

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pelaksanaan pembelajaran di Indonesia saat ini mengacu pada kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menuntut adanya kemandirian, pemahaman, keterampilan dan karakter peserta didik baik spiritual maupun sosial. Dalam rangka mewujudkan kemandirian, pemahaman dan keterampilan peserta didik, kegiatan pembelajaran yang dilakukan, idealnya tidak lagi berpusat pada guru sebagai sumber informasi utama bagi siswa. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, peserta didik dituntut aktif dan responsif dalam memilih, menemukan, menganalisis, serta menyimpulkan dan melaporkan kegiatan belajarnya secara mandiri.<sup>1</sup>

Upaya untuk mewujudkannya, satuan pendidikan melakukan perencanaan dan penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi ketercapaian kompetensi lulusan.<sup>2</sup> Permendiknas Nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Salah satu kompetensi guru adalah kompetensi profesionalitas guru, yang meliputi indikator kemampuan dalam memanfaatkan Teknologi Informasi dan

---

<sup>1</sup> Retno Dwi Cahyaningrum, dkk. “*Pengembangan E-Modul Berbasis POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) pada Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi sebagai Sumber Belajar Siswa*”, Jurnal Riset Pendidikan Kimia, (Vol. VII, No. 1, 2017), hal. 61.

<sup>2</sup> Cut Awwali Rahmatina. “*Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Di SMA/MA*”. (Universitas Islam Negeri Ar-raniry :2019)

Komunikasi dalam proses pembelajaran serta pengembangan diri.<sup>3</sup> Guru dapat mencapai perkembangan tersebut dengan cara memiliki pengetahuan yang luas dan menguasai berbagai jenis bahan ajar.<sup>4</sup> Hal ini dapat diwujudkan oleh guru sekaligus mengembangkan profesionalitasnya dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

Menurut penelitian Rahmat Hidayat, dkk., menyatakan bahwa pentingnya penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran. Bahan ajar berisikan materi, petunjuk, dan pesan yang harus dikomunikasikan kepada peserta didik dalam kurikulum. Pesan yang harus disampaikan yaitu berupa dimensi pengetahuan, diantaranya memuat fakta, konsep, langkah-langkah, masalah, dan istilah-istilah. Susunan tersebut dimuat dalam materi yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar.<sup>5</sup> Peserta didik akan mendapatkan lebih banyak kesempatan untuk belajar mandiri maupun dengan bimbingan guru dari mempelajari kompetensi yang harus dicapai pada setiap materi.<sup>6</sup> Sedangkan bahan ajar yang memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi dapat mentransfer ilmu di mana saja selama tersedia koneksi internet.<sup>7</sup>

---

<sup>3</sup> Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru

<sup>4</sup> Rakhmat Hidayat. "Pedagogi Kritis : Sejarah, Perkemangan, dan Pemikiran ". (Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2013) hal. 13

<sup>5</sup> Adip Wahyudi. "Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran IPS". JESS : Jurnal Education Social Science. Vol. 2, No. 1 (2022) hal. 2

<sup>6</sup> . Ely Istiqomah. "Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Sebagai Bahan Ajar Biologi". ALVEOLI : Jurnal Pendidikan Biologi. Vol. 2, No. 1 (2021) hal. 11

<sup>7</sup> Euis Mukaromah. "Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Meningkatkan Gairah Belajar Siswa". IJEMAR : Indonesian journal of Education Management & Administration Review Vol. 4 No. 1 (2020) hal. 180

Hasil studi lapangan melalui wawancara guru kimia SMAN 1 Campurdarat Tulungagung mendapatkan informasi bahwa bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran adalah buku dari pemerintahan. Namun ditemui permasalahan yaitu terkait tidak seluruhnya peserta didik yang memiliki buku tersebut. Secara konten isi buku tersebut hanya berisi soal-soal matematis yang cenderung bersifat hafalan dan kurang melibatkan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga terjadi hambatan saat proses pembelajaran dan peserta didik akan kesulitan menemukan konsep secara mandiri. Menurut penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa, peserta didik yang belajar bergantung pada hafalan materi, akan membuat peserta didik kurang berkesan dalam pembelajaran, sehingga hasil belajar yang telah diperoleh menjadi rendah.<sup>8</sup>

