

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada jenjang sekolah menengah atas (SMA) memuat lingkup materi ajar yang mencakup kemampuan prosedural dan kemampuan konseptual. Kemampuan prosedural adalah suatu pengetahuan bagaimana seseorang dapat melakukan sesuatu (Rahman *et al.*, 2018). Kemampuan konseptual adalah kemampuan pemahaman seseorang terhadap konsep dan prinsip untuk memecahkan masalah secara maksimal (Situmorang, 2014). Sehingga kemampuan konseptual dan kemampuan prosedural ditekankan kepada siswa agar siswa dapat memahami suatu konsep sehingga mampu melakukan sesuatu untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi. Salah satu kemampuan prosedural adalah keterampilan proses sains yang diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja serta bersikap ilmiah pada siswa di jenjang tersebut (Kemdikbud, 2018).

Berdasarkan hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Sciences Study*) menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia pada konteks penguasaan sains masih kurang dari harapan. Hal itu terbukti dari McComas (2014) bahwa hasil PISA Indonesia tahun 2018 secara keseluruhan berada pada peringkat 74 dari 78 negara dan untuk kemampuan sains Indonesia mendapat skor 396 dari skor total 600 dengan urutan 70 dari 78 negara, Ini menjadi salah satu hal yang sangat perlu diperhatikan dalam menjaga kualitas pendidikan di Indonesia.

Pembelajaran IPA pada hakikatnya meliputi unsur sikap, proses, produk, dan aplikasi dalam pembelajaran (Hermawati, 2012). Untuk mencapai kompetensi tersebut maka peningkatan kemampuan siswa harus diasah dengan cara membentuk pengalaman langsung melalui kegiatan percobaan atau penelitian (Hermawati, 2012). Pada aspek proses, ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan, misalnya keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah suatu keterampilan ilmiah yang dapat digunakan untuk menemukan serta mengembangkan suatu konsep untuk menumbuhkan pengetahuan melalui kegiatan

ilmiah, sehingga potensi tersebut dapat berkembang dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapi oleh siswa (Nurhadiyah & Lesmono, 2016).

Menurut Zulfiani *et al.*, (2009) keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah terarah yang digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum serta teori-teori sains. Keterampilan proses sains terbagi menjadi dua yaitu 1) keterampilan proses sains dasar yang meliputi observasi (*observing*), pengukuran (*measuring*), klasifikasi (*classifying*), pengkomunikasian (*communicating*), menarik kesimpulan (*inferring*) dan memprediksi (*predict*). 2) keterampilan proses sains terintegrasi meliputi mengamati, memprediksi, mengklasifikasi, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, menggunakan alat dan bahan, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, menginterpretasi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan (Rustaman, 2010).

Penelitian Sriyati (2017) tentang “*To Explore the Ability of Science Process Skill of a Gifted and Talented Student on Growth and Development Concept Study in SMA 1 Sumedang*” memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk menggunakan alat inderanya dalam mengumpulkan informasi, berdiskusi dalam kelompok, mendengarkan pembicaraan untuk menemukan proses yang diperlukan untuk membentuk gagasan serta memberikan strategi untuk meningkatkan keterampilan khususnya ketepatan dalam observasi dan pengukuran. Jika ditelaah proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 sudah mengakomodasi keterampilan abad-21. Salah satu contohnya adalah kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk mencari dan menemukan jawaban atau solusi terbaik terhadap sesuatu yang belum diketahui serta menjadi kendala dalam memadukan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki untuk diterapkan pada permasalahan yang dihadapi (Juliyanto, 2017). Salah satu contoh pada pelajaran biologi, KD 3.11 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan dan KD 4.11 Merumuskan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar. Materi perubahan lingkungan merupakan salah satu materi pada kurikulum 2013 di kelas X. Materi tersebut merupakan materi yang terjadi pada kehidupan manusia namun di lapangan nyatanya masih menjadi permasalahan yang

sangat memprihatinkan karena masih kurangnya kepedulian dan kurang mampunya penerapan ilmu terhadap fenomena yang terjadi. Menurut Trianto (2013) kenyataan yang ditemukan di lapangan, peserta didik hanya menghafal konsep untuk mencapai tujuan pembelajaran dan cenderung kurang mampu dalam menggunakan konsep-konsep biologi untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata. Sebagian besar peserta didik masih kurang mampu menghubungkan antara pengetahuan yang telah mereka peroleh dengan mengaplikasikan pengetahuannya pada kondisi atau situasi yang baru, akibatnya peserta didik kurang memahami sains dengan baik. Melalui KD 3.11 dan 4.11 siswa diharapkan mampu menganalisis perubahan lingkungan yang terjadi, menganalisis penyebab dan dampak dari perubahan lingkungan terhadap kehidupan makhluk hidup sekitarnya serta siswa dituntut mampu merumuskan gagasan untuk menemukan solusi dari permasalahan lingkungan sekitarnya. Sehingga kemampuan pemecahan masalah diperlukan untuk membawa siswa siap menghadapi abad-21.

