

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Definisi Penelitian Pengembangan

Penelitian secara harfiah berarti pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif, sedangkan pengembangan secara bahasa berarti proses, cara, perbuatan mengembangkan¹. Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall, “*Educational Research and Development (R&D) is a process used to develop and validate educational products*”. Menurut Sukmadinata penelitian pengembangan adalah pendekatan penelitian untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Sugiyono metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan dalam rangka menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji tingkat kelayakan produk.² Berdasarkan beberapa definisi ahli di atas peneliti menyimpulkan definisi penelitian dan pengembangan adalah rangkaian proses menciptakan sebuah produk baru atau memperbaiki produk yang telah ada secara berkelanjutan hingga tercipta suatu produk yang layak guna setelah tervalidasi tingkat kelayakannya.

Pada dasarnya langkah-langkah penelitian pengembangan (R&D) dalam bidang pendidikan memiliki beragam model. Albet Maydiantoro menerangkan model-model penelitian pengembangan sebagai berikut:³

a. Model Pengembangan Borg dan Gall

Penelitian dan pengembangan model Borg dan Gall adalah model pengembangan yang menggunakan alur air terjun (*waterfall*) dalam tahapan pengembangan produk. Model R&D Borg dan Gall memiliki tahapan yang relatif

¹ Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemendikbud, “KBBI Daring,” 2016, <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pengembangan>.

² Saputro Budiyo, *Best Practices Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bidang Manajemen IPA*, ed. Anam Saeful, Pertama (Lamongan: Academia Publication, 2021), https://www.google.co.id/books/edition/Best_Practices_Penelitian_Pengembangan_R/htcrEAAAQBAJ?hl=id&gbpv1.

³ Albert Maydiantoro, “Model Penelitian Pengembangan,” *JURNAL PENGEMBANGAN PROFESI PENDIDIK INDONESIA (JPPPI) UNIVERSITAS LAMPUNG* 1, no. 2 (2021): 35, http://repository.lppm.unila.ac.id/43959/1/ARTICLE_JPPPI.pdf.

panjang karena terdapat 10 langkah tahap pelaksanaan, meliputi: (1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan draft (*develop preliminary form of product*), (4) uji coba lapangan (*preliminary field testing*), (5) penyempurnaan produk awal (*main product revision*), (6) uji coba lapangan (*main field testing*), (7) menyempurnakan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*), (8) uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), (9) penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), (10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Model penelitian dan pengembangan Borg dan Gall memiliki kelebihan dan kelemahan. Adapun kelebihan dari model Borg dan Gall yakni produk pengembangan yang dihasilkan mempunyai nilai validitas tinggi, karena melalui proses inovasi produk yang terus menerus. Kelemahan dari model Borg dan Gall yaitu proses penelitian dan pengembangan produk membutuhkan waktu yang relatif panjang, karena prosedur yang dilakukan relatif kompleks, selain itu juga diperlukannya sumber dana yang cukup besar.

b. Model Pengembangan ADDIE

Tahapan model pengembangan ADDIE terdiri dari: (1) menganalisis perlunya pengembangan produk baru, tingkat kelayakan produk, beserta syarat-syarat pengembangan (*Analysis*), (2) merancang konsep dan konten produk yang akan dikembangkan (*Design*), (3) realisasi dari rancangan produk (*Development*), (4) penerapan produk yang telah dikembangkan dalam rangka memperoleh umpan balik yang telah dibuat (*Implementation*), (5) evaluasi penelitian dan pengembangan produk, disertai revisi yang disesuaikan dengan hasil evaluasi dari pengguna produk, sehingga dapat diukur ketercapaian tujuan pengembangan (*Evaluation*).

Penelitian dan pengembangan menggunakan model ADDIE memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan produk yang dikembangkan menggunakan model ADDIE sebagaimana yang dijelaskan oleh Endang Widi Winarni yakni langkah-langkah pengembangan produk yang terstruktur dan sistematis. Model pengembangan ADDIE dapat diterapkan dalam model, metode, strategi kegiatan

pembelajaran, media dan bahan ajar.⁴ Nurhikmah,dkk menguraikan kelemahan model ADDIE terletak pada tahapan analisis yang menghabiskan waktu yang panjang.⁵ Analisis yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan siswa dan analisis kinerja. Kedua komponen analisis tersebut mempengaruhi lama waktu proses analisis siswa sebelum tahap pembelajaran dilaksanakan.

c. Model Pengembangan 4D

Thiagarajan membagi tahapan pengembangan sebuah produk ke dalam empat tahap. Keempat tahapan pengembangan tersebut dikenal dengan model 4D.

Tahapan pertama yaitu analisa kebutuhan (*Define*). Pada tahap *define* terdapat lima langkah kegiatan yang bisa dilakukan, meliputi: analisa awal (*Front-end analysis*), analisis siswa (*Learner analysis*), analisis tugas (*Task analysis*), analisis konsep (*Concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*Specifying instructional objectives*).

Tahap kedua adalah rancangan kerangka konseptual model atau perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan (*Design*). Terdapat langkah empat tahapan yang dilalui yaitu: penyusunan standar tes (*Constructing criterion-referenced test*), pemilihan media (*Media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan rancangan awal (*Initial design*).

Tahap ketiga yakni pengembangan produk yang turut melibatkan uji validasi kelayakan produk (*Develop*). Pada tahap ini terdiri dari penilaian ahli (*Expert appraisal*) dan uji coba pengembangan (*Developmental testing*).

Tahap keempat adalah penyebarluasan hasil pengembangan setelah melalui proses uji validasi dan revisi kepada target pengguna produk (*Disseminate*). Tahap terakhir mencakup implementasi produk setelah dilakukan revisi pada sasaran produk (*Validation testing*), pengemasan (*Packaging*), produk yang disebarluaskan dapat dipahami

⁴ Endang Widi Winarni, *Teori Dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R&D*, ed. Retno Ayu Kusumaningtyas, I (Jakarta: Bumi Aksara, 2018):263, ipusnas.

⁵ Siti Nurhikmah et al., “Desain Pembelajaran PAI Dengan Model Addie Pada Materi Beriman Kepada Hari Akhir Di SMA Plus Tebar Ilmu Ciparay,” *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan* 17, no. 2 (2023): 297, <https://doi.org/10.35931/aq.v17i2.1988>.

orang lain (difusi), dan produk dapat dipergunakan sebagaimana fungsinya adopsi.

Sebagaimana model pengembangan R&D lainnya model 4D juga memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelemahan model 4D yaitu pada tahapan model 4D hanya sampai pada tahap *Disseminate* atau penyebarluasan saja, tidak ada evaluasi.⁶ Keunggulan model pengembangan 4D memiliki tahapan pengembangan yang lebih terstruktur dan sistematis, serta sesuai untuk dijadikan metode pengembangan media pembelajaran, kelebihan lainnya yakni memerlukan waktu yang relatif tidak lama.⁷

Dasar pertimbangan peneliti dalam pemilihan dan penggunaan model 4D, dikarenakan model 4D memiliki rangkaian metode yang lebih sistematis dan jelas dalam pelaksanaannya, serta model 4D sesuai untuk digunakan dalam mengembangkan produk media pembelajaran berupa *e-modul*.

2. E-Modul Project Based Learning (PjBL)

E-Modul atau modul elektronik adalah salah satu media pembelajaran yang dirancang sistematis berdasarkan kurikulum tertentu, dikemas dalam kurun waktu tertentu yang ditampilkan melalui piranti elektronik.⁸ Tujuan dari pengembangan sebuah *e-modul* yaitu untuk meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran dan mendukung siswa belajar secara mandiri karena *e-modul* memuat *self instructional*.⁹ Menurut Herawati dan Muhtadi *e-modul* merupakan inovasi media pembelajaran dalam bentuk modul digital yang dapat memuat teks, gambar, video, animasi sebuah materi tertentu disertai dengan petunjuk pembelajaran

⁶ Maydiantoro, "Model Penelitian Pengembangan."

⁷ Reni Gustiawati, Darnis Arief, and Ahmad Zikri, "Pengembangan Bahan Ajar Membaca Permulaan Dengan Menggunakan Cerita Fabel Pada Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 4, no. 2 (2020): 357, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.339>.

⁸ Triyono Slamet, *Dinamika Penyusunan E-Modul*, ed. Abdul, I (Indramayu: CV.Adanu Abimata, 2021), Ipusnas.

⁹ Siti Khoiriyah et al., "Adaptasi Teknologi Melalui Penyusunan E-Modul Dengan Menggunakan Flip PDF Corporate Edition," *BAGIMU NEGERI: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 6, no. 2 (2022): 110, [https://ejournal.umpri.ac.id/index.php/bagimunegeri](https://ejournal umpri.ac.id/index.php/bagimunegeri).

