

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran abad 21 memiliki empat komponen yang harus dikuasai oleh peserta didik. Empat komponen meliputi kemampuan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan penyelesaian masalah, serta inovasi dan kreativitas (Chu *et al.*, 2017). Dua diantara keempat komponen tersebut yaitu kemampuan penyelesaian masalah dan kemampuan komunikasi yang sangat diperlukan oleh peserta didik dalam menghadapi masa globalisasi dan teknologi informasi seperti saat ini. Salah satu bentuk kemampuan komunikasi adalah kemampuan argumentasi. Hal ini dikarenakan untuk mempersiapkan peserta didik agar siap menghadapi persaingan global dan mampu mengatasi masalah yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Redhana, 2019). Misalnya peserta didik dapat menalar dan menemukan solusi serta berani mengkomunikasikan ide gagasan yang mereka temukan dalam menyelesaikan masalah. Dalam menghadapi tantangan abad 21, maka guru diharapkan mampu mempersiapkan peserta didik dengan melatih mereka untuk mampu menganalisis, menyelesaikan masalah dengan baik, mampu menalar dengan kritis dan berkomunikasi. Hal ini sejalan dengan lampiran IV Permendikbud Nomor 81A (2013) yang menyatakan bahwa peserta didik perlu didorong agar mampu bekerja menyelesaikan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras mewujudkan ide-idenya (Kemendikbud, 2013).

Kemampuan penyelesaian masalah merupakan teknik dasar dalam menyelesaikan masalah melalui proses identifikasi masalah, mempertimbangkan jawaban dari berbagai sudut pandang dan membuat keputusan dari informasi yang tepat (Supiandi *et al.*, 2016). Menurut Aslan & Duruhan (2021) bahwa untuk menyelesaikan masalah ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain mengenal masalah, menentukan penyebab masalah, mengumpulkan data yang relevan, serta menentukan dan memilih solusi yang tepat. Adapun dalam menghadapi masalah, setiap peserta didik mempunyai kemampuan penyelesaian masalah yang berbeda-beda. Kemampuan penyelesaian masalah yang dimiliki

oleh peserta didik dapat diketahui saat mereka dihadapkan pada suatu masalah dan mampu mengatasinya dengan menggunakan pengetahuan yang mereka miliki serta mampu menghubungkan konsep satu dengan yang lain ketika mereka menyelesaikan masalah (Gao *et al.*, 2018).

Dari paparan tersebut, maka kemampuan penyelesaian masalah sangat penting bagi peserta didik, khususnya peserta didik SMA. Hal ini dikarenakan dengan memiliki kemampuan penyelesaian masalah membuat mereka mampu menghadapi masalah dengan terstruktur dan mempertimbangkan jawaban terlebih dahulu sebelum mengambil sebuah keputusan. Sedangkan peserta didik yang belum dibekali dengan kemampuan tersebut akan mengalami kesulitan karena seringkali melakukan berbagai kegiatan tanpa mengetahui tujuan dan alasan mengapa mereka melakukannya. Hal ini sejalan dengan Mutohhari *et al.* (2021) bahwa pentingnya bagi peserta didik untuk memiliki kemampuan penyelesaian masalah karena dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nyata yang semakin kompleks, baik dalam pembelajaran di kelas maupun masalah yang dijumpai di lingkungan sekitar mereka.

Faktanya dalam praktek belajar mengajar di kelas menunjukkan bahwa kemampuan penyelesaian masalah yang dimiliki peserta didik belum terlatih dengan baik dan masih terbilang rendah. Hasil penelitian sebelumnya dari Tivani & Paidi (2016) menyatakan bahwa penyebab rendahnya kemampuan penyelesaian masalah pada peserta didik adalah mereka kurang dilatihkan untuk mengerjakan soal terkait penyelesaian masalah karena guru kesulitan membuat soal-soal tersebut. Peserta didik hanya dihadapkan pada permasalahan yang kurang konkret, monoton dan kurang bervariasi (Rahayu *et al.*, 2021). Sehingga setiap kali peserta didik dihadapkan pada soal mengenai masalah yang konkret dan kompleks membuat mereka kurang mampu dalam menentukan masalah dan mengeksplorasi solusi yang efektif untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Penyebab lain rendahnya kemampuan ini dikarenakan saat kegiatan pembelajaran guru hanya menekankan pada penguasaan konsep saja (Palraj *et al.*, 2013). Hal inilah yang membuat kebanyakan peserta didik hanya fokus menghafal konsep dari teori yang telah diberikan agar memperoleh nilai di atas KKM saat ulangan maupun ujian.

