

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 ini terdapat beberapa tuntutan keterampilan yang harus dipenuhi. Terdapat beberapa keterampilan abad ke-21 yaitu 4C (*Communication, Colaboration, Critical Thinking, and Creativity*) atau keterampilan komunikasi, kolaborasi, berfikir kritis, dan kreatif. Keberhasilan seorang siswa tergantung pada keterampilan abad ke-21, sehingga siswa harus belajar untuk memiliki keterampilan tersebut (Rotherham & Willingham, 2009). Diantara keterampilan 4C, keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang paling penting, karena telah dipilih sebagai salah satu keterampilan terpenting bagi warga abad ke-21 (Halpern, 2014). Keterampilan abad ke-21 di Indonesia diwujudkan melalui kurikulum 2013, dimana siswa dituntut aktif dalam pembelajaran. Pada keterampilan berfikir kritis terdapat salah satu keterampilan yang dibutuhkan pada pembelajaran, yaitu keterampilan argumentasi. Keterampilan argumentasi memainkan peran penting dalam membantu siswa untuk mendukung dalam mengerjakan tugas dan dalam membuat keputusan (Noroozi dkk., 2020).

Keterampilan argumentasi merupakan keterampilan yang harus dimiliki siswa dan merupakan tujuan utama pembelajaran sains (Roviati dkk., 2017). Hal ini dikarenakan siswa harus memahami penjelasan ilmiah mengenai fenomena alam kemudian menggunakannya untuk memecahkan masalah. Siswa yang paham akan sains dapat berpartisipasi secara aktif di dalam kegiatan ilmiah seperti argumentasi dan observasi. Menurut Deane dan Song, (2014) argumentasi memainkan peran penting di dalam pengembangan pola berpikir kritis dan dalam menambah pemahaman mendalam pada suatu ide atau gagasan. Argumentasi juga dapat memfasilitasi pemahaman beda perspektif dan penyelesaian perbedaan pendapat.

Argumentasi adalah bentuk dari percakapan yang melibatkan proses penalaran yang dapat memicu berpikir kritis. Keterampilan argumentasi dapat

dikembangkan apabila bukti yang disajikan dapat mendukung sebuah pernyataan secara tersirat (Bekiroglu dkk., 2012). Argumentasi merupakan proses seseorang untuk menganalisis informasi tentang suatu topik dan kemudian hasil analisis tersebut dikomunikasikan kepada orang lain (Sumarni dkk., 2017). Argumentasi harus didukung oleh alasan, sehingga dapat disimpulkan bahwa argumentasi merupakan menyajikan kesimpulan berdasarkan pada alasan (Viyanti dkk., 2016). Tetapi pada kenyataannya masih banyak ditemui siswa yang memiliki keterampilan argumentasi yang rendah. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang di dominasi oleh guru yang tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyampaikan pendapatnya, selain itu dapat disebabkan pula oleh kurangnya pengalaman belajar siswa. Berdasarkan hasil observasi Hendarto dan Prayitno (2018) menunjukkan bahwa siswa kurang mampu dalam berargumentasi. Data ini dilihat dari hasil tes keterampilan argumentasi yang relatif rendah. Dimana berdasarkan informasi dan teori yang benar hanya sebagian kecil siswa saja, dan sebagian besar siswa hanya memberikan *claim* tanpa memberikan *reasoning*. Kemudian berdasarkan penelitian Istiana dkk (2019), peningkatan keterampilan argumentasi mahasiswa calon guru Biologi dalam perkuliahan dengan model *Problem Based Learning* masih sangat rendah. Sebagian besar argumen yang diajukan memiliki data yang tidak relevan sehingga tidak mampu menguatkan argumen yang diajukan.

Argumentasi sangat penting ditanamkan dalam pendidikan terutama dalam bidang sains, hal ini sejalan dengan pendapat Roviati dkk (2019) bahwa argumentasi dalam pendidikan guru sains dianggap sebagai elemen sentral dari pendidikan sains karena merupakan peran mendasar dalam praktik sains dalam komunitas ilmiah. Walaupun dianggap mempunyai peran penting dalam pendidikan sains, namun masih jarang digunakan dalam kelas. Argumentasi menurut Roviati dkk (2017) didefinisikan sebagai hubungan antara klaim dan data melalui pembenaran dan evaluasi pengetahuan. Argumentasi adalah proses berpikir dan interaksi sosial dimana siswa dapat mengkonstruksi dan mengkritisi argumen.

