkan minat baca dan belajar peserta didik secara merata. Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian Muslimatul (2022), ditemukannya peserta didik yang masih memiliki minat belajar yang rendah.

*Kedua*, penggunaan model dan metode yang masih *teacher-centered*. Pelaksanaan metode ceramah, tanya jawab, serta latihan soal akan berpengaruh terhadap rendahnya keterampilan berpikir argumentasi peserta didik. Hal ini dikarenakan pelaksanaan pembelajaran yang belum berpusat pada siswa atau masih berpusat pada guru, yang akan menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menghadapi soal HOTS. Oleh karena itu, diperlukannya inovasi model dan metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu oleh Rivalina (2020) mengatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) memiliki kelemahan terhadap pemahaman konsep dan tidak memberikan peluang peserta didik untuk berargumentasi.

*Ketiga*, penggunaan sumber belajar yang terbatas serta belum menggunakan media pembelajaran digital. Guru masih menggunakan buku paket serta lembar kerja siswa (LKS) yang sudah tersedia di sekolah. Sedangkan media pembelajaran digital belum dimanfaatkan secara optimal, kenyataannya penggunaan media pembelajaran digital akan memenuhi kebutuhan belajar peserta didik karena akan terhubung langsung dengan gambar, video, informasi yang lebih mendalam, dan interaktif. Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu oleh Philosophy (2024) mengatakan bahwa diperlukannya media yang mampu mengatasi permasalahan antara konsep dengan mengaitkannya dalam kehidupan nyata.

*Terakhir*, rendahnya penggunaan evaluasi dengan indikator keterampilan argumentasi dalam proses pembelajaran. Guru hanya memberikan soal yang berfokus pada hasil ujian standar, tanpa memperhatikan pengukuran keterampilan argumentasi peserta didik. Rendahnya evaluasi dengan indikator keterampilan argumentasi menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menyajikan bukti serta pendukung dalam menyampaikan pendapat.

Studi pendahuluan yang dilaksanakan pada salah satu SMA di Jakarta Utara dengan pemberian soal mengenai pemanasan global, serta instrumen tes yang digunakan adalah soal tes keterampilan argumentasi peserta didik yang telah tervalidasi berdasarkan penelitian sebelumnya (Defi, 2024). Dengan 25 responden yang mengikuti tes keterampilan argumentasi, memperoleh hasil uji keterampilan

argumentasi pada peserta didik di kelas XI IPA SMA Jakarta Utara yang disajikan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1. 1** Hasil Uji Keterampilan Argumentasi Peserta Didik

No.	Aspek Pertanyaan	Hasil Rata-rata	Kategori
1.	<i>Claim</i>	39	Rendah
2.	<i>Data</i>	35	Rendah
3.	<i>Warrant</i>	36	Rendah
4.	<i>Backing</i>	31	Rendah
<b>Rata-rata</b>		35	Rendah

Melalui studi pendahuluan yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa keterampilan argumentasi peserta didik kelas XI SMA Jakarta Utara masih berada dalam kategori rendah terhadap setiap aspek yang diuji, hal ini selaras dengan Rochman & Hartoyo (2018) yang mengatakan bahwa interval 0-40 dikatakan memiliki interpretasi yang sangat rendah. Indikator yang digunakan sesuai dengan indikator argumentasi menurut Toulmin.

Rata-rata keseluruhan yang diperoleh dari hasil uji coba soal dengan indikator keterampilan argumentasi sebesar 35, hal ini masih berada dalam kategori rendah. Selain itu, setiap indikator yang diuji memiliki hasil rata-rata rendah, terutama pada aspek penjelasan lebih lanjut. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya permasalahan terhadap keterampilan argumentasi siswa. Hambatan terhadap setiap tahapan argumentasi akan berpengaruh terhadap keberhasilan dalam menghadapi suatu permasalahan, terutama dalam menyajikan data dukungan untuk memperkuat argumentasi. Permasalahan ini perlu diatasi dengan penggunaan strategi pembelajaran yang lebih inovatif serta berfokus terhadap peningkatan keterampilan argumentasi.