Penelitian sebelumnya tentang kemampuan penyelesaian masalah dari (Karmana, 2014) bahwa hasil kemampuan penyelesaian masalah pada peserta didik mengenai pembelajaran biologi masih terbilang dalam kategori kurang. Hal ini dikarenakan indikator-indikator kemampuan penyelesaian masalah dan kemampuan mengumpulkan data masih kurang dilatihkan oleh guru. Pola belajar peserta didik yang terpaku dengan menghafal konsep menyebabkan mereka tidak dapat leluasa dalam mengembangkan suatu ide atau gagasan yang tepat dengan permasalahan. Akibatnya mereka tidak mampu mengoptimalkan kemampuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan suatu masalah baik di lingkungan sekolah ataupun lingkungan sekitar tempat tinggal mereka (Rahmawati *et al.*, 2018). Keberhasilan peserta didik untuk mampu menyelesaikan suatu masalah didasari dari dalam diri peserta didik itu sendiri, sebab kemampuan penyelesaian masalah pada seseorang dikembangkan melalui kemampuan menganalisis, kreatif dan berpikir kritis serta pengalaman (Mahanal *et al.*, 2022).

Pada kurikulum 2013, selain mengharuskan peserta didik mampu untuk menyelesaikan masalah, peserta didik juga diminta untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dalam pembelajaran biologi. Kemampuan argumentasi merupakan suatu kemampuan penting yang dapat mengakomodasi kemampuan komunikasi baik secara lisan maupun tulisan (Widhi *et al.*, 2021). Pada proses pembelajaran, komunikasi sangat penting dikuasai oleh peserta didik karena mereka harus dapat mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka secara rasional hingga pendapat yang mereka sampaikan dapat diterima oleh orang lain. Hal ini dapat diartikan bahwa dengan komunikasi maka peserta didik mampu berbagi pendapat dan mengekspresikan ide atau gagasan serta memahami informasi yang diberikan (Alawamleh *et al.*, 2022). Adapun untuk menciptakan kemampuan berkomunikasi, maka peserta didik harus menguasai kemampuan argumentasi (Cebrián-Robles *et al.*, 2018). Sebab kemampuan argumentasi merupakan hal penting yang mendasari peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir dan komunikasi dalam kegiatan sehari-hari (Wambsganss *et al.*, 2020).

Kemampuan argumentasi merupakan kemampuan berpikir secara kritis yang melibatkan penyelesaian masalah, membuat pernyataan serta mengambil keputusan untuk mengungkapkan sebuah gagasan atau ide yang didasari oleh

bukti-bukti yang mendukung (Deane & Song, 2014). Menurut Ginanjar *et al.*, (2015) bahwa kemampuan argumentasi peserta didik perlu dilatihkan agar mereka dapat memberikan penjelasan yang rasional, cara pandang yang jelas, dan argumen logis tentang fenomena IPA yang dihadapi, khususnya biologi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, agar peserta didik mampu memahami suatu ide serta mampu menyampaikan pendapat atas pemahaman mereka berdasarkan data, bukti dan teori yang valid terhadap masalah yang dihadapi, diantaranya terdiri dari kegiatan mengajukan dan mengemukakan kritik untuk sebuah permasalahan (Cáceres *et al.*, 2018). Sehingga dengan kemampuan argumentasi, diharapkan peserta didik dapat berinteraksi dengan orang lain untuk membuat dan mengevaluasi argumen satu sama lain (Amielia *et al.*, 2018).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kesempatan peserta didik untuk terlibat saling berargumen terkait pembelajaran sains masih sangat jarang (Roviati *et al.*, 2017). Hasil penelitian sebelumnya mengenai kemampuan argumentasi oleh Wahdan *et al.* (2017) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik hanya memberikan data tanpa penjelasan ilmiah. Sebuah penelitian tambahan yang dilakukan oleh Noer *et al.* (2020) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki kemampuan argumentasi yang lemah yaitu berada di level 2 dan level 3. Hal ini dikarenakan peserta didik belum mampu atau tidak dapat menyampaikan menyanggah (*rebuttal*) dengan benar, namun dapat menyampaikan data (*data*) yang disertai jaminan (*warrant*), atau dukungan (*backing*) untuk mendukung klaim yang diyakini benar oleh peserta didik. Kemampuan argumentasi peserta didik yang rendah kemungkinan ada kaitannya dengan kekurangan pengalaman belajar.