Selain itu, tujuan dari pembelajaran IPA yaitu siswa dapat mempunyai sikap pengambilan keputusan yang penting dimiliki oleh siswa, karena dalam

kehidupan sehari-hari banyak hal yang membutuhkan pengambilan keputusan yang tepat. Seperti siswa memilih kegiatan sekolah, memilih pekerjaan, memilih cita-cita sejak dini, dan memilih jawaban dari soal yang diberikan ketika ujian. Pengambilan keputusan merupakan suatu proses dalam memutuskan tindakan apa saja yang akan dilakukan dan dipilih, dan melibatkan pilihan-pilihan (Soenarko dkk., 2018). Pengambilan keputusan menurut Sadler dan Zeidler (2005) merupakan pilihan seseorang dalam memilih hal yang tepat diantara berbagai alternatif atau mengambil tindakan sebagai solusi dari suatu masalah. Sedangkan menurut Santrock (2008) mengambil keputusan merupakan suatu pemikiran seseorang dalam mengevaluasi berbagai alternatif pilihan dan memilih satu diantara pilihan tersebut.

Berdasarkan hasil observasi Badarudin (2017) siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memutuskan alternatif jawaban terhadap terhadap soal-soal pemecahan masalah IPA, dimana siswa hanya memberi jawaban singkat dan tidak dapat menjelaskan alasan dari pilihan tersebut. Sehingga proses pengambilan keputusan juga penting dan dibutuhkan dalam hal ini. Menurut Maloney (2007) dengan menggunakan masalah kontekstual di lapangan dan diskusi kelas kecil, untuk mendapatkan sebuah keputusan dalam pengambilan keputusan maka diperlukan eksplorasi dan klarifikasi terkait bukti-bukti yang tersedia, dimana penggunaan bukti atau informasi ini merupakan hal yang penting. Kemudian apabila dalam suatu permasalahan cara pengambilan keputusan yang diambil tidak sesuai maka menyebabkan rendahnya tingkat akurasi hasil (Lamond & Thompson, 2000).

Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan opsi yang lebih disukai atau tindakan dari serangkaian alternatif berdasarkan kriteria atau strategi yang diberikan. Pengambilan keputusan merupakan salah satu proses kognitif mendasar manusia yang banyak digunakan dalam menentukan pilihan, karena pengambilan keputusan adalah proses mental dasar setiap manusia yang terjadi setiap beberapa detik dalam pemikiran manusia secara sadar atau tidak (Wang & Ruhe, 2007). Pengambilan keputusan merupakan suatu proses dalam berpikir dengan menggunakan penalaran untuk mengidentifikasi pilihan-pilihan yang baik

dari pilihan-pilihan yang kurang baik sesuai kriteria yang telah ditetapkan sampai mengambil keputusan dan bertindak.

Adapun Langkah-langkah dalam pengambilan keputusan secara umum yaitu merumuskan masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, membangun pilihan-pilihan, mengevaluasi pilihan, dan mengambil keputusan (Adair, 2010). Untuk sampai pada keputusan yang baik, kita harus mennetukan tujuan yang ingin dicapai, menghasilkan alternatif yang mengarah untuk mencapai tujuan yang diusulkan, mengevaluasi apakah alternatif ini memenuhi harapan seseorang dan terakhir memilih alternatif terbaik dengan hasil yang efisien. Adapun proses pengambilan keputusan merupakan salah satu mekanisme pemikiran manusia yang paling kompleks dalam berbagai faktor dan adanya tindakan campur tangan (Lizárraga dkk., 2007).

Pengambilan keputusan yang kompeten memerlukan beberapa kunci keterampilan termasuk kemampuan untuk memproses informasi dengan cara yang konsisten secara internal dan keterampilan untuk mengidentifikasi relevansi yang memiliki beragam pandangan yang menghambat respons impulsif (Gutierrez, 2015). Lamond dan Thompson (2000) menjelaskan bahwa bahwa cara pengambilan keputusan yang yang tidak sesuai dengan permasalahan dapat menyebabkan rendahnya tingkat akurasi hasil. Dengan demikian, cara pengambilan keputusan menjadi suatu hal yang berperan dalam menentukan jawaban dan hasil yang dicapai.

Menurut Matlin (2009) seseorang cenderung sangat yakin terhadap kebenaran dari keputusannya. Keputusan seseorang yang terlalu yakin, dalam situasi yang tidak pasti memungkinkan terjadinya kesalahan yang sangat besar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fast dkk (2012) menunjukkan bahwa ada hubungan antara persepsi seseorang terhadap kemampuan penalaran yang dimilikinya dengan tingkat keyakinan yang terlalu berlebihan. Kemudian berdasarkan hasil penelitian dari Wulandari dkk., (2018), kemampuan dalam pengambilan keputusan masih rendah, hal ini dapat terlihat dari perilaku dalam pembelajaran dimana mahasiswa masih ragu dalam menentukan solusi untuk kasus yang diberikan dan kurang mampu dalam melihat fakta ataupun permasalahan yang dihadapi.