Dalam upaya peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik, diperlukannya penggunaan sebuah media yang bertujuan membantu proses pembelajaran. Salah satu media yang mampu membantu proses pembelajaran adalah modul, akan tetapi kelemahan modul cetak adalah tidak praktis, serta tidak dapat disajikan langsung dengan video yang membantu materi pembelajaran. Oleh karena itu penelitian ini memilih modul elektronik atau e-modul.

E-modul adalah sumber belajar yang memiliki materi, evaluasi, contoh soal, petunjuk belajar mandiri, dan pedoman penilaian yang dapat digunakan sebagai referensi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Fauziah et al., 2022). Penggunaan e-modul diharapkan mampu meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik serta menyesuaikan gaya belajar guna mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan e-modul memiliki format elektronik yang didalamnya terdapat video, audio, dan berbagai link sebagai navigasi untuk memperkaya pengalaman belajar.

Menurut Widiastiningsih et al. (2022), media pembelajaran representatif dapat melatih keterampilan argumentasi peserta didik. Temuan lain pada penelitian Wati (2023) yang diperoleh hasil penelitian adanya peningkatan keterampilan argumentasi mahasiswa setelah digunakannya e-modul berbasis SSI. Penelitian ini berfokus pada mahasiswa serta tidak digunakannya penggunaan *platform* yang interaktif.

Kelebihan yang dimiliki e-modul adalah dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri. Namun, modul yang mampu menarik perhatian serta rasa ingin tahu peserta didik sangat berperan penting dalam pencapaian pembelajaran mandiri diperlukan. Oleh sebab itu, *platform google sites* dapat digunakan karena dapat dilakukan secara gratis serta keamanan data-data yang akan dijaga, sehingga materi serta informasi terkait akan pembelajaran tidak mudah hilang (Salsabila, 2022). *Google sites* memiliki akses yang efektif serta praktis dan sederhana karena dikemas dalam satu *web* yang terintegrasi. Oleh karena itu, *google sites* akan memudahkan peserta didik disebabkan berbasis *website* (Azis, 2019). Pemilihan media *google sites* diharapkan dapat membuat pelaksanaan proses pembelajaran lebih mudah, sederhana dan menarik bagi guru dan peserta didik (Islanda, 2023).

Permasalahan yang terjadi pada pembelajaran fisika terutama mengenai rendahnya keterampilan argumentasi peserta didik perlu diperhatikan, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan E-modul berbasis pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI). Pendekatan ini dipilih karena mengaitkan proses sains pada isu-isu sosial. Pada penelitian Azizah (2022) yang menyatakan bahwa sangat banyak fenomena serta permasalahan didalam lingkungan masyarakat yang berkaitan dengan konsep IPA. Pernyataan ini selaras dengan Zeidler yang dikutip

dari Hanifah (2021) menyatakan bahwa pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) bertujuan mengstimulan intelektual, moral serta etika kesadaran hubungan antara sains dengan sosial tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu dalam pendekatan ini, peserta didik akan dihadapkan isu-isu kontekstual yang terjadi pada lingkungan di Indonesia.

Beberapa penelitian terdahulu Nazilah (2019) juga menyarankan bahwa pembelajaran fisika dapat digunakannya e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* sebagai media pendukung karena berhubungan langsung dengan lingkungan sekitar. Sesuai dengan penelitian Zairina & Hidayati (2022) yang mengatakan bahwa dalam melatih keterampilan argumentasi peserta didik, dapat digunakannya *Socio-Scientific Issues* sebagai media pendukung. Temuan lain yaitu Wati (2023) yang mengatakan bahwa dalam peningkatan keterampilan argumentasi dapat digunakannya penggunaan e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues*. Penggunaan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam e-modul, diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik dalam merangkai argumentasi mengenai konsep sains serta permasalahan di masyarakat yang berkaitan dengan sains khususnya pada materi pemanasan global dari berbagai sudut pandang, dengan demikian tujuan peningkatan keterampilan argumentasi akan tercapai.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan penelitian yang berjudul “*Pengembangan E-modul Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi pada Materi Pemanasan Global*”. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik serta kelayakan dan karakteristik e-modul yang dikembangkan pada materi Pemanasan Global.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan rangkaian di atas dapat disimpulkan rumusan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kelayakan E-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan E-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) untuk meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan argumentasi pada peserta didik setelah menggunakan E-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi pemanasan global?