Penelitian Ni Kadek Sariati, dkk., menyatakan penyebab kesulitan belajar pada materi larutan penyangga dibagi menjadi dua penyebab, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi rendahnya motivasi belajar kimia, pemahaman konsep prasyarat larutan penyangga rendah, dan kemampuan matematika peserta didik yang lemah. Sementara faktor eksternal meliputi pengaruh teman sebaya yang negatif, alat pendukung pembelajaran yang kurang memadai, dan metode pendekatan yang digunakan.<sup>9</sup> Pendukung keberhasilan

---

<sup>8</sup> Hilmania Dwi Lestari dan Desak Putu Parmiti. "Pengembangan E-modul IPA Bermuatan Tes Online untuk Meningkatkan Hasil Belajar". *Journal of Education Technology*. Vol. 4 No. 1 (2020) hal. 74

<sup>9</sup> Ni Kadek Sariati, I Nyoman Suardana, Ni Made Wiratini. "Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga". *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran* (Vol. 4 No. 1. 2020) hal. 10

proses pembelajaran dibutuhkan bahan ajar yang tepat dan sesuai.<sup>10</sup> Menurut studi lapangan, buku yang digunakan di sekolah belum ada integrasi yang terlihat dengan pendekatan pembelajaran. Pendekatan dalam pembelajaran memiliki arti sudut pandang dalam perencanaan pembelajaran yang menyatakan filosofis dan keyakinan yang berkaitan dengan serangkaian asumsi.<sup>11</sup>

Salah satu pendekatan yang dapat mendukung peserta didik untuk menguatkan pemahaman konsep pelajaran kimia adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*). Menurut penemuan Gonzalez dan Kuenzi bahwa STEM memiliki arti pengajaran dan pembelajaran yang berkaitan dengan bidang Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika.<sup>12</sup> Aspek sains mengenai fenomena alam dan proses sains yang melibatkan observasi. Teknologi merujuk pada inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih nyaman.<sup>13</sup> Bligh mengklasifikasikan aspek teknik merujuk pada aplikasi dari pengetahuan sains dan keterampilan dalam menggunakan teknologi dalam menciptakan

---

<sup>10</sup> Diah Ayu B., Budi Astuti, Teguh Darsono. “Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”

<sup>11</sup> Lufri, Ardi, Relsas Yogica, dkk. “Metodologi Pembelajaran : Strategi, Pendekatan, Model, Metode Pembelajaran”. (Malang:CV. IRDHI, 2020) hal. 34

<sup>12</sup> Heather B. Gonzalez dan Jeffrey J. Kuenzi. “*Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM). education: A Primer*”. Congressional Research Service, Library of Congress, 2012. hal. 1-15

<sup>13</sup> Suwardi. “STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21”. PEDAGOGY :Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi (Vol. 1, No. 1, 2021)

Hannover Research. “*Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*”. (Washington, DC:U.S :National Academies Press, 2011)

suatu cara yang memiliki manfaat.<sup>14</sup> Sedangkan aspek matematika yaitu menganalisis masalah berdasarkan perhitungan data dengan matematis.<sup>15</sup>

Terdapat tiga pola terintegrasi dalam pembelajaran dengan pendekatan STEM, yaitu pola pendekatan terpisah/silo, pola pendekatan *embedded*/tertanam, dan pola pendekatan terintegrasi. Pola pendekatan silo, peserta didik akan belajar satu materi atau satu aspek dari pendekatan STEM. Pola pendekatan tertanam, peserta didik akan belajar satu disiplin STEM sebagai materi utama dan tiga disiplin STEM yang lain sebagai materi pendukung yang menjadi pelengkap konsep. Pola pendekatan terintegrasi, peserta didik akan belajar keempat aspek STEM utuh sebagai materi terintegrasi.

Manfaat pembelajaran STEM bagi peserta didik adalah mampu mengembangkan dan memanfaatkan teknologi dalam membangun inovasi pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari<sup>16</sup> Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa pendekatan STEM dapat menjadi alternatif pembelajaran guru di kelas yang dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa. Selain itu siswa dapat menjadi pembelajar yang mampu mengembangkan potensinya

---

<sup>14</sup> Alexander Bligh. *"Towards A 10-Year Plan For Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Education And Skills In Queensland"*. (Queensland :Departemen of Education, Training, and The Arts, 2015)

<sup>15</sup> Ariyatun dan Dissa Feby Octavianelis. *"Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa"*. *Journal of Education Chemistry* (Vol. 2, No. 1, 2020) hal. 35