(*learning guide*), sehingga dapat meningkatkan keaktifan dan kemandirian siswa belajar.¹⁰

Sistem pendidikan di Indonesia yang masih sering terpusat kepada guru, guru tidak melibatkan siswa dalam proses pembelajaran, sehingga mengakibatkan siswa menjadi pasif, merasa bosan dan keaktifan siswa menjadi rendah. Selain itu Nurfitriyanti juga menjelaskan bahwa pembelajaran yang dilakukan di sekolah kurang terkait dengan hal-hal dalam kehidupan sehari-hari, karena siswa hanya mendengarkan, mencatat, menghafal sehingga mereka tidak aktif dan kreatif dalam memberikan solusi pemecahan permasalahan. Kondisi-kondisi tersebut menjadi dorongan model Pembelajaran *Project Based learning* (PJBL).¹¹

a. Pengertian model pembelajaran PjBL

Pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL dapat diartikan sebagai pembelajaran yang memiliki potensi untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna, serta meningkatkan kinerja ilmiah siswa dalam kegiatan pembelajaran, sehingga pembelajaran tidak lagi hanya terpusat kepada guru saja namun siswa juga ikut berperan aktif selama proses belajar berlangsung.¹² Menurut *The George Lucas Educational Foundation*, "*Project Based Learning is a method that fosters abstract, intellectual tasks to explore complex issues*". Pembelajaran menggunakan model PjBL menitikberatkan pada pemahaman siswa terhadap suatu fenomena yang bersifat abstrak, kemudian siswa

¹⁰ Herawati Nita Sunarya and Muhtadi Ali, "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2018): 182, <https://journal.uny.ac.id/index.php/jitp/article/view/15424/11784>.

¹¹ Vebrianto Rian et al., *Bahan Ajar IPA Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)*, ed. Vebrianto Rian, Lathifah Al Husna, and Maharni Irfan, I (Bengkalis-Riau: DOTPLUS Publisher, 2021), https://www.google.co.id/books/edition/BAHAN_AJAR_IPA_BERBASIS_MODEL_PEMBELAJAR/z5cjEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=model+pjbl&pg=PR11&printsec=frontcover.

¹² Novianto, Masykuri, and Sukarmin, "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X Sma/ Ma."

melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi yang mereka peroleh melalui cara yang bermakna.¹³

Daryanto dan Raharjo menerangkan *Project Based learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai tahap awal dalam mengumpulkan dan menggabungkan pengetahuan baru berdasarkan aktivitas dan pengalaman yang dialami. Sejalan yang dijelaskan oleh Saefudin mendefinisikan model *Project Based learning* (PjBL) sebagai sebuah metode belajar yang menggunakan permasalahan sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari.¹⁴ Berdasarkan definisi-definisi para ahli pendidikan di atas mengenai model *Project Based learning* (PjBL), peneliti menarik kesimpulan bahwa model PjBL merupakan sebuah model pembelajaran yang memuat metode belajar berdasarkan permasalahan yang ditemui dalam keseharian sebagai sarana belajar, kemudian siswa secara aktif melakukan investigasi dan menetapkan langkah memecahkan permasalahan yang ditemui.

b. Jenis Model PjBL dari Pendapat Ahli

Project Based learning (PjBL) merupakan metode yang sesuai dengan tujuan implementasi kurikulum merdeka dalam kegiatan pembelajaran siswa di sekolah.¹⁵ Kegiatan pembelajaran yang menerapkan model PjBL dapat menjadi cara membentuk dimensi-dimensi profil pelajar Pancasila pada diri siswa. Direktur jenderal Pendidikan Vokasi,

¹³ Yani Ahmad, *Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani*, ed. Lulul Lailatul Mabrurroh, I (Malang: Ahlimedia Press, 2021), [https://fliphtml5.com/gbkey/glji/Model_Project_Based_Learning_untuk_Meningkatkan_Motivasi_Belajar_Pendidikan_Jasmani_\(Ahmad_Yani%2C_M.Pd.\)_\(z-lib.org\)/](https://fliphtml5.com/gbkey/glji/Model_Project_Based_Learning_untuk_Meningkatkan_Motivasi_Belajar_Pendidikan_Jasmani_(Ahmad_Yani%2C_M.Pd.)_(z-lib.org)/).

¹⁴ Amin and Linda Yurike Sumendap Susan, *164 Model Pembelajaran Kontemporer* (Bekasi: Pusat Penerbitan LPPM Universitas Islam 45 Bekasi, 2022), https://www.google.co.id/books/edition/164_Model_Pembelajaran_Kontemporer/rBtyEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1.

¹⁵ Vindiyati Puspitasari and Akhtim Wahyuni, "ANALISIS PENERAPAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) PADA PEMBELAJARAN IPAS SISWA KELAS 4 DENGAN KURIKULUM MERDEKA," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 08, no. 02 (2023): 2517–30, <https://www.journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/9911/4056>.

Kemendikbud Ristek RI Wikan Sakarinto menerangkan implementasi PjBL dalam kegiatan belajar mengajar diharapkan dapat menyiapkan kompetensi *soft skills*, *hard skills*, *leadership*, dan karakter bermoral siswa, serta melatih kemampuan siswa menghadapi berbagai tantangan kehidupan menuju kesuksesan.¹⁶

Terdapat beberapa metode kegiatan pembelajaran yang menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL), yaitu sebagai berikut:¹⁷

1) PjBL STEM oleh *Laboy-Rush* 2010

Setiap langkah PjBL STEM bertujuan membimbing siswa agar dapat melalui proses spesifik. Tahapan dalam proses pembelajaran PjBL STEM yang dikemukakan oleh *Laboy-Rush* 2010 meliputi di bawah ini:

a) *Reflection*

Adapun maksud tahap pertama ini yaitu mengantarkan siswa pada konteks permasalahan. Kemudian guru mengarahkan siswa agar memulai penyelidikan.

b) *Research*

Selanjutnya adalah langkah penelitian yang dilakukan siswa. Pada tahap ini guru memberikan stimulus berupa bacaan melalui pembelajaran sains dalam mengumpulkan informasi yang relevan. Selama tahapan *research* siswa akan lebih banyak dibimbing guru dalam berdiskusi, sehingga siswa mampu mengembangkan pemahaman konseptual dan relevan berdasarkan proyek yang direncanakan.

c) *Discovery*

¹⁶ Sakarinto Wikan (Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi, Kemendikbudristek RI), “Kurikulum Merdeka Dan ”Project Based Learning”,” *Kompas.id*, 2022, <https://www.kompas.id/baca/artikel-opini/2022/03/25/kurikulum-merdeka-dan-project-based-learning>.

¹⁷ Jaka Afriana, “PROJECT BASED LEARNING (PjBL)” (Bandung, 2015), https://www.researchgate.net/publication/289526009_PROJECT-BASED_LEARNING_PjBL?enrichId=rgreq-8ab14d719b5f95cfb3faf22ea636a35f-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI4OTUyNjAwOTtBUzozMTUyODEyNjY2NzU3MTJAMTQ1MjE4MDMxOTQzMQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf.

Hal yang dilakukan pada langkah *discovery* antara lain membentuk kelompok kecil dengan tujuan melakukan kolaborasi dan kerjasama mengembangkan sebuah produk atau menyajikan solusi atas permasalahan. Siswa juga dilatih membangun kemampuan *habit of mind* melalui proses merancang dan mendesain.

d) Application

Setelah siswa menyelesaikan langkah sebelumnya, kemudian guru membimbing untuk menguji produk atau solusi memecahkan masalah pada langkah *application*. Hasil pengujian yang diperoleh dapat digunakan memperbaiki langkah sebelumnya. Selain itu pada tahap ini siswa juga dapat mempelajari konteks yang lebih luas dalam lingkup STEM ataupun menghubungkan antar disiplin bidang STEM.

e) Communication

Langkah terakhir dari rangkaian metode PjBL STEM yaitu mengkomunikasikan produk atau solusi yang telah dikembangkan bersama teman dan guru. Presentasi menjadi langkah krusial agar siswa dapat mengembangkan dan menerapkan respon balik yang konstruktif atas proses penyelidikan yang telah dilakukan siswa.

2) PjBL Lucas

Dopplet dan *The Lucas Educational Foundation* mengembangkan sintaks atau langkah pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sebagai berikut:

a) Start with essential question

Langkah dasar dalam pembelajaran PjBL *Lucas* yaitu memulai dengan pertanyaan esensial yang bersifat stimulatif, terbuka, menantang, dan membutuhkan keterampilan *high order thinking*. Pertanyaan yang disusun hendaknya berkaitan dengan topik yang sesuai dengan realitas nyata sehingga dapat dilakukan penyelidikan atau investigasi.

b) *Design project*

Selanjutnya adalah langkah perencanaan proyek secara kolaboratif antar siswa. Perencanaan proyek meliputi pemilihan kegiatan yang dapat menjawab pertanyaan atau persoalan dan prosedur penyelidikan termasuk alat dan bahan yang dibutuhkan.

c) *Create schedule*

Setelah langkah perencanaan berikutnya adalah tahap menyusun jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang disepakati antara guru dengan siswa. Proses pada tahap ini meliputi menyusun jadwal dan jangka waktu siswa menyelesaikan proyek. Guru juga perlu membimbing siswa jika mereka mengalami kesulitan dalam pengerjaan proyek.

d) *Monitoring the student and progress of project*

Guru bertanggung jawab memantau siswa selama kegiatan penyelidikan atau pengembangan proyek berlangsung. proses pemantauan kegiatan dapat melalui sebuah rubrik yang dapat merekam perkembangan proyek.

