

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Berdasar pada hasil analisa kebutuhan yang dilakukan sebagai langkah awal penelitian, didapati beberapa hasil temuan lapangan sebagai berikut:

**Gambar 4. 1** Diagram Analisa Temuan Lapangan  
**Hasil Analisa Temuan Lapangan**



Peneliti menindaklanjuti hasil penelitian awal yang telah dipaparkan dengan mengembangkan produk media pembelajaran berupa *E-modul* Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X. *E-modul* telah diunggah ke *platform* digital *Heyzine flipbook* dan *Google Drive* yang dapat diakses melalui link *Heyzine flipbook* dan dapat diakses melalui link di bawah ini:

**Gambar 4. 2** <https://bit.ly/HEYZINE-EMODULPJBLKELASX>



Gambar 4. 3 <https://bit.ly/GDRIVE-EMODULPJBLKELASX>



Produk media pembelajaran dikembangkan melalui prosedur penelitian pengembangan atau *Research & Development* model 4D. *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X memperoleh skor validasi secara keseluruhan aspek sebesar 96,79% dari validator ahli materi 1, skor 95,31% dari validator ahli materi 2, skor 89.5% dari validator ahli media. Pada penilaian guru mapel Biologi *e*-modul mendapat skor 99% secara keseluruhan aspek penilaian. Pada tahap uji coba oleh siswa kelas X-1 MAN 1 pati *e*-modul memperoleh skor sebesar 65%.

## B. Hasil Pengembangan

Uraian prosedur pengembangan *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X menggunakan langkah *design, develop* dan *disseminate* dari metode R&D model 4D Thiagarajan,1974. Berikut langkah pengembangan media pembelajaran *e*-modul:

### 1. *Define*

#### a. *Front-end Analysis (Analisa Awal)*

Aktivitas yang dilakukan peneliti dalam *front-end analysis* yakni observasi secara langsung dalam kegiatan PPL yang dilaksanakan penulis pada tahun 2022 di MA Silahul Ulum Asempapan Trangkil, studi literatur penelitian-penelitian terdahulu terkait permasalahan pendidikan dan wawancara tatap muka dengan guru mapel Biologi MAN 1 Pati serta sejumlah siswa kelas X dari beberapa sekolah di daerah kabupaten secara daring. (Data hasil dari observasi kegiatan pembelajaran di kelas X MIPA-1 MA Silahul Ulum 2022 dapat dilihat di lampiran 1).

Hasanah Hasyim menerangkan bahwa observasi secara langsung termasuk salah satu jenis teknik observasi yaitu observasi informal. Teknik observasi informal bersifat lebih

longgar dalam hal kontrol, elaborasi dan biasanya untuk perencanaan pelaksanaan pengajaran program harian. Observasi informal atau observasi secara langsung merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh data dasar dalam penelitian.<sup>1</sup>

Wawancara juga menjadi salah satu cara yang digunakan peneliti merumuskan permasalahan dengan menggali sudut pandang dari para narasumber.<sup>2</sup> Wawancara dengan guru mapel Biologi dilakukan secara tatap muka di MAN 1 Pati, sehingga peneliti dapat memperoleh informasi secara langsung. Peneliti melakukan wawancara secara daring dengan beberapa siswa kelas X dari beberapa daerah, selain memanfaatkan kemajuan teknologi peneliti dapat menjangkau para narasumber yang tersebar secara geografis. Transkrip dokumentasi wawancara dan observasi terlampir dalam lampiran.

#### **b. *Learner Analysis (Analisis Kebutuhan Siswa)***

Berdasarkan hasil *front-end analysis* kemudian peneliti menghimpun informasi-informasi yang diperoleh untuk dijadikan *learner analysis* atau analisis kebutuhan siswa. Peneliti mempertimbangkan kemampuan akademik, perkembangan kognitif, motivasi dan keterampilan siswa sebagai individu maupun sebagai kelompok. Peneliti mendapati bahwa narasumber siswa kelas X memiliki kehidupan yang sangat dekat dengan kemajuan teknologi terutama informasi dan komunikasi, sehingga mereka begitu dinamis terhadap perubahan kecanggihan teknologi. Berikut adalah himpunan informasi analisis kebutuhan siswa: (Hasil analisis data lebih lengkap pada lampiran 2 & 3)

---

<sup>1</sup> Hasyim Hasanah, "TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial)," *At-Taqaddum* 8, no. 1 (2017): 36-37, <https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>.

<sup>2</sup> Edo Janfien, *Wawancara Melalui Telepon*, I (Surabaya: CV. Garuda Mas Sejahtera, 2016), Ipusnas.

**Gambar 4. 4** Diagram Himpunan Informasi Analisa Kebutuhan Siswa



**c. Task Analysis (Analisis Tugas)**

Pada saat penelitian ini dilakukan sistem pendidikan Indonesia menerapkan kurikulum merdeka pada tiap elemen kegiatan pembelajaran di berbagai jenjang sekolah. Pengembangan *e-modul* ini pun disesuaikan dengan arahan rancangan pembelajaran kurikulum merdeka sebagai *task analysis* atau analisa tugas. Berdasarkan penelusuran data aplikasi merdeka mengajar yang dikembangkan oleh Kemendikbud diperoleh capaian pembelajaran mata pelajaran Biologi SMA/MA/Program Paket C kelas X fase E yang disajikan ke dalam bentuk tabel sebagai berikut<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Kurikulum dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Badan Standar, “Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi SMA/MA/Program Paket C Setiap Fase,” in *Salinan Lampiran I Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Nomor 033/H/Kr/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka* (Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia, 2022), 216,

**Tabel 4. 1** Tabel Capaian Pembelajaran

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran</b>
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.
Keterampilan Proses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati.</li> <li>2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</li> <li>3. Merencanakan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</li> <li>4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode</li> </ol>

[https://drive.google.com/file/d/1PEYExvY\\_jL3PyD-MbjG8s2cDx2OMvwfJ/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1PEYExvY_jL3PyD-MbjG8s2cDx2OMvwfJ/view?usp=drive_link)

	<p>yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengkomunikasikan hasil Mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	---

Capaian pembelajaran di atas menjadi standar kualifikasi yang perlu dicapai oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran menggunakan *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati. Kegiatan pembelajaran di dalam *e*-modul memuat langkah-langkah pembelajaran yang melatih kemampuan kognitif dan keterampilan siswa.