<sup>16</sup> Halimatus Sakdiah, dkk. *"Pengembangan E-modul Berbasis STEM Terintegrasi Pembelajaran Inkuiri pada Mata Kuliah Kajian Fisika Kejuruan"*. *Jurnal Pendidikan Fisika* (Vol. 9 No. 2, 2020)

untuk menghadapi kehidupan yang terus menerus akan berkembang.<sup>17</sup> Agar penerapan pendekatan STEM tersusun baik, perlu telaah kurikulum dengan merencanakan identifikasi setiap KD yang bisa dimuat aspek STEM, memutuskan indikator capaian, dan mengevaluasi waktu yang diperlukan dalam proses pembelajaran dengan pendekatan STEM, dan tugas praktik ditetapkan melalui integrasi beberapa KD.<sup>18</sup>

Secara implementasinya, pendekatan STEM masih membutuhkan kombinasi model pembelajaran.<sup>19</sup> Adapun strategi yang disarankan dalam menerapkan pendekatan STEM adalah dengan model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*).<sup>20</sup> Pada model EDP terdapat beberapa tahapan untuk melakukan sebuah perancangan.<sup>21</sup> Tahapannya meliputi *define, learn, plan, try, test, and decide*. Tahapan tersebut akan menyediakan tautan dasar dalam aspek STEM dan memungkinkan peserta didik untuk bertukar ide, pendekatan dan alat dapat diterapkan untuk masalah kompleks yang melibatkan solusi.<sup>22</sup>

---

<sup>17</sup> Aina Sumaya, Ila Israwaty, dan Nur Ilmi. "Penerapan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di kabupaten Pinrang". PINISI : Journal Of Education (Vol. 1 No. 2, 2021) hal. 222

<sup>18</sup> Sumaji. "Implementasi Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Matematika". Universitas Muria Kudus, 2019. hal. 14

<sup>19</sup> Deni Darmawan dan Dinn Wahyudin. "Model Pembelajaran Di Sekolah". (Bandung :Remaja Rosdakarya, 2018) hal. 173

<sup>20</sup> S. Selcen Guzey dan Elizabeth A. Ring-Whalen. "Life STEM : A Case Study of Life Science Learning Through engineering Design". *International Journal of Science and Mathematics Education* (2019) hal. 40

<sup>21</sup> Kuang-Chao Yu, Pai-Hsing Wu, Szu-Chun Fan. "Structural Relationships among High School Students Scientific Knowledge, Critical Thinking, Engineering Design Product". *International Journal of Science and Mathematics Education*, (Vol. 18 No.2. 2019) hal. 7

<sup>22</sup> Lailatul Bulgis. "Pengaruh Model Pembelajaran Engineering Design Process Dengan Pendekatan STEM terhadap Scientific Process Skill Siswa SMP". Universitas Jember : 2020 hal.

Salah satu materi kimia yang sesuai dan dapat dikaitkan dengan aspek STEM yaitu materi larutan penyangga. Materi larutan penyangga dibagi menjadi beberapa sub topik yaitu komponen larutan penyangga, sifat dan prinsip kerja larutan penyangga, perhitungan pH larutan penyangga, dan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa industri banyak yang memanfaatkan larutan penyangga sebagai proses pengelolannya.<sup>23</sup> Fakta tersebut termasuk kedalam adaptasi dari aspek teknologi (*technology*) pada penerapan STEM.<sup>24</sup> Sementara pembelajaran larutan penyangga juga membutuhkan eksperimen, yang dapat dikaitkan sebagai adaptasi aspek teknik pada STEM. Hasil dari praktikum membutuhkan pengetahuan ilmiah dan matematik yang harus dikuasai pada topik penentuan pH dan ketahanan angka pH pada suatu larutan.<sup>25</sup> Oleh karena itu pembelajaran materi larutan penyangga perlu dikaitkan dengan aspek teknologi, teknik, dan matematika yang terpadu oleh ilmu sains (larutan penyangga). Masing-masing aspek STEM akan membantu peserta didik mengenali pengetahuan larutan penyangga (*science*) dengan menerapkannya sebagai keterampilan (*technology*) untuk merancang suatu langkah (*engineering*) dengan analisa dan berdasarkan perhittungan matematik untuk

---

<sup>23</sup> Aput Setiawan, Ersanghono Kusumo, dkk. “Analisis Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Interaktif”. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Vol. 13 No. 2, 2019) hal. 2383

