

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran adalah suatu pekerjaan yang terencana, disadari, dirancang, dan dapat dievaluasi untuk menciptakan dan mengembangkan kapasitas peserta didik oleh pendidik (Supardi, 2015). Namun, sebagai sistem terbuka sering dihadapkan dengan suatu masalah, baik mikro maupun makro. Mengidentifikasi masalah ini akan memberikan solusi dan usaha yang tepat dalam perbaikannya (Adrianto, 2019).

Kurikulum 2013 merupakan rencana pendidikan yang menekankan pada kemampuan luar biasa peserta didik meliputi penalaran tegas, penalaran tingkat signifikan, penalaran imajinatif, kemampuan berpikir kritis, pengajaran penguatan ciri khas dan kemahiran (Flatya dan Siti, 2017). Inti dari kurikulum tahun 2013 adalah upaya meningkatkan informasi yang ditegakkan dengan mendapatkan informasi sebenarnya yang dapat diperoleh dimana saja serta kapan saja. Pemanfaatan aset pembelajaran, memperluas tindakan dan imajinasi dalam mewujudkannya, yang sangat berharga bagi pendidik dan peserta didik (Prasetyo, 2019).

Masalah mendasar dalam ilmu pengetahuan yang hingga saat ini belum memiliki penataan secara luas adalah pemahaman di kalangan peserta didik bahwa garis besarnya sulit untuk dilihat secara terus-menerus. Kendala lain dalam berkonsentrasi pada sains adalah rendahnya kemampuan membaca teks dan menguraikan teks bacaan. Selain itu, kemampuan berpikir cerdas, teratur, dan konsisten peserta didik umumnya masih rendah pada sebagian besar generasi muda Indonesia. Oleh karena itu, pengembangan ilmu pengetahuan sebagai salah satu bagian dari pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mempersiapkan peserta didik untuk memiliki daya didik yang tinggi, menjadi manusia yang mampu berfikir secara mendasar, dapat diandalkan, imajinatif dan benar-benar memusatkan perhatian pada persoalan-persoalan ramah lingkungan yang diakibatkan oleh pengaruh ilmu pengetahuan yang kompleks dan mekanik serta silih bergantinya perkembangan zaman (Permanasari, 2016).

Memiliki kemampuan HOTS literasi merupakan tujuan utama dalam pelatihan sains. Pendidikan sains memainkan peran penting dalam merencanakan peserta didik untuk memiliki kemahiran berpikir. Telah digaris bawahi bahwa pendidikan logis adalah salah satu atribut warga untuk mengatasi permasalahan terkini (Wahyu et al., 2020). Hasil tes Program for Worldwide Understudies Appraisal (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa kemampuan pendidikan peserta didik terutama di Indonesia masih tergolong rendah. Nilai rerata peserta didik Indonesia, khususnya pada tahun 2022 yaitu 369, masih di bawah nilai yang ditetapkan sepenuhnya oleh OECD. Jika dilihat dengan negara lain, Indonesia berada di posisi 69 dari dasar evaluasi bagian ilmu pengetahuan. Sepuluh negara dengan skor PISA tertinggi pada tahun 2022 adalah Singapura, Makau, Taiwan, Jepang, Korea Selatan, Hong Kong, Estonia, Kanada, Irlandia, dan Swiss (OECD, 2022).