**d. Concept Analysis (Analisis Konsep)**

Pada *concept analysis* atau analisa konsep peneliti mengorganisir konsep materi pembelajaran dengan menyusun bagan konsep materi keanekaragaman hayati dari mapel Biologi dan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup. Bagan konsep adalah skema penyajian materi bertujuan untuk mempermudah pemahaman siswa terkait konsep materi yang akan dipelajari. Pada kegiatan pembelajaran IPA salah satunya Biologi terdapat rangkaian konsep yang dapat disajikan dalam bentuk bagan konsep untuk memberikan

gambaran kepada siswa mengenai urutan materi pada kegiatan pembelajaran.<sup>4</sup>

Bagan Konsep memiliki persamaan dengan peta konsep yakni keduanya berfungsi untuk mengorganisir konsep materi. Perbedaan antara bagan konsep dan peta konsep terletak pada karakteristiknya. Bagan konsep memiliki karakteristik sifat berhierarki dari konsep paling umum ke konsep khusus, tidak mengenal hubungan silang dan tidak terdapat kata penghubung antar konsep. Sebaliknya dengan bagan konsep pada peta konsep terdapat hubungan silang antar konsep materi dan kata hubung yang menghubungkan konsep satu dengan lainnya. Bagan konsep memiliki keunggulan yakni bentuknya yang sederhana dan konsep dimuat secara detail sehingga siswa dapat lebih fokus pada konsep materi.<sup>5</sup> Konsep materi pembelajaran disajikan ke dalam bentuk bagan konsep di bawah ini: (halaman selanjutnya)

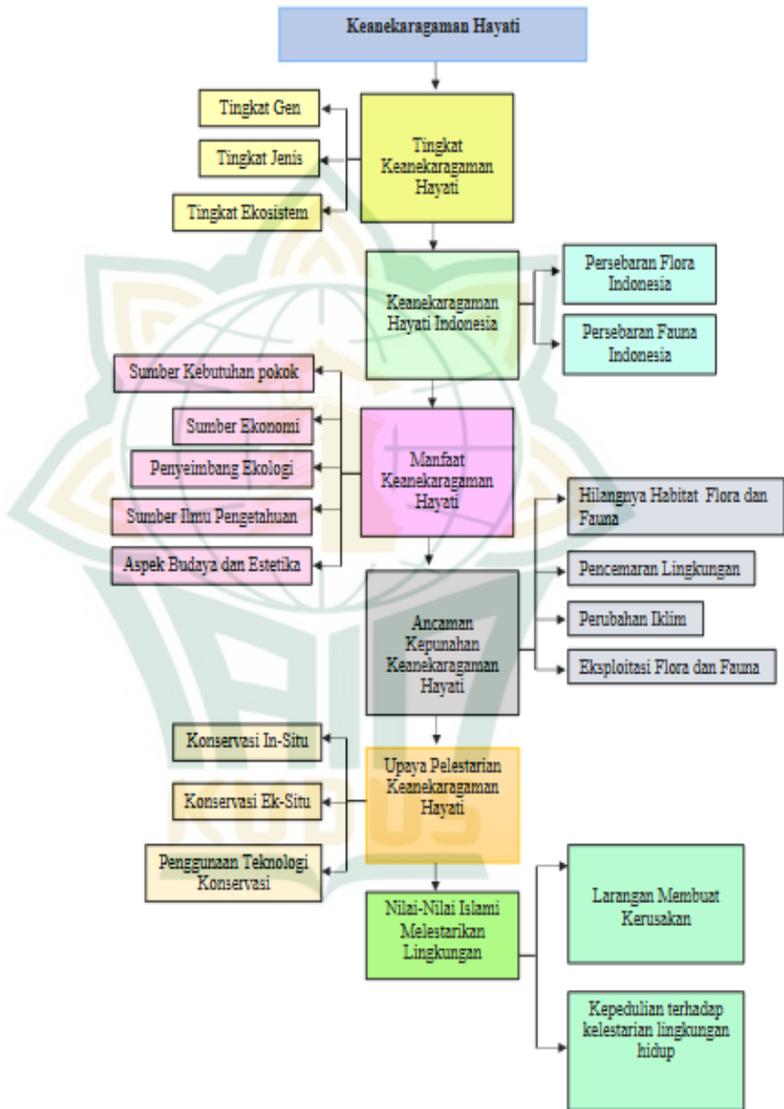


---

<sup>4</sup> Muhammad Minan CHusni Muhammad Reksa Sanjaya Qarry Munifah Assani Ranti Suryani, *Belajar Dan Pembelajaran Fisika: Seri Peta Konsep, Bagan Konsep Dan Peta Pikiran*, ed. Nokman Riyanto, I (Banjarnegara: CV. Pelita Gemilang Sejahtera, 2018), <https://etheses.uinsgd.ac.id>.

<sup>5</sup> Agus Sastrawan Noor Toni Norman, Sulistyarini, “Efektivitas Penggunaan Media Bagan Dalam Pembelajaran Ips Kelas Vii Smp Islamiyah Pontianak,” *Jurnal UNTAN* 7, no. 9 (2018): 1–9, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj9xoOOroKFAXW11jgGHS8fDjsQFnoECCUQAQ&url=https%3A%2F%2Fjurnal.untan.ac.id%2Findex.php%2Fjdpdpb%2Farticle%2Fdownload%2F27970%2F75676578135&usg=AOvVaw0Fxo1oJQgM2XA6oEiaZ>.