Pada kegiatan belajar mengajar seringkali guru lebih banyak mengaplikasikan metode ceramah dibandingkan melibatkan peserta didik ikut serta dalam diskusi untuk mendorong mereka agar berani mengemukakan pendapat atas permasalahan dari contoh kasus yang sedang dipelajari. Duschl & Osborne (2002) menyatakan bahwa kurangnya kemampuan dalam mengatur jalannya diskusi yang dimiliki oleh guru membuat kegiatan diskusi yang dilakukan saat pelajaran di kelas lebih dikuasai oleh ide atau gagasan dari guru. Akibatnya pembelajaran yang selama ini dilakukan belum mampu mengajak

peserta didik untuk berdiskusi dalam menyatakan argumentasinya terkait permasalahan yang mereka hadapi. Dalam suatu pembelajaran dibutuhkan berbagai sarana yang dapat membantu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, mampu melatih pemahaman berargumentasi dan penyelesaian masalah pada peserta didik, disamping itu juga peserta didik perlu dibiasakan untuk berani dan percaya diri dalam berargumentasi tentang ide yang dimilikinya kepada orang lain sesuai dengan apa yang dipahami. Salah satu sarana yang dibutuhkan dalam pembelajaran agar tujuan-tujuan di atas tercapai yaitu pengembangan bahan ajar. Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini, sudah selayaknya dimanfaatkan sebagai sarana untuk mempermudah peserta didik untuk mengakses sebuah bahan ajar dengan berbantuan internet.

Bahan ajar adalah sumber belajar yang sangat penting untuk mendukung aktivitas belajar mengajar baik untuk guru dan peserta didik. Keterbatasan bahan ajar biologi yang difasilitasi oleh sekolah dapat menjadi kendala peserta didik untuk melaksanakan belajar secara mandiri. Hal ini diperparah dengan adanya pembelajaran di masa transisi pandemi Covid-19 beberapa tahun silam. Meskipun sudah mulai dilakukan PTM atau pembelajaran tatap muka akan tetapi proses kegiatan belajar masih dinyatakan belum maksimal. Berdasarkan hasil observasi peneliti (2022) melalui wawancara bahwa pembelajaran di masa pandemi hanya dilakukan 30 menit setiap 1 jam pertemuan, dimana dalam proses pembelajaran guru menjelaskan tentang materi yang dipelajari serta memberikan tugas berupa soal dan pekerjaan rumah dengan tujuan agar semua materi terpenuhi. Pembelajaran yang belum maksimal mengakibatkan peserta didik mengikuti pembelajaran dengan kurang maksimal juga, serta kurang memahami terkait materi yang sedang mereka pelajari.

Dalam aplikasinya di lapangan, pendamping belajar yang sering digunakan oleh peserta didik yaitu buku paket atau buku teks yang dipinjamkan dari perpustakaan sekolah pada tiap tahunnya. Peserta didik belum menggunakan bahan ajar yang mampu memfasilitasi mereka untuk mengasah kemampuan argumentasi dan kemampuan pemecahan masalah. Dimana komponen bahan ajar khususnya biologi yang digunakan di sekolah menunjukkan susunan komponen yang masih kurang memadai dalam kemampuan abad 21, diantaranya kemampuan

argumentasi (Zohri *et al.*, 2022) dan kemampuan penyelesaian masalah (Agustin & Alberida, 2022). Didukung oleh penelitian sebelumnya dari Sujanem *et al.*, (2018) bahwa buku yang digunakan guru hanya menyajikan konsep, prinsip dan contoh soal latihan yang belum dapat melatih kemampuan peserta seperti merumuskan masalah, menganalisis secara induktif maupun deduktif serta melatih untuk memberi argumentasi dan memberi keputusan. Sehingga guru dituntut untuk mampu berinovasi dan kreatif dalam membuat bahan ajar yang menarik dan mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Yantoro *et al.*, 2021). Masalah-masalah terkait dengan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah yang telah diuraikan di atas tentunya membutuhkan solusi. Dalam hal ini, salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan bahan ajar yang memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi untuk dapat mengakomodasi kemampuan argumentasi dan kemampuan penyelesaian masalah.