e) *Assess the outcome*

Hasil proyek yang telah diselesaikan oleh siswa selanjutnya akan dinilai oleh guru. Penilaian dilakukan dengan tujuan mengukur ketercapaian standar kompetensi siswa dan membantu guru mengatur strategi pembelajaran selanjutnya.

f) *Evaluation of the experience*

Pada tahap akhir proses pembelajaran guru bersama siswa melakukan evaluasi dan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang telah dilaksanakan. Siswa dimintai respon berkenaan kesan perasaan dan pengalaman selama melakukan kolaborasi menyelesaikan proyek. Guru kemudian merefleksikan hasil proyek siswa dan kesimpulan atas permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

3) *PjBL Dopplet*

Pada 2005 Dopplet menggagas model *Project Based Learning* (PjBL) yang mengaitkan aktivitas keseharian dalam kehidupan siswa dengan pembelajaran sains dan teknologi. Penelitian Dopplet menekankan

pada *Creative Design Process* (CDP). Sintaks dari PjBL Doppet terdiri dari langkah-langkah di bawah ini:

a) *Design purpose*

Pada tahap pertama siswa diajak untuk menemukan permasalahan dan menentukan kebutuhan dengan tujuan memecahkan masalah (*The problem and the need*). Selanjutnya menentukan *target clientele* dan pembatasan permasalahan (*The target clientele and restrictions*). Guru mengarahkan siswa menetapkan kebutuhan atau solusi (*The design goals*).

b) *Field of inquiry*

Langkah berikutnya adalah investigasi atau penyelidikan. Guru membimbing siswa mengumpulkan informasi (*information sources*), kemudian mengidentifikasi aspek prosedur, sains dan sosial atas permasalahan (*identification of engineering, scientific, and societal aspects*). Setelah itu guru mengorganisasikan dari berbagai informasi yang dikumpulkan siswa dan menginformasikan penilaian terhadap proyek (*organization of the information and assessment*).

c) *Solution alternatives*

Pada langkah ini siswa menyampaikan ide kreatif sebagai alternatif solusi dari permasalahan yang telah dirancang. Siswa diarahkan untuk mendokumentasikan ide seperti membuat *mind mapping* (*ideas documentation*), mempertimbangkan berbagai faktor penyebab permasalahan (*consider all factors*), mengemukakan konsekuensi dan tindak lanjut (*consequence and sequel*) dan menanggapi pandangan masyarakat terhadap suatu permasalahan (*other people's view*).

d) *Choosing the preferred solution*

Siswa memilih alternatif solusi yang lebih banyak dampak positifnya dan memenuhi kesesuaian dalam menyelesaikan masalah.

e) *Operation steps*

Selanjutnya menyusun metode penerapan solusi yang telah ditentukan. Langkah-langkah

kegiatan meliputi jadwal, ketersediaan bahan, komponen, dan prosedur mengerjakan proyek.

f) **Evaluation**

Guru menyampaikan apresiasi kepada siswa yang telah menyelesaikan proyek. Guru juga melakukan refleksi dan evaluasi sehingga dapat membantu guru menerapkan strategi kegiatan berikutnya. Siswa menyampaikan respon terhadap proyek yang dilakukan.

c. **Kelayakan E-Modul PjBL**

Rangkaian pelaksanaan penelitian ini melalui pengembangan atau pembuatan *e-modul* dan validasi *e-modul*. Adapun validasi *e-modul* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pengukuran data kuantitatif yang dihasilkan melalui pengisian skala likert oleh validator. Mengutip penjelasan oleh Sugiyono yang menguraikan bahwa skala likert adalah skala pengukuran yang dapat diterapkan dalam mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang mengenai objek maupun fenomena tertentu.

Proses validasi *e-modul* dilaksanakan dengan menyerahkan instrumen lembar validasi kepada validator ahli yang terdiri dari: validator ahli materi kebiologian, validator tafsir, validator ahli media, validasi dari guru mapel Biologi serta siswa kelas X. Hasil dari pengisian instrumen lembar validasi, kemudian dikalkulasi sehingga dapat diperoleh kriteria kelayakan dari *e-modul* yang telah dikembangkan.

Aspek-aspek validasi materi *e-modul* keanekaragaman hayati mengadaptasi dan memodifikasi dari Natalia dan Dameria, yang terdiri dari aspek kelayakan penyajian, kelayakan isi, penilaian kontekstual dan aspek kelayakan kebahasaan. Indikator dari aspek kelayakan penyajian meliputi: teknik penyajian, penyajian pembelajaran, pendukung penyajian, koherensi dan keruntutan alur pikir. Aspek kelayakan isi mencakup indikator kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran Biologi fase E, keakuratan materi, kemutakhiran materi, dan mendorong keingintahuan. Pada aspek penilaian kontekstual terdiri atas indikator hakikat kontekstual dan komponen kontekstual. Aspek kelayakan kebahasaan memuat indikator: lugas, komunikatif,

dialogis sekaligus komunikatif, dan kesesuaian dengan perkembangan siswa.¹⁸

Validasi materi tafsir ayat yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati mengadaptasi oleh Pera, dkk yang mencakup aspek kelayakan penyajian, kualitas isi, dan kebahasaan.¹⁹ Aspek kelayakan penyajian terdiri dari indikator teknik penyajian dan penyajian ayat Al-Qur'an. Aspek kualitas isi mencakup keakuratan penambahan ayat Al-Qur'an, kesesuaian, dan kegunaan mendorong peningkatan kualitas diri. Indikator aspek kebahasaan terdiri lugas, efektif dan komunikatif.²⁰

Lembar penilaian dari instrumen validasi media memuat aspek kelayakan kegrafisan, tampilan media dan kemudahan penggunaan *e*-modul sebagai media pembelajaran. Pada aspek kegrafisan terdapat indikator penyajian *e*-modul, pemilihan font, dan layout. Indikator dari aspek tampilan media berupa penilaian daya dukung media meliputi: ilustrasi, video, gambar, dan navigasi media. Pada aspek kemudahan penggunaan indikator penilaian terdiri dari: kepraktisan, kemudahan penggunaan *e*-modul digunakan sebagai media pembelajaran, dan kegunaan *e*-modul dalam pemahaman konsep materi.²¹

E-modul yang divalidasi oleh validator ahli dan setelah dilakukan perbaikan, selanjutnya dilaksanakan uji coba pengembangan kepada guru mapel Biologi dan kelompok kecil siswa. Kegiatan tersebut dilakukan melalui simulasi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *e*-modul. Mengadaptasi

¹⁸ Tetty Natalia Sipayung and Sinta Dameria Simanjuntak, "Validitas Modul Matematika Kelas X Sma Dengan Menerapkan Variasi Model Pembelajaran Kooperatif," *MES: Journal of Mathematics Education and Science* 3, no. 1 (2017): 30–36, <https://doi.org/10.30743/mes.v3i1.217>.

¹⁹ Pera Agustia Putri et al., "Validasi Modul Tata Surya Model PBL Terintegrasi Al-Qur'an Berbasis Augmented Reality (AR) Untuk Siswa Kelas VII SMP/MTs," *Edusainstika: Jurnal Pembelajaran MIPA* 3, no. 1 (2023): 74, <https://doi.org/10.31958/je.v3i1.10134>.

²⁰ Milya Sari, "Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Fisika Menggunakan 3d Pageflip Professional Terintegrasi Ayat Al-Qur'an Siswa Kelas XI MAN 2 Padang," *Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018): 536–45.

²¹ Tiya Andani et al., "Analisis Validasi Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional Pada Materi Gelombang Bunyi Di Sma," *Jurnal Kumparan Fisika* 4, no. 3 (2022): 213–20, <https://doi.org/10.33369/jkf.4.3.213-220>.

dari Hosaini dan Siti Maryam aspek-aspek yang digunakan penilaian guru mapel Biologi dan siswa mencakup komponen: kelayakan penyajian materi dan media, kelayakan isi materi dan kebahasaan.²²

3. Materi Keanekaragaman Hayati

Al-Qur'an merupakan sumber ajaran Islam. Allah SWT melalui AL-Qur'an menguraikan berbagai kuasa-NYA. Abdul Mustaqim menerangkan Al-Qur'an merupakan pedoman yang berisi petunjuk mengenai berbagai teologi, hukum, hingga nilai-nilai etika dalam kehidupan manusia.²³ Salah satu ayat Al-Qur'an yang menerangkan secara implisit mengenai keanekaragaman kuasa Allah SWT yaitu Surah Luqman ayat:10.

حَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوِنَهَا وَاللَّيْلِ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِي أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ
وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَانزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ
كَرِيمٍ (١٠)

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang (seperti) yang kamu lihat dan meletakkan di bumi gunung-gunung (yang kukuh) agar ia tidak mengguncangkanmu serta menyebarkan padanya (bumi) segala jenis makhluk bergerak. Kami (juga) menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami menumbuhkan padanya segala pasangan yang baik.”