Melalui pengetahuan yang didapatkan dalam pembelajaran harapannya dapat diaplikasikan pada kondisi nyata, contohnya pada pembelajaran biologi tentang perubahan lingkungan. Salah satu permasalahan lingkungan yang masih belum teratasi di kawasan Kabupaten Samosir adalah pencemaran Danau Toba. Danau Toba merupakan salah satu danau yang terletak di provinsi Sumatera Utara yang memiliki luas permukaan seluas 1.124 km² dengan volume danau sekitar 256,2 km³ serta kedalaman maksimum 508 m. dengan karakteristik fisik tersebut maka Danau Toba menjadi danau terbesar di Indonesia bahkan Asia Tenggara (Garno *et al.*, 2020). Volume air yang sangat luas menjadikan danau tersebut memiliki potensi yang multi guna, seperti digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik, sumber air bersih, budidaya perikanan, serta wisata dan transportasi. Saat ini potensi dilaksanakan secara bersamaan namun secara sektoral (belum terpadu), oleh karena hal tersebut mengakibatkan hilangnya potensi sektor lain. Contohnya pelaksanaan budidaya ikan dengan membuat keramba jaring apung (KJA) di sebagian besar tepi danau (Barus, 2004). Budidaya ikan tersebut berkembang dengan baik dan mampu meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar namun hal tersebut tidak mengindahkan daya dukung dan daya tampung air yang telah menghasilkan limbah organik secara berlebihan. Limbah organik tersebut berdampak terhadap penurunan

oksigen karena digunakan untuk dekomposisi dan timbulnya H₂S, amoniak serta peningkatan nutrisi sebagai hasil dekomposisi. Tetapi karena volume danau yang sangat besar, maka pengaruhnya terhadap perubahan kualitas air sulit untuk diidentifikasi. Namun hal tersebut tidak dapat dibiarkan secara terus menerus karena akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan kehidupan masyarakat di sekitar danau (Garno *et al.*, 2020). Siswa yang merupakan bagian besar dari masyarakat seharusnya mengambil bagian untuk memahami serta peduli terhadap permasalahan-permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitarnya.

Penelitian mengenai cara meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sudah banyak dilakukan. Berdasarkan penelitian Puspita (2019) tentang pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar biologi yang memuat eksperimen sederhana bisa membuat tingkat sadar mengenai relevansi sains dalam kehidupan siswa semakin meningkat. Kemudian penelitian Ida dan Widodo (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan Wikipedia sebagai sumber informasi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan tersebut mengajak siswa untuk berpikir terkait masalah apa yang akan diteliti, dugaan sementara terhadap permasalahan yang disajikan, siswa juga diajak menganalisis data yang di dapat serta menyimpulkan hasil dari percobaan yang telah dilakukannya sehingga melalui keterampilan tersebut siswa dapat memecahkan masalah yang terjadi, namun pada kenyataannya di lapangan hanya aspek kognitif yang lebih ditekankan kepada siswa sedangkan keterampilan proses sains kurang dilatih dalam pembelajaran, sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa masih kurang berkembang (Supiyati *et al.*, 2019).

Dalam proses pembelajaran biologi, sikap ilmiah siswa menjadi elemen penting untuk membantu peningkatan keterampilan yang diharapkan. Melalui penggunaan bahan ajar berbasis keterampilan proses sains dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa. Hal ini didukung oleh penelitian Muthmainah (2016) mengenai penggunaan media berbasis potensi lokal terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep serta sikap peduli lingkungan pada siswa. Melalui pembelajaran berbasis lokal siswa dapat memahami apa yang terjadi di lingkungan sekitarnya sehingga dapat membuat siswa lebih menghargai lingkungan sekitarnya. Melalui pembelajaran ini dapat meningkatkan kebermaknaan pembelajaran sains dan

menghargai lingkungan sekitar (Ibrohim, 2015). Kemudian penelitian lainnya seperti penelitian Laksana & Niftalia (2018) mengenai modul berbasis potensi lokal membuktikan bahwa modul berbasis potensi lokal dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa mengenai potensi lokal di daerah tertentu. Bahan ajar yang dikembangkan dengan pendekatan ilmiah dan disertai dengan gambar dapat menimbulkan rasa ingintahu serta daya tarik siswa dalam mempelajari materi biologi (Toy, *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru biologi di salah satu SMA Negeri di Pangururan Kabupaten Samosir mengenai proses pembelajaran mengatakan bahwa proses pembelajaran pada materi perubahan lingkungan menggunakan buku teks namun belum cukup untuk membantu siswa mencapai kompetensi untuk menghadapi keterampilan abad 21 salah satunya kemampuan pemecahan masalah yang seharusnya diterapkan dalam pembelajaran biologi. Pada umumnya guru mengajarkan konsep tentang perubahan lingkungan, serta dampak dari perubahan lingkungan. Namun guru mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep yang diketahui pada fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar yaitu pada Danau Toba. Hal ini dikarenakan waktu untuk mengajak siswa terjun ke lapangan terbatas sehingga pengimplementasian pengetahuan terhadap fenomena sekitar belum sepenuhnya terpenuhi.

