

## BAB II

### LANDASAN TEORI

REPOSITORI IAIN KUDUS

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Definisi Pengembangan

Pengembangan secara harfiah berarti proses, cara atau perbuatan mengembangkan.<sup>1</sup> Menurut Solong (2021), pengembangan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan menghasilkan suatu alat atau cara baru, dimana kegiatan tersebut terus menerus dilakukan, hingga alat atau cara tersebut dinilai layak untuk digunakan seterusnya.<sup>2</sup> Sugiyono (2017), mengungkapkan mengembangkan produk memiliki beberapa arti, yaitu dapat berupa memperbaiki produk yang telah ada, sehingga menjadi lebih efektif, praktis, dan juga efisien, atau menciptakan produk, yang sebelumnya belum pernah ada.<sup>3</sup> Berdasarkan beberapa pengertian yang ada, dapat disimpulkan pengembangan adalah suatu kegiatan memperbaiki produk yang telah ada maupun menciptakan produk baru, dimana dalam prosesnya dilakukan secara kontinu hingga tercipta produk yang dapat digunakan secara praktis, efisien.

##### 2. E-Modul Interaktif (*Electronic* Modul interaktif)

*E*-modul atau dapat disebut modul elektronik adalah salah satu perangkat belajar mandiri yang disusun secara sistematis, ditampilkan dalam bentuk elektronik yang memuat audio, animasi, maupun navigasi.<sup>4</sup> Tujuan dari pembuatan *e*-modul adalah agar siswa dapat belajar secara mandiri, hal ini memungkinkan karena *e*-modul dilengkapi bahan pembelajaran, panduan pembelajaran, dan petunjuk

---

<sup>1</sup>Kemendikbud, *KBBI Daring*, (2016)  
<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pengembangan>

<sup>2</sup>Aras Solong, Asri Yadi, *Kajian Teori Organisasi Dan Birokrasi Dalam Pelayanan Publik*, (Yogyakarta : CV Budi Utama, 2021), 129

<sup>3</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan*, (Bandung : Alfabeta, 2017), 28

<sup>4</sup>Rara Seruni, *et al*, "Pengembangan Modul Elektronik (*E-modul*) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan *Flip PDF Professional*", *JKT*, 04 No 1, (2019) : 50

pembelajaran. Penggunaan *e-modul* juga dinilai efisien karena dapat diunduh, kemudian dipelajari secara *offline*.<sup>5</sup> Menurut Winarko (2013), *e-modul* merupakan sarana atau alat pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan serta cara mengevaluasi yang disusun secara sistematis sekaligus menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.<sup>6</sup>

Menurut Elma (2018), modul elektronik adalah suatu inovasi dari pengembangan modul cetak, dan dapat diakses melalui komputer yang sudah terhubung dengan *software* yang mendukung pengaksesan *e-modul*. *E-modul* dinilai interaktif karena terdapat penampilan gambar, audio, video, animasi, dan juga dilengkapi dengan tes atau kuis yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi guru.<sup>7</sup> Berdasarkan beberapa pendapat yang ada, dapat disimpulkan *e-modul* interaktif adalah modul elektronik yang disusun secara terstruktur, dapat diakses melalui *gadget*, berisi pemaparan materi dilengkapi gambar, audio, video, animasi, tes maupun kuis sehingga tampak interaktif dan dapat digunakan sebagai evaluasi, dan merupakan pengembangan dari modul cetak. Pembuatan dan pemanfaatan *e-modul* didukung perkembangan teknologi yang terus berjalan seiring perkembangan zaman di era *society* 5.0 ini.

### 3. Pembelajaran STEM

Latar belakang terbentuknya pendekatan STEM awalnya disebabkan kurangnya jumlah ilmuwan di Amerika Serikat pada tahun 90-an. Saat itu para pelajar disana kurang termotivasi untuk belajar sains, dan lebih memilih berbisnis. Sangat sedikit mahasiswa yang memilih jurusan teknik maupun sains. Kemudian untuk mencegah terjadinya krisis

---

<sup>5</sup>Yulia Rizki Ramadhani, *et al*, *Metode & Teknik Pembelajaran Inovatif*, (Medan : Yayasan Kita Menulis, 2020), 13

<sup>6</sup>Adhin Setyo Winarko, Widha Sunarno, Mohammad Masykuri, “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis POEI (Prediksi, Observasi, Eksperimen, Interpretasi) Pada Materi Sistem Indera Kelas Xi SMA Negeri 3 Ponorogo”, *Bioedukasi*, 6 No 2, (2013), 60