<sup>24</sup> Novita Sari. “Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic Dengan strategi Inkuiri Terbimbing Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA/MA”. IAIN Batusangkar : 2020 hal. 18

<sup>25</sup> Abdul Chozim. “Analisis Miskonsepsi Pada Materi Larutan Penyangga Siswa Kelas XI IPA MA Swasta Darul Ulum Kubu Raya”, Jurnal Ilmiah Ar-Razi (Vol. 6 No. 2) hal. 28

menemukan solusi dari permasalahan, sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih mudah.<sup>26</sup>

Berdasarkan wawancara guru, ditemukan kesulitan pemahaman peserta didik pada topik prinsip kerja larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga. Hal yang membuat peserta didik kesulitan mempelajari materi adalah sulit memahami konsep dan hitungan rumus. Sedangkan menurut analisis awal peserta didik yang dilakukan sebelumnya, bahwa sebanyak 53% peserta didik yang menyatakan sulit memahami materi larutan penyangga. Sebab buku kimia yang digunakan di Sekolah belum memuat pendekatan STEM dan kurangnya gambar ilustrasi yang mudah dipahami. Penelitian sebelumnya juga menyimpulkan hanya 27% dari total peserta didik yang paham terhadap penentuan pH larutan penyangga.<sup>27</sup> Berdasarkan analisis siswa, 34% responden yang menganggap buku dari sekolah belum memuat gambar atau ilustrasi yang menarik yang berkaitan dengan materi. Berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan ini yaitu upaya untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami materi larutan penyangga yang ada kaitannya dengan aspek kehidupan nyata. Seperti keterkaitan antar aspek sains, teknologi, teknik, dan matematika.

Kehadiran bahan ajar akan membantu antar guru dan peserta didik dalam pembelajaran. Seharusnya bahan ajar juga disesuaikan dengan sifat dan lingkungan peserta didik. Tujuannya agar materi pembelajaran mudah

---

<sup>26</sup> Tri Mulyani. "Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0". 2019 hal. 455-456

<sup>27</sup> Muhammad Firdaus, Rusman, dan Zulfadli. "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test". *Chimica didactica acta* : (Vol. 9 No. 2. 2021) hal 60



diterima dan dipahami oleh peserta didik.<sup>28</sup> Salah satu inovasi bahan ajar dalam satuan pendidikan yang efektif digunakan dalam pembelajaran adalah bahan ajar berupa modul elektronik. Modul elektronik dikenal dengan sebutan e-modul, yaitu modul yang dikemas dalam format *digital*.<sup>29</sup> Modul adalah sarana pembelajaran yang disusun secara sistematis berisi materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, panduan belajar mandiri, dan menyediakan kesempatan peserta didik untuk menguji diri melalui praktik yang disajikan dalam modul.<sup>30</sup>

Bentuk pendukung penyajian modul elektronik (e-modul) dapat dilengkapi dengan *link* video tutorial, animasi, audio, dan navigasi untuk membuat pengguna lebih interaktif.<sup>31</sup> Hal ini yang menjadi kemenarikan bahan ajar elektronik (e-modul) jika dibandingkan dengan bahan ajar cetak yang masih bersifat konvensional. Upaya penelitian yang serupa menyatakan bahwa e-modul yang telah dikembangkan dapat digunakan di sekolah maupun di luar sekolah, hal ini agar dapat meningkatkan kemandirian belajar peserta

---

<sup>28</sup> Bunga Ratna Dewi. “*Pengembangan Bahan Ajar IPA berbasis Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 4 SD MUHAMMADIYAH 03 MEDAN*”. Universitas Muhammadiyah Medan, 2021. Hal. 20

<sup>29</sup> Rita Arnita, Sri Purwaningsih, Nehru. *Pengembangan E-modul Berbasis STM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic) Pada Materi Fluida Statis Dan Dinamis Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker*. EDUMASPUL : Jurnal Pendidikan (Vol. 5 No. 1, 2021) hal. 552

<sup>30</sup> Dr. Hasan Basri. “*Paradigma Baru Sistem Pembelajaran*” (Bandung : Pustaka Setia, 2015) hal. 144