**Gambar 4. 5** Bagan Konsep Materi Keanekaragaman Hayati



**e. Specifying Instructional Objectives (Perumusan Tujuan Pembelajaran)**

Analisa konsep selanjutnya dirumuskan menjadi tujuan pembelajaran atau *specifying instructional objectives*. Tujuan pembelajaran merupakan deskripsi pencapaian tiga aspek

yakni: pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diperoleh siswa melalui kegiatan pembelajaran.<sup>6</sup>

Berikut adalah tabel perumusan tujuan pembelajaran yang telah disesuaikan dengan capaian pembelajaran mata pelajaran Biologi pada tahap *task analysis* dan *concept analysis* :

**Tabel 4. 2** Tabel Tujuan Pembelajaran

<b>Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
Mengklasifikasikan (C3)	1. Siswa mampu mengklasifikasikan tingkat keanekaragaman hayati
Menguraikan (C2)	2. Siswa mampu menguraikan keanekaragaman hayati Indonesia.
Menganalisis (C4)	3. Siswa mampu menganalisis berbagai manfaat keanekaragaman hayati dalam kehidupan.
Mengidentifikasi (C1)	4. Siswa mampu mengidentifikasi berbagai faktor yang mengancam keanekaragaman hayati.
Mengkonstruksi (C6)	5. Siswa mampu mengkonstruksi upaya pelestarian keanekaragaman hayati melalui proyek pembelajaran.
Membiasakan (C3)	6. Siswa mampu membiasakan nilai-nilai Islami melestarikan lingkungan dalam aktivitas sehari-hari.

Penyusunan tujuan pembelajaran memuat dua komponen utama yang meliputi kompetensi dan lingkup materi. Kompetensi merupakan capaian dari tujuan pembelajaran berupa kemampuan yang perlu didemonstrasikan siswa setelah kegiatan pembelajaran. Lingkup materi meliputi konsep dan konten utama yang perlu dipahami siswa pada akhir kegiatan pembelajaran. Misalnya kompetensi dan lingkup materi pada tujuan pembelajaran

<sup>6</sup> Kemendikbud Ristek, “MERDEKA MENGAJAR: Pembelajaran Dan Asesmen” (Kemendikbud Ristek, 2023).

setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran siswa mampu mengklasifikasikan tingkat keanekaragaman hayati.

## 2. *Design*

### a. *Constructing Criterion-Referenced test (Penyusunan Standar Tes)*

Pada langkah kegiatan *constructing criterion-referenced test* atau penyusunan standar tes *e-modul* berupa angket validasi ahli, guru mapel Biologi dan angket penilaian dari siswa menggunakan skala likert. Lembar validasi ahli, penilaian guru dan siswa menjadi acuan dalam pengembangan produk *e-modul*.

Validasi media yang digunakan pada *e-modul* dilakukan oleh validator yang memiliki kepakaran media. Validator media memberikan validasi berdasarkan aspek kegrafisan, tampilan media dan kemudahan penggunaan.

Validasi produk oleh ahli materi dilakukan oleh dua validator. Validator pertama memvalidasi keseluruhan materi Biologi keanekaragaman hayati, dimana mencakup aspek penilaian kelayakan penyajian, isi, penilaian kontekstual dan kebahasaan. Validator materi kedua memberikan validasi terkait materi nilai Islami melestarikan lingkungan hidup berupa dalam dalil Al-Qur'an dan Hadist serta penafsiran ayat. Adapun aspek penilaian dari validator materi kedua meliputi aspek penilaian penyajian, kualitas isi dan kebahasaan.

Validasi guru mapel Biologi dilakukan sebelum penilaian siswa. Adapun aspek penilaian pada validasi guru mapel Biologi terdiri atas aspek penyajian materi dan media, kemudian kelayakan isi serta bahasa. Penilaian siswa dilakukan untuk mengetahui penilaian dari respon siswa sebagai sasaran utama penggunaan *e-modul*. Aspek-aspek dalam penilaian siswa mencakup penyajian materi dan media, kelayakan isi serta bahasa.

### b. *Media Selection (Pemilihan Media)*

Ada beberapa *software* yang digunakan sebagai media dalam pengembangan *e-modul* yaitu *Canva* digunakan untuk mendesain rancangan *e-modul*. *Heyzine flipbook* dan *Google drive* menjadi *software* yang digunakan untuk mengakses hasil akhir dari *e-modul*. *Wordwall* dan *Quiz maker* digunakan dalam menyusun kuis interaktif yang digunakan dalam *e-modul*.

**c. Format Selection (Pemilihan Format)**

Pemilihan format atau *format selection* yakni merancang media pembelajaran berupa modul elektronik atau *e-modul* yang dapat diakses secara *online* melalui *heyzine* dan *Google Drive* maupun *offline* dengan mengunduhnya terlebih dahulu dalam format pdf. Adapun muatan materi dalam *e-modul* yaitu keanekaragaman hayati yang dipadukan dengan Nilai Islami melestarikan lingkungan hidup. Kegiatan pembelajaran mengikuti langkah-langkah dari model pembelajaran *project based learning* (PjBL). Terdapat gambar dan video ilustrasi yang mendukung siswa akan semakin mudah memahami materi. Berikut adalah tabel sajian sintaks kegiatan pembelajaran dan materi Nilai islami melestarikan lingkungan yang termuat dalam *e-modul*:

**Tabel 4. 3** Rancangan Sintaks Kegiatan Pembelajaran PjBL dalam E-modul

No.	Metode Pembelajaran	Bentuk Kegiatan Pembelajaran		
		Kegiatan Pembelajaran 1	Kegiatan Pembelajaran 2	Kegiatan Pembelajaran 3
1.	<i>Essential Question</i>	Melakukan penyelidikan dan pendalaman sub materi tingkat keanekaragaman hayati dari pertanyaan “Apakah yang kalian ketahui tentang keanekaragaman hayati? Apa saja macam-macam tingkatan keanekaragaman hayati? Bagaimana Al-Qur’an membahas	Melakukan penyelidikan dan pendalaman sub materi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keanekaragaman hayati Indonesia dari pertanyaan “Untuk apa Allah Swt Menganugerahi Keanekaragaman Hayati yang Melimpah bagi Indonesia?”.</li> <li>• Manfaat keanekaragaman hayati dari pertanyaan “Apa saja Manfaat Keanekaragaman</li> </ul>	Melakukan penyelidikan dan pendalaman sub materi Nilai Islami melestarikan lingkungan dari pertanyaan “Apa pendapatmu mengenai ilustrasi permasalahan lingkungan di atas? Berdasarkan permasalahan lingkungan

		<p><b>keanekaragaman hayati?”.</b></p>	<p><b>hayati dalam kehidupan Manusia”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Faktor pengancam keanekaragaman hayati dari pertanyaan <b>“Apa saja faktor yang dapat mengancam kelestarian keanekaragaman hayati?”.</b></li> <li>● Pelestarian keanekaragaman hayati dari pertanyaan <b>“Apa saja upaya melestarikan keanekaragaman hayati?”.</b></li> </ul>	<p><b>yang diilustrasikan pada gambar di atas, bagaimana Islam mengajarkan nilai etika untuk menjaga kelestarian lingkungan?”.</b></p>
2.	<p><i>Design the Project &amp; Create the Schedule</i></p>	<p>Melaksanakan proyek penghijauan di lingkungan sekolah dengan metode hidroponik sesuai panduan Lembar Kerja Proyek Siswa (LKPS).</p>	<p>Menyusun proyek penulisan esai mengenai permasalahan dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati sesuai panduan Lembar Kerja Proyek Siswa (LKPS).</p>	<p>Mendesain proyek e-poster kampanye melestarikan lingkungan sesuai panduan Lembar Kerja Proyek Siswa (LKPS).</p>
3.	<p><i>Monitoring the students and progress of project</i></p>	<p>Siswa melakukan pelaporan perkembangan proyek penghijauan di lingkungan sekolah dengan metode hidroponik sesuai dengan prosedur laporan proyek</p>	<p>Siswa melakukan pelaporan perkembangan proyek penulisan esai mengenai permasalahan dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati sesuai dengan prosedur laporan</p>	<p>Siswa melakukan pelaporan perkembangan proyek proyek e-poster kampanye melestarikan lingkungan sesuai dengan prosedur</p>

		yang telah ditentukan.	proyek yang telah ditentukan.	laporan proyek yang telah ditentukan.
4.	<i>Assess the outcome</i>	Siswa memenuhi kriteria ketentuan penilaian yang telah disediakan pada bagian <i>assess the outcome</i> dalam e-modul.	Siswa memenuhi kriteria ketentuan penilaian yang telah disediakan pada bagian <i>assess the outcome</i> dalam e-modul.	Siswa memenuhi kriteria ketentuan penilaian yang telah disediakan pada bagian <i>assess the outcome</i> dalam e-modul.
5.	<i>Evaluation the experience</i>	Siswa menyampaikan kesan terkait pelaksanaan proyek kelompok penghijauan di lingkungan sekolah dengan metode hidroponik di depan kelas dan disimak oleh guru dan teman sekelas.	Siswa menyampaikan kesan terkait pelaksanaan proyek kelompok penulisan esai mengenai permasalahan dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati di depan kelas dan disimak oleh guru dan teman sekelas.	Siswa menyampaikan kesan terkait pelaksanaan proyek kelompok e-poster kampanye melestarikan lingkungan di depan kelas dan disimak oleh guru dan teman sekelas.

**Tabel 4. 4** Rancangan Nilai Islami melestarikan lingkungan yang dipadukan dengan materi keanekaragaman hayati

No.	Ayat Al-Qur'an atau Hadits	Terjemahan	Nilai Islami yang Terkandung
1.	وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيكَ مِنَ الدُّنْيَا وَاحْسِنِ	77. Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perintah terkait untuk tidak merusak lingkungan.</li> <li>● Peringatan untuk memanfaatkan keanekaragaman</li> </ul>

	<p>أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفَسَادَ فِي الْأَرْضِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ (٧٧)  (القصص/28: 77)</p>	<p>berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.</p>	<p>n hayati tidak berlebihan.</p>
<p>2.</p>	<p>حَدَّثَنَا مَعَاوِيَةُ عَنْ يَحْيَى عَنْ أَبِي سَلَمَةَ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (مَنْ كَانَتْ لَهُ أَرْضٌ فَلْيُزْرِعْهَا أَوْ لِيُؤْتِهَا أَخَاهُ فَإِنَّ أَبِي فُلَيْمِسَكٍ</p>	<p>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).</p>	<p>Implementasi aktivitas kehidupan untuk menjaga kelestarian lingkungan sesuai anjuran Rasulullah Saw.</p>
<p>3.</p>	<p>قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَا مُسْلِمٌ يَغْرِسُ غَرْسًا أَوْ</p>	<p>Rasulullah SAW bersabda: “Tidaklah dari seorang muslim pun yang bercocok tanam atau menanam satu tanaman lalu tanaman itu dimakan</p>	