Aspek pendidikan yang dapat dinukil dari tafsir makna yang terkandung dalam Surah Luqman ayat:10 adalah perihal keimanan kepada Allah SWT dan peringatan kepada orang yang zalim (orang yang membuat kerusakan). Binti Muliati menjelaskan tafsir pendidikan yang tersirat dalam Al-Qur'an Surah Luqman ayat:10, bahwasannya Allah SWT menggunakan media berupa langit, bumi yang dihamparkan di atasnya beragam tumbuhan dan binatang, serta gunung sebagai bukti tanda-tanda kebesaran Allah. Manusia

²² Hosaini and Siti Maryam, *Pengembangan Bahan Ajar PAI Menggunakan Model Inkuiri*, ed. Ari Setyo, I (Yogyakarta: CV. Bintang Semesta Media, 2021), ipusnas.

²³ Abdul Mustaqim, “Etika Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati Dalam Perspektif Al-Qur'an,” *Hermeneutik* 7, no. 2 (2013): 389–406, <https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Hermeneutik/article/download/930/864>.

hendaknya mensyukuri berbagai hal yang telah disediakan Allah SWT sebagai kenikmatan.²⁴

Bumi yang dihamparkan Allah SWT sebagai salah satu kuasa-NYA telah diatur sedemikian rupa dengan keanekaragaman hayati yang menjadi prinsip pokok ekologi, sehingga bumi memungkinkan untuk ditinggali makhluk hidup. Istilah keanekaragaman hayati (*biodiversity*) pertama kali digunakan dalam versi panjangnya *biological diversity* pada tahun 1980 oleh Lovejoy. Istilah *biodiversity* seiring perjalanan waktu lebih mendapat perhatian dan mudah diterima para ahli dibanding istilah *biological diversity*, sehingga kini kita mengenal *biodiversity* sebagai keanekaragaman hayati. Adapun definisi keanekaragaman hayati yang lebih komprehensif dijelaskan oleh DeLonge.

Keanekaragaman hayati adalah ciri suatu area terkait keragaman antar organisme hidup, kumpulan organisme, komponen biotik, proses biotik, yang masih bersifat alamiah maupun yang telah terkena campur tangan manusia. Keanekaragaman hayati menurut Gaston dan Spicer meliputi tiga tingkatan skala biologis, yaitu mencakup: gen, spesies, dan ekosistem, serta proses ekologi.²⁵ Materi keanekaragaman hayati merupakan salah satu muatan dalam mata pelajaran Biologi Kelas X SMA/MA sederajat. Sub materi yang menjadi bahasan dalam Keanekaragaman hayati meliputi: tingkatan-tingkatan keanekaragaman hayati, keanekaragaman hayati Indonesia, upaya pelestarian keanekaragaman hayati, dan klasifikasi makhluk hidup.

a. Tingkatan Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan yang didasarkan pada ciri, sifat organisme dan lingkungan hidupnya, meliputi sebagai berikut:²⁶

²⁴ Binti Muliati, "Media Pendidikan (Seri Tafsir Tarbawi)," *Al-Hikmah* 6, no. 2 (2018): 58&60, <http://jurnal.staiba.ac.id/index.php/Al-Hikmah/article/view/73/70>.

²⁵ Amin S.Leksono, *Keanekaragaman Hayati: Teori Dan Aplikasi*, I (Malang: Universitas Brawijaya Press, 2011)p:1-2 https://books.google.co.id/books?id=6JO0DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

²⁶ Tim Guru Indonesia, *Rangkuman Lengkap Biologi;SMA IPA Kelas 10/11/12*, I (Jakarta Selatan: Bintang Wahyu, 2016):9, https://www.google.co.id/books/edition/Rangkuman_Lengkap_Biologi_SMA_IPA_kelas/6xSMDAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1.

- 1) **Tingkat Gen**, yaitu keanekaragaman yang terjadi karena adanya perbedaan sifat dan penampilan tiap individu dalam satu spesies yang memunculkan variasi genetik seperti varietas (pada tumbuhan) dan ras (pada hewan).
Contoh:
 - (a) Keanekaragaman warna mahkota bunga pada bunga mawar (*Rosa*), yakni bunga mawar merah, kuning, dan putih.
 - (b) Keanekaragaman ras kucing (*felis catus*), meliputi: kucing angora, kucing persia, kucing bengal, dan kucing sphynx.
- 2) **Tingkat Jenis (Spesies)**, yaitu keanekaragaman variasi bentuk, sifat dan penampilan pada suatu spesies dengan spesies yang lain dalam satu familia. Contoh:
 - (a) Pada familia *Graminae* : padi (*Oryza sativa*), gandum (*Triticum sp.*), dan jagung (*Zea mays*).
 - (b) Pada famili *Felidae*: singa (*Panthera leo*), harimau (*Panthera tigris*), dan macan tutul (*Panthera pardus*).
- 3) **Keanekaragaman Tingkat Ekosistem**, keanekaragaman yang diakibatkan karena adanya interaksi-interaksi antar makhluk hidup penyusun suatu daerah dengan lingkungannya. Contoh: ekosistem rawa, ekosistem laut, ekosistem akuarium, ekosistem hutan hujan tropis, dll.

b. Keanekaragaman Hayati Indonesia

Indonesia dianugerahi Tuhan beraneka ragam flora dan fauna yang tersebar di berbagai penjuru wilayah. Berikut adalah persebaran keanekaragaman hayati berupa flora dan fauna Indonesia:

1) Persebaran Flora Indonesia

Persebaran flora Indonesia terbagi menjadi wilayah di bagian barat, tengah dan timur. Flora di tiap wilayah memiliki karakteristik yang khas. Maleo menyebutkan bahwa Indonesia menjadi habitat 10% flora yang ada di dunia dan sebanyak 35.000 jenis lumut. Sebesar 40% flora Indonesia merupakan flora endemik. Berikut jenis-jenis flora Indonesia berdasarkan wilayahnya:

a) Flora Wilayah Bagian Barat Indonesia

Wilayah Indonesia bagian barat terdiri atas Sumatra, Bali, Jawa, dan Kalimantan. Wilayah-wilayah tersebut merupakan daerah dengan curah hujan tinggi sehingga memiliki banyak hutan lebat

yang ditumbuhi pohon besar dengan kisaran tinggi \pm 60 meter, berdaun rindang, serta kelembaban tinggi. Adapun flora endemik Indonesia di bagian barat diantaranya Bunga Raflesia Arnoldi di Jambi, Bengkulu dan Sumatera Selatan, kemudian Bunga Anggrek Tien Suharto di Sumatera Utara.

b) Flora Wilayah Bagian Timur Indonesia

Persebaran flora di bagian Indonesia timur meliputi wilayah Maluku dan Papua. Wilayah Indonesia Timur memiliki hutan musim dengan ukuran pohon-pohon 12-35 meter, dan hutan hujan tropis. Pohon jati, Ficus (famili beringin-beringin), matoa dan sagu merupakan flora yang banyak ditemui di wilayah bagian timur Indonesia, sedangkan flora endemik di wilayah ini adalah beberapa jenis dari Rhododendron.

c) Flora Wilayah Bagian Tengah Indonesia

Wilayah Indonesia tengah meliputi Sulawesi dan Nusa Tenggara. Pada wilayah-wilayah ini terdapat daerah padang rumput atau sabana. Nusa Tenggara seperti Pulau Flores, Sumbawa dan Timor memiliki hutan dengan rumput-rumput pendek akibat curah hujan yang rendah, sehingga cocok dijadikan sebagai lahan peternakan. Pohon Ampupu atau *Eucalyptus urophylla* adalah salah satu flora endemik Indonesia di Nusa Tenggara. Pada wilayah Sulawesi memiliki flora endemik Kayu Eboni yang lebih dikenal dengan Kayu Besi.

c. Persebaran Fauna Indonesia

Salah satu kekayaan bangsa Indonesia adalah ragam jenis faunanya. Secara garis besar persebaran fauna Indonesia terbagi menjadi 3 kelompok, meliputi: Fauna Indonesia Barat (Asiatis), Fauna Indonesia Tengah (Peralihan), dan Fauna Indonesia Timur (Australis). Persebaran fauna di Indonesia tipe Asiatis dengan tipe peralihan dipisahkan oleh garis khayal yang disebut Garis **Wallace**, sedangkan fauna Indonesia tipe peralihan dengan tipe Australis dipisahkan oleh Garis **Weber**.

1) Fauna Indonesia Barat

Wilayah fauna Indonesia Barat meliputi: Sumatra, Kalimantan, Jawa dan Bali. Fauna di wilayah-wilayah tersebut merupakan tipe fauna Asiatis yang memiliki ciri-ciri bertubuh besar, terdapat banyak jenis kera, jenis

burung dengan warna yang tidak mencolok, dan tidak ada binatang berkantung. Adapun beberapa contoh fauna Asiatis diantaranya: Harimau, Badak, Beruang, Gajah, Orang utan.

2) Fauna Indonesia Tengah

Wilayah fauna Indonesia Tengah terdiri atas wilayah Sulawesi dan Nusa Tenggara. Ciri fauna di wilayah-wilayah tersebut yakni tidak berbulu dan terdapat fauna-fauna endemik Indonesia diantaranya: Komodo (Nusa Tenggara), Anoa (Sulawesi), Burung Maleo (Sulawesi), dan Burung Julang (Sulawesi).