<sup>31</sup> Ismi Laili, dkk. “*Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik*”, Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran (Vol. 3 No. 3, 2019), hal. 309

didik dalam belajar tanpa atau dengan bimbingan guru.<sup>32</sup> Penelitian sebelumnya juga telah menghasilkan bahan ajar digital berbasis STEM dengan kategori valid, layak diinterpretasikan saat pembelajaran dan layak diujicobakan.<sup>33</sup>

Perbedaan dengan beberapa penelitian sebelumnya yaitu pada model dan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) dan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*). Dalam penelitian ini, pendekatan STEM yang akan digunakan adalah pendekatan tertanam (*embedded*). Pemilihan materi pada penelitian ini adalah materi larutan penyangga, karena materi ini mencakup pengetahuan konseptual, faktual, dan prosedural yang cocok jika menggunakan bahan ajar e-modul disertai model dan pendekatan pembelajaran yang telah dipaparkan. Maka dari itu, peneliti mengajukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan E-modul EDP (Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA IPA”**.

## **B. Perumusan Masalah**

### **1. Identifikasi dan Pembatasan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka didapatkan identifikasi masalah sbagai berikut.

---

<sup>32</sup> Umi Mahmudah. “Pengembangan Modul Elektronik (E-modul) Bermuatan Multipel Representasi Pada Materi Ikatan Kimia Sebagai Media Pembelajaran Saat Pandemi Covid-19”. (UIN SATU TULUNGAGUNG : FTIK, 2021) hal. 124

<sup>33</sup> Cindy Angraini Widodo, I Komang Sukendra, dan I Wayan Sumandya. “Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika SMA Kelas X Berbasis STEM”. Widyadari : Jurnal Pendidikan (Vol. 22 No. 2. 2021) hal. 484

- a) Bahan ajar cetak dari yang digunakan di sekolah masih berorientasi pada isi materi yang bersifat hafalan, tanpa memberikan urutan kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik, dan belum disertai pendekatan pembelajaran, khususnya pendekatan STEM.
- b) Peserta didik cenderung dituntut untuk menghafal materi tanpa memahami secara utuh melalui hubungan materi dengan kondisi nyata.
- c) Materi kimia larutan penyangga masih sulit dipahami oleh peserta didik dipengaruhi faktor rendahnya pemahaman konsep prasyarat larutan penyangga, lemahnya kemampuan matematika peserta didik, dan alat pendukung pembelajaran yang kurang memadai, serta metode pengajaran guru.
- d) Dibutuhkan bahan ajar yang disertai pendekatan STEM supaya peserta didik bisa melakukan penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan yang berkaitan dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam materi larutan penyangga.

Berdasarkan identifikasi masalah yang diperoleh pembatasan masalah antara lain :

- a) Pengembangan e-modul pada kelas XI MIPA SMAN 1 Campurdarat Tulungagung.
- b) Pendekatan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan STEM yang dikolaborasikan dengan sintak pembelajaran EDP.

c) Penelitian ini dilakukan pada materi larutan penyangga.

## 2. Rumusan masalah

Rumusan masalah yang penelliti kemukakan berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijabarkan, yaitu:

- a) Bagaimana proses pengembangan e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA/MA ?
- b) Bagaimana kelayakan e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA/MA ?
- c) Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA/MA ?

## C. Tujuan penelitian dan pengembangan

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan proses pengembangan e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA/MA.
2. Mendeskripsikan kelayakan e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA/MA.

3. Mendeskripsikan respon peserta didik terhadap e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga untuk siswa kelas XI SMA/MA.

#### **D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Pada penelitian ini diharapkan dapat menciptakan produk berupa e-modul EDP (*Engineering Design Process*) dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga yang dapat digunakan sebagai bahan ajar didalam kelas, dan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Jenis produk yang dikembangkan adalah e-modul yang cara pengaksesannya secara *online* dengan bantuan perangkat seperti *smartphone*, computer, dan laptop.
2. Pengembangan e-modul akan menyajikan materi pembelajaran larutan penyangga yang disertai pendekatan STEM
3. Menyajikan materi larutan penyangga, yang mencakup komponen larutan penyangga, sifat dan prinsip kerja larutan penyangga, perhitungan pH dan pOH larutan penyangga, dan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
4. Produk akan menyediakan fitur-fitur e-modul seperti teks, gambar, video tautan pembelajaran dalam bentuk tayangan pada e-modul, dan soal –soal latihan.
5. E-modul ini dilengkapi petunjuk penggunaan e-modul, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator capaian, peta konsep, soal evaluasi, glosarium, dan kunci jawaban.

