

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia mulai menghadapi era Industri 4.0, dimana semua sistem terhubung secara digital. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini tidak bisa dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan sehingga menuntut dunia pendidikan untuk senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap upaya peningkatan mutu pendidikan.¹ Pemanfaatan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran dapat menunjang proses belajar mengajar.

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang penting bagi seluruh manusia di dunia. Agar menjadi manusia yang handal, kompeten dan berkualitas, seseorang harus memiliki kecakapan abad 21 antara lain: 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi; 2) terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi, dan komunikasi; 3) kemampuan untuk menjalani kehidupan dan karir, meliputi kemampuan beradaptasi, luwes, berinisiatif, mampu mengembangkan diri,

¹ Hikmah Rusdi, et.al., *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android "Chembrid" pada Materi Kimia Kelas XI di SMAN 17 Makasar*, Jurnal Ecosystem, Vol.16, No.2, 2016, hlm. 291

memiliki kemampuan sosial dan budaya, produktif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan tanggung jawab.²

Salah satu pelajaran di sekolah yang memungkinkan terjadinya interaksi antara peserta didik dengan lingkungan adalah kimia yang merupakan salah satu *basic science* (ilmu dasar). Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang materi subjek yang menjelaskan struktur, komposisi, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertainya.³ Kimia merupakan pelajaran yang harus dikuasai dengan baik agar mampu mencapai tujuan pendidikan yaitu mampu mengubah pola berpikir peserta didik dan juga menanamkan akhlak mulia kepadanya. Agar tercapainya tujuan tersebut diharapkan peserta didik juga memiliki minat dan motivasi yang tinggi dalam mempelajarinya.

Pembelajaran kimia terintegrasi erat berkaitan dengan kurikulum 2013 yang dirancang dengan tujuan agar peserta didik mampu mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam bermacam situasi di sekolah dan dalam lingkup masyarakat. Kurikulum tersebut dikembangkan berdasarkan penyempurnaan pola pikir pembelajaran dari ilmu pengetahuan tunggal (*monodiscipline*) menjadi pembelajaran ilmu pengetahuan jamak (*multidisciplines*) atau pembelajaran terintegrasi. Pembelajaran terintegrasi sangat menguntungkan, dimana peserta didik dituntut untuk berpikir secara mendalam dan kreatif karena terkait langsung dengan satu bidang ilmu dan bidang ilmu yang lain.⁴ Berkaitan dengan pembelajaran kimia terintegrasi, terdapat suatu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat mengintegrasikan ilmu kimia dengan ilmu-ilmu lain.

² E. Martini, *Membangun karakter generasi muda melalui model pembelajaran berbasis kecakapan abad 21*, Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan, 3(2), 2018, hlm. 21-27

³ M. S Silberberg, *Chemistry The Molecular Nature of Matter and Chang (fifth edition)*, New York: McGraw-Hill Companies, 2009, hlm. 4.

⁴ Depdikbud, *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat mengintegrasikan ilmu kimia dengan ilmu lainnya adalah *Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*. STEM ini adalah pendekatan dalam pembelajaran yang terintegrasi dengan bermacam disiplin ilmu. STEM memungkinkan peserta didik untuk mempelajari konsep akademik secara tepat dengan menerapkan empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, rekayasa dan matematika.⁵ STEM memiliki beberapa karakteristik diantaranya adalah berbasis teknologi, kinerja atau *performance-based*, berbasis inkuiri, dan berbasis pada masalah atau *problem-based learning*. Pembelajaran berbasis STEM juga menuntut peserta didik agar menjadi inovator, pemecah masalah, dan penemu yang percaya diri, sadar teknologi, serta mampu berpikir logis dalam segala hal. Dalam proses pembelajaran berbasis STEM ini digunakan sistem penilaian formatif dan sumatif berupa tes tulis untuk penilaian kompetensi pengetahuan peserta didik dan tes kinerja untuk penilaian kompetensi keterampilan peserta didik.

Saat pembelajaran kimia, kualitas pembelajaran dan ketercapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah penggunaan bahan ajar. Melalui bahan ajar guru dan peserta didik akan lebih mudah dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh seorang guru salah satunya adalah modul. Modul merupakan alat pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dari peserta didik sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.⁶ Di samping itu, modul merupakan sebuah karya ilmiah yang ditulis

⁵ Laily Yunita Susanti, Rafiatul Hasanah dan Muhammad Habbib Khirzin, *Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK pada Materi Reaksi Redoks*, Jurnal Pendidikan Sains, 6 (2) : 32-40. ISSN 2339-0786, 2018, hlm. 33.