### **C. Batasan Masalah**

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah, agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media modul elektronik berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI). Menggunakan platform *google sites* sebagai basis pengembangan.
2. Materi pelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah materi pemanasan global.
3. Peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik merupakan bagian yang akan menjadi tolak ukur keberhasilan dalam keterlaksanaan e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) digital dalam pembelajaran fisika.
4. Pada penelitian ini peserta didik dibatasi pada kelas X IPA semester genap pada salah satu SMA di Jakarta Utara.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan E-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi pemanasan global.
2. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan E-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi pemanasan global.

3. Peningkatan keterampilan argumentasi pada peserta didik setelah diterapkannya proses pembelajaran dengan menggunakan media E-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi pemanasan global.

## **E. Manfaat Penelitian**

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat tidak hanya bagi peserta didik, guru, dan sekolah tetapi juga bagi peneliti. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan pemikiran pembelajaran berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) guna meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik yang dapat diterapkan saat pembelajaran di kelas.

### 2. Manfaat Praktis

#### 1.) Bagi Guru

- a. Penelitian ini dapat memberikan motivasi agar lebih inovatif dalam mengajar.
- b. Penelitian ini dapat membangkitkan kualitas pembelajaran pada kinerja guru.
- c. Penelitian ini dapat digunakan untuk memberi masukan bagi guru yang akan menciptakan suasana kelas yang menyenangkan, aktif, serta bermakna dalam pembelajaran.

#### 2.) Bagi Peserta Didik

- a. Penelitian ini dapat membangkitkan motivasi peserta didik dalam belajar.
- b. Penelitian ini dapat membuat materi yang diajarkan menjadi lebih bermakna.
- c. Penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik dalam belajar.

#### 3.) Bagi sekolah

- a. Penelitian ini dapat memberikan sumbangan sebuah pemikiran dalam rangka memperbaiki pembelajaran yang ada di sekolah.
- b. Penelitian ini dapat memberikan motivasi sekolah guna menambah bahan ajar yang sudah ada di sekolah.
- c. Penelitian ini dapat meningkatkan sarana dan prasarana di sekolah.

#### 4.) Bagi Peneliti

- a. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dan keterampilan argumentasi peserta didik.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan acuan guna melakukan penelitian lebih dalam pada e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI).

#### **F. Definisi Operasional**

Berikut penjelasan istilah-istilah penting yang berkaitan dengan penelitian guna mencegah kesalahpahaman pembaca mengenai masalah yang dimaksud dalam penulisan ini.

##### 1. E-modul

E-modul atau modul elektronik merupakan bahan ajar digital yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan disusun secara sistematis. Modul elektronik dapat digunakan secara *fleksibilitas*. Modul elektronik memiliki kegunaan multimedia dan visualisasi untuk menyampaikan informasi dengan cara yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu terdapat contoh atau studi kasus yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, serta menggambarkan bagaimana konsep-konsep fisika dapat diterapkan dalam situasi dunia nyata. Selain itu untuk media interaksi antar peserta didik dan guru, penelitian ini memilih *google sites*.

##### 2. *Socio-Scientific Issues* (SSI)

*Socio-Scientific Issues* (SSI) merupakan isu sosial bersifat kompleks yang memiliki kaitan dengan sains dan menimbulkan perdebatan. Isu-isu tersebut memberikan konteks yang efektif bagi pendidikan sains, terutama dalam meningkatkan keterampilan argumentasi. SSI sangat berkaitan erat dengan kejadian di lingkungan sekitar masyarakat, terutama pada materi pemanasan global.

##### 3. Keterampilan argumentasi

Keterampilan argumentasi salah satu keterampilan yang dapat mendorong peserta didik dalam merefleksikan hasil penalaran serta pemikiran sendiri, sehingga argumentasi akan membuat peserta didik berkemampuan metakognisi dan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan argumentasi ini diukur melalui kegiatan *assessment*

*pretest* dan *posttest* menggunakan instrument penilaian keterampilan argumentasi dengan 4 aspek, diantaranya: *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*.