Untuk mempersiapkan kapasitas tersebut tentunya strategi pembelajaran ke-21 diharapkan dapat memperluas HOTS peserta didik dalam iklim pendidikan. Hal ini memerlukan kontribusi terutama sekolah sebagai lembaga pendidikan sejati harus mampu mendorong perubahan, khususnya dalam hal guru. Pendidik harus mempunyai pilihan untuk mendorong perubahan dalam hal-hal yang dapat mereka lakukan sendiri, seperti persiapan, pelaksanaan dan penilaian pembelajaran. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) merupakan gaya penalaran yang melibatkan ingatan dan pemahaman mendalam serta pemeriksaan dasar (Sambite et al., 2019). Kapasitas untuk mengasosiasikan secara mendasar dan imajinatif, tanpa henti mengubah informasi dan pengalaman masa lalu untuk mengambil pilihan guna mengatasi masalah dalam keadaan baru (Dinni, 2018). Sebuah gerakan mental dimana peserta didik memanfaatkan tingkat mental progresif yang paling tinggi, misalnya membuat, mengamati, dan merancang (Anderson dan Krathwol, 2015). Kurniati dkk., (2016) menyatakan bahwa HOTS dapat melakukan rasionalisasi dan berpikir, menyelidiki, mencipta, berpikir kritis dan mandiri. Sesuai Anderson dan Krathwol (2015), klasifikasi Taksonomi Bloom terdiri dari enam komponen siklus penalaran: (1) Mengingat kembali (C1 recall); (2) memahami (C2 Pemahaman); (3) Pengaplikasian (C4 aplikasi); (4) Menyelidiki (C4 pemeriksaan); (5) Penilaian (C5 assessment), dan (6) pembuatan

(C6 menciptakan).

Pemanfaatan inovasi sebagai penunjang pendidikan dan pengembangan pengalaman tentunya ingin memberikan outcome yang ideal, khususnya tercapainya target pembelajaran. Selain itu, cara modul menyajikan materi dan menampilkan materi atau asset pembelajaran yang digunakan pendidik juga turut mempengaruhi hal tersebut (Subagia, 2014). Sebagai garda terdepan dalam pelatihan, pendidik seharusnya mempunyai pilihan untuk memperluas keterampilannya dalam memperkenalkan materi pertunjukan dan materi sebagai modal pembelajaran dalam pembelajaran (Khairani dan Rajagukguk, 2019). Pemanfaatan inovasi dalam bidang pembelajaran diyakini mempunyai peluang untuk lebih mengembangkan kemampuan belajar peserta didik (Humairah et al., 2020).

Kebutuhan untuk mengembangkan lebih lanjut perolehan kemampuan terkait akan menjadi lebih signifikan. Salah satu kemampuan yang perlu ditingkatkan oleh seorang pendidik adalah merencanakan materi pengajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Salah satu materi ajar yang sesuai dengan perkembangan zaman dan kemampuan abad 21 adalah modul elektronik (*e-modul*). Dalam komunitas ilmiah, *e-modul* semakin mengambil peran penting dalam pengajaran, pembelajaran dan ujian, karena membantu mengembangkan lebih lanjut akses ke materi logis yang ideal dan berbeda. Pada dasarnya *e-modul* merupakan modul cetak yang dipindahkan ke dalam struktur elektronik yang ditampilkan pada media PC (Anwar dan Priscylio, 2019). Ciri-ciri materi ajar ini adalah pengenalan materi dan unsur-unsur lainnya, misalnya gabungan akses langsung, rekaman, pertanyaan model, dan praktik dalam materi ajar (Anwar, 2021).

Pembelajaran menggunakan *e-modul* semakin dimanfaatkan sebagai aset pembelajaran karena peserta didik dapat membaca dengan bebas di sekolah dan di rumah (Roskos et al., 2017). Penelitian Tang (2021) menemukan bahwa pada periode 2010-2014 pembelajaran dengan *e-modul* meningkatkan kemampuan anak usia prasekolah dan pada periode 2015-2019 pembelajaran dengan *e-modul* ternyata lebih beragam, terutama untuk peserta didik tingkat atas dan menengah dalam membuat materi peragaan melalui *e-modul*.