Dari pemanfaatan perkembangan teknologi dan informasi yang diuraikan di atas, maka dapat dikembangkan suatu buku dalam bentuk elektronik buku atau yang sering kita sebut sebagai *e-book*. *E-book* adalah bahan ajar dalam bentuk digital yang dilengkapi gambar, teks, video yang dapat dibaca atau diakses melalui perangkat elektronik (Suarez, 2013). Perkembangan teknologi yang tidak terlepas bagi dunia pendidikan sangat dibutuhkan dalam pembelajaran di masa pandemi covid-19, terutama dalam membuat *e-book* agar lebih mudah untuk tahap pengembangannya dan memiliki format yang lebih beragam serta bervariasi. Meskipun demikian, sebagaimana yang dikatakan oleh Alwan (2018) bahwa *e-book* yang beredar masih dikembangkan dalam format pdf sehingga untuk penggunaan kedepannya dibutuhkan *e-book* yang dapat digunakan secara interaktif dan dapat dimanfaatkan kedalam multi-perangkat. Penggunaan *e-book* interaktif dengan multi-perangkat memiliki manfaat dapat mendorong pemikiran inovatif, perolehan pengetahuan praktis, dan kreativitas pada peserta didik (Radović *et al.*, 2020). Menurut Rosida *et al.* (2017) menyatakan bahwa belajar dengan *e-book* interaktif dapat mengoptimalkan kemampuan peserta didik dalam merumuskan masalah, memberikan sebuah pendapat, mengevaluasi serta mengimplementasikan masalah yang diberikan atau dipelajari.

Guna mengakses *e-book* dengan kelebihan di atas, maka diperlukan perangkat yang lebih portable dan daily device. Adapun perangkat yang dapat dimanfaatkan yaitu *smartphone*. Pemilihan perangkat *smartphone* didasarkan atas kebiasaan peserta didik zaman sekarang yang mulai aktif menggunakan media elektronik. Hal ini didukung oleh hasil survei Kominfo (2017) yang menunjukkan bahwa 79,56% peserta didik SMA di Indonesia sudah memiliki dan menggunakan *smartphone* (Komunikasi & Indonesia, 2017). Selain itu, hasil observasi peneliti (2022) juga menyatakan bahwa peserta didik SMA di daerah Batang sebagian besar sudah memiliki *smartphone*. Pembelajaran yang didukung oleh penggunaan *e-book* dengan bantuan perangkat *smartphone* memudahkan penggunaanya dapat mengakses kapan saja dan dimana saja (Ebied & Rahman, 2015). *E-book* yang dapat diakses dengan perangkat *smartphone* membuat penggunaannya lebih efektif dan efisien (Ali & Mahmoud, 2014).

Pengembangan *e-book* dalam proses pembelajaran harus disesuaikan dengan kompetensi dasar dan kurikulum berlaku. Pengembangan *e-book* dilakukan dengan suatu cara yaitu menggunakan model ADDIE. Pengembangan *e-book* dengan model ini terdiri dari 5 tahapan yang dapat mengarahkan dalam pembuatan *e-book* seperti Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi. *E-book* yang akan dikembangkan dapat diakses melalui sistem android (apk) pada *smartphone* (Matsun *et al.*, 2018). *E-book* bersifat interaktif agar mudah diakses, menampilkan fitur-fitur yang cukup lengkap dan juga guru dapat mengidentifikasi secara langsung pertanyaan dan latihan soal tercantum pada *e-book* yang sudah dijawab oleh peserta didik. Isi *e-book* yang akan dikembangkan tidak hanya menampilkan teks tetapi disertai gambar, video, link interaktif yang langsung tersambung dengan internet untuk mengakses materi berupa video youtube, link untuk diskusi latihan soal sehingga konten yang dibahas dalam *e-book* lebih menarik dan bervariasi (Rosyidah & Rahayu, 2022). Adanya video dalam *e-book* dapat mempermudah peserta didik dalam belajar memahami suatu konsep melalui video yang ditayangkan pada *e-book*. Dalam penyajiannya, *e-book* harus memuat teori yang tepat dan materi yang rinci dan jelas sesuai dengan tingkatan kognitif peserta didik (Andaresta & Rachmadiarti, 2021). *E-book* yang akan dikembangkan juga dilengkapi forum diskusi peserta didik untuk