#### 4. Pemanasan Global

Pemanasan global adalah salah satu materi dari mata pelajaran fisika pada kelas X disemester genap. Materi ini termasuk memasuki fase E dengan capaian pembelajaran yaitu peserta didik mampu menerapkan konsep pemanasan global dalam berbagai permasalahan yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Sub materi yang ada pada materi pemanasan global adalah efek rumah kaca, faktor penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global dan solusi menanggulangi pemanasan global.

#### G. Kerangka Berpikir

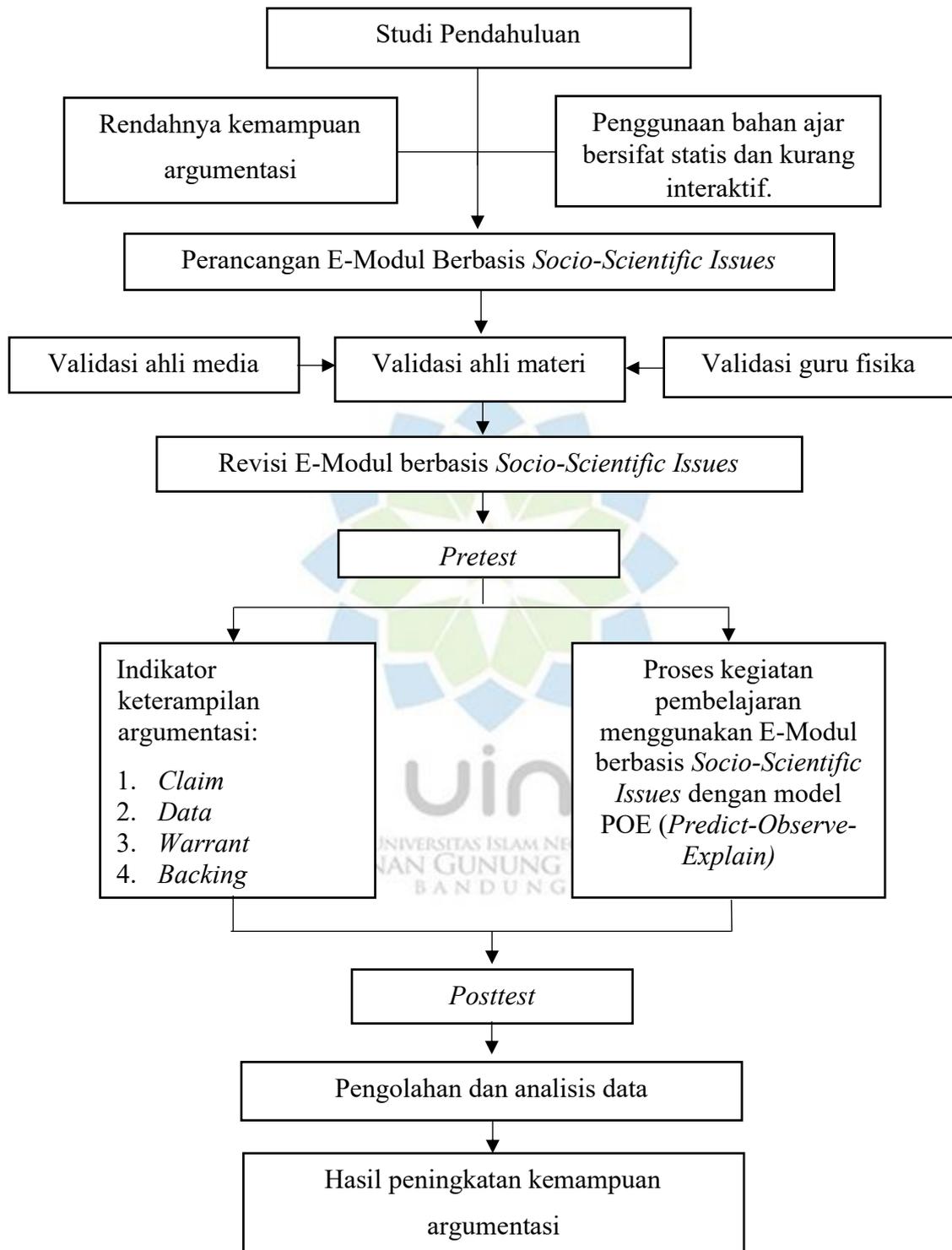
Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran fisika pada salah satu SMA di Jakarta Utara, diantaranya karena bahan ajar yang digunakan masih menggunakan media cetak yang mengakibatkan masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam memahami pembelajaran fisika. Temuan lain, masih banyak peserta didik yang menganggap fisika itu tidak menyenangkan karena metode ceramah dalam pembelajaran fisika menyebabkan monotonnya suasana belajar dan tidak mendorong peserta didik untuk memperoleh pengetahuan secara mandiri.