3) Fauna Indonesia Timur

Wilayah fauna Indonesia Timur merupakan tipe fauna Australis terbagi di wilayah Maluku dan Papua. Adapun ciri khas dari fauna Indonesia Timur adalah terdapat banyak binatang berkantung, dan burung dengan bulu indah serta berparuh bengkok. Beberapa fauna tipe Australis yakni: Kanguru pohon, Burung Kakak tua, Burung Nuri, Burung Cendrawasih, dan Tikus babi.

d. Manfaat Keanekaragaman Hayati Indonesia

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan keanekaragaman hayati dan menjadi sumber daya penting bagi pembangunan nasional. Keanekaragaman hayati adalah sumber daya alam yang dapat diperbaharui, sehingga dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan. Berikut adalah manfaat dari keanekaragaman hayati Indonesia di berbagai sektor pembangunan:²⁷

1) Sumber kebutuhan pokok

Keanekaragaman hayati menjadi sumber kebutuhan pangan penduduk. Beras, jagung, singkong, dan sagu merupakan beberapa tanaman yang dijadikan sebagai sumber karbohidrat masyarakat. Adapun sumber protein nabati didapat dari kedelai, sedangkan protein hewani diantaranya diperoleh *seafood* hasil laut. Sayur dan buah menjadi sumber serat masyarakat.

Kapas, rami dan ulat sutera merupakan beberapa sumber sandang. Bahan-bahan tersebut berasal dari

²⁷ Thiur Dianti Siboro, "Manfaat Keanekaragaman Hayati Terhadap Lingkungan," *Jurnal Ilmiah Simantek* 3, no. 1 (2019): 1-3, <https://www.simantek.sciencemakarioz.org/index.php/JIK/article/view/36/36>.

keanekaragaman hayati yang dapat yang dimanfaatkan oleh masyarakat.

Sebagian besar rumah penduduk Indonesia memerlukan kayu sebagai bahan utama tempat tinggal. Kayu jati, glugu, dan nangka merupakan bahan yang sering digunakan masyarakat dalam membangun rumah. Tidak hanya itu penduduk suku pedalaman Indonesia juga memanfaatkan pelepah lontar atau kelapa sebagai atap.

2) Sumber ekonomi

Flora dan fauna merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Beberapa jenis kayu dimanfaatkan untuk kepentingan ekspor selain untuk kepentingan masyarakat sendiri, sehingga menghasilkan devisa bagi negara. Kayu jati, meranti, ramin, dan gaharu merupakan adalah beberapa jenis kayu yang banyak diekspor.

Dua pertiga wilayah Indonesia adalah perairan, sehingga memiliki sumber daya perikanan yang melimpah. Hasil perikanan diekspor ke luar negeri, sehingga menambah penghasilan bagi negara.

Keanekaragaman hayati juga dapat dimanfaatkan sebagai objek pariwisata yang berpeluang menumbuhkan perekonomian masyarakat. Pantai Karang jahe Rembang, Waduk Gembong Pati, dan Puncak Natas angin Gunung Muria Kudus merupakan beberapa contoh objek wisata alam yang bernilai ekonomi.

3) Penyeimbang ekologi

Salah satu komponen penting ekosistem yang sangat penting yakni keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati menjadi penyeimbang ekologi bagi keberlanjutan kehidupan, yakni : menjadi paru-paru bumi, karena proses fotosintesis yang intensif menghasilkan O_2 atau oksigen sehingga mampu menurunkan kadar CO_2 atau karbondioksida di atmosfer, dan menjaga keseimbangan iklim dengan mempertahankan kestabilan suhu bumi dan kelembaban udara. Tidak hanya itu keanekaragaman hayati menjadi habitat berbagai flora, fauna dan organisme pengurai yang berperan dalam memelihara ekosistem tetap seimbang. Contohnya hutan hujan tropis di Kalimantan, Sumatera, Jawa.

4) Sumber ilmu pengetahuan dan teknologi

Kekayaan flora dan fauna dapat dimanfaatkan dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Keanekaragaman hayati menjadi sumber data berbagai penelitian yang sangat berguna untuk kehidupan manusia. Misalnya penelitian persilangan flora maupun fauna menghasilkan varietas dan ras yang baru dan lebih unggul.

5) Sebagai aspek budaya

Tidak hanya dimanfaatkan sebagai sumber perekonomian, keanekaragaman hayati juga dimanfaatkan dalam tradisi kebudayaan. Contohnya pada tradisi pernikahan masyarakat Jawa menggunakan janur kelapa yang masih muda, daun pinang dan bunga kemuning sebagai bahan pembuatan kembang mayang. Kembang mayang adalah salah satu hiasan dalam ritual pernikahan adat Jawa.

e. Ancaman kepunahan keanekaragaman hayati

Jumlah spesies flora maupun fauna yang dimiliki Indonesia termasuk yang tertinggi di dunia. Keanekaragaman hayati Indonesia terancam kelestariannya akibat kerusakan yang diakibatkan beberapa faktor. Berikut adalah faktor-faktor yang menyebabkan rusaknya hingga kepunahan keanekaragaman hayati:

1) Hilangnya habitat flora dan fauna

Manajemen pertanian yang tidak menggunakan prinsip keberlanjutan dan pengalihan fungsi hutan menyebabkan hilangnya habitat flora dan fauna, sehingga merusak keanekaragaman hayati. Seiring bertambahnya jumlah penduduk meningkatkan pula kebutuhan yang perlu dipenuhi. Hutan sebagai habitat berbagai hewan maupun tumbuhan terkikis, karena dibabat dan dialihfungsikan sebagai pemukiman penduduk, lahan pertanian serta industri.

Pada periode 2017-2021 luas tutupan hutan di Indonesia mengalami penurunan seluas 956.258 ha. Angka tersebut setara dengan 0,5% dari luas daratan Indonesia. Penurunan luas tutupan hutan banyak terjadi di wilayah Sumatera, Kalimantan dan Papua.²⁸

²⁸ Viva Budy Kusnandar, "Luas Hutan Indonesia Berkurang Hampir Sejuta Hektare Dalam 5 Tahun," Katadata Media Network, 2022,

2) Pencemaran lingkungan

Laju pertumbuhan akan berdampak pada kenaikan kebutuhan pokok, ketersediaan lahan dan kebutuhan energi. Sejalan dengan kenaikan kebutuhan penduduk, maka jumlah sampah yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia juga akan meningkat.

Sampah menjadi permasalahan klasik yang di masyarakat. Salah satu faktor pemicu pencemaran lingkungan adalah penumpukan sampah.²⁹ Tumpukan sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari air, tanah maupun udara, dan berbahaya bagi kelangsungan hidup berbagai makhluk hidup.

Berikut beberapa dampak dari sampah yang tidak dikelola dengan bijak:

- a) Sampah dapat menjadi sumber penularan penyakit sehingga mencemari lingkungan.
- b) Banyak mikroorganisme berkembang biak yang bersifat patogen dan membahayakan kesehatan manusia.
- c) Pembakaran sampah dapat menyebabkan pencemaran udara, gangguan kesehatan masyarakat dan menyebabkan pemanasan global.
- d) Sampah yang berupa cairan yang dibuang di sembarang tempat dapat mencemari tanah, sehingga mengurangi kesuburan.
- e) Pembuangan limbah ke sungai dan sumber air dapat menyebabkan pencemaran air sekaligus menimbulkan sedimentasi sungai dan banjir.

3) Perubahan iklim

Pencemaran udara yang diakibatkan oleh tingginya kadar karbondioksida (CO_2) di udara menimbulkan efek rumah kaca. Efek rumah kaca meningkatkan suhu udara 1° - $3^{\circ}C$ dalam kurun waktu 100 tahun. Kenaikan suhu tersebut mengakibatkan pencairan es di kutub, sehingga

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/12/21/luas-hutan-indonesia-berkurang-hampir-sejuta-hektare-dalam-5-tahun>.

²⁹ Ashabul (Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar) Kahfi, "TINJAUAN TERHADAP PENGELOLAAN SAMPAH," *Jurisprudentie: Department of Law, Faculty of Sharia and Law* 4, no. 1 (2017): 12, <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/Jurisprudentie/article/view/3661/5487>.

air laut meningkat 1-2 meter. Hal tersebut memicu terjadinya perubahan struktur dan fungsi ekosistem.

4) **Eksplorasi flora dan fauna**

Eksplorasi komoditas flora maupun fauna secara terus-menerus tanpa dilakukan usaha pengembangbiakan atau reboisasi dapat mengakibatkan kepunahan spesies-spesies tertentu. Adapun flora dan fauna yang biasanya banyak dilakukan eksplorasi adalah komoditas yang bernilai ekonomi tinggi, misalnya kayu hutan yang digunakan sebagai bahan bangunan, dan ikan tuna sirip kuning memiliki harga mahal, namun diminati banyak pecinta makanan.

f. **Upaya pelestarian keanekaragaman hayati**

Keanekaragaman hayati memiliki peran krusial dalam kehidupan manusia. Philippe Grandcolas, seorang ahli entomologi sekaligus direktur penelitian Pusat penelitian Ilmiah Nasional Prancis menyatakan bahwa keanekaragaman hayati memastikan manusia dapat memenuhi kebutuhan pokok kehidupan serta berperan dalam kestabilan planet. Mengutip dari media Indonesia populasi satwa liar dalam kurun waktu 50 tahun terakhir turun sebesar 69%. Perubahan dan ketidakseimbangan iklim menjadi faktor utama krisis keanekaragaman hayati global, selain itu diperburuk dengan faktor pendorong seperti penggundulan hutan dijadikan lahan pertanian dan perburuan liar flora fauna di darat maupun laut.