	<p>يَزْرَعُ زَرْعًا فَيَأْكُلُ طَيْرٌ أَوْ إِنْسَانٌ أَوْ بَهِيمَةٌ إِلَّا كَانَ لَهُ بِهِ صَدَقَةٌ وَقَالَ لَنَا حَدَّثَنَا أَبَانُ حَدَّثَنَا قَتَادَةُ حَدَّثَنَا أَنَسٌ عَنْ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ.</p>	<p>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)</p>	
<p>4.</p>	<p>حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ يَحْيَى قَالَ قَرَأْتُ عَلَى مَالِكٍ عَنْ سَمِيِّ مَوْلَى أَبِي بَكْرٍ عَنْ أَبِي صَالِحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ بَيْنَمَا رَجُلٌ يَمْشِي بِطَرِيقٍ وَجَدَ غُصْنَ شَوْكٍ عَلَى الطَّرِيقِ فَأَخْرَهُ فَشَكَرَ اللَّهُ لَهُ فَغَفَرَ</p>	<p>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).</p>	<p>Implementasi aktivitas kehidupan untuk menjaga kelestarian lingkungan sesuai anjuran Rasulullah Saw.</p>
<p>5.</p>	<p>عَنْ أَبِيهِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ</p>	<p>Dari Abu Hurairah r.a. bahwa Nabi Muhammad Saw, bersabda: “Jauhilah dua perbuatan yang</p>	

	<p>صَلَّى اللّٰهُ عَلَيْهِ  قَالَ اتَّقُوا اللّعَانِينَ  قَالُوا وَمَا اللّعَانَانِ يَا  رَسُولَ اللّٰهِ قَالَ  يَتَخَلَّى فِي طَرِيقِ  النَّاسِ أَوْ فِي ظِلِّهِمْ.  (رواه مسلم)</p>	<p>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)</p>	
6.	<p>وَعَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ  رَضِيَ اللّٰهُ عَنْهُ عَنِ  النَّبِيِّ صَلَّى اللّٰهُ عَلَيْهِ  وَسَلَّمَ قَالَ: لَا يَبُولَنَّ  أَحَدُكُمْ فِي المَاءِ  الدَّائِمِ الَّذِي لَا  يَجْرِي، ثُمَّ يَغْتَسِلُ  فِيهِ) وَقَالَ مُسْلِمٌ ثُمَّ  يَغْتَسِلُ مِنْهُ) مُتَّفَقٌ  عَلَيْهِ.</p>	<p>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)</p>	

#### d. Initial Design (Rancangan Awal)

Rancangan awal atau *initial design* E-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X meliputi sampul, tata letak materi, teks, gambar, audio dan video. Rancangan awal ini nantinya akan diserahkan kepada validator untuk dilakukan validasi ahli sebelum diujicobakan kepada sasaran sesungguhnya.

Sampul depan maupun belakang e-modul dirancang semenarik mungkin dengan memilih warna, tata letak *font*, gambar ilustrasi yang sesuai dengan tema materi keanekaragaman hayati. Sampul menjadi bagian e-modul yang menjadi daya tarik pertama bagi para pembaca.

Kegiatan pembelajaran menerapkan langkah model pembelajaran *project based learning* (PjBL) tipe *Lucas*. Terdapat tiga kegiatan pembelajaran dalam e-modul dan setiap kegiatan pembelajaran terdiri dari enam langkah kegiatan. Pertama *essential question* yaitu pertanyaan yang dapat menstimulasi siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran berupa proyek. Kedua *design project* yakni perencanaan proyek kolaboratif antar siswa dalam sebuah kelompok dan guru. Ketiga *create schedule* adalah jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek hingga pengumpulannya. Keempat *monitoring the student and progress of project* memuat prosedur laporan untuk mengumpulkan proyek yang telah selesai dilaksanakan siswa. Kelima *assesmen the outcome* meliputi ketentuan kriteria-kriteria penilaian proyek seperti ketepatan waktu pengumpulan proyek. Keenam *evaluating the experience* merupakan langkah evaluasi proyek siswa secara kolaboratif di dalam kelas.

Terdapat tiga lembar kerja proyek siswa (LKPS) yang termuat dalam E-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati ini. LKPS pertama adalah penghijauan di lingkungan sekolah dengan mempraktekkan metode menanam hidroponik. LKPS kedua adalah penulisan esai mengenai permasalahan dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati. LKPS ketiga yakni mendesain e-poster kampanye bertema pelestarian lingkungan. Penyusunan LKPS berbasis PjBL ini berdasarkan capaian pembelajaran pada fase E yaitu melatih kemampuan berpikir siswa menyusun solusi untuk memecahkan suatu permasalahan secara kolaboratif, mendorong siswa memiliki sikap responsif terhadap isu permasalahan lokal maupun global, dan meningkatkan kemampuan siswa memanfaatkan teknologi dalam bidang Biologi.

Tidak hanya memuat materi keanekaragaman hayati dari perspektif Biologi, di dalam E-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati dipadukan dengan pembahasan mengenai tafsir ayat Al-Qur'an dan Hadits yang

berkaitan dengan materi. Pada kegiatan pembelajaran satu terdapat potong surah Luqman ayat 10 yang menjelaskan mengenai tingkat keanekaragaman hayati yang telah diciptakan Allah. Pada kegiatan pembelajaran dua surah Al-An'am ayat 141-142 untuk menerangkan *essential question* sub-materi keanekaragaman hayati Indonesia. Kegiatan pembelajaran tiga membahas secara khusus mengenai materi nilai Islami melestarikan lingkungan hidup dari perspektif Al-Qur'an dan Hadits. Surah Al-Qashash ayat 77 menjelaskan mengenai larangan bagi manusia untuk membuat kerusakan di muka bumi. Interpretasi dari nilai sikap kepedulian terhadap lingkungan dicontohkan melalui hadits-hadits Nabi Muhammad Saw, meliputi: hadits menghidupkan lahan yang mati dengan bercocok tanam, anjuran untuk melakukan reboisasi, hadits menjaga kebersihan lingkungan dan tidak mencemari lingkungan.