Maka dari itu penelitian ini menggunakan modul elektronik yang bertujuan agar peserta didik mudah mengakses bahan ajar serta adanya kebaruan pembelajaran yang inovatif. Berbantuan dengan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI), e-modul yang akan diharapkan memberikan pemahaman yang lebih terutama dengan dikaitkannya pada permasalahan di kehidupan nyata peserta didik, hal ini bertujuan agar terjadinya peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik.

Keterampilan argumentasi dengan menggunakan indikator keterampilan argumentasi yang dikemukakan oleh Toulmin dengan 4 indikator, diantaranya: *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*. Keterampilan argumentasi yang dilatihkan disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah tempat penelitian pada materi pemanasan global kelas X-MIPA. Data yang diperoleh pada penelitian ini

berupa hasil dari *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan pemaparan tersebut, kerangka berpikir dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.1.





**Gambar 1. 1** Kerangka Berpikir.

## H. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah di paparkan di atas, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- $H_0$  = Tidak ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan keterampilan argumentasi peserta didik sebelum dan setelah proses pembelajaran *e-modul* berbasis *Socio-Scientific Issues (SSI)* ini dilaksanakan.
- $H_a$  = Terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan keterampilan argumentasi peserta didik sebelum dan setelah proses pembelajaran *e-modul* berbasis *Socio-Scientific Issues (SSI)* ini dilaksanakan.

## I. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hanifah dkk (2021) yang berjudul “Pengaruh Model *Socio-Scientific Issues* Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Menggunakan aplikasi *Powtoon* pada Materi Perubahan Lingkungan”. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Socio Scientific Issues (SSI)* terhadap keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan aplikasi *powtoon*. Berdasarkan data yang diperoleh, hasil kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 81 kemudian pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai sebesar 83. Maka ditemukannya pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi perubahan lingkungan yang menggunakan aplikasi *powtoon* dengan model *socio scientific issues (SSI)*.
2. Penelitian lain yaitu oleh Zairina & Hidayati (2022) dengan judul “Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa Smp Berbantuan *Socio-Scientific Issue* Pemanasan Global” penelitian tersebut menggunakan metode penelitian *cross-sectional survey design* dengan *one-shot* survey atau tes. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan argumentasi peserta didik dengan menggunakan tes berdasarkan indikator Toulmin. Hasil yang didapatkan adalah kemampuan argumentasi peserta didik masih tergolong kategori rendah, yaitu dengan presentase rata-rata 57,33%.

3. Penelitian lain yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Pembelajaran Diskusi Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi dan Berpikir Kritis” oleh Mellenia & Admoko (2022) bertujuan mengembangkan LKPD pembelajaran berbasis pola argumentasi Toulmin untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis Berdasarkan hasil pretest-posttest hasil yang diperoleh adalah terdapat peningkatan dari pretest bernilai 35 menjadi posttest bernilai 76. Hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa penggunaan LKPD pembelajaran berbasis pola argumentasi Toulmin dapat berpengaruh terhadap meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik.
4. Hasil penelitian lain yang berjudul “E-modul Fisika Berbasis *Socio-Scientific Issues* menggunakan Perangkat Lunak Flip Pdf Professional: Pengembangan E-modul Pada Materi Momentum Dan Impuls” oleh Yani, dkk (2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul fisika berbasis SSI yang hanya berfokus pada materi momentum dan impuls. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah e-modul ini dinilai memiliki tingkat kelayakan yang tinggi serta respon peserta didik menunjukkan bahwa e-modul ini sangat menarik.
5. Hasil penelitian lain yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) Terhadap Keterampilan berpikir kritis Siswa” oleh (Putro Utomo et al., 2020) yang bertujuan mengetahui penerapan model pembelajaran problem based learning yang berbasis *Socio-Scientific Issues* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan analisis data yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan berbasis *socio-scientific issue* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini didapatkan dari data yang sudah diperoleh yaitu nilai rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Pada penelitian ini juga digunakannya tes menggunakan uji independent sample t-test, yang menghasilkan nilai 0,023 ( $0,023 < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan

bahwa penerapan model pembelajaran berbasis socio-scientific issues berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