Dalam masyarakat modern, banyak masalah yang muncul berpusat pada hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sejumlah masalah tersebut kemudian dikenal dengan istilah isu sosio-saintifik (Amalia dkk., 2018). Dalam pengaplikasiannya di dunia pendidikan, isu sosiosaintifik merupakan hal yang penting dalam pendidikan sains, hal ini dikarenakan isu sosio-saintifik menempati peran sentral dalam proses literasi sains (Venville & Dawson 2010). Pembelajaran dengan isu sosio-saintifik merupakan proses pembelajaran yang dikaitkan dengan isu-isu sosial yang terdapat di lingkungan dan masyarakat yang berpotensi dalam mendukung pengembangan kemampuan intelektual, sikap sosial, kemampuan berkomunikasi, kepedulian dan partisipasi peserta didik (Siska dkk., 2020).

Berdasarkan hasil penelitian Zo'bi (2014) penggunaan *Socio-scientific issues* (SSI) dalam pembelajaran masih terbatas. *Socio-scientific issues* (SSI) merupakan salah satu strategi yang tepat dan potensial untuk diterapkan yang dapat mendukung perkembangan karakter moral siswa (Rohmawati dkk., 2018). *Socio-Scientific issues* (SSI) juga bertujuan untuk menstimulasi perkembangan moral, etika, intelektual dan kesadaran mengenai hubungan antara sains dan kehidupan sosial (Sadler & Zeidler, 2005).

Penggunaan konteks isu sosio-saintifik dalam pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa dalam merangkai argumentasi yang berhubungan dengan konsep sains, juga permasalahan yang terdapat di lingkungan sekitar dan masyarakat yang berkaitan dengan sains (Setyaningsih dkk., 2019). Pembelajaran dengan isu sosio-saintifik dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam membuat keputusan seperti berargumentasi dan pemecahan masalah atas dasar pertimbangan tertentu yang akan mempengaruhi pada penguasaan konsep siswa (Callahan, 2009). Menurut Zeidler dkk (2009) isu sosio-saintifik membuat siswa dapat menilai klaim, menganalisis dasar argumentasi dan mengukur cara pandangnya dari isu-isu yang tersaji. Isu sosio-saintifik Selain itu, isu sosio-saintifik dapat menjadikan pembelajaran IPA relevan dengan kehidupan siswa (Pitpiornatapin & Topcu, 2016). Isu-isu sosio-saintifik yang akan dimunculkan pada penelitian ini pada materi lingkungan yaitu isu mengenai pencemaran udara, air, dan tanah yang sedang terjadi di Indonesia. Kemudian isu mengenai hujan

asam dan pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim yang saat ini sedang banyak diperbincangkan dan menjadi isu lingkungan yang sangat diperhatikan oleh dunia.

Untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran yang relevan dengan kehidupan siswa, maka sikap peduli lingkungan harus ditanamkan kepada siswa. Sikap peduli lingkungan menjadi bagian penting dari pendidikan, untuk melindungi dan mencegah kerusakan lingkungan, mengembangkan upaya perbaikan kerusakan alam yang telah terjadi, dan melakukan tindakan pelestarian lingkungan untuk pembangunan kelanjutan. Banyaknya kerusakan lingkungan akibat pencemaran menyebabkan siswa harus memiliki sikap peduli lingkungan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data statistik lingkungan hidup Indonesia tahun 2018, disebutkan bahwa kualitas air sungai di Indonesia pada umumnya berada pada status tercemar berat. Dari 82 sungai yang dipantau sepanjang 2016-2017, BPS mencatat terdapat 50 sungai yang kondisinya relatif tidak berubah dan terdapat 18 sungai yang kualitasnya membaik, tetapi sebanyak 14 sungai kualitasnya memburuk. Untuk pengelolaan sampah pada tahun 2016, produksi sampah mencapai 65,2 juta ton per tahun. Singkatnya, upaya penanganan sampah yang mencemari sungai, berjalan masih stagnan. Dengan isu lingkungan yang kontekstual, maka materi lingkungan merupakan materi yang tepat untuk penerapan pembelajaran berbasis isu sosio-saintifik (Safitri dkk., 2018).

Materi mengenai lingkungan merupakan materi yang dapat mengasah keterampilan argumentasi siswa, dan merupakan materi yang cocok untuk dijadikan isu sosio saintifik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Istiana dkk (2019) bahwa isu sosio-saintifik lingkungan merupakan isu yang kontekstual yang banyak terjadi di kehidupan kita sehari-hari, sehingga isu lingkungan sangat penting untuk ditampilkan pada saat pembelajaran untuk merangsang keterampilan argumentasi. Pada saat ini lingkungan yang ada di sekitar kita mengalami banyak perubahan yang menyebabkan perubahan iklim serta pencemaran lingkungan. Selain itu isu lingkungan yang terjadi dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan argumentasi siswa.