*E-modul* Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati pun dilengkapi dengan kuis yang terletak diakhir tiap kegiatan pembelajaran. Kuis dijadikan media untuk menguji penguasaan materi pembelajaran sebelum ujian yang lebih komprehensif.<sup>7</sup> Penggunaan *platform* kuis *wordwall* dan *quiz maker* memberikan pengalaman memberikan pengalaman berbeda kepada siswa karena format kuis pada kegiatan pembelajaran 1-3 bervariasi. Format kuis kegiatan pembelajaran satu yakni *group short* untuk mengklasifikasikan kelompok keanekaragaman hayati sesuai tingkatnya. Pada kegiatan pembelajaran dua kuis dimuat dalam format *multiple choice game show* dengan memilih jawaban yang tepat. Kuis pembelajaran tiga berformat benar salah atau *false and wrong*. Siswa menentukan pernyataan yang disediakan adalah pernyataan yang benar atau salah. Seluruh kuis dilengkapi dengan kunci jawaban sehingga siswa mendapatkan jawaban yang tepat setelah mengerjakan kuis.

Pada akhir rangkaian kegiatan pembelajaran dalam *E-modul* Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati terdapat latihan soal sebagai media evaluasi materi lebih lanjut.

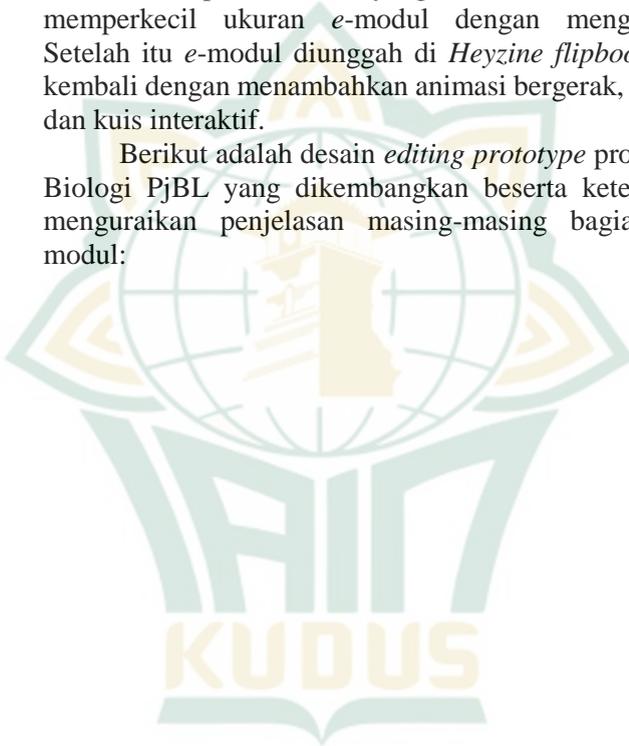
---

<sup>7</sup> Jennifer Hillman, "The Impact of Online Quizzes on Student Engagement and Learning" (Pennsylvania, 2012), [https://berks.psu.edu/sites/berks/files/campus/Hillman\\_TLI\\_report.pdf](https://berks.psu.edu/sites/berks/files/campus/Hillman_TLI_report.pdf).

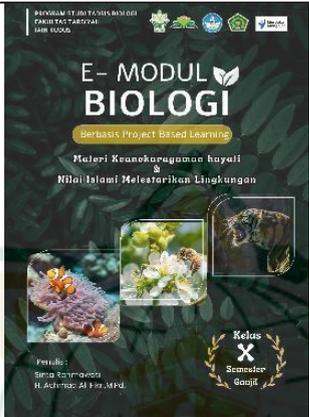
Latihan soal bertujuan untuk mengukur penguasaan materi siswa setelah menyelesaikan pembelajaran materi keanekaragaman hayati. Latihan soal tersedia dalam bentuk 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian.

Seluruh rancangan awal *e-modul* yang didesain melalui *Canva*, kemudian diunduh dalam format pdf terlebih dahulu. Ukuran file pdf *e-modul* yang terlalu besar maka peneliti memperkecil ukuran *e-modul* dengan mengkompresnya. Setelah itu *e-modul* diunggah di *Heyzine flipbook* dan diedit kembali dengan menambahkan animasi bergerak, audio, video, dan kuis interaktif.

Berikut adalah desain *editing prototype* produk *e-modul* Biologi PjBL yang dikembangkan beserta keterangan yang menguraikan penjelasan masing-masing bagian-bagian *e-modul*:



**Tabel 4.5** Desain Prototype E-Modul  
**Bagian Awal**

<p>1.</p>	 <p><b>Tampilan sampul tampak depan</b></p>	<p>Desain sampul <i>e</i>-modul Biologi berbasis PjBL dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup dirancang semenarik mungkin dan dengan disesuaikan dengan tema materi keanekaragaman hayati.</p>
<p>2.</p>	 <p><b>Tampilan kata pengantar</b></p>	<p>Pada kata pengantar berisikan uraian singkat mengenai <i>e</i>-modul Biologi berbasis PjBL dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup. Kata pengantar diawali dengan rasa syukur kepada Allah Swt, shalawat kepada Nabi Muhammad Saw, ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang turut berkontribusi dalam penyusunan <i>e</i>-modul dan tujuan peneliti menyusun <i>e</i>-modul.</p>