Berdasarkan hal di atas, maka salah satu hal yang diperlukan adalah ketersediaan bahan ajar yang mengkaji fenomena alam sekitar Danau Toba dibutuhkan untuk mempermudah siswa memahami permasalahan yang ada di lingkungan tersebut. Salah satu bahan ajar yang dibutuhkan oleh guru sebagai bahan untuk membantu kelangsungan proses pembelajaran adalah modul. Modul merupakan suatu paket belajar mandiri yang terdiri dari serangkaian pengalaman belajar yang dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran serta dikemas semenarik mungkin agar dapat merangsang peserta didik untuk berpikir (Murdani *et al.*, 2018). Modul juga dapat digunakan sesuai dengan kecepatan siswa belajar, dengan pengertian tersebut maka modul yang baik memiliki lima karakteristik, yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* (Prastowo, 2015).

Modul memiliki beberapa keunggulan, yaitu siswa dapat melakukan pembelajaran tanpa harus bertatap muka dengan guru, siswa dapat belajar sesuai dengan waktu dan kecepatan belajar, siswa dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan dalam pencapaian kompetensi yang ada dalam modul (Prastowo, 2015). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang digunakan untuk belajar mandiri dapat membantu memudahkan pemahaman konsep serta penggunaan modul berdampak positif terhadap hasil belajar siswa (Utami, 2012). Penelitian tentang pengembangan modul berbasis *contextual teaching learning* untuk mengefektifkan pembelajaran bagi siswa SMA mendapatkan nilai 79,6 artinya efektif digunakan dalam pembelajaran biologi. Kemudian penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis potensi lokal, literasi lingkungan dan sikap konservasi mendapatkan nilai 86,67% artinya efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran biologi (Kahar & Fadhilah, 2019). Melalui beberapa hasil penelitian tersebut diharapkan modul berbasis realitas lokal yang dikembangkan dapat sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan ditingkatkan (Sukmawati, 2015).

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dalam modul dapat dilakukan dengan serangkaian kegiatan berdasarkan pengalaman nyata yang diperoleh siswa, sehingga proses pembelajaran yang terjadi dalam dirinya semakin baik. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains (Tawil & Muh, 2014). Dalam penerapan keterampilan proses sains, sikap ilmiah siswa juga dapat berpengaruh karena ketika siswa menghadapi suatu kejadian maka perlu di lihat dari komponen sikap karena kognitif dan afektif saling terkait dalam memahami, merasakan serta berperilaku saat menghadapi suatu objek fenomena (Anjani, 2017). Sikap ilmiah adalah suatu tingkah laku yang didapatkan melalui pemberian contoh yang positif dan harus terus dikembangkan agar bisa dimiliki oleh seorang siswa (Siregar, 2019).

Dari uraian di atas, maka perlu dilakukan pengembangan modul berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) yang mengkaji fenomena-fenomena alam yang terjadi di sekitar Danau Toba untuk membantu siswa melatih kemampuan pemecahan masalah untuk mengatasi fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitarnya serta meningkatkan sikap ilmiah siswa dalam menghadapi suatu

fenomena. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan Berdasarkan Realitas Danau Toba”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah siswa pada materi perubahan lingkungan setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains serta bagaimana respon siswa terhadap modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal berupa pencemaran lingkungan di Danau Toba?

Rumusan masalah dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi perubahan lingkungan setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal Danau Toba?
2. Bagaimana peningkatan sikap ilmiah siswa pada materi perubahan lingkungan setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal Danau Toba?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains pada materi perubahan lingkungan berdasarkan realitas lokal Danau Toba?

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang di analisis pada penelitian ini perlu dibatasi agar penelitian terfokus pada pokok permasalahan. Adapun batasan ruang lingkup dari penelitian ini yaitu:

1. Indikator keterampilan proses sains yang dimunculkan di modul ini adalah indikator keterampilan proses sains terintegrasi.
2. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang diukur pada penelitian ini yaitu 4 dari 5 indikator kemampuan pemecahan masalah.