Pada pembelajaran di sekolah zaman sekarang membutuhkan suatu bahan ajar atau alat pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar, dan meningkatkan efektifitas pembelajaran. Dengan memasukkan unsur-unsur minat siswa dalam proses belajar mengajar maka mereka akan tertarik pada pelajaran tersebut. Bahan ajar merupakan suatu alat yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan efektifitas dalam mencapai tujuan pembelajaran. Melalui pembelajaran yang menarik minat siswa dalam pembelajaran dapat menggunakan alat pengajaran yang menarik di mata siswa, salah satunya yaitu dengan modul. Tujuan utama dari modul yaitu untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran di sekolah, seperti waktu, tenaga, fasilitas untuk dapat mencapai tujuan yang optimal (Hendarto & Prayitno, 2018).

Berdasarkan hasil observasi Supriadi dan Rochintaniawati (2021) mengenai penggunaan alat pembelajaran pada materi lingkungan yang terdiri empat indikator yaitu penggunaan media pembelajaran, sikap siswa terhadap penggunaan media, frekuensi penggunaan media pembelajaran, dan manfaat dalam menggunakan media pembelajaran. Kemudian hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa tertarik dengan adanya penggunaan alat pembelajaran dalam belajar biologi sehingga mereka lebih aktif bertanya maupun belajar, lebih bersemangat mengikuti pelajaran, dan lebih mudah mengingat materi yang dipelajari. Pada indikator pertama menunjukkan bahwa indikator pertama mendapat respon pada kategori sangat kuat yaitu sebesar 83,67%, hal ini dapat disimpulkan bahwa alat pembelajaran sangat dibutuhkan oleh siswa, dan guru selalu menggunakan alat pembelajaran yang bervariasi saat mengajar. Pada indikator kedua mendapatkan respon dengan kategori kuat yaitu sebesar 70,80%, hal ini dikarenakan alat pembelajaran yang digunakan guru dapat memberikan pengaruh yang besar dalam menerima pembelajaran dan membuat siswa lebih antusias dan lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran.

Alat pembelajaran memiliki pengaruh yang kuat terhadap sikap siswa. Dengan penggunaan alat pembelajaran maka dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien. Pada

indikator ketiga, didapatkan hasil sebesar 70,83% dengan kategori kuat. Hal ini dikarenakan guru menggunakan alat pembelajaran atau media setiap kali pembelajaran berlangsung yang mengakibatkan siswa menjadi terbiasa dengan keberadaan media pembelajaran. Respon dengan kategori kuat dapat diartikan bahwa guru menggunakan alat pembelajaran tidak hanya pada waktu-waktu tertentu saja tetapi pada semua materi dengan alat pembelajaran yang disesuaikan sehingga dapat membuat proses belajar mengajar menjadi mudah dan menarik sehingga siswa dapat memahami pelajaran dengan mudah. Kemudian pada indikator keempat didapatkan hasil sebesar 68,86% dengan kategori kuat. Siswa menjadi lebih aktif dalam belajar setelah menggunakan media dan membuat materi lebih mudah diingat dalam waktu yang lama. Siswa juga dapat membuat proses belajar siswa menjadi lebih interaktif, karena dengan media dapat membuat komunikasi dua arah, dan kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan karena dapat membuat komunikasi dua arah. Selain itu, kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan karena dapat membantu menyerap materi secara mendalam dan utuh.

Buku teks dalam pembelajaran yang telah beredar masih banyak yang belum memenuhi kriteria untuk mencapai tujuan pembelajaran, oleh karena itu penting untuk mengembangkan atau membuat bahan ajar yang mudah dipahami oleh siswa. Bahan ajar yang tepat untuk membelajarkan materi dengan keterbatasan waktu yang dimiliki oleh siswa adalah modul (Arianti, 2018). Modul yang baik yaitu modul yang dapat memancing siswa dalam berpikir, menganalisis, atau mengevaluasi sebuah informasi (Wijayanti, Prayitno, & Sunarto, 2016). Modul mempunyai dua fungsi, yaitu sebagai alat bantu belajar mandiri bagi siswa dan sebagai alat bantu tambahan bagi guru untuk pembelajaran dalam kelas. Dalam setiap modul berisikan sebuah konteks dan menerapkan konsep-konsep tertentu (Puspitasari, 2019). Modul sebagai salah alternatif bahan ajar untuk mengatasi permasalahan siswa dalam memahami materi. Modul dapat berorientasi pada pemahaman konsep bagi siswa dan untuk menghasilkan *meaningful learning* (Karnela, Anhar, & Lufri 2018).