⁶ Taza Nur Utami, Agus Jatmiko dan Suherman. *Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat*. Desimal: Jurnal Matematika, 2018, 1(2), hlm 165-172.

dengan tujuan untuk memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dengan sedikit bantuan guru.

Pengembangan modul selaras dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu tuntutan peserta didik untuk menjadi manusia seutuhnya yang berkarakter dalam dimensi hati, pikiran, raga, serta rasa dan karsa. Disamping itu, masih banyak sekolah yang belum menghasilkan modul pembelajaran sendiri. Untuk itu, diperlukan pengembangan modul dengan karakter tertentu untuk dapat membimbing peserta didik agar berkarakter positif. Salah satu modul yang digunakan untuk pembelajaran yang bersifat karakteristik dan inovatif ialah pembelajaran STEM. STEM merupakan akronim dari suatu pendekatan pembelajaran interdisiplin antara *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Torlakson menyatakan bahwa keempat aspek ini merupakan “pasangan yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dan juga pembelajaran berbasis masalah”.⁷ Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah. Solusi yang menunjukkan bahwa peserta didik mampu untuk menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek.

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran tentunya terintegrasi selama proses pembelajaran. Keempat aspek dalam STEM mengambil bagian dalam setiap pelaksanaan langkah-langkah pembelajaran. Adapun langkah-langkah dari setiap pelaksanaan aspek tersebut, sebagai berikut: (1) aspek *Science* dalam pendekatan STEM adalah “keterampilan menggunakan pengetahuan dan proses sains dalam memahami gejala alam dan memanipulasi gejala tersebut sehingga dapat dilaksanakan”. (2) Aspek *Technology* adalah keterampilan peserta didik dalam mengetahui bagaimana teknologi baru

⁷ Tom Torlakson. *Innovate: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: California Dedicated to Education Foundation, 2014, hlm. 14

dapat dikembangkan, keterampilan menggunakan teknologi, dan bagaimana teknologi dapat digunakan dalam memudahkan kerja manusia. (3) Aspek *Engineering* adalah keterampilan yang dimiliki seseorang untuk mengoperasikan atau merangkai sesuatu. (4) Aspek *Mathematics* adalah keterampilan yang digunakan untuk menganalisis, memberikan alasan, mengomunikasikan ide secara efektif, menyelesaikan masalah, dan menginterpretasikan solusi berdasarkan perhitungan dan data dengan matematis.⁸

Modul berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) adalah modul yang mengintegrasikan disiplin ilmu terkait. Pembelajaran bidang eksakta Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika dapat terjadi.⁹ Pada penelitian ini peneliti berusaha mengembangkan sebuah modul cetak karena dengan adanya modul cetak peserta didik tidak perlu terus menerus memperhatikan *smartphone*-nya agar kesehatan mata tetap terjaga. Modul cetak akan membuat peneliti lebih mudah dalam menyusun modul karena tidak memerlukan *software* tambahan dalam penyusunan, dan mempermudah guru serta orang tua dalam monitoring peserta didik dalam pembelajaran.

Modul digunakan sebagai bahan ajar karena modul disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Dalam penggunaan modul, peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang dicapai oleh peserta didik, dan mereka lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya. Diharapkan dengan semakin aktifnya peserta didik, maka semakin baik pula kualitas hasil belajar yang dapat diperoleh. Bahan ajar memiliki beberapa manfaat yaitu: 1) siswa dapat belajar tanpa atau dengan kehadiran guru. 2) siswa dapat belajar kapan dan dimana saja. 3) siswa dapat belajar sesuai dengan

⁸ Hanover Research. *K-12 STEM education overview*. 2011

⁹ Fazlina Arisya, Sri haryati dan Betty Holiwarni, *Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) pada Materi Sifat Koligatif Larutan*, Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau 2021, No 6(1), hlm 37-44.

kecepatannya sendiri. 4) siswa dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri, 5) membantu potensi untuk menjadi pelajar mandiri.¹⁰