Secara khusus, mata pelajaran kimia dianggap menyulitkan oleh peserta didik karena idenya dianggap hipotetis, unik dan lebih jauh lagi merupakan ide komputasi (Ismawati, 2017). Kualitas sains bersifat makroskopis, mikroskopis, dan representatif, sehingga peserta didik memerlukan kemampuan untuk memahami ide dan mengatasi masalah (Khaeruman et al., 2015). Pembelajaran sains hendaknya mempertimbangkan pembelajaran dalam konteks, konsep, dan juga proses. Menampilkan ilmu pengetahuan secara penting dengan memanfaatkan keadaan biasa, tanpa bantuan materi ajar akan sangat sulit untuk dicapai (Avargil, 2019).

Menyesuaikan teknik pembelajaran efektif untuk membantu gen millennial pada abad ini dan memenuhi kebutuhan abad 21 dengan mengintegrasikan pembelajaran yang terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*). Modul terintegrasi pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) adalah pemahaman materi ajar dengan menggabungkan beberapa ilmu literasi terkait. Proses belajarar di bidang ilmu pengetahuan, inovasi, desain, dan perhitungan tertentu dapat terwujud melalui STEM, khususnya antara sains yang mempelajari ide-ide ilmiah yang digabungkan dengan kenyataan saat ini sebagai aplikasi di bidang tersebut (Irma et al., 2015).

Proses pembelajaran STEM merupakan tindakan berpikir kritis bagi peserta didik dengan mengkonsolidasikan setidaknya dua disiplin ilmu literasi yang saling terkait. Pembelajaran terintegrasi pendekatan STEM terdapat dari empat perspektif, yakni sains, inovasi, perancangan, dan matematika. Ilmu pengetahuan adalah bagian dari alam, peraturan-peraturan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, ilmu fisika, ilmu pengetahuan, serta realitas, gagasan, dan standar. Perspektif mekanis adalah kemampuan dalam mengkoordinasikan inovasi, kemampuan dalam mengoperasikan suatu perangkat. Sudut pandang khusus adalah informasi dalam perencanaan dan penggeraan strategi. Sudut Numerik adalah kemampuan dalam mengarahkan pikiran mengingat hukum informasi, contoh, ruang dan memberikan alasan secara nyata (Branch of Training and Expertise Ireland, 2017). Di usia pendidik yang memasuki abad ke-21, pendidik sudah seharusnya mempunyai pilihan untuk bekerja sama dengan peserta didik

dengan materi presentasi dengan pendekatan STEM (Rusydiyah et al., 2021).

Inti dari pembelajaran terintegrasi pendekatan STEM adalah agar peserta didik mempunyai kemampuan untuk mempunyai kemampuan literasi dan mekanik yang terlihat dari kemampuannya membaca, mengarang, memperhatikan, mengarahkan eksplorasi logika sehingga diajarkan untuk menjadi layak di masyarakat dan menghadapi permasalahan dalam kehidupan yang terkait dalam keseharian (Iim, 2019). Pendidikan logika bukan hanya kemampuan membaca dan memaknai ilmu pengetahuan, namun juga kemampuan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip logika dasar. Akibatnya, kemampuan kemahiran logis penting bagi warga di berbagai tingkat pelatihan (Chairul, 2019).