mendiskusikan suatu isu kekinian atau fenomena terkait materi yang sedang dipelajari agar mampu melatih kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah mereka.

E-book yang digunakan perlu dilengkapi dengan petunjuk yang terarah dan jelas, serta soal-soal latihan untuk mengukur kemampuan peserta didik (Purwanto *et al.*, 2020). *E-book* dilengkapi dengan soal tes yang berorientasi pada kemampuan *argumentasi* dan penyelesaian masalah terhadap materi yang dipelajari dan juga untuk kegiatan evaluasi belajar mereka. *E-book* juga harus berisi materi pembelajaran yang sesuai dengan situasi nyata di sekitar lingkungan peserta didik. Alasannya agar saat menghadapi masalah yang berkaitan dengan lingkungan sekitar, peserta didik mampu menyelesaikannya dengan menghubungkan konsep pelajaran yang sedang mereka pelajari (Sofyan *et al.*, 2019). Hasil penelitian sebelumnya oleh Sofiana & Wibowo (2019) menunjukkan bahan ajar yang biasanya digunakan peserta didik hanya memuat contoh-contoh singkat materi pembelajaran dan masih perlu memuat pembelajaran yang mengaitkan konsep materi dengan permasalahan yang mereka hadapi di lingkungan sekitar. Maka diperlukan strategi pengembangan *e-book* yang sesuai dengan karakteristik dan permasalahan lingkungan sosial serta dapat meningkatkan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah peserta didik. Strategi pengembangan *e-book* pembelajaran yang dapat digunakan adalah *e-book* interaktif berbasis isu sosiosaintifik atau *Socio-Scientific Issues* (SSI). Hal ini didukung hasil penelitian sebelumnya oleh Asi *et al.* (2021) yang menyatakan *e-book* interaktif pada materi ekosistem gambut yang mengintegrasikan isu sosiosaintifik efektif digunakan dalam pembelajaran sains.

Isu sosiosaintifik merupakan isu berbasis konsep dan masalah saintifik yang dipengaruhi oleh isu sosial, politik, etika, agama, lingkungan, ekonomi, dan hukum yang mempengaruhi individu atau masyarakat sehingga menyebabkan terjadi kontroversi dan diskusi publik (Dawson & Venville, 2022). Hal ini dikarenakan isu sosiosaintifik bersifat kompleks dan melibatkan berbagai perspektif serta nilai-nilai untuk diperdebatkan (Chung *et al.*, 2016). Penggunaan konteks isu sosiosaintifik, dalam *e-book* untuk materi biologi memiliki kelebihan dalam memenuhi kebutuhan peserta didik akan materi ajar yang menghubungkan

pembelajaran isu sosial dengan pemahaman konsep biologi di kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti (2022) bahwa beberapa guru masih belum tahu mengenai pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik sehingga pembelajaran selama ini yang diaplikasikan oleh guru belum membuka ruang diskusi untuk peserta didik. Maka dari itu bahan ajar berbasis isu sosiosaintifik perlu dikembangkan karena dapat mendukung pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan kemampuan peserta didik (Alfitriyani *et al.*, 2021). Menurut Purwati & Murti Prasetyanti (2019) bahwa kemampuan argumentasi dapat ditingkatkan melalui pendekatan isu sosiosaintifik. Selain pembelajaran isu sosiosaintifik mampu memfasilitasi dalam meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah (Zamakhsyari & Rahayu, 2020). Menurut Triani *et al.* (2020) menyatakan pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik merupakan proses pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik mendapatkan belajar bermakna agar dapat mengaplikasikan pengetahuan biologinya pada situasi sosial saat kegiatan belajar mengajar.