Materi Laju Reaksi merupakan materi kimia di kelas 11 SMA dan materi ini dipilih karena dianggap sebagai materi yang sulit dipahami oleh peserta didik hal ini dikarenakan pada materi ini mengandung materi yang kompleks, saling berhubungan, perhitungan, diperlukan pemahaman konsep yang bertahap dan mendalam untuk memahaminya¹¹. Selain itu pada materi laju reaksi terdapat berbagai macam rumus hitungan dan grafik-grafik reaksi yang berbeda tiap orde-nya sehingga memerlukan pemahaman secara berlanjut. Kesulitan memahami suatu konsep dapat menimbulkan kesulitan dalam memahami konsep-konsep lain yang berkaitan, sebab suatu konsep kimia yang kompleks hanya dapat dikuasai jika konsep dasar telah benar-benar dikuasai dan dipahami. Pada model STEM ini materi laju reaksi pada aspek *Science* diharapkan agar peserta didik mampu mengidentifikasi informasi ilmiah lalu mengaplikasikannya, seperti kayu yang terpotong kecil lebih cepat terbakar dari pada kayu dengan ukuran potongan lebih besar. Aspek *Technology* diharapkan peserta didik mampu menggunakan, mengembangkan dan menganalisis teknologi yang berpengaruh di masyarakat, contoh penggunaan ponsel pintar yang mampu digunakan untuk mempermudah mencari literasi belajar. Pada aspek *Engineering* diharapkan peserta didik mampu mengembangkan teknologi dengan desain yang lebih kreatif dan inovatif melalui penggabungan berbagai bidang keilmuan, contoh: dalam pembelajaran laju reaksi menggunakan teknologi digital pada ponsel pintar untuk meng-*scan barcode* pada buku sehingga bisa digunakan untuk merujuk pada tautan yang dibutuhkan. Pada *Mathematics* peserta didik dituntut untuk menganalisis, menyelesaikan

¹⁰ Sungkono. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. 2009

¹¹ Findy Vitta Utami, Sulisty Saputro, dan Elfi Susanti, *Analisis Jenis Dan Tingkat Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019 Dalam Memahami Materi Asam Basa Menggunakan Two Tier Multiple Choice*, Jurnal Pendidikan Kimia, 2020, Vol. 9 No. 1, hlm 54-60.

suatu masalah dengan secara matematik, seperti reaksi yang bertambah cepat sejalan dengan kenaikan suhu. Berdasarkan uraian ini penulis memilih untuk menggunakan materi Laju Reaksi dalam penelitian tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) pada Materi Laju Reaksi**”

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut:

1. Belum terlaksananya pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan sains, teknologi, teknik dan matematika di sekolah
2. Belum adanya media pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan sains, teknologi, teknik dan matematika di sekolah
3. Sumber belajar yang masih diminati oleh peserta didik dan guru adalah media cetak berupa modul karena mudah digunakan dan mudah dibawa
4. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari kimia dikarenakan sumber belajar yang digunakan berupa buku paket yang dinilai kurang efektif dan belum bisa memunculkan minat peserta didik untuk belajar

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan modul kimia berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) sehingga dapat mendukung pembelajaran pada materi Laju Reaksi?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul kimia berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi Laju Reaksi?

C. Tujuan Penelitian & Pengembangan

Adapun tujuan penelitian pengembangan ini berdasarkan rumusan masalah di atas, antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mendesain dan menguji coba modul kimia berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) sehingga dapat digunakan oleh peserta didik

2. Untuk mengetahui kevalidan modul kimia berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) sehingga dapat mendukung pembelajaran pada materi Laju Reaksi
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul kimia berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi Laju Reaksi

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah modul kimia pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas 11 berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi Laju Reaksi. Adapun spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti adalah modul pembelajaran yang berupa modul cetak dengan materi laju reaksi dengan berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM)
2. Modul yang dikembangkan berisi berisikan materi, contoh soal, latihan soal, praktikum, dan materi yang disajikan terbatas pada materi Laju Reaksi kelas 11 SMA
3. Modul ini berisi materi Laju Reaksi kelas 11 SMA/MA dengan model *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) yang mengaitkan dengan fenomena sehari-hari

E. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi guru maupun peserta didik SMA pada umumnya dan bagi peneliti khususnya. Secara umum, kegunaan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah sumber pengetahuan mengenai pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis STEM pada materi laju reaksi.
- b. Berkontribusi pada bidang pendidikan dalam pengembangan modul pembelajaran bagi peserta didik.
- c. Sebagai sumber referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pengembangan modul pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pendidik (guru SMA)
 - 1) Adanya pengalaman praktik dalam bidang penelitian yang bersifat ilmiah dapat menambah wawasan berpikir dan memperdalam kemampuan dalam penggunaan media pembelajaran yang efektif dan efisien dalam proses pembelajaran.
 - 2) Adanya penelitian ini menambah media pembelajaran kimia materi laju reaksi yang dapat digunakan oleh guru sebagai sarana belajar mandiri untuk memperlancar proses pembelajaran.
- b. Bagi peserta didik
 - 1) Sebagai media belajar mandiri peserta didik di sekolah maupun di rumah.
 - 2) Meningkatkan minat peserta didik dalam mempelajari kimia tentang materi laju reaksi.
 - 3) Meningkatkan daya pemahaman peserta didik yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.
- c. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti karena dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan dalam melatih keterampilan sebagai seorang

pendidik dan dapat meningkatkan keterampilan peneliti dalam membuat media pembelajaran untuk proses pembelajaran.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian Pengembangan