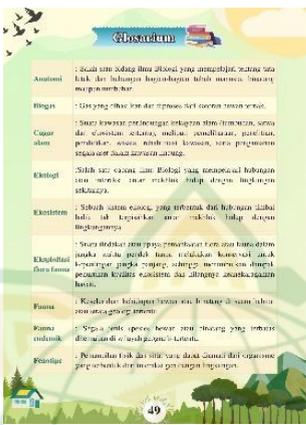


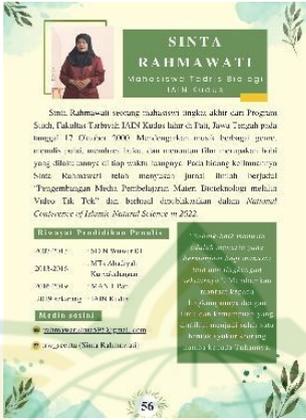
<p>5.</p>	 <p style="text-align: center;"><b>Tampilan awal bagan konsep</b></p>	<p>Bagan konsep digunakan untuk memberikan gambaran materi yang akan dipelajari.</p>
<p>6.</p>	 <p style="text-align: center;"><b>Tampilan awal CP &amp; tujuan pembelajaran</b></p>	<p>Capaian pembelajaran fase E pada kurikulum merdeka dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi keanekaragaman hayati sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terarah. Capaian pembelajaran (CP) yang disertakan dalam e-modul mengacu pada Standar Nasional Capaian Pembelajaran pada pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.<sup>8</sup></p>

<sup>8</sup> Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Badan Standar, “Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi SMA/MA/Program Paket C Setiap Fase.”

		<b>Bagian Isi</b>
7.	 <p><b>Tampilan awal dari Kegiatan Pembelajaran 2</b></p>	<p>Kegiatan pembelajaran terbagi menjadi 3 (tiga) kegiatan pembelajaran. Setiap kegiatan pembelajaran mencakup metode pembelajaran model PjBL dari <i>The George Lucas Education Foundation</i> dan <i>Dopplet</i>.</p>
8.	 <p><b>Tampilan awal dari LKPS pada Kegiatan Pembelajaran 1</b></p>	<p>Lembar Kerja Proyek Siswa (LKPS) terdapat pada tiap kegiatan pembelajaran. Pada Kegiatan pembelajaran 1 siswa melaksanakan proyek penghijauan menggunakan metode hidroponik di sekitar lingkungan sekolah. Siswa melaksanakan proyek penulisan esai mengenai permasalahan lingkungan di sekitar mereka pada kegiatan pembelajaran 2. Pada Kegiatan pembelajaran 3 siswa melaksanakan proyek mendesain <i>e-poster</i> mengenai kampanye pelestarian lingkungan dan disertai dalil Al-Qur'an ataupun Hadits yang sesuai.</p>
9.	 <p><b>Tampilan awal Kuis</b></p>	<p>Kuis terletak diakhir pembahasan materi pada setiap sub materi. Kuis diberikan dengan tujuan untuk memberikan pengalaman berbeda dalam evaluasi pemahaman materi. <i>E-modul</i></p>



<b>Bagian Akhir</b>		
12.	 <p style="text-align: center;"><b>Tampilan awal Glosarium</b></p>	<p>Letak glosarium berada di halaman setelah halaman latihan soal dan sebelum daftar pustaka. Glosarium berisikan penjelasan atau definisi dari istilah-istilah Biologi dalam materi keanekaragaman hayati.</p>
13.	 <p style="text-align: center;"><b>Tampilan awal daftar pustaka</b></p>	<p>Daftar Pustaka memuat informasi rujukan/ referensi/ sumber kepustakaan yang dikutip dan digunakan merangkum materi pembelajaran e-modul keanekaragaman hayati. Adapun daftar pustaka diperoleh dari buku, artikel ilmiah, jurnal penelitian dan artikel website.</p>

<p>14.</p>	 <p><b>SINTA RAHMAWATI</b> Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Kudus</p> <p>Sinta Rahmawati seorang mahasiswa tingkat akhir dari Program Studi Tadris Biologi IAIN Kudus lahir di Pati, Jawa Tengah pada tanggal 17 Desember 2000. Mengembangkan minat hobinya, genre menulis telah membudaya di dalam keahliannya. Hal tersebut telah yang dilakukannya di berbagai tempat. Pada bidang keahliannya Sinta Rahmawati telah menyalahi jurai telah berhasil Terjemahan Media Pembelajaran Materi Biologi dalam media Video Tik Tok dan berhasil dipublikasikan dalam Annual Conference of Islamic Natural Science in 2022.</p> <p><b>Alamat Pendidikan Penulis</b></p> <p>Alamat: Jl. M. Yamin No. 101 20132-2015 MTs Al-Falaah Kudus Ahmadi Jawa Tengah 70714 Telp. 0812-3456789</p> <p><b>Media Sosial</b></p> <p>Instagram: @sinta.rahmawati Email: sinta.rahmawati@iainkudus.ac.id</p>	<p>Informasi mengenai data penulis seperti nama, tempat tanggal lahir, alamat dan latar belakang penulis termuat di dalam biografi Penulis.</p>
<p>15.</p>	 <p><b>E-Modul Biologi Berbasis Project Based Learning Materi Keanekaragaman Hayati dan Nilai Islam Melestarikan Lingkungan</b></p> <p>"E-Modul ini disusun berdasarkan kurikulum mendasar, terapan, dan nilai-nilai keislaman. E-Modul ini juga didisaini agar siswa dapat mengaplikasikan dan nilai-nilai keislaman yang telah diperoleh dengan menggunakan proyek pembelajaran yang berorientasi pada kehidupan. E-Modul ini juga didisaini agar siswa dapat mengaplikasikan dan nilai-nilai keislaman yang telah diperoleh dengan menggunakan proyek pembelajaran yang berorientasi pada kehidupan."</p> <p>-Penulis-</p>	<p>Desain sampul e-modul Biologi berbasis PjBL dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup dirancang semenarik mungkin dan dengan disesuaikan dengan tema materi keanekaragaman hayati.</p>

### 3. Develop

Pada tahap ini peneliti mewujudkan rancangan pada tahap sebelumnya, dengan melakukan langkah-langkah kegiatan di bawah ini:

#### a. Expert Appraisal (Penilaian Ahli)

##### 1) Data Validasi Produk oleh Ahli Materi

Validasi materi terdiri dari dua bagian yaitu validasi keseluruhan materi Biologi dan validasi materi yang menilai mengenai kesesuaian dalil Al-Qur'an dan Hadits dalam e-modul Biologi PjBL. Validasi materi

satu diserahkan kepada Dosen Pascasarjana IAIN Kudus yang memiliki kepakaran dalam bidang Biologi yaitu Dr. Muhammad Jalil, M.Pd. Validasi materi dua diserahkan kepada Dosen Tarbiyah yang memiliki kepakaran dalam bidang Ilmu Tafsir Al-Qur'an dan Ilmu Hadits yakni Shofwatun Nada, M.Pd.