<sup>7</sup>Elma Ayu Permatasari, Imam Mudakir, Kamalia Fikri, “Pengembangan *E-modul* Berbasis *Adobe Flash* Pada Pokok Bahasan Materi Sistem Reproduksi Untuk Kelas XI MIPA SMA”, *Saintifika*, 19 No 1, (2018) 58

sumber daya manusia yang cakap di bidang sains dan teknik, lembaga pendidikan di AS dengan segera merumuskan metode pembelajaran baru.<sup>8</sup> Kemudian pada tahun 2000-an pembelajaran STEM muncul dan berkembang, konsep STEM dapat diintegrasikan dalam strategi, pendekatan, metode, cara pembelajaran, bahan ajar, media pembelajaran, dan praktikum. Pada tahun 2011 pendekatan pembelajaran STEM mulai menyebar luas melalui jurnal online, dan mulai digunakan di Indonesia pada tahun 2014.<sup>9</sup>

a. Pengertian pembelajaran STEM

Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat diartikan sebagai pembelajaran yang menggabungkan empat disiplin ilmu yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics*, dengan memfokuskan proses pembelajaran yang mengeksplorasi dua ataupun lebih bidang, sehingga siswa akan lebih aktif dalam pemecahan masalah di dunia nyata. Perpaduan empat disiplin ilmu dalam STEM tersebut harus menjadi satu kesatuan yang holistik.<sup>10</sup> Pembelajaran STEM dilaksanakan dengan melibatkan beberapa bidang disiplin ilmu pada STEM disertai kegiatan praktik pada bidang tersebut, yang bertujuan meningkatkan pembelajaran siswa.<sup>11</sup> Istilah STEM merupakan akronim dari 4 disiplin ilmu yaitu *Science* (sains), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika). Menurut Janer (2020) Pengertian dari disiplin ilmu tersebut adalah :

- 1) *Science*, atau sains berasal dari bahasa latin “*Scientia*”, yang berarti ilmu, pengertian, pengetahuan, atau paham yang dibenarkan. Sains merupakan kajian yang membahas fenomena alam, yang melibatkan observasi pengukuran, dalam

---

<sup>8</sup>Ratna Fatmawati, *et al*, *STEM Education Dan Merdeka Belajar*, (Bengkalis : Dotplus Publisher, 2021), 3-4

<sup>9</sup>Ratna Fatmawati, *et al*, *STEM Education Dan Merdeka Belajar*, (Bengkalis : Dotplus Publisher, 2021), 4-5

<sup>10</sup>Nur Izzati, *et al*, “Pengenalan Pendekatan STEM Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0”, *Jurnal Anugerah*, 1 No 2, (2019) : 84

<sup>11</sup>Simarmata Janner, *et al*, *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya*, (Medan : Yayasan Kita Menulis, 2020), 11

menjelaskan perubahan alam yang terjadi secara obyektif.

- 2) *Technology*, atau teknologi merupakan suatu sistem yang diciptakan manusia untuk memodifikasi alam, agar dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga tercipta kehidupan yang lebih baik dan aman.
- 3) *Engineering*, atau teknik merupakan suatu pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh serta mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, sosial, ekonomi, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi peralatan, mesin, material, sistem, dan proses yang bermanfaat bagi kehidupan manusia.
- 4) *Mathematics*, atau matematika merupakan pengetahuan meliputi pola, hubungan, angka, jumlah, dan ruang yang dipakai dalam bidang ilmu sains, teknik, dan teknologi.

Kurniawan (2021) menjelaskan, bahwa pembelajaran STEM adalah suatu proses pembelajaran yang mengembangkan pendekatan sains, teknologi, teknik, dan matematika, sebagai fokus pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari. Pendekatan STEM bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami lingkungan, dan menciptakan peluang berbagai pembelajaran di abad 21.<sup>12</sup> Peranan bidang keilmuan STEM sebagai acuan dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut :<sup>13</sup>

- 1) *Science*, yaitu masalah di kehidupan sehari-hari yang dapat diangkat dalam pembelajaran. Masalah ini disesuaikan terlebih dahulu dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai.
- 2) *Technology*, yaitu alat bantu yang digunakan saat sesi pembelajaran berlangsung. Sumber belajar dapat diakses menggunakan HP atau Laptop melalui

---

<sup>12</sup>Haris Kurniawan, Eva Susanti, *Pembelajaran Matematika Dengan STEM*, (Yogyakarta : CV Budi Utama, 2021), 37

<sup>13</sup>Ratna Fatmawati, *et al*, *STEM Education Dan Merdeka Belajar*, (Bengkalis : Dotplus Publisher, 2021), 9

google, youtube, dan yang lainnya. Selain itu juga bisa menggunakan produk hasil pembelajaran STEM yaitu prototipe pemecahan masalah yang dibuat oleh para siswa.