Pembelajaran dengan isu sosiosaintifik baik diterapkan, karena diyakini dapat meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik, dan menumbuhkan kemampuan mereka untuk membedakan antara isu yang berkaitan dengan sains dengan yang bukan termasuk sains (Han-Tosunoglu & Lederman, 2021). Menurut Hancock *et al.*, (2019) menyatakan pembelajaran dengan isu-isu sosiosaintifik memberikan dampak positif bagi peserta didik karena mereka dapat mengkontekstualisasikan pembelajaran IPA yang dipelajarinya kedalam konteks sosial dan politik yang kompleks. Tujuan lain dari pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik yaitu untuk mengembangkan rasa keingintahuan dalam mempelajari isu-isu sains dan sosial di lingkungan masyarakat serta dapat melatih peserta didik dalam pengambilan keputusan untuk mengemukakan ide atau gagasan terhadap permasalahan tersebut. Selain itu juga, pembelajaran yang berfokus pada isu sosiosaintifik dapat memberikan antusias belajar bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah karena mendorong rasa ingin tahu mereka dalam menemukan solusi dan cara mengatasi isu-isu yang ada di sekitar.

Tema yang mendukung isu sosiosaintifik sangat luas, salah satu materi pembelajaran biologi yang menurut Paraskeva-Hadjichambi *et al.* (2015) yaitu membahas terkait topik yang kontroversial, kompleks, dan termasuk kedalam masalah global. Salah satu materi biologi yang dapat diangkat ke dalam isu sosiosaintifik adalah pencemaran lingkungan. Materi pencemaran lingkungan termasuk dalam kurikulum 2013 pada pembelajaran kelas X. Adapun kompetensi dasar dari materi ini adalah KD 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan dan KD 4.11 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerahnya. Berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) pada materi lingkungan, maka dapat diketahui bahwa peserta didik dituntut untuk mampu melakukan analisis terhadap persoalan yang berkaitan dengan lingkungan dan permasalahannya serta dapat mengetahui bagaimana cara penanggulangannya. Materi pencemaran lingkungan membahas tentang materi pencemaran tanah, pencemaran air dan pencemaran udara faktor penyebab serta cara untuk menanggulangi hal-hal yang berkaitan dengan pencemaran tersebut (Huda, 2020).

Isu sosiosaintifik terkait pencemaran lingkungan merupakan isu kontekstual yang banyak terjadi atau sering ditemui pada kehidupan masyarakat sehari-hari (Istiana *et al.*, 2019). Hal ini dikarenakan kehidupan manusia itu tidak terlepas dari interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Meskipun demikian, beberapa peserta didik masih belum sadar dan kurang peduli tentang isu pencemaran lingkungan tersebut. Saat ini, materi pencemaran lingkungan memiliki banyak isu hangat yang dapat dijadikan bahasan terkait isu sosiosaintifik dalam proses pembelajaran di kelas. Isu hangat tentang pencemaran lingkungan tidak terlepas dari kegiatan manusia sebagai salah satu penyebab meningkatnya pencemaran yang dapat merusak lingkungan. Sejalan dengan beberapa penelitian yang membahas mengenai keadaan lingkungan sekitar yang sudah banyak mengalami perubahan komposisi, baik air, udara dan tanah sehingga mengakibatkan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu (Sumampouw & Risjani, 2018).