1. Asumsi Penelitian

Pengembangan modul pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi laju reaksi ini didasari oleh beberapa asumsi sebagai berikut:

- a. Modul pembelajaran yang dikembangkan berisi materi laju reaksi yang terintegrasi dengan berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM)
- b. Modul pembelajaran kimia yang dikembangkan memberikan pengetahuan baru dan mampu meningkatkan kompetensi dan pemahaman pada diri peserta didik

2. Batasan penelitian dan pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini difokuskan pada pengembangan modul pembelajaran kimia dengan pokok bahasan yakni materi laju reaksi karena diprediksi materi tersebut dapat diintegrasikan dengan berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Selain itu, pengembangan dilakukan pada jenis bahan ajar berupa modul.

G. Penegasan Istilah

Definisi istilah dari penelitian ini adalah:

1. Penegasan Konseptual

- a. Modul

Modul adalah salah satu bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta didik. Peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran guru secara langsung.¹²

b. STEM

STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) adalah suatu pendekatan yang dibentuk berdasarkan perpaduan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika.¹³

c. Laju reaksi

Laju reaksi merupakan laju perubahan konsentrasi zat pereaksi (reaktan) atau zat hasil reaksi (produk) dalam satu satuan waktu.¹⁴

2. Penegasan Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam penafsiran beberapa istilah dalam penelitian ini, maka perlu adanya penegasan operasional, yaitu sebagai berikut:

- a. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis mulai dari analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar hingga tahap revisi yang berisikan materi laju reaksi dan soal evaluasi beserta kunci jawaban yang digunakan sebagai bahan evaluasi belajar mandiri peserta didik.
- b. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) merupakan pendekatan dalam metode pembelajaran yang mampu berintegrasi dengan berbagai ilmu lainnya, sehingga dapat digunakan dalam model pengembangan bahan ajar kimia.

¹² Cecep Kustandi dan Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat* (Jakarta: Kencana, 2020), Hal. 158

¹³ Laily Yunita Susanti, Rafiatul Hasanah dan Muhammad Habbib Khirzin, *Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK pada Materi Reaksi Redoks*, Jurnal Pendidikan Sains, 6 (2) : 32-40. ISSN 2339-0786, 2018, hlm. 33.

¹⁴ Parning, dkk, *Kimia 2A: Sekolah Menengah Atas Kelas XI Semester Pertama* (Indonesia: Yudhistira, 2008), Hal. 100

- c. Laju reaksi merupakan salah satu materi kimia yang membahas cepat atau lambatnya suatu reaksi berlangsung yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti konsentrasi, luas permukaan bidang sentuh, suhu, dan katalis.

H. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian pengembangan ini terbagi menjadi lima (5) bab, masing-masing bab memiliki sub bab tersendiri.

1. Bab 1 pendahuluan

Di dalam Bab 1 ini terdapat beberapa sub bab antara lain mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah yang terdiri dari identifikasi dan pembatasan masalah serta rumusan masalah, tujuan penelitian dan pengembangan, spesifikasi produk yang diharapkan, manfaat penelitian, asumsi keterbatasan penelitian dan pengembangan, penegasan istilah yang terdiri dari penegasan konseptual dan penegasan operasional, dan sistematika pembahasan.

2. Bab 2 landasan teori

Di dalam Bab 2 ini berisikan deskripsi teori, kerangka berfikir, dan penelitian terdahulu.

3. Bab 3 Metode Penelitian dan Pengembangan

Didalam Bab 3 berisikan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R & D) dengan model pengembangan Borg & Gall, tempat dan subjek penelitian, teknik pengumpulan data, Instrumen pengumpulan data, serta teknik analisis data.

4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Didalam Bab 4 berisikan penjabaran dari hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti dan kaitan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang sudah dilakukan.

5. Bab 5 Penutup

Didalam Bab 5 berisikan kesimpulan dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan dan saran yang ditujukan kepada pembaca dan peneliti selanjutnya.