6. Hasil penelitian lain yang berjudul “Hasil penelitian lain yang berjudul “Improving Undergraduate Students’ Argumentation Skills Through Problem-Based *E-module* with *Socio-Scientific Issues* Topics” oleh Wati dkk (2023) yang bertujuan untuk mengembangkan e-modul yang diintegrasikan dengan SSI untuk meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Hasil dari penelitian ini menemukan adanya peningkatan keterampilan argumentasi mahasiswa setelah implementasi e-modul berbasis SSI.
7. Hasil penelitian lain yang berjudul “E-modul Fisika Dengan Canva: Mengintegrasikan *Socio-Scientific Issues* Untuk Pembelajaran Masa Kini” oleh Syarlisjswan dkk (2024) yang bertujuan untuk mengembangkan e-modul dengan menggunakan *canva* yang diintegrasikan dengan SSI pada materi pemanasan global. Hasil dari penelitian ini diperoleh nilai validasi kemenarikan sebesar 89,29%, secara keseluruhan penggunaan e-modul berbasis SSI dengan berbantuan *canva* dapat memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan kualitas pembelajaran fisika.
8. Hasil penelitian lain yang berjudul “Pengaruh Bahan Ajar Berbasis *Socio-Scientific Issues* Pada Materi Pemanasan Global Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa” oleh Nazilah dkk (2019) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan ajar berbasis SSI terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pemanasan global. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini terdapat kenaikan kemampuan literasi sains. Sebelum diberikan bahan ajar berbasis SSI peserta didik memiliki kemampuan literasi sains yang rendah sedangkan sesudah diberikan penggunaan bahan ajar berbasis SSI nilai kemampuan literasi sains peserta didik menjadi cukup. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis SSI berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik.
9. Hasil penelitian lain yang berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan Konteks *Socio-Scientific Issues*” oleh (Apriliana Effendi et al., 2022) yang bertujuan menjelaskan keterlaksanaan pembelajaran, peningkatan

keterampilan berpikir kritis, serta respons peserta didik terhadap penerapan model problem based learning berkonteks *Socio-Scientific Issues* pada materi sumber energi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh adanya peningkatan, yaitu dengan nilai pretest rata-rata sebesar 54 dan posttest sebesar 83. Hasil uji-t yang menunjukkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima karena nilai thitung > tTabel. Maka dapat disimpulkan adanya perbedaan setelah diterapkannya pembelajaran problem based learning dengan konteks socio-scientific pada keterampilan berpikir kritis peserta didik.

- Hasil penelitian lain yang berjudul “Pengembangan E-modul IPA SMP Berbasis *Socio Scientific Issues (SSI): Systematic Review*” oleh Azizah (2022) yang bertujuan untuk mengidentifikasi e-modul IPA berbasis SSI melalui kajian literatur. Hasil yang didapatkan adalah penggunaan e-modul IPA berbasis SSI mampu mengukur kemampuan pemahaman konsep.

**Tabel 1. 2** Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No.	Nama & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	E. Hanifah, Setiono & Gina (2021)	Pengaruh Model <i>Socio-Scientific Issues</i> Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Menggunakan aplikasi <i>Powtoon</i> pada Materi Perubahan Lingkungan	Penggunaan <i>Socio-Scientific Issues (SSI)</i>	Penggunaan aplikasi <i>powtoon</i> , serta fokus terhadap keterampilan pemecahan masalah.
2.	Zairina & Hidayati (2022)	Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa Smp Berbantuan <i>Socio-Scientific Issue</i> Pemanasan Global	Penggunaan <i>Socio-Scientific Issues (SSI)</i> , berfokus terhadap peningkatan keterampilan argumentasi, serta materi	Penelitian ini hanya menganalisis untuk mengetahui keterampilan peserta didik, serta pelaksanaannya