6. Bahan ajar e-modul ini telah memenuhi aspek kriteria pendidikan serta aspek kegrafikan tampilan media.

## **E. Kegunaan Penelitian**

### **1. Kegunaan Teoritis**

Secara teoritis, dengan hadirnya e-modul ini diharapkan akan membantu siswa untuk memahami materi larutan penyangga.

### **2. Kegunaan Praktis**

Hasil penelitian dan pengembangan diharapkan akan bermanfaat bagi beberapa pihak, antara lain :

a. Bagi peneliti

Dapat menambah wawasan mengenai keterbaruan dunia pendidikan, khususnya pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*)

b. Bagi sekolah

Sebagai rekomendasi pendekatan pembelajaran yang dapat dijadikan dalam pengembangan bahan ajar dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan harapan dapat meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan di SMAN 1 Campurdarat Tulungagung.

c. Bagi guru

Penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan modifikasi bahan ajar guru dalam menyampaikan materi larutan penyangga. Selain itu sebagai masukan kepada guru terkait penerapan salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat

diimplementasikan pada proses pembelajaran kimia untuk meningkatkan pemahaman siswa.

d. Bagi siswa

Adanya pengembangan e-modul ini dapat membantu siswa memahami materi larutan penyangga dan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam proses belajar mengajar di kelas maupun di rumah.

#### **F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi yang dapat disampaikan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Adanya e-modul berbasis STEM pada materi larutan penyangga, membantu siswa belajar aktif dan mempermudah dalam pemahaman materi kimia
2. E-modul berbasis STEM pada materi larutan penyangga bisa sebagai bahan ajar pendukung pada kegiatan pembelajaran.
3. Validator e-modul yang telah dikembangkan terdiri dari dosen dan guru yang berpengalaman dalam mengajar dan dipilih sesuai dengan bidangnya.
4. Indikator dalam lembar validasi menggambarkan penilaian produk secara menyeluruh, menyatakan layak atau tidak layaknya produk untuk digunakan dalam proses mengajar.

Untuk memfokuskan penyelidikan ini dan menghindari perluasan pembahasan, maka perlu mempersempit masalah, hal yang dikaji sebagai berikut.



1. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar e-modul dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga.
2. Pendekatan STEM yang digunakan adalah pendekatan tertanam/*embedded* yang telah disesuaikan dengan KD larutan penyangga.
3. Aplikasi yang digunakan untuk menyusun bahan ajar e-modul adalah *canva* dan *heyzine flipbook*, yang berisikan teks materi larutan penyangga dan gambar ilustrasi pendukung e-modul.
4. Uji coba terbatas dilakukan dalam skala kecil.
5. Penilaian terhadap kevalidan dalam bahan ajar e-modul dengan pendekatan STEM berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, peserta didik, dan guru.

## **G. Penegasan Istilah**

Untuk menghindari adanya kesalahpahaman atau salah penafsiran istilah dalam penelitian ini, maka diperlukan pembatasan istilah sebagai berikut.

### **1. Penegasan Konseptual**

#### a) Penelitian dan Pengembangan

Sugiyono memberikan pengertian, *Research and Development* (Penelitian Pengembangan) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu<sup>34</sup>

#### b) Modul elektronik (E-Modul)

---

<sup>34</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. (CV. Alfabeta :2014)

Modul elektronik (E-Modul) merupakan bahan ajar berupa modul yang disajikan dalam format elektronik dengan harapan dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar.<sup>35</sup>

c) Model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*)

EDP terdiri dari enam sintak pembelajaran yang telah dikembangkan *STEM Center of Minnesota of University* dan *Purdue University*. Sintak tersebut terdiri dari *Define, Learn, Plan, Try, Test, and Decide*. Pada tahap *define* dan *learn* merupakan awal siswa dalam mengenal masalah yang diberikan dan mempelajari pengetahuan latar belakang yang dibutuhkan. Sedangkan pada tahap *plan, try, test and decide* mendukung peserta didik dapat berpikir tentang rencana yang dikembangkan untuk menyelesaikan masalah dan memberikan solusi agar teknik percobaan dapat bekerja optimal.<sup>36</sup>

d) Pendekatan STEM

STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang dikembangkan oleh NSF (*National Science Foundation*) pertama kali pada tahun 1990. STEM memuat empat disiplin ilmu, yaitu: *Science* (sains), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika).<sup>37</sup>

e) Materi larutan penyangga

---

<sup>35</sup> Asmiyunda, dkk. *Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Kelas XI SMA/MA*. Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP), (Vol. II, No. , 2018) hal. 155