- 3) *Engineering*, merupakan langkah-langkah pembelajaran atau aktivitas siswa menurut langkah-langkah *engineering* proses, yaitu identifikasi permasalahan, analisis permasalahan, penggagasan ide pemecahan masalah, mendesain pemecahan masalah, melakukan uji coba, dan mengkomunikasikan hasil dari uji coba.
  - 4) *Mathematics*, merupakan perhitungan, pengukuran, perbandingan, dan aktivitas matematika lainnya yang dilaksanakan oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Contohnya, saat melakukan uji coba pemecahan masalah, para siswa memodifikasi perbandingan tertentu untuk memperoleh solusi terbaik.
- b. Sintaks PjBL-STEM (*Project Based Learning* terintegrasi STEM)

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang telah diyakini sesuai dengan penerapan Kurikulum 2013. Implementasi STEM dalam dunia pendidikan Indonesia diharapkan dapat menyiapkan keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi kehidupan abad 21 ini, yaitu keterampilan berpikir kritis, kreatif dan inovatif, mampu mengambil keputusan dan memecahkan masalah, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi dengan baik.<sup>14</sup> Salah satu metode pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM adalah PjBL (*Project Based Learning*). Menurut Wahyuni (2020), langkah atau sintaks PjBL-STEM adalah sebagai berikut<sup>15</sup> :

- 1) *Reflection*, pada tahap ini siswa mencermati permasalahan yang ditampilkan oleh guru, kemudian

---

<sup>14</sup>Nur Izati, *et al*, "Pengenalan Pendekatan STEM Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0", *Jurnal Anugerah*, 1 No 2, (2019), 84

<sup>15</sup>Sri Wahyuni, *et al*, *Bergerak dan Berbagi (Kumpulan Karya Finalis INOBEL 2019)*, (Sukabumi : CV Jejak, 2020), 110

siswa memberi pertanyaan atau menjawab persoalan dari sebuah masalah. Siswa juga memanfaatkan waktu untuk menyampaikan pendapat berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

- 2) *Research*, pada langkah selanjutnya siswa menjawab permasalahan untuk mendapatkan konsep, melakukan studi literatur untuk mendapatkan konsep sebelum penyelidikan, dan memberi umpan balik berupa pertanyaan maupun jawaban dari konsep yang dipahami.
- 3) *Discovery*, siswa mendengarkan, memahami, dan mencatat materi. Kemudian membuat rancangan desain proyek, dan bekerjasama dalam membuat proyek tersebut.
- 4) *Application*, siswa menyusun jadwal proyek, melakukan kegiatan proyek sesuai dengan apa yang telah dirancang, memonitor dan mencatat data, kemudian mengubah data hasil pengamatan menjadi bentuk grafik menggunakan aplikasi.
- 5) *Communication*, pada tahap terakhir ini siswa melaporkan secara lisan data hasil pengamatan, kemudian mencatat tanggapan serta saran dari guru sebagai masukan dalam membuat laporan, menyusun laporan praktikum, atau proyek secara tertulis.

#### 4. Materi Ekologi

Secara terminologi Ekologi berasal dari bahasa Yunani “*Oikos*” yang berarti rumah, dan “*logos*” yang berarti ilmu. Definisi ekologi adalah ilmu atau studi ilmiah yang mengkaji tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya. Hubungan atau interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya disebut ekosistem. Maka dapat diartikan ekologi adalah ilmu yang mempelajari tentang ekosistem. Ekosistem sendiri adalah sistem yang terbentuk dari interaksi makhluk hidup dengan makhluk tak hidup yang bersama-sama membentuk lingkungan hidup organisme.<sup>16</sup> Materi ekologi merupakan salah satu muatan dalam pelajaran

---

<sup>16</sup>Saroyo Sumarto, Roni Koneri, *Ekologi Hewan*, (Bandung : CV Patra Media Grafindo, 2016), 1