Harimau Bali merupakan salah satu satwa endemik Indonesia yang telah punah sekitar 1940-an. Kepunahan tersebut disebabkan oleh maraknya perburuan Harimau Bali dan hilangnya habitat asli sebagai tempat tinggal dan sumber makanan.³⁰ Berikut upaya-upaya dalam melestarikan keanekaragaman hayati:

a) **Pelestarian in-situ dan ex-situ**

Salah satu upaya pelestarian dalam rangka menekan angka penurunan flora dan fauna adalah melalui kegiatan konservasi.

- 1) **Konservasi in-situ**, konservasi flora, fauna maupun ekosistem yang dilakukan di dalam habitat sebenarnya dengan tujuan keutuhan sebagaimana

³⁰ Silmi Nurul Utami, "Kisah Kepunahan Harimau Bali," Kompas.com, 2021, <https://www.kompas.com/skola/read/2021/05/12/125737169/kisah-kepunahan-harimau-bali?page=all>.

aslinya dan segala proses kehidupan tetap berjalan secara alami. Adapun bentuk konservasi in-situ adalah kawasan suaka alam seperti: cagar alam dan suaka marga satwa, kemudian taman nasional dan kawasan lautan lindung.³¹ **Taman Nasional Karimunjawa** merupakan salah satu taman nasional di Indonesia dan menjadi satu-satunya kawasan pelestarian alam berupa perairan di Jawa Tengah. Secara administratif Taman Nasional karimunjawa termasuk wilayah kecamatan Karimunjawa Kabupaten Jepara. Kawasan Taman Nasional Karimunjawa terdiri dari lima tipe ekosistem, meliputi: ekosistem terumbu karang, padang lamun, dan rumput laut, hutan mangrove, hutan pantai, serta hutan hujan tropis dataran rendah.³²

- 2) **Konservasi ex-situ**, upaya konservasi keanekaragaman hayati dengan menjaga dan mengembangkan flora dan fauna di luar habitat sebenarnya melalui prosedur mengumpulkan spesies, pemeliharaan dan budidaya atau penangkaran. Tidak mudahnya berbagai spesies flora ataupun fauna untuk beradaptasi dengan lingkungan buatan menjadi tantangan konservasi ex-situ. Taman burung, taman kota, taman safari, penangkaran satwa, kebun raya, kebun botani, dan kebun botani merupakan tempat-tempat konservasi ex-situ flora dan fauna.³³ **Kebun Raya Cibodas**, salah satu kebun raya yang dinaungi oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Ciri khas Kebun raya cibodas adalah memiliki koleksi tumbuhan atau flora dataran tinggi basah dari

³¹ Kuspriyanto (Pendidikan Geografi FIS UNESA Surabaya), “Upaya Konservasi Keanekaragaman Hayati Di Kawasan Lindung Di Indonesia,” *Metafora* 1, no. 2 (2015): 141-142, <https://journal.unesa.ac.id/index.php/metafora/article/view/10647/4477>.

³² Balai Taman Nasional Karimunjawa, “Panduan Pendidikan Dan Penelitian Di Taman Nasional Karimunjawa,” *Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan Dan Konservasi Alam Balai Taman Nasional Karimunjawa* (Semarang, 2011), http://103.30.183.34/assets/filepublikasi/2/dokpublik_1501648251.pdf.

³³ Kuspriyanto (Pendidikan Geografi FIS UNESA Surabaya), “Upaya Konservasi Keanekaragaman Hayati Di Kawasan Lindung Di Indonesia”. P:141.

berbagai penjuru wilayah Indonesia. Kebun Raya Cibodas terletak di kaki Gunung Gede Pangrango di ketinggian 1.425 mdpl, sehingga cocok menjadi lokasi konservasi pembudidayaan tumbuhan pegunungan beriklim basah. Begonia (*Begoniaceae*) spesies tumbuhan berbunga menjadi salah satu koleksi Kebun Raya Cibodas.³⁴

b) Penerapan teknologi dalam konservasi

Penerapan teknologi pada kawasan konservasi berperan dalam memudahkan pengawasan terhadap kondisi lingkungan, flora maupun fauna yang dilindungi. Teknologi berbasis pada pengambilan gambar, suara, letak geografis dapat menjadi alternatif daya dukung dalam pengelolaan kawasan konservasi.³⁵ Berikut beberapa teknologi yang digunakan dalam monitoring kawasan konservasi:

- 3) **Drone**, adalah teknologi berbasis pesawat tanpa awak yang diterbangkan dan dikendalikan menggunakan *remote control*. Drone memiliki sensor kamera untuk mendokumentasikan foto dari jarak dekat dari permukaan tanah.
- 4) **GPS transmitter**, sebuah perangkat teknologi yang digunakan untuk melacak keberadaan sebuah objek dan dapat dimonitor secara langsung dalam jaringan (daring). Contohnya pemasangan GPS *transmitter* pada leher gajah tanpa mengganggu aktivitas satwa, sehingga dapat terpantau perjalanan gajah dan kelompoknya.
- 5) **Software iNaturalist**, aplikasi berbasis android yang berfungsi dalam identifikasi berbagai spesies flora dan fauna.

4. Nilai Islami Melestarikan Lingkungan

Manusia merupakan salah satu makhluk ciptaan Allah swt yang tugas istimewa yaitu sebagai Khalifah di muka bumi. Abdul Somad menerangkan bahwa keberadaan manusia di muka bumi berkaitan erat dengan potensinya yang diberi “pengetahuan nama-

³⁴ Muhammad Efendi, “Konservasi Eksitu Jenis Begonia Alam Pegunungan Sumatra Di Kebun Raya Cibodas,” *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera* (Cipanas, May 2018):85&87, <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.2.628>.

³⁵ Utami Inggita and Ardyanto Riza, *Biologi Konservasi: Strategi Perlindungan Keanekaragaman Hayati Indonesia*, I (Sleman: CV.Bintang Semesta Media, 2022):71-71, Ipsnas.

nama (benda)”, sementara makhluk ciptaan Allah lainnya yaitu malaikat tidak mengetahuinya. Khalifah berarti manusia yang dapat mengoptimalkan potensi kemanusiaan dan memanfaatkan alam dengan tujuan kemaslahatan yang dilandasi dengan nilai-nilai Islam.³⁶ Guru diharapkan dapat menguraikan nilai islami melestarikan lingkungan kepada siswa dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga dapat meningkatkan spiritualitas siswa dan menumbuhkan sikap peduli lingkungan. Berikut nilai islami melestarikan lingkungan yang hendaknya dikembangkan siswa setelah memahami perintah Allah swt untuk melestarikan lingkungan:

a. Tidak merusak lingkungan

Pendidikan akhlak dan etika agar tidak membuat kerusakan lingkungan merupakan salah satu butir nilai ajaran Islam yang terkandung dalam Al-Qur'an. Allah swt berfirman dalam surah Al-Qashash ayat:77:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَىكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ
كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ
الْمُفْسِدِينَ ۗ ٧٧

Artinya: “Dan, carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (pahala) negeri akhirat, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia. Berbuatbaiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.”

Salman Harun Guru Besar Tafsir Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah menafsirkan nilai pendidikan akhlak yang terkandung dalam QS.Al-Qashash 28:77, agar sebagai manusia tidak hanya mengejar kepentingan duniawi saja. Ayat diatas menunjukkan Allah melarang sikap hedonistik atau sikap mementingkan diri sendiri dan mengabaikan orang lain serta lingkungan yang ditinggali. Pada ayat tersebut Allah swt jelas membenci orang-orang yang membuat kerusakan di bumi, seperti mengeksploitasi dan

³⁶ Somad Abdul, Internalisasi Nilai-Nilai Islam Dalam Kehidupan (Sumedang: Alqaprint Jatinangor, 2020) p:3-4, ipusnas.

mencemari lingkungan.³⁷ Tindakan-tindakan merusak lingkungan seperti menebang pohon tanpa menggunakan prinsip tebang pilih, tidak melakukan reboisasi, berburu hewan dan tanaman yang dilindungi negara, serta membuang sampah sembarangan menjadi hal buruk yang harus tidak dilakukan manusia.