Dilihat dari keadaan saat ini disebabkan oleh pandemi COVID-19, maka pembelajaran diubah menjadi pembelajaran bersifat *Blended learning* yaitu mengombinasikan pembelajaran luring dan daring. Pembelajaran home learning

yang dilaksanakan melalui pembelajaran online/jarak jauh merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mencegah penularan COVID-19. Pembelajaran daring yaitu pembelajaran yang menggunakan akses internet dalam menghasilkan berbagai jenis interaksi di dalam prosesnya (Moore, Dickson-Deane, & Galyen, 2011). Berdasarkan hasil observasi Prihatiningtyas, Tijanuddaori, dan Sholihah, (2021) menunjukkan bahwa sebanyak 83% siswa tidak paham materi yang disampaikan ketika pembelajaran daring, sebanyak 76% siswa merasa jenuh dalam pembelajaran, kemudian sebanyak 82 % siswa mengalami kendala sinyal dan biaya kuota yang lumayan tinggi membuat materi yang disampaikan oleh guru tidak dapat sepenuhnya diterima siswa. Kemudian sebanyak 85% guru hanya memberikan materi dalam bentuk PPT kemudian memberikan latihan soal tanpa mengetahui sejauh mana pemahaman siswa, dan sebanyak 67% siswa mengatakan bahwa media dan bahan ajar siswa hanya menggunakan buku pegangan siswa dan LKS saja.

Kegiatan jarak jauh seperti ini membutuhkan teknologi untuk dapat berkomunikasi dengan mudah, murah, dan nyaman supaya setiap siswa aktif berdiskusi kapanpun dan dimanapun. Keadaan yang seperti ini menyebabkan guru dituntut untuk kreatif dalam menyiapkan bahan ajar yang mudah dipahami siswa. Oleh karena itu, *e-modul* dapat menjadi bahan ajar yang membuat siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja (Matsun & Saputri, 2020). *e-modul* didefinisikan sebagai tampilan informasi dalam format buku yang kemudian disajikan secara elektronik yang mudah untuk dibaca dengan menggunakan *gadget* atau handphone (Elvarita dkk., 2020). *E-modul* menurut Dewi dan Lestari (2020) adalah suatu jenis modul yang di dalamnya berisi materi digital yang disertai simulasi yang layak digunakan di dalam pembelajaran. terdapat gambar, teks, animasi, video, dan grafik yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

Berdasarkan hasil penelitian Goff dkk (2017) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan *e-modul* pada pembelajaran mencapai hasil yang lebih tinggi daripada siswa yang melakukan pembelajaran tradisional dan memberikan dampak positif pada pembelajaran online. Modul pembelajaran yang bersifat interaktif membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konseptual. Selain itu, kegiatan pembelajaran menjadi lebih berpusat pada siswa. *E-modul* dapat

meningkatkan motivasi siswa, pemahaman dan pengetahuan siswa. *E-modul* dapat memfasilitasi siswa belajar sekaligus mengasah keterampilan argumentasi siswa dengan sarana penyajian yang tepat (Efrialdia & Subiantoro 2021). Pembelajaran yang menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik akan menciptakan suasana lingkungan belajar yang bermakna untuk melibatkan siswa dalam mengasah keterampilan argumentasi (Jho, Yoon, & Kim, 2014). Menurut Nurtamara dkk (2020) penyelesaian masalah isu sosio-saintifik dengan menggunakan *e-modul* berbasis PBL dapat membantu siswa untuk mengambil keputusan yang terbaik. Selain itu, *e-modul* menyediakan berbagai mode penyajian informasi, seperti teks, latihan, grafik, animasi, gambar, dan sebagainya yang dapat mendukung pembelajaran siswa (Noroozi & Mulder, 2017). *E-modul* akan berbentuk aplikasi yang dapat di download dan dapat dilihat oleh siswa melalui *website*. *E-modul* bersifat *aksesable* yaitu dapat diakses kapan saja dan dimana saja dengan mudah.

Terdapat beberapa karakteristik *e-modul* yaitu diantaranya *self constructional*, melalui adanya modul, siswa dapat belajar secara mandiri atau tidak tergantung pada pihak lain. *Self contained*, karakteristik ini bertujuan untuk memberi kesempatan siswa dalam mempelajari materi secara tuntas. *Stand Alone*, karakteristik ini dapat diartikan sebagai modul yang dikembangkan dan tidak bergantung terhadap media lain, sehingga modul dapat digunakan sendiri tanpa media pembelajaran yang lain. *Adaptive*, dapat dikatakan adaptif apabila modul mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi atau “*up to date*”. Dan *User Friendly*, modul dapat bersahabat dengan penggunanya, sehingga setiap informasi yang diberikan dari modul bersifat membantu penggunanya (Lestari, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Tekin, Aslan, dan Yılmaz (2020) menunjukkan bahwa modul berbasis isu sosio-saintifik dapat meningkatkan kualitas keterampilan argumentasi. Kemudian berdasarkan penelitian Setyaningsih dkk (2019) menunjukkan bahwa *Guided inquiry Learning* berkonteks isu sosio-saintifik mampu mencapai level argumentasi yang lebih tinggi, yaitu pada level 4. Pada hasil penelitian Purwati dkk (2019) menunjukkan bahwa modul berbasis *Problem Based Learning* pada isu sosio-saintifik lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa daripada menggunakan modul