Biologi kelas X SMA/MA sederajat. Sub materi yang ada dalam materi ekologi adalah komponen ekosistem, aliran energi, daur biogeokimia, dan interaksi dalam ekosistem. Alam semesta dan makhluk hidup di dalamnya merupakan tanda kebesaran Allah SWT dengan segala ketentuannya yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Ahqaf ayat 3 :

مَا خَلَقْنَا السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى وَالَّذِينَ كَفَرُوا عَمَّا  
أُنذِرُوا مُّعْرِضُونَ (۳)

Artinya : “Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan dalam waktu yang ditentukan. Namun orang-orang kafir, berpaling dari peringatan yang diberikan kepada mereka.” (QS. Al-Ahqaf 46 : 3).<sup>17</sup>

Ayat di atas menjelaskan Allah SWT menciptakan langit dan bumi dengan tujuan dan waktu yang ditetapkan. Maka sebagai hamba yang bertaqwa hendaknya seseorang harus menjalankan ketetapan Allah dengan menjaga alam agar tetap lestari, tidak menghiraukan kuasa-Nya, sehingga seseorang dapat menjadi hamba yang beriman.

##### 5. *Software Flip PDF Professional*

Pembuatan *e-modul* dapat disusun dengan *software* atau aplikasi yang mendukung, salah satunya adalah aplikasi *flip PDF professional*. *Flip PDF professional* adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat *flipbook* yang memiliki banyak fitur yang memiliki fungsi untuk mengedit halaman, memasukan multimedia seperti video, mp4, *hyperlink*, kuis, dan *flash*. Selain itu *Flip PDF professional* memiliki desain template seperti background, tombol kontrol, backsound, dan

<sup>17</sup>Al-Qur'an, Surat Al-Ahqaf Ayat 3, *Qur'an Kemenag*, (2022), <https://quran.kemenag.go.id/sura/46>

navigasi bar. Hasil penyusunan flip pdf dapat disimpan dalam format html, app, exe, dan fbr.<sup>18</sup>

REPOSITORI  
Menurut Khairinal (2021), Flip PDF professional adalah aplikasi yang menyediakan fitur untuk membuat *flipbook* dengan berbagai macam pilihan serta page editor dari file PDF yang digunakan dalam perangkat pengguna. Aplikasi *Flip PDF Professional* memiliki fitur untuk menambahkan video, animasi, gambar, *hyperlink*, youtube, sehingga pengguna dapat membuat *e-book* yang menarik dan mudah dibaca. Kelebihan dari aplikasi *Flip PDF Professional* ini adalah *interactive publishing*, terdapat berbagai macam template, pemandangan, tema, latar belakang, dan plugin untuk menyesuaikan *e-modul* maupun *e-book*.<sup>19</sup>

Berdasarkan keterangan dari beberapa sumber di atas dapat disimpulkan aplikasi *flip PDF professional* adalah software yang menyediakan fitur untuk membuat *Flipbook* dari file PDF yang ada di perangkat pengguna. Aplikasi *flip PDF professional* dilengkapi dengan berbagai pilihan media yang dapat ditambahkan di dalamnya seperti animasi, video, audio, gambar, serta *hyperlink*, yang dilengkapi dengan tombol kontrol serta background sehingga menarik minat pembaca dan membuat proses belajar tidak monoton. File dari proses pembuatan *flipbook* dapat disimpan dalam format html, exe, app dan fbr. Penggunaan aplikasi *flip PDF professional* ini diharapkan oleh penulis dapat meningkatkan keterampilan proses pembelajaran sains.

---

<sup>18</sup>Nurwahyu Rindaryati, “E-modul Counter Berbasis Flip PDF Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5 No 2, (2021) : 193

<sup>19</sup>Khairinal Khairinal, *et al*, “Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X IPS 1 SMA Negeri 2 Kota Sungai Penuh”, *Jmpis*, 2 No 1, (2021) : 461