Siswa diharapkan dapat melatih diri mereka untuk peduli terhadap kelestarian lingkungan. Guru dapat mengajak siswa agar mulai membiasakan diri untuk menjaga kebersihan lingkungan, menanam tanaman disekitar lingkungan sekolah dan tidak merusak lingkungan dengan sampah yang berserakan.

b. Kepedulian terhadap lingkungan hidup

Nabi Muhammad SAW sebagai penyebar firman Allah SWT memberikan teladan tata cara menjaga kelestarian lingkungan yang dapat dilakukan dalam aktivitas sehari-hari. Berikut beberapa hadits Nabi Muhammad SAW yang memuat anjuran tata cara upaya menjaga kelestarian lingkungan.³⁸

a) Hadits anjuran menghidupkan lahan mati

حَدَّثَنَا مُعَاوِيَةُ عَنْ يَحْيَى عَنْ أَبِي سَلَمَةَ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ
 قَالَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (مَنْ
 كَانَتْ لَهُ أَرْضٌ فَلْيَزْرِعْهَا أَوْ لِيَمْنَحْهَا أَخَاهُ فَإِنَّ أَبِي فُلَيْمِسَك
 أَرْضَهُ)

Artinya: “Dari Abu Hurairah ra Dia berkata:” *Rasulullah Saw bersabda Siapa yang memiliki tanah hendaklah ia menanaminya, atau hendaklah ia serahkan kepada saudaranya untuk ditanami, jika tidak mau, maka hendaklah ia tahan (kepemilikan) tanah itu (di sewakan kepada orang lain untuk ditanami).”* (HR. Bukhari)

³⁷ Harun Salman, Tafsir Tarbawi Nilai-Nilai Pendidikan Dalam Al-Qur’an, ed. Supriyadi, I (Tangerang Selatan: Lentera Hati, 2019),p:217-218, ipusnas.

³⁸ Rita Oktaviani, “Pelestarian Lingkungan,” *Konsep Dasar Bumi Untuk Antariksa* (Banten: Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten, 2020), <https://osf.io/3j5vu/download>.

b) **Hadits anjuran melakukan reboisasi**Artinya:

قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَا مِنْ مُسْلِمٍ يَغْرِسُ غَرْسًا
يَزْرَعُ زَرْعًا فَيَأْكُلُ مِنْهُ طَيْرٌ أَوْ إِنْسَانٌ أَوْ بَهِيمَةٌ إِلَّا كَانَ لَهُ بِهِ
وَقَالَ لَنَا مُسْلِمٌ حَدَّثَنَا أَبَانٌ حَدَّثَنَا قَتَادَةُ حَدَّثَنَا أَنَسٌ عَنِ النَّبِيِّ
صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ.

Rasulullah SAW bersabda: “Tidaklah dari seorang muslim pun yang bercocok tanam atau menanam satu tanaman lalu tanaman itu dimakan oleh burung atau manusia atau hewan melainkan itu menjadi shadaqah baginya.” Dan berkata kepada kami muslim telah menceritakan kepada saya Aban, telah menceritakan kepada kami Qatadah telah menceritakan kepada kami Anas dari Nabi Saw.” (H.R Bukhari)

c) **Hadits anjuran menjaga kebersihan lingkungan**

حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ يَحْيَى قَالَ قَرَأْتُ عَلَى مَالِكٍ عَنْ سَمِيِّ مَوْلَى
عَنْ أَبِي صَالِحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
قَالَ بَيْنَمَا رَجُلٌ يَمْشِي بِطَرِيقٍ وَجَدَ غُصْنَ شَوْكٍ عَلَى الطَّرِيقِ
فَشَكَرَ اللَّهُ لَهُ فَغَفَرَ لَهُ.

Artinya: “Telah menceritakan kepada kami Yahya bin Yahya dia berkata; Aku membaca Hadits Malik dari Sumayya budak Abu Bakr dari Abu Shalih dari Abu Hurairah bahwa Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam bersabda: “Ketika seorang lelaki tengah berjalan di suatu jalan ia mendapati batang kayu yang berduri di jalan tersebut, lalu ia mengambil dan membuangnya, maka Allah ‘azza wa jalla berterima kasih kepadanya dan mengampuninya.” (H.R Muslim)

d) Hadits anjuran tidak mencemari lingkungan

عَنْ أَبِيهِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ
اتَّقُوا اللَّعَانِينَ قَالُوا وَمَا اللَّعَانَانِ يَا رَسُولَ اللَّهِ قَالَ الَّذِي يَتَخَلَّى
فِي طَرِيقِ النَّاسِ أَوْ فِي ظِلِّهِمْ. (رواه مسلم)

Artinya: “Dari Abu Hurairah r.a. bahwa Nabi Muhammad Saw, bersabda: “Jauhilah dua perbuatan yang mendatangkan laknat!” Sahabat-sahabat bertanya, “Apakah dua perbuatan yang mendatangkan laknat itu?” Nabi Saw, menjawab: “Orang yang buang air besar di jalan umum atau di tempat berteduh manusia.” (H.R Muslim)

وَعَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
قَالَ: لَا يَبُولَنَّ أَحَدُكُمْ فِي الْمَاءِ الدَّائِمِ الَّذِي لَا يَجْرِي، ثُمَّ يَغْتَسِلُ
فِيهِ (وَقَالَ مُسْلِمٌ ثُمَّ يَغْتَسِلُ مِنْهُ) — مُتَّفَقٌ عَلَيْهِ

Artinya: “Dari Abu Hurairah r.a. bahwa Nabi Muhammad Saw, bersabda: “Janganlah seorang dari kalian kencing di air tenang yang tidak mengalir kemudian mandi didalamnya.” (H.R Muttafaqun 'Alaih)

Berdasarkan hadits-hadits Nabi Muhammad SAW menunjukkan dengan jelas bahwa menjaga kelestarian lingkungan menjadi salah satu ajaran penting agama Islam. Berikut *ibrah* atau pelajaran yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-sehari.³⁹

- (1) Nabi Muhammad SAW menganjurkan umat-umatnya untuk menghidupkan lahan yang mati. Maksud dari hal tersebut adalah memanfaatkan lahan kosong yang memiliki potensi untuk bercocok tanam. Seiring berjalannya waktu bercocok tanam tidak hanya dilakukan di lahan yang luas bahkan dinding rumah pun dapat menjadi lahan bercocok tanam dengan metode hidroponik.

³⁹ Muhammad, “URGENSI PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP DALAM AL QURAN.”

- (2) Hadits anjuran melakukan reboisasi oleh Nabi Muhammad SAW menunjukkan salah satu cara memelihara kelestarian lingkungan yaitu dengan melakukan reboisasi. Penanaman kembali atau reboisasi menjadi salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengembalikan fungsi hutan yang gundul kembali subur dan produktif. Penanaman pohon bakau di tepi pantai juga dapat mencegah kerusakan parah akibat abrasi.
- (3) Menjaga kebersihan merupakan salah perbuatan terpuji yang diapresiasi Allah SWT. Hendaknya sebagai hamba Allah SWT yang beriman dan bertaqwa kita memperhatikan kebersihan semua aspek kehidupan baik kebersihan diri maupun kebersihan lingkungan.
- (4) Hadits anjuran menjaga kebersihan diatas menunjukkan bahwa seseorang dapat memperoleh ampunan dari Allah dengan membersihkan jalan dari duri di jalan. Duri disini dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang menghalangi atau mengganggu kenyamanan.

Anjuran tidak mencemari lingkungan ditunjukkan Nabi Muhammad SAW melalui perintah agar umatnya tidak buang air besar ataupun buang air kecil di tempat umum, di air yang menggenang, di bawah pohon, di lubang tang tempat hewan bersembunyi. Mencemari lingkungan hanya akan menimbulkan kerusakan yang merugikan manusia. Langkah kecil yang dapat kita mulai dari diri kita masing-masing untuk mengurangi pencemaran adalah membuang sampah pada tempatnya.

5. Aplikasi Canva, Heyzine, Flipbook, Wordwall dan G-form

E-modul yang dikembangkan oleh peneliti didesain melalui aplikasi *Canva*, kemudian dikonversikan ke dalam bentuk *flipbook* menggunakan software *Heyzine Flipbook*. *E*-modul juga dilengkapi dengan kuis interaktif yang disajikan melalui platform *Wordwall* dan *Quiz maker*.

Canva merupakan aplikasi desain online yang menyediakan beragam template, ilustrasi, gambar, animasi, dan fitur gratis maupun berbayar lainnya. *Canva* banyak dipilih oleh *desainer* profesional maupun pemula karena mudah pengoperasiannya. *Canva* digunakan untuk memvisualisasikan data, pemasaran, branding, bahkan untuk kepentingan pendidikan. Fitur *drag and*

drop menjadi salah satu keunggulan aplikasi *Canva*, karena memungkinkan pengguna mengakses pekerjaan mereka di berbagai perangkat.⁴⁰

Flipbook merupakan sebuah inovasi teknologi format buku digital yang bersifat interaktif dan dapat diakses di berbagai situs *browser*. *Flipbook* menyajikan pengalaman membuka buku secara fisik, karena dilengkapi dengan efek animasi, audio, video. Hal tersebut menjadi perbedaan dasar *flip book* dengan buku cetak. Aisyah dan Heffi menyatakan pengembangan media pembelajaran memanfaatkan *flipbook* dapat melatih keterampilan siswa dalam menggunakan teknologi.⁴¹

Salah satu *software* gratis pembuat *e-book* ataupun *e-modul* adalah *Heyzine flipbook*. *Software* ini pada dasarnya untuk mengkonversi file PDF menjadi halaman bolak-balik layaknya buku cetak, selain itu *Heyzine flipbook* dapat menampilkan gambar, animasi, audio, hingga video. Penggunaan *Heyzine flipbook* dalam mengembangkan *e-modul* menjadikan media pembelajaran lebih variatif dan menarik.⁴²

Wordwall adalah sebuah *web tool* permainan yang bersifat interaktif yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan.⁴³ *Wordwall* telah diuji melalui penelitian yang dilakukan para aktivis pendidikan dapat memberikan suasana kegiatan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Adapun kelebihan dari *wordwall* antara lain menyediakan beragam variasi template yang bisa diakses secara gratis. Beragam template

⁴⁰ Alison Paige Gehred, "Canva," *Journal of the Medical Library Association* 108, no. 2 (n.d.): 338–340, <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.940>.