Isu-isu sosiosaintifik mengenai pencemaran lingkungan saat ini memang menjadi permasalahan yang paling sering dihadapi di Indonesia. Kebanyakan dari permasalahan ini terkadang belum memiliki solusi yang efektif dan efisien dalam mengatasinya. Hal inilah yang menjadi pemicu terjadinya terus menerus kerusakan-kerusakan alam dan lingkungan di Indonesia. Contoh nyata terkait isu sosiosaintifik mengenai pencemaran lingkungan di Indonesia diantaranya meningkatnya sampah dan penanganannya yang belum komprehensif (Mahyudin, 2017); pembuangan limbah cair industri seperti limbah tahu ke perairan tanpa dilakukan upaya penyaringan atau pengelolaan limbah terlebih dahulu (Amrina, 2021) serta akibat buangan limbah warna tekstil sisa produksi batik (Zammi *et al.*, 2018); limbah rumah tangga yang dapat mencemari lingkungan perairan (Widiyanto *et al.*, 2015); tingginya emisi gas-gas pencemar udara yang terus terjadi akibat pembuangan (Ismiyati *et al.*, 2014); pencemaran air laut akibat penumpukan sampah yang bisa merusak ekosistem laut di kawasan pesisir (Ningsih, 2018) dan pencemaran tanah oleh penggunaan pestisida berlebihan (S. Supriatna *et al.*, 2021).

Penggunaan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik pada pembelajaran biologi dapat memudahkan dalam membantu guru untuk menyampaikan fenomena ilmiah yang berhubungan dengan isu permasalahan sehari-hari, khususnya masalah yang telah dipaparkan di atas. Hal ini juga mampu menantang peserta didik dalam mengasah kemampuan yang telah mereka miliki. Pembelajaran yang dihadapkan pada isu sosiosaintifik seperti halnya masalah di atas, mampu mendorong peserta didik terbiasa untuk mengasah kemampuan penyelesaian masalah sehingga lambat laun mereka akan terampil dalam menghadapi masalah dan mampu menyelesaikannya dengan baik dan benar. Misalnya ketika peserta didik menghadapi permasalahan di masa mendatang yang kompleks, sulit, dan tidak terstruktur (Yu *et al.*, 2015). Bahan ajar berbasis isu sosiosaintifik mengenai masalah pencemaran lingkungan diharapkan mampu menggali potensi peserta didik dalam melatih kemampuan untuk berargumentasi sehingga mereka dapat merangkai argumen berdasarkan isu permasalahan yang terjadi di masyarakat dengan berpedoman konsep sains (Setyaningsih *et al.*,

2019). Selain itu juga dapat menambah pemahaman materi pencemaran lingkungan dan kesadaran peserta didik akan sikap peduli akan lingkungan.

Berdasarkan paparan dan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian untuk mengkaji peningkatan penggunaan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah pada peserta didik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan mengenai latar belakang di atas, sebab itu didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana peningkatan penggunaan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah pada peserta didik?

Adapun dari rumusan masalah di atas, didapatkan pertanyaan penelitian yang menggambarkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengembangan dan karakteristik *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik?
2. Bagaimana kemampuan argumentasi peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik?
3. Bagaimana kemampuan penyelesaian masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik?
4. Bagaimana keterkaitan antar komponen-komponen kemampuan argumentasi?
5. Bagaimana keterkaitan antar indikator-indikator kemampuan penyelesaian masalah?
6. Bagaimana pengaruh komponen *claim*, *data*, *warrant* terhadap komponen *backing*, *rebuttal* dan *qualifier* pada kemampuan argumentasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi dan

kemampuan penyelesaian masalah peserta didik. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengkaji hasil pengembangan dan karakteristik *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik untuk meningkatkan kemampuan argumentasi dan kemampuan penyelesaian masalah pada peserta didik.
- Menganalisis kemampuan argumentasi peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik.
- Menganalisis kemampuan penyelesaian masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik.
- Menganalisis ada tidaknya korelasi yang terjadi antar komponen pada kemampuan argumentasi
- Menganalisis ada tidaknya korelasi yang terjadi antar indikator kemampuan penyelesaian masalah.
- Mengkaji ada tidaknya regresi pada komponen *claim*, *data*, *warrant* terhadap komponen *backing*, *rebuttal* dan *qualifier* pada kemampuan argumentasi.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah agar dapat lebih terarah dan terfokus dengan jelas sehingga tidak melebar dari pembahasan yang dimaksudkan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan *e-book* dalam penelitian ini merupakan *e-book* dengan materi pencemaran lingkungan yang berbasis isu sosiosaintifik. Model ADDIE digunakan untuk mengembangkan *e-book* ini melalui tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.
2. Kemampuan argumentasi yang dijabarkan pada penelitian ini mengacu pada *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) yang meliputi *claim*, *data warrant*, *qualifier*, *backing*, dan *rebuttal*.
3. Kemampuan penyelesaian masalah yang dipaparkan pada penelitian ini berdasarkan IDEAL *problem-solving* yang memiliki lima indikator, seperti identifikasi masalah, menetapkan tujuan, menjelajahi kemungkinan strategi