Laurina Perawati Sinurat, 2022

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN BERDASARKAN REALITAS LOKAL DANAU TOBA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Modul pembelajaran yang dikembangkan terkait dengan KD materi perubahan lingkungan yaitu 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.
4. Realitas lokal yang digunakan adalah realitas lokal berupa pencemaran lingkungan di Danau Toba khususnya pada daerah Kabupaten Samosir.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi perubahan lingkungan setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal Danau Toba.
2. Menganalisis peningkatan sikap ilmiah siswa pada materi perubahan lingkungan setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas Danau lokal Toba.
3. Memperoleh respon siswa terhadap modul berbasis keterampilan proses sains pada materi perubahan lingkungan berdasarkan realitas lokal Danau Toba.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi berbagai pihak yaitu:

1. Bagi peneliti: membantu guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah siswa pada materi perubahan lingkungan dengan menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas Danau Toba.
2. Bagi Guru: memberikan kemudahan bagi guru biologi di sekolah khususnya di daerah Kabupaten Samosir dalam melaksanakan pembelajaran yang mengkaji realitas lokal berupa pencemaran lingkungan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah siswa.
3. Bagi Siswa: membantu siswa yang berdomisili di Kabupaten Samosir (wilayah Danau Toba) untuk lebih mengkaji dan peduli terhadap permasalahan-permasalahan lingkungan yang ada di sekitarnya serta membantu siswa dalam

Laurina Perawati Sinurat, 2022

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN BERDASARKAN REALITAS LOKAL DANAU TOBA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah yang merupakan salah satu tuntutan abad-21.

4. Bagi peneliti lain: diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains pada pembelajaran biologi terutama dengan realitas lokal yang ada.

1.6 Struktur Organisasi Penelitian

Penelitian ini terdiri dari lima bagian utama yaitu pendahuluan, kajian pustaka, metodologi penelitian, temuan dan pembahasan, simpulan implikasi dan rekomendasi yang disusun berdasarkan sistematika berikut:

1. BAB 1 Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan berisi tentang 1) latar belakang penelitian mengenai pentingnya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah siswa melalui penggunaan modul pembelajaran berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal Danau Toba, 2) rumusan masalah sebagai acuan agar penelitian terfokus pada tujuan yang akan dicapai serta pertanyaan penelitian, 4) batasan masalah, 5) tujuan penelitian dan 6) manfaat penelitian.

2. BAB II Kajian Teori

Pada bagian kajian teori berisi tentang kajian teori yang menjelaskan tentang modul berbasis keterampilan proses sains yang terdiri dari karakteristik modul, pengertian serta indikator keterampilan proses sains, kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi yang terdiri dari pengertian serta indikator dari kemampuan pemecahan masalah, sikap ilmiah yang terdiri dari pengertian, indikator sikap ilmiah dalam pembelajaran biologi, realitas lokal (permasalahan lingkungan pada Danau Toba), keterkaitan modul berbasis keterampilan proses sains terhadap kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah, analisis KI (kompetensi inti) dan KD (kompetensi dasar) terkait materi perubahan lingkungan berdasarkan realitas lokal Danau Toba yang terdiri dari pencemaran air, pencemaran tanah, pencemaran udara dan pencemaran suara yang terjadi di kawasan Danau Toba.

3. BAB III Metode Penelitian

Pada bagian metodologi penelitian menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, prosedur serta pelaksanaan penelitian. Pada bagian ini terdiri dari metode dan desain yang digunakan dalam penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian, populasi dan sampel yang terlibat dalam penelitian, kemudian instrumen yang digunakan pada penelitian yaitu instrumen kemampuan pemecahan masalah dan instrumen sikap ilmiah serta angket respon siswa terhadap penggunaan modul dalam proses pembelajaran. kemudian prosedur penelitian yang menjelaskan tentang tahapan dari penelitian dimulai dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan serta tahap pengolahan data hasil penelitian. Pada bagian ini juga terdapat teknik analisis data berupa validasi bahan ajar, serta uji validitas instrument dalam penelitian, kemudian alur penelitian yang menyajikan secara singkat alur dari penelitian.

4. BAB IV Temuan dan Pembahasan

Kemudian bagian selanjutnya adalah temuan dan pembahasan yang membahas tentang hasil berupa data yang diperoleh dalam penelitian yaitu hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains, hasil sikap ilmiah siswa setelah menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains, kemudian hasil respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal Danau Toba serta pembahasan terkait penelitian.

5. BAB V Kesimpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Selanjutnya pada bagian selanjutnya adalah kesimpulan, implikasi rekomendasi. Bagian ini merupakan kesimpulan dari hasil analisis data tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah, sikap ilmiah siswa serta respon siswa mengenai pembelajaran menggunakan modul berbasis keterampilan proses sains berdasarkan realitas lokal Danau Toba. kemudian implikasi dan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian bagi pembaca yang ingin melakukan penelitian selanjutnya.