No.	Nama & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			yang digunakan pemanasan global	menggunakan Google Form.
3.	Rila (2022)	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Pembelajaran Diskusi Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi dan Berpikir Kritis	Berfokus terhadap peningkatan keterampilan argumentasi Toulmin.	Tidak menggunakan pendekatan <i>Socio-Scientific Issues</i> .
4.	Yani (2024)	E-modul Fisika Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> Menggunakan Perangkat Lunak Flip Pdf Professional: Pengembangan E-modul Pada Materi Momentum dan Impuls	Penggunaan pembelajaran berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI).	Penggunaan materi yang digunakan adalah momentum dan impuls, serta penggunaan platform Flip PDF Profesional.
5.	Putro, Erlia & Rizky (2020)	Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) Terhadap Keterampilan berpikir kritis Siswa SMP	Penggunaan <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI).	Materi yang digunakan adalah pencemaran lingkungan, lalu berfokus pada keterampilan berpikir kritis. Kemudian tidak digunakannya media platform kolaboratif seperti <i>google sites</i> .
6.	Wati dkk (2024)	Improving Undergraduate Students'	Penggunaan pembelajaran berbasis <i>Socio-</i>	Subjek yang dituju adalah mahasiswa.

No.	Nama & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Argumentation Skills Through Problem-Based <i>E-module</i> with <i>Socio-Scientific Issues</i> Topics	<i>Scientific Issues</i> (SSI), serta berfokus terhadap peningkatan keterampilan argumentasi.	Kemudian tidak digunakannya media platform kolaboratif seperti <i>google sites</i> .
7.	Syarlisjiswan, Diani & Alfiani (2024)	E-modul Fisika Dengan Canva: Mengintegrasikan Socio Scientific Issues Untuk Pembelajaran Masa Kini	Penggunaan media berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI), serta hanya terfokus pada materi pemanasan global	Hanya terfokus pada kelayakan e-modul, tidak untuk meningkatkan keterampilan seperti keterampilan argumentasi. Kemudian media platform yang digunakan adalah <i>canva</i> .
8.	Nazilah, Muharrami, Rosidi & Wulandari (2019)	Pengaruh Bahan Ajar Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> Pada Materi Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa	Penggunaan media pembelajaran berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) serta materi yang digunakan adalah pemanasan global.	Keterampilan yang dilatih adalah literasi sains. Kemudian tidak digunakannya media platform kolaboratif seperti <i>google sites</i> .
9.	Tia & Nuril (2022)	Implementasi Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan Konteks <i>Socio-Scientific Issues</i>	Penggunaan <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) serta berfokus terhadap keterampilan berpikir kritis.	Penggunaan model pembelajaran yang berfokus pada pendekatan <i>problem based learning</i> (PBL) serta materi yang digunakan adalah sumber energi. Kemudian tidak

No.	Nama & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				digunakannya media platform kolaboratif seperti <i>google sites</i> .
10.	Azizah (2022)	Pengembangan E-modul IPA SMP Berbasis <i>Socio Scientific Issues</i> (SSI): <i>Systematic Review</i>	Penggunaan <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) serta pengembangan e-modul.	Tidak berfokus pada keterampilan argumentasi, kemudian tidak digunakannya media platform kolaboratif seperti <i>google sites</i> .

Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI). Terdapat perbedaan utama yang terletak pada platform yang digunakan, peningkatan keterampilan argumentasi, serta konteks materi. Pada penelitian ini memanfaatkan *Google Sites* sebagai platform kolaboratif serta berfokus pada materi pemanasan global.

Kebaruan (*novelty*) pada penelitian ini terletak dipenggunaan *Google Sites* dengan penggunaan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebagai platform pembelajaran yang akan memberikan pengalaman interaktif serta kolaboratif. *Google Sites* akan mempermudah peserta didik dalam bekerja sama, berdiskusi, memberikan umpan balik secara real-time, sehingga akan meningkatkan sikap keterlibatan yang aktif dalam proses pembelajaran.

Selain itu, penelitian ini mengaplikasikan *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi pemanasan global, yang belum banyak diteliti pada penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dalam memperluas penerapan *Socio-Scientific Issues* (SSI) di bidang fisika, serta menyediakan pendekatan yang lebih interaktif dengan berbantuan platform kolaboratif yang inovatif.