## B. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang relevan, serta perbedaannya dengan penelitian ini disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Judul	Relevansi	Perbedaan
1	Prihatiningtyas, <i>et al</i> , (2021). Berjudul “Media Interaktif <i>E-Modul Biologi</i> Materi Virus Sebagai Pendukung Pembelajaran Daring di MAN 3 Jombang”. <sup>20</sup>	a. Jenis penelitian R&D. b. Pengembangan <i>e-modul</i> interaktif. c. Pengukuran aspek valid dan praktis. d. Penggunaan aplikasi <i>Flip PDF Professional</i> .	a. Model pengembangan ADDIE. b. Muatan materi virus. c. Lokasi dan objek penelitian.
2	Andaresta, dan Rachmadiarti (2021). Berjudul “Pengembangan <i>E-Book</i> Berbasis STEM Pada Materi Ekosistem Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Siswa”. <sup>21</sup>	a. Jenis penelitian R&D. b. Penggunaan pendekatan STEM dalam produk. c. Muatan materi ekosistem dalam produk.	a. Model pengembangan 4D, dan mengembangkan produk <i>e-book</i> . b. Pengembangan produk <i>E-book</i> . c. Pengukuran kemampuan

<sup>20</sup>Suci Prihatiningtyas, *et al*, “Media Interaktif *E-modul* Biologi Materi Virus Sebagai Pendukung Pembelajaran Daring Di Man 3 Jombang”, *Joems*, 4 No 3, (2021) : 6

<sup>21</sup>Nadia Andaresta, Fida Rachmadiarti “Pengembangan *E-Book* Berbasis Stem Pada Materi Ekosistem Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Siswa”, *Bioedu*, 10 No 2, (2021) : 635

No	Peneliti dan Judul	Relevansi	Perbedaan
			literasi siswa. d. Lokasi dan objek penelitian.
3	Widya Riyani (2020) Berjudul “Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa SMA”. <sup>22</sup>	a. Jenis penelitian R&D. b. Penggunaan pendekatan STEM dalam produk. c. Pengukuran aspek valid dan praktis.	a. Muatan materi perubahan lingkungan. b. Jenis produk modul cetak. c. Subjek dan lokasi penelitian. d. Model pengembangan 8 tahap.
4	Umiati Syafriah (2017). Berjudul “Pengembangan E-modul pada mata pelajaran <i>Biologi</i> Materi Pokok <i>Animalia Invertebrata</i> Untuk Siswa Kelas X di SMA	a. Jenis penelitian R&D. b. Penelitian pengembangan e-modul.	a. Model pengembangan ADDIE. b. Pengukuran efektivitas. c. Muatan materi animalia. d. Subjek dan lokasi penelitian.

---

<sup>22</sup>Widya Riyani, “Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa SMA”, (Skripsi, UNNES, 2020), 7