yang diterapkan, mengantisipasi hasil dan tindakan atau melaksanakan strategi dan mengkaji kembali dan mengevaluasi belajar serta memberikan kesimpulan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Penggunaan *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik dapat meningkatkan kemampuan argumentasi dan kemampuan penyelesaian masalah pada peserta didik.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Manfaat praktis penelitian:

Menghasilkan produk bahan ajar berupa *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik sesuai dengan kompetensi dasar dan kurikulum yang berlaku untuk mendukung kegiatan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berargumentasi dan penyelesaian masalah.

2. Manfaat teoritis penelitian:

Memberikan pengetahuan tentang cara pengembangan bahan ajar berupa *e-book* berbasis isu sosiosaintifik untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berargumentasi dan penyelesaian masalah. Selain itu, dapat meningkatkan pemanfaatan *e-book* sebagai bahan ajar atau sumber belajar selama proses pembelajaran, serta dapat digunakan sebagai sumber data dan perbandingan untuk mempelajari masalah yang relevan dengan hasil penelitian.

1.7 Struktur Organisasi

Struktur organisasi tesis mencakup beberapa tahapan dalam penulisan dari bab 1 sampai bab 5 yang ditulis dan disusun secara sistematis serta saling berkaitan satu sama lain.

- Bab I Pendahuluan, menguraikan apa saja yang menjadi permasalahan di latar belakang penelitian terkait alasan mengapa penelitian perlu dilakukan, kemudian seberapa penting sebuah masalah yang akan diteliti dan upaya yang digunakan untuk menyelesaikannya. Selanjutnya untuk rumusan masalah membahas mengenai rumusan dan analisisnya, mengidentifikasi variabel-

variabel dalam penelitian, tujuan penelitian yang akan dicapai setelah dilaksanakannya sebuah penelitian, hipotesis penelitian untuk menjelaskan asumsi awal peneliti, manfaat penelitian yang berisi tentang harapan mengenai peneliti agar nantinya bisa bermanfaat secara teoritis maupun praktis, dan untuk bagian struktur organisasi tesis menjelaskan mengenai urutan susunan pokok bahasan yang ada di dalam tesis secara sistematis.

- Bab II Kajian Pustaka, berisi kajian pustaka yang bersifat analitis dan sumatif terkait topik, teori atau isu-isu yang mendukung penelitian yaitu kajian terkait pengembangan *e-book* berbasis isu sosiosaintifik pada konteks materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah.
- Bab III Metode Penelitian, berisi desain penelitian yang menjelaskan jenis variabel penelitian, partisipan yang terlibat dalam proses penelitian, lokasi, dan subjek populasi dan sampel penelitian. Selain itu juga menjelaskan alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian, seperti angket, tes, atau catatan observasi. Proses pengembangan instrumen mencakup uji validitas dan reliabilitas. Teknik pengumpulan data membahas mengenai teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi atau data, prosedur penelitian menjabarkan secara kronologis langkah-langkah penelitian yang sedang dilakukan. Serta analisis data digunakan untuk menjelaskan mengenai laporan secara rinci tahap – tahap analisis data dalam penelitian. Laporan dijelaskan secara rinci melalui tahap analisis dari data dari penelitian.
- Bab IV Temuan dan Pembahasan, mencakup hasil analisis dan pengolahan data yang ditemukan dalam penelitian untuk menjawab beberapa pertanyaan penelitian yang berkaitan dengan rumusan masalah dengan didukung atau dikaitkan teori yang relevan dengan hasil penelitian.
- Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi, berisi kesimpulan dari analisis penelitian dan bahasan yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian, serta saran untuk pihak atau peneliti yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut tentang tema yang sama. Selain itu, saran menyajikan interpretasi dan pemaknaan peneliti tentang analisis hasil temuan penelitian.