Pembelajaran STEM juga dapat mempersiapkan kemampuan literasi peserta didik. Pendidik sebagai orang yang melengkapi diharapkan menguasai kemampuan dan kapasitas dalam menyesuaikan inovasi baru, mempunyai pilihan untuk memanfaatkan media, pendekatan atau model pembelajaran, dan mempunyai pilihan untuk membina instrumen yang akan dipakai untuk penilaian selanjutnya pada proses pembelajaran (Chairul, 2020). Kaitan antara ilmu pengetahuan dan teknologi serta berbagai item lain tidak dapat diuraikan dalam pembelajaran sains. Sains membutuhkan perhitungan sebagai instrumen penanganan informasi, sedangkan inovasi dan perancangan yang merupakan teknologi merupakan pemanfaatan sains (Jaka, 2016). Kemampuan yang menunjukkan pendidikan logis ditemukan dalam cara yang terlibat dengan pembelajaran STEM. Pembelajaran terapan ternyata lebih bermakna dalam menemukan ide-ide materi dan menyelidiki melalui upaya tindakan untuk mengatasi permasalahan dilihat dari aspek STEM dan kemampuan pendidikan logis (Retno dan Fida, 2021). Pembelajaran terintegrasi pendekatan STEM dapat meningkatkan pemahaman yang signifikan kepada peserta didik melalui penggabungan data, pemikiran, kemampuan, dan memungkinkan peserta didik untuk menangani permasalahan dengan baik (Syahmani, 2021). Dilain hal, STEM mampu berguna untuk melahirkan peserta didik untuk peduli terhadap perubahan mekanis, mengatasi masalah, menemukan solusi, merupakan pionir, memiliki otak yang tulus dan cerdas, serta menjadi koneksi antara pendidikan terintegrasi STEM dan dunia kerja dalam kehidupan mereka. (Pratiwi, 2021). Dengan

pembelajaran terintegrasi pendekatan STEM diharapkan peserta didik akan mampu menghadapi zaman perubahan masa kini yang terkadang terus semakin pesat.

Dalam penelitian Syahirah dkk., (2020), pengembangan *e-modul* yang terintegrasi STEM pada materi elektrokimia menunjukkan bahwa modul tersebut dapat digunakan dengan baik berdasarkan hasil survei reaksi guru dan reaksi peserta didik. Arisyah dkk., (2021) dalam pengujinya juga menerapkan hal yang sama dalam pembuatan modul gabungan STEM pada materi sifat koligatif larutan diperoleh bahwa tingkat kelayakan modul mempunyai skor sebesar 85,916% dan juga dicoba pada para pendidik hasilnya berada pada model yang sangat baik dengan rata-rata angka 92,1%. Karena pembelajaran terintegrasi pada pendekatan STEM seharusnya mampu dirancang dengan pembelajaran terintegrasi proyek, model pendekatan terkait masalah, dan teknik yang berbeda (Nugroho, 2019). Selain itu, Raisha dkk., (2021) dalam penelitiannya yang juga menerapkan hal yang sama dengan mengembangkan modul yang disusun STEM sehubungan dengan mata pelajaran larutan penyanga menemukan tingkat kelayakan secara praktis dari modul tersebut, khususnya dari penilaian pendidik dengan rerata 95,71% dan respon peserta didik dengan rerata 87,00% dengan kategori sangat baik.

Pendekatan STEM dipandang penting untuk dilakukan di sekolah karena dapat mempersiapkan pencapaian HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) untuk mencapai kemampuan abad 21 di era modern 4.0. Penerapan STEM di sekolah masih minim dilakukan karena terbatasnya informasi pada guru mengenai cara-cara penanganan STEM yang diterapkan dalam pengalaman yang berkembang. Dengan memperhatikan data-data yang telah dipaparkan, maka diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang disertai dengan pemilihan materi pendukung yang sesuai untuk mendorong kemahiran HOTS literasi dalam penguasaan. Salah satu pendekatan pembelajaran unggulan yang dapat diciptakan adalah pendekatan pembelajaran terintegrasi STEM (*Science, Technologi, engineering, and Mathematics*), yaitu pendekatan pembelajaran terpadu yang memadukan ilmu pengetahuan, inovasi, perancangan, dan perhitungan dengan bantuan media ajar sehingga praktik pembelajaran dapat dilakukan, tidak menguras tenaga,

melelahkan dan memudahkan peserta didik dalam mengambil, mengingat kembali materi sehingga dapat menghidupkan pertimbangan, minat untuk memahami, menalar, dan lebih mengembangkan HOTS literasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai hasil yang diinginkan pada proses pendidikan. Maka dengan landasan diatas penulis perlu mengadakan penelitian yang berjudul **“Pengembangan E-modul Kimia Terintegrasi Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan HOT Literasi Peserta Didik Pada Materi Sistem Koloid”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Terkait landasan dari permasalahan tersebut diatas, maka diidentifikasi masalah berikut:

1. Pembelajaran yang dilakukan disekolah tidak sepenuhnya bersumber pada peserta didik (student center)
2. Meningkatnya kebutuhan materi ajar yang terintegrasi terhadap teknologi
3. Pentingnya materi ajar kimia yang sesuai dengan karakteristik ilmu kimia
4. Pengembangan dan penggunaan *E-modul* yang menarik belum maksimal untuk digunakan dalam perangkat pembelajaran
5. HOTS literasi peserta didik yang perlu ditingkatkan.
6. Pentingnya pemanfaatan kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi dalam menggarap hakikat kualitas pendidikan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan Metode (R&D) yang merupakan *Research and Development* atau disebut juga Penelitian dan Pengembangan dengan model ADDIE
2. HOTS literasi peserta didik pada pembelajaran sistem koloid akan diukur dengan menggunakan tes objektif
3. *E-modul* kimia materi sistem koloid yang dikembangkan berbasis elektronik

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka yang menjadi rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan *E-modul* dan konsep materi kimia yang digunakan peserta didik disekolah?
2. Bagaimana tingkat kelayakan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid dengan menggunakan instrumen BSNP?
3. Bagaimana kepraktisan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid yang diajarkan kepada peserta didik?
4. Bagaimana peningkatan HOT literasi peserta didik setelah diajarkan dengan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid?
5. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis hasil analisis kebutuhan *E-modul* kimia dan konsep materi kimia yang digunakan peserta didik disekolah.
2. Menganalisis kelayakan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid.
3. Menganalisis kepraktisan *E-modul* terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid.
4. Menganalisis peningkatan HOTS literasi peserta didik setelah diajarkan dengan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid.
5. Menganalisis respon peserta didik terhadap penggunaan *E-modul* kimia terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi:

1. Pengajar, dapat dijadikan sebagai masukan dan referensi *E-modul* kimia

terintegrasi pendekatan STEM pada materi sistem koloid.

2. Peserta didik, dapat meningkatkan HOTS literasi dalam proses belajar kimia khususnya pada materi sistem koloid.
3. Peneliti, hasil penelitian ini akan meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan pengalaman dalam peningkatan kompetensi sebagai calon pengajar.
4. Peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan perbandingan, pertimbangan dan rujukan untuk penelitian.

1.7 Defenisi Operasional

1. Penelitian dan pengembangan adalah strategi pemeriksaan yang digunakan untuk membuat atau menghasilkan produk tertentu, dan menguji tingkat kelayakan produk tersebut.
2. *E-modul* adalah modul dalam struktur elektronik yang akses dan penggunaannya dapat dilakukan melalui perangkat elektronik seperti PC, workstation, tablet, atau telepon seluler (HP).
3. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and mathematics*) adalah suatu metodologi yang dibingkai dengan penggabungan dari beberapa disiplin ilmu logis, yaitu ilmu pengetahuan, inovasi, perancangan, dan matematika tertentu.
4. HOTS Literasi sains adalah kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan membuat masalah sains dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi sains. Pada prinsipnya, HOTS adalah tingkat penalaran kognitif tertinggi, yakni bidang menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kemampuan untuk berpartisipasi dalam penyelesaian masalah dikenal sebagai literasi sains dan gagasan-gagasan ilmiah dengan menggunakan pengetahuan mereka untuk mengidentifikasi pertanyaan, membuat penjelasan ilmiah, mengambil kesimpulan, dan menalar secara kritis. Literasi sains merupakan kemampuan untuk mengaitkan ilmu sains dengan masalah dan gagasan dalam masyarakat yang reflektif. Sangat penting bagi peserta didik untuk menguasai ilmu pengetahuan untuk memahami fenomena sekitar.