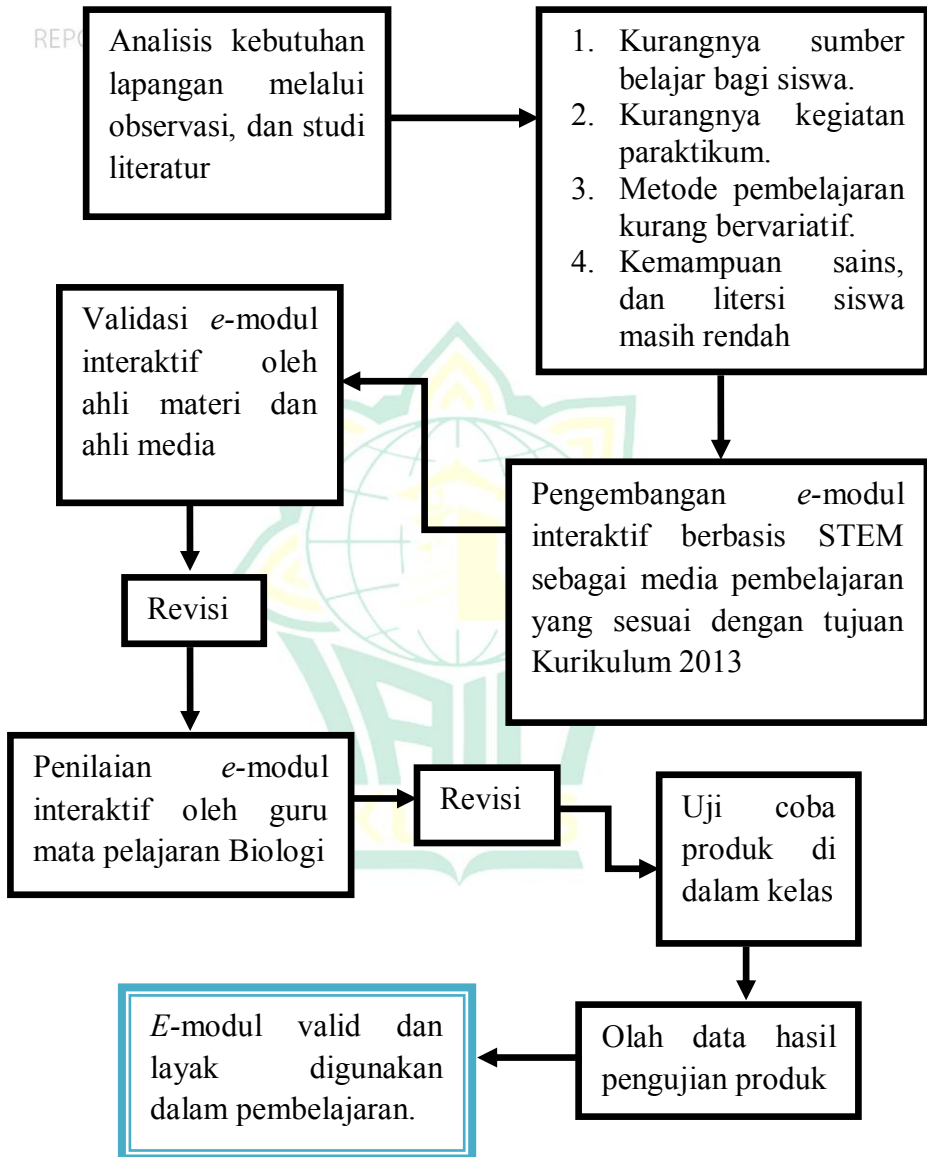
No	Peneliti dan Judul	Relevansi	Perbedaan
	Negeri 1 Dawarblandong Kabupaten Mojokerto”. <sup>23</sup>		
5	Giovanni Bayu Adji (2021). Berjudul “Pengembangan <i>E-Modul Interaktif Berbasis Web Pada Materi Metabolisme Kelas XII</i> ”. <sup>24</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jenis penelitian R&amp;D.</li> <li>b. Pengembangan <i>e-modul</i> interaktif.</li> <li>c. Pengukuran aspek valid, dan praktis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Model pengembangan ADDIE.</li> <li>b. Produk berbasis WEB.</li> <li>c. Muatan materi metabolisme.</li> <li>d. Subjek dan lokasi penelitian.</li> </ul>
6	Lin Eflina Nailufa (2021) “Pengembangan <i>E-Modul Interaktif Berbasis Problem Base Learning (PBL)</i> pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan”. <sup>25</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jenis penelitian R&amp;D</li> <li>b. Pengembangan <i>e-modul</i> interaktif</li> <li>c. Materi ekosistem</li> <li>d. Pengukuran aspek valid, dan praktis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Model pengembangan ADDIE.</li> <li>b. Metode PBL</li> <li>c. Subjek dan lokasi penelitian.</li> </ul>

<sup>23</sup>Umiati Syafirah, “Pengembangan *E-modul* Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Pokok Animalia Invertebrata Untuk Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Dawarblandong Kabupaten Mojokerto”, *Jurnal Mahasiswa Teknik Pendidikan*, 8 No 2 (2017) : 1

<sup>24</sup>Giovanni Bayu Adji, “Pengembangan *E-modul* Interaktif Berbasis Web Pada Materi Metabolisme Kelas XII”, (Skripsi, Universitas Sanata Dharma, 2021), 6

<sup>25</sup>Lin Eflina Nailufa, “Pengembangan *E-modul* Interaktif Berbasis *Problem Base Learning (PBL)* pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan”, (Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Kudus, 2021) : 9

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Penelitian ini diawali dengan observasi lapangan yang dilakukan peneliti di MA Raudlatu Shibyan, melalui wawancara

dengan guru mata pelajaran Biologi, pemberian angket pada siswa, dan studi literatur. Hasil observasi lapangan memberikan ide kepada peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran e-modul interaktif berbasis STEM materi ekologi. Penelitian dilakukan dengan metode *Research and Development (R&D)* model PPE (*Planning, Project, Evaluation*). Produk disusun menggunakan aplikasi Canva dan aplikasi *Flip PDF Professional*. Setelah penyusunan selesai, produk kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, dan direvisi sesuai saran. Setelah itu produk dinilai oleh guru dan siswa sehingga diperoleh data skor persentase. Produk akan ditentukan kelayakannya berdasarkan skor dari validasi, dan penilaian oleh guru dan siswa.