konvensional. *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dalam materi lingkungan dan dapat meningkatkan keterampilan argumentasi serta pengambilan keputusan siswa. *E-modul* yang dibuat pada penelitian ini akan berisi mengenai isu-isu lingkungan yang sedang banyak diperbincangkan saat ini seperti perubahan iklim, pemanasan global, dan pencemaran lingkungan. Pada *e-modul* juga terdapat ruang diskusi siswa menggunakan *google classroom* dan debat argumen mengenai isu-isu lingkungan. Untuk meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan dibutuhkan suatu upaya yang terstruktur misalnya dengan menggunakan suatu bahan ajar yaitu *e-modul*.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya mengenai keterampilan argumentasi siswa. Berdasarkan penelitian Faizah dkk., (2018), menunjukkan adanya peningkatan keterampilan argumentasi siswa dari level rendah ke level sedang dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran Biologi. Hasil penelitian Putra dkk., (2019), menunjukkan bahwa model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan argumentasi.

Pada penelitian Mutiah dan Ulfa (2022), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar Biologi dan keterampilan argumentasi siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan argumentasi. Pada penelitian Nurmilawati dkk., (2021), menunjukkan bahwa metode pembelajaran diskusi kelas berbasis *Lesson Study* berdampak pada peningkatan keterampilan argumentasi. Kemudian berdasarkan penelitian Amiroh (2020), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan literasi lingkungan dan keterampilan argumentasi antara siswa yang diajarkan menggunakan modul berbasis *guided inquiry* dengan siswa yang diajarkan dengan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *guided inquiry* tanpa menggunakan modul. Kemudian pada penelitian Dewina dkk., (2017), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dengan penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan menganalisis dan ketrampilan argumentasi siswa pada konsep

pencemaran lingkungan. Kemudian pada penelitian Khotimah (2021), didapatkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berbasis inkuiri dengan pendekatan isu sosio-saintifik sangat layak digunakan dalam pembelajaran untuk membelajarkan keterampilan argumentasi dan literasi kimia siswa. Pada penelitian Oktaviana dkk (2021), yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis diskusi online isu sosio-saintifik berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi siswa.

Berdasarkan penelitian Kamilahrohrawati dan Kuntjoro (2018), menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) dapat melatih keterampilan argumentasi dan efektif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Putri (2018), dimana kelas eksperimen yang belajar dengan menggunakan bahan ajar IPA terpadu dengan tema Halo mendapatkan nilai N-Gain pada kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu konvensional mendapatkan nilai N-Gain pada kategori sedang. Dari hasil penelitian Suwahyu (2019), diperoleh hasil bahwa dengan bahan ajar berkonteks *socio-scientific Issue* (SSI), kemampuan argumentasi siswa kelas XI berada dalam kategori cukup. Sedangkan pada penelitian Kusdiningsih (2016), didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis kemampuan argumentasi dapat meningkatkan kemampuan argumentasi tertulis. Berdasarkan hasil penelitian Rahayu (2022), dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis ABIL dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dalam materi larutan penyangga. Lalu pada penelitian Widiastiningsih dkk (2022), didapatkan hasil yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari nilai signifikan $0,000 < 0,005$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan *e-modul* berbasis pola argumentasi *Toulmin* dan kelas kontrol yang menggunakan modul tanpa pola argumentasi *Toulmin*.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya mengenai pengambilan keputusan siswa, Berdasarkan penelitian Sanjaya dkk (2019) tentang Penerapan Pembelajaran Biologi Berbasis *Entrepreneurship* pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Pengambilan Keputusan Siswa, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas yang diterapkan pembelajaran biologi berbasis