⁴¹ Aisyah Hamid and Heffi Alberida, "Pentingnya Mengembangkan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook Di Sekolah Menengah Atas," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 3 (2021): 911–18, <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/452>.

⁴² Erfiani Humairah, "Penggunaan Buku Ajar ELEktroik (E-Book) Berbasis Flipbook Guna Mendukung Pembelajaran Daring Di Era Digital," in *Prosiding Seminar Nasional Batch 1* (Serang: Amal Insani Foundation, 2022), 1–6, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjgx776qNeAAxXfzjgGHTMkANsQFn0ECBAQAw&url=https%3A%2F%2Fprosiding.amalinsani.org%2Findex.php%2Fsemnas%2Farticle%2Fdownload%2F8%2F18&usq=AOvVaw0q3sSoUieHDzuzGK1vrQzy&opi=89978449>.

⁴³ Baiyeni Amalia Hasanah, Andang Firmansyah, and Haris Firmansyah, "Penggunaan Aplikasi Wordwall Pada Pembelajaran Sejarah Di SMA Negeri 5 Pontianak," *Jurnal Pendidikan* 24, no. 1 (2023): 12–20, <https://doi.org/10.52850/jpn.v24i1.7602>.

wordwall diantaranya: *match up, labelled diagram, quiz, game show quiz, group short, flash cards*, dan masih banyak lainnya.⁴⁴

Quiz maker merupakan *platform* digital pembuat kuis pengetahuan ataupun sikap yang diperuntukkan guru ataupun profesional. Terdapat beberapa format kuis yang tersedia dalam *Quiz maker* diantaranya *multiple choice, checkboxes, match answer, true/false* dan *drop list* yang dapat diakses secara gratis untuk *trial* hingga 25 kali tanggapan.⁴⁵

B. Penelitian Terdahulu

Sebagai penunjang untuk melengkapi kajian teori yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut adalah tabel penelitian sebelumnya yang relevan, beserta perbedaanya dengan penelitian *E-Modul Pembelajaran Berbasis Project Based Learning (Pjbl) Bernilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup Pada Materi Keanekaragaman Hayati* antara lain:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

| No. | Penelitian Terdahulu | Relevansi | Perbedaan |
|-----|---|--|--|
| 1. | Warningsih,dkk. “Pengembangan Modul Berbasis Literasi Sains Dengan Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Keanekaragaman Hayati Sma Kelas X”. ⁴⁶ | a. Jenis penelitian R&D model 4D. b. Pengembangan modul yang dipadukan dengan nilai-nilai Islam pada materi keanekaragaman hayati SMA kelas X. c. Pengukuran aspek media, materi, tafsir ayat Al-Qur’an. d. Pengujian pada kelompok kecil | a. Format modul Warningsih,dk k dalam bentuk cetak . b. Memuat nilai-nilai Islam bersifat universal tidak spesifik nilai Islami melestarikan lingkungan . c. Penerapan model RQA (Reading, Questioning, |

⁴⁴ “Wordwall,” n.d., <https://wordwall.net/>.

⁴⁵ “Quiz Maker,” n.d., <https://www.quiz-maker.com/>.

⁴⁶ Sarni Warningsih, Handoko Santoso, and Agil Lepiyanto, “Pengembangan Modul Berbasis Literasi Sains Dengan Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Keanekaragaman Hayati Sma Kelas X,” *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 5, no. 1 (2019): 978–602, <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/11868>.

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | | <i>and Answering).</i> |
| 2. | Maulidatul,dkk. "Pengembangan Modul Biologi Bernilai Islam Materi Sistem Reproduksi pada pada Manusia". ⁴⁷ | <ul style="list-style-type: none"> a. Jenis penelitian R&D model 4D. b. Pengembangan modul Biologi yang memuat nilai Islam. c. Penilaian oleh validator materi, media, guru biologi. d. Pengujian pada kelompok kecil di kelas. | <ul style="list-style-type: none"> a. Bahasan materi sistem reproduksi pada manusia. b. Nilai-nilai Islami yang dimuat dalam modul. c. Format modul cetak. |
| 3. | Diana,dkk "Development of E-Modules Based Pjbl Using The Flipbook Application For Class XI Students of SMA Materials Static Fluid". ⁴⁸ | <ul style="list-style-type: none"> a. Jenis penelitian R&D model. b. Penerapan model pembelajaran PjBL (<i>Project Based learning</i>). c. Validasi ahli terhadap rancangan produk pengembangan sebelum diujicobakan. d. Pengujian dalam kegiatan pembelajaran kelas. | <ul style="list-style-type: none"> a. <i>E-modul</i> mata pelajaran Fisika materi fluida statis kelas XI b. Tidak memuat nilai-nilai Islami terkait materi. |

⁴⁷ Hasanah Ana Maulidatul, Ismail, and Setyawati Siti Mukhlisoh, "Pengembangan Modul Biologi Bernilai Islami Materi Sistem Reproduksi Pada Manusia," *Bio Educa : Journal of Biology Education* 1, no. 65 (2019): 18–28, <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/BIOEDUCA/article/view/4951/2371>.

⁴⁸ Linda Ewi Diana et al., "Development of *E-Modules* Based *PjBL* Using The Flipbook Application For Class Xi Students of SMA Materials Static Fluid," *Progres Pendidikan* 3, no. 1 (2022): 51–56, <https://doi.org/10.29303/prospek.v3i1.232>.

Berdasarkan pemaparan penelitian-penelitian terdahulu di atas menunjukkan relevansi dan perbedaan variabel permasalahan rencana penelitian yang akan dilaksanakan. Peneliti berupaya mengembangkan sebuah produk *E*-modul berbasis model PjBL dengan Nilai Islami Melesatirkan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati. Peneliti bertujuan memberikan kontribusi bermakna dalam bidang pendidikan berupa media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa melalui pengembangan produk tersebut.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran ceramah masih banyak dilakukan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Pada proses pembelajaran guru menjadi pusat sumber pengetahuan, sehingga minim keterlibatan murid dalam mengemukakan pendapat. Dampaknya suasana pembelajaran menjadi monoton dan siswa tidak terangsang untuk memperoleh informasi secara mandiri dengan membaca.

Kondisi lain yang menjadi tantangan pendidikan di Indonesia saat ini adalah penerapan kurikulum merdeka. Salah satu imbas dari implementasi kurikulum merdeka adalah kurangnya media pembelajaran yang sesuai. Implementasi kurikulum merdeka menjadi bagian dari upaya pemerintah memulihkan kegiatan pembelajaran setelah pandemi *Covid-19*. Pembelajaran selama pandemi berlangsung secara daring menimbulkan kejenuhan dan turunnya fokus siswa dalam memahami materi.

Permasalahan lain didapati oleh peneliti berdasarkan studi literatur dan observasi yakni miskonsepsi pemahaman materi dalam pembelajaran misalnya, miskonsepsi materi keanekaragaman hayati. Bahasan keanekaragaman hayati menjadi salah satu materi yang dekat dengan isu lingkungan. Fakta kondisi lingkungan saat ini perlu mendapatkan perhatian dari berbagai pihak tidak terkecuali para siswa. Siswa penting untuk memiliki sikap peduli untuk melestarikan lingkungan melalui aktivitas sehari-hari.

Pembelajaran sains masih jarang mengaitkan nilai-nilai Islami. Padahal penambahan nilai-nilai islam dalam kegiatan pembelajaran menjadi upaya menginterpretasikan salah satu tujuan pendidikan nasional. Tujuan tersebut yaitu mengembangkan spiritual dan rasionalitas tentang nilai islami dalam konteks kehidupan, membekali siswa dengan berbagai kemampuan pengetahuan alam, menghargai dan membenarkan keunggulan komparatif Islam, memperbaiki emosi, membentuk dan membimbing siswa agar berpikir logis.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas peneliti berusaha memberikan kontribusi berupa solusi dengan mengembangkan media

pembelajaran *e*-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup. Kegiatan pembelajaran menggunakan *e*-modul PjBL dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup diharapkan membantu siswa memperoleh pembelajaran yang bermakna dan menumbuhkan sikap kepedulian terhadap kelestarian lingkungan. Secara ringkas kerangka berpikir disajikan dalam gambar skema, sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