<sup>36</sup> Moch. Bachrul Ulum, Pramudya Dwi A. P., Lailatul Nuraini. “Identifikasi Penggunaan EDP (*Engineering Design Process*) Dalam Berpikir Engineer Siswa SMA Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS)”. Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika (Vol. 8, No. 2, 2021) hal. 55-56

<sup>37</sup> Elisabeth Irma Novianti Davidi, dkk. *Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, (Vol. 11 No. 1, 2021) hal. 12

Larutan penyangga membahas jenis larutan yang dapat menjaga keseimbangan asam atau pH. Larutan penyangga adalah larutan yang pH-nya tidak berubah walaupun ditambahkan air. Bahkan ketika asam atau basa ditambahkan, perubahan pH sedikit atau tidak signifikan<sup>38</sup>

## 2. Definisi operasional

### a. Modul Elektronik (E-Modul) dengan sintak model pembelajaran EDP

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah E-Modul disertai sintak EDP yaitu *Define* (ruang lingkup masalah), *Learn* (pengetahuan materi larutan penyangga sesuai KD), *Plan* (mengembangkan rencana), *Try* (memasukkan rencana dalam tindakan), *Test* (mempertimbangkan pertanyaan yang dapat diuji), and *Decide* (Mengutarakan kelebihan dan kekurangan yang didapat dari sintak pembelajaran sebelumnya). Modul ini berisikan teks, gambar, dan video yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia.

### b. STEM

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) pada materi larutan penyangga, tujuannya agar siswa dapat menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keahlian suatu disiplin ilmu tertentu, membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan mengaktifkan imajinasi kreatif dan berpikir kritis, membantu siswa untuk memahami dan bereksperimen dengan proses ilmiah.

---

<sup>38</sup> Irvan Permana. *Memahami Kimia SMA/MA*. (Jakarta :Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009) hal.124

c. Larutan penyangga

Materi yang akan dibahas dalam pengembangan ini adalah materi larutan penyangga yang menyangkut beberapa kompetensi dasar yang mengacu pada kurikulum 2013. Larutan penyangga adalah materi pokok pembelajaran kimia yang dipelajari pada kelas XI IPA semester genap.

**H. Sistematika pembahasan**

Sistematika untuk menyusun penelitian ini pembahasan dibagi menjadi tiga, yang memuat ide-ide pokok kemudian dibagi lagi menjadi sub bab, sehingga secara keseluruhan menjadi satu kesatuan yang saling menjelaskan sebagai satu pemikiran. Secara garis besar muatan yang terkandung dalam masing-masing bab sebagai berikut :

Bagian awal yang meliputi halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan penguji, halaman pernyataan keaslian, motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar lampiran, dan abstrak. Kedua bagian isi yang terdiri dari 5 bab yakni ; Bab I yang berisikan pendahuluan yang terbagi lagi menjadi beberapa sub bab, yaitu latar belakang masalah, identifikasi dan pembatasan masalah, pertanyaan peneliti, tujuan penelitian, spesifikasi produk yang diharapkan, kegunaan penelitian, penegasan istilah, dan sistematika pembahasan. Hal ini dimaksudkan sebagai kerangka awal dalam mengantarkan isi pembahasan kepada bab selanjutnya.

Bab II (Kajian Pustaka) berisikan deskripsi teori mengenai penelitian dan pengembangan, modul berbasis media elektronik (e-modul), model

pembelajaran EDP (*Engineering Desig Process*), pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*), materi larutan penyangga, kerangka berpikir dan penelitian terdahulu. Bab III (Metode Penelitian) menjelaskan tentang jenis dan desain penelitian, prosedur pengembangan, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, dan teknik analisis data. Bab IV (Hasil dan Pembahasan) berisikan hasil penelitian dan pembahasan yang meliputi penyajian data hasil penelitian dan pengembangan, seta ketekaitan analisis penelitian dengan penelitian terdahulu. Sedangkan yang terakhir adalah Bab V yang berisikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan dijelaskan mengenai hasil penelitian pengembangan dalam kalimat yang mudah dipahami.