entrepreneurship terintegrasi pada keterampilan pengambilan keputusan dengan kelas yang tidak diterapkan pembelajaran Biologi berbasis *entrepreneurship* terintegrasi pada keterampilan pengambilan keputusan dengan signifikansi 0,000. Pada penelitian Dewi (2014) tentang Analisis Pengambilan Keputusan Siswa Kelas VIII SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Biologi TIMSS di Kota Palembang, hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan cara pengambilan keputusan pada materi yang sudah dan belum dipelajari terlihat pada siswa dengan kategori tinggi. Kemudian pada penelitian Rizal (2016), berdasarkan hasil penelitian pada pembelajaran IPA berbasis isu sosio-saintifik dapat meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan siswa. Lalu pada penelitian Alvirani (2022), berdasarkan hasil penelitian yang didapat yaitu terdapat pengaruh yang signifikan pada pembelajaran IPA berbasis *socio-scientific Issue* (SSI) terhadap pengambilan keputusan siswa. Kemudian pada penelitian Alawi (2018), didapatkan hasil bahwa keterampilan argumentasi siswa dinyatakan cukup karena sebanyak 79,41% siswa termasuk ke dalam level 2. Pada hasil pengambilan keputusan dari 5 indikator kemampuan pengambilan keputusan, didapatkan data dengan rata-rata nilai persentase sebesar 73,85% yang termasuk ke dalam kriteria tinggi. Pada penelitian Cahyani (2020), dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan pengambilan keputusan yang lebih tinggi setelah melakukan pembelajaran dibandingkan kelas kontrol. Pada penelitian Safilu (2008), berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa strategi pembelajaran berpengaruh nyata terhadap keterampilan berpikir kritis dan pengambilan keputusan mahasiswa. Pada penelitian Dewi (2019), menunjukkan bahwa nilai rata-rata tes akhir (*posttest*) sebesar 74,3 yang termasuk ke dalam kategori baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pengambilan keputusan siswa mengenai kesehatan reproduksi. Kemudian pada penelitian Maharani (2019), didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran *Double Loop Problem Solving* ternyata terbukti dapat memberikan informasi positif terhadap kemampuan pengambilan keputusan siswa pada materi kesehatan reproduksi manusia.

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian sebagai upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan

pengambilan keputusan siswa berbasis isu sosio-saintifik dengan bantuan *e-modul* sebagai bahan ajar. Penelitian ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran di masa kini dan masa yang akan datang. Terutama terkait dengan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan Masalah penelitian ini adalah “Bagaimanakah penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA?”

Adapun pertanyaan penelitian yang menjabarkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana keterampilan argumentasi siswa SMA sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul* berbasis isu-sosiosaintifik?
2. Bagaimana hasil keterampilan argumentasi siswa SMA berdasarkan komponen argumentasi?
3. Bagaimana hasil keterampilan argumentasi siswa SMA berdasarkan level argumentasi?
4. Bagaimana pengambilan keputusan siswa SMA sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul* berbasis isu-sosiosaintifik?
5. Bagaimana hasil pengambilan keputusan siswa SMA berdasarkan indikator pengambilan keputusan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis keterampilan argumentasi siswa SMA sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul* berbasis isu-sosiosaintifik.
2. Menganalisis keterampilan argumentasi siswa SMA berdasarkan komponen argumentasi.

3. Menganalisis keterampilan argumentasi siswa SMA berdasarkan level argumentasi.
4. Menganalisis pengambilan keputusan siswa SMA sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul* berbasis isu-sosiosaintifik.
5. Menganalisis pengambilan keputusan siswa SMA berdasarkan indikator pengambilan keputusan.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih terarah dan memiliki fokus yang jelas, maka penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. *e-modul* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik yang dikembangkan menggunakan model ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.
2. Keterampilan argumentasi yang dibahas pada penelitian ini berdasarkan *Toulmin Argumentation Pattern (TAP)* yaitu *claim, warrant, qualifier, backing, dan rebuttal*.
3. Pengambilan keputusan yang dibahas pada penelitian ini terdiri dari lima indikator, yaitu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menentukan alternatif penyelesaian, menganalisis daftar pro dan kontra, dan membuat keputusan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik dari segi teoritis, segi kebijakan, keperluan praktis, maupun segi isu dan aksi sosial. Adapun uraian manfaat penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini nantinya dapat memberikan sumbangsih demi meningkatkan pengetahuan dalam pendidikan di Indonesia. Kemudian dapat juga memberikan manfaat di bidang ilmu Pendidikan khususnya dalam meningkatkan mutu pendidikan melalui pengembangan *e-modul* berbasis isu

sosio-saintifik untuk meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa pada materi lingkungan.

2. Manfaat dari segi kebijakan

Penelitian ini dapat memberikan kebijakan dalam pengembangan pendidikan untuk siswa dalam proses pembelajaran yang baik untuk diterapkan dan dianjurkan, berkaitan dengan kebijakan pemerintah untuk menjalankan pembelajaran jarak jauh dengan bantuan teknologi.

3. Manfaat praktis

Manfaat praktis, penelitian ini dilaksanakan dengan harapan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, berikut uraiannya :

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan, wawasan serta pengalaman dalam penulisan karya ilmiah.
- b. Bagi siswa, penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa dari pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik.
- c. Bagi guru, penelitian ini dapat memotivasi guru untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.
- d. Bagi sekolah, penelitian ini dapat memotivasi sekolah agar terus meningkatkan proses pembelajaran yang efektif, dan terus membuat bahan ajar yang kreatif agar menarik minat dan motivasi siswa dalam belajar, terutama dalam keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa.

4. Manfaat dari segi Isu dan Aksi sosial

Memberikan informasi kepada semua pihak mengenai bahan ajar di sekolah, agar menjadi bahan masukan bagi berbagai lembaga, baik formal ataupun non formal. Penelitian ini dapat menjadi wadah pengetahuan mengenai pengembangan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk meneliti.

1.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dapat meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.

1.7. Struktur Organisasi Tesis

Penelitian ini berjudul “Penggunaan *e-modul* Berbasis isu sosio-saintifik dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA”. Laporan dari hasil penelitian ini ditulis dalam bentuk tesis dengan teknis penulisan yang mengacu pada pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2019. Adapun struktur organisasi penulisan tesis digunakan yaitu :

1. **BAB I PENDAHULUAN** : bagian ini berisi mengenai uraian pendahuluan bagian awal dari tesis, yang didalamnya berisi sub bab, seperti berikut :
 - a. Latar belakang : sub bab ini memaparkan tentang penjelasan mengapa peneliti dapat tertarik mengangkat tema mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 - b. Rumusan masalah penelitian : sub bab ini berisi rumusan masalah atau pemaparan mengenai variabel-variabel penelitian yang fokus terhadap penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 - c. Tujuan penelitian : sub bab ini memaparkan hasil yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 - d. Batasan Masalah : Sub bab ini berisi mengenai pemaparan batasan masalah penelitian mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa. agar penelitian memiliki fokus yang jelas dan terarah.

- e. Manfaat penelitian : sub bab ini berisi mengenai pemaparan manfaat penelitian mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa dari berbagai aspek, seperti manfaat dari segi teori, manfaat dari segi kebijakan, manfaat dari segi praktik, manfaat bagi peneliti, dan manfaat dari segi isu dan aksi sosial.
 - f. Hipotesis penelitian : Sub bab ini berisi mengenai hipotesis pada penelitian mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 - g. Struktur organisasi : sub bab ini berisi mengenai rincian urutan penelitisn dari setiab bab dan bagian bab dalam tesis, dimulai dari Bab I sampai Bab V.
2. **BAB II KAJIAN PUSTAKA** : bagian ini memaparkan landasan teoritik dari masalah yang sedang dikaji, yaitu mengenai penggunaan modul berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA. Dalam penelitian ini, peneliti memaparkan teori-teori mengenai manfaat modul, isu sosio-saintifik, keterampilan argumentasi siswa, dan pengambilan keputusan.
3. **BAB III METODE PENELITIAN** : bab ini berisi pemaparan yang rinci mengenai metode pada penelitian, yang terdiri dari beberapa komponen berikut:
1. Lokasi dan subjek penelitian : sub bab ini berisi pemamparan mengenai pemilihan lokasi diadakannya penelitian dan penggunaan sampel dalam penelitian ini.
 2. Desain penelitian : sub bab ini berisi pemaparan mengenai prosedur penelitian yang dilakukan, seperti tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian.
 3. Metode peneltian : sub bab ini berisi pemaparan mengenai metode yang dilakukan pada penelitian, yaitu mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.

4. Definisi operasional : sub bab ini berisi pemaparan mengenai rumusan variabel-variabel di lapangan dari fokus penelitian, dalam penelitian ini yaitu mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 5. Instrumen penelitian : sub bab ini berisi pemaparan instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian mengenai penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 6. Teknik pengumpulan data : sub bab ini berisi pemaparan mengenai teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian, yaitu seperti observasi dan dokumentasi.
 7. Analisis data : sub bab ini berisi paparan tahapan-tahapan analisis data dari data yang telah di dapat dari lapangan dan kemudian untuk menarik kesimpulan hasil penelitian.
4. **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN** : bab ini berisi dari hasil pengolahan data dari penelitian di lapangan, dan analisis dari deskripsi hasil penelitian di lapangan. Bab ini juga berisi pembahasan dari hasil penelitian kemudian dianalisis kaitannya dengan teori yang telah ada. Pada bab ini berisi pemaparan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan penelitian, sehingga bab ini membahas tentang penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA.
 5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** : bab ini berisi pemaparan hasil penelitian. Pada bagian ini menyajikan saran yang ditujukan untuk semua pihak, atau peneliti berikutnya yang berminat dalam melakukan penelitian selanjutnya.