## 2) Data Validasi Materi 1 (Kepakaran Biologi)

Validasi materi mencakup empat aspek: kelayakan penyajian, kelayakan isi, penilaian kontekstual dan kelayakan kebahasaan materi keanekaragaman hayati.

**Tabel 4. 6** Data hasil validasi produk Ahli Materi 1

NO.	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor Setiap Aspek	Persentase (%) keidealan	Rentang Skor
1.	Aspek Penyajian	42	95%	X > 22
2.	Aspek Kelayakan Isi	42	95%	X > 22
3.	Aspek Penilaian Kontekstual	31	97%	X > 16
4.	Aspek Kelayakan Kebahasaan	36	100%	X > 18
<b>Total</b>			96,79%	X > 78

(Data lebih lengkap pada lampiran 7)

Hasil perolehan skor validasi dari produk *e*-modul yang diberikan oleh ahli materi kepakaran ilmu Biologi secara keseluruhan sebesar 151 dari skor maksimal ideal 156. Perolehan ini menunjukkan bahwa pengembangan *e*-modul mencapai persentase keidealan sebesar 96,79%. Skor aktual berada di rentang X > 78, sehingga *e*-modul dikategorikan “Sangat Layak” digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan oleh Ahli materi 1. Berikut adalah saran-saran perbaikan yang diberikan ahli materi 1:

- a. Pilih salah satu metode dari model pembelajaran PjBL yang akan diterapkan dalam *e*-modul.
- b. Tambahkan Lembar Kerja Proyek Siswa (LKPS).

- c. Koreksi kembali soal-soal latihan, disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan sediakan kisi soal dalam *e*-modul.
- d. Koreksi penulisan ilmiah seperti nama latin organisme gunakan *italic*.
- e. Foto atau gambar keanekaragaman hayati yang ditampilkan dalam *e*-modul yang memungkinkan hendaknya diambil dari dokumentasi pribadi.

**Tabel 4. 7 Hasil Revisi Sesuai Saran Perbaikan Ahli Materi 1**

NO.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.		

**Metode Pembelajaran setelah revisi**

### Essential Question

"Bagaimana Persebaran Keanekaragaman Hayati yang Dimiliki Indonesia?"



<https://id.repositori.ainkudus.ac.id/eprints/handle/123456789/12345>

#### 1. Persebaran Flora Indonesia

Perhatikan kalian mengenai seberapa luas persebaran flora yang Indonesia miliki? Indonesia merupakan sebuah negara yang dianggap beranekaragam flora yang tersebar di berbagai provinsi wilayah. Persebaran flora Indonesia sebagai flora wilayah di bagian utara, timur dan tengah. Indonesia menjadi habitat sebesar 10% flora yang ada di dunia, sebanyak 35.000 jenis karun dan gagang, dan sebesar 40% dari flora Indonesia adalah flora endemik. Berikut adalah jenis-jenis flora Indonesia berdasarkan persebaran wilayahnya.

### DESIGN PURPOSE



**Gambar 1.** Diskusi kelas tentang tema keanekaragaman hayati dan persebaran keanekaragaman hayati.



**Gambar 2.** Gambar yang menunjukkan persebaran flora fauna di Pulau Jawa.



**Gambar 3.** Persebaran habitat persebaran keanekaragaman hayati.

Amatilah Gambar data bersama teman sekelompok! Menurut kalian apa yang menyebabkan terjadinya persebaran di gambar tersebut di gambar tersebut? Apa yang diketahui dari gambar yang menunjukkan di tempat tersebut?

### FIELD OF INQUIRY

Lingkungan menjadi salah satu komponen penting dalam kehidupan manusia. Manusia sangat bergantung pada lingkungan. Lingkungan sangat dapat memengaruhi segala aktivitas manusia. Lingkungan menjadi sumber masalah daya alam yang memengaruhi daya lingkungan manusia. Dalam kehidupan manusia dan lingkungan sangat erat tidak dapat dipisahkan.

### CHOOSING AN APPROPRIATE SOLUTION

#### OPERATION STEPS

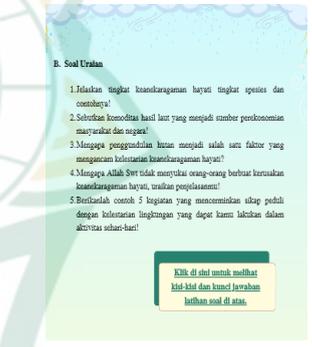
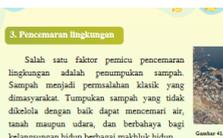
Kerjakanlah langkah kerja berikut dengan kelompokmu!

1. Buatlah e-poster kampanye menjaga kelestarian lingkungan!
2. Tugasi e-poster "menjaga kelestarian lingkungan".
3. Serikanlah ayat Al-Qur'an atau Hadis Nabi Muhammad SAW yang berkaitan dengan perintah atau ajuran menjaga kelestarian lingkungan.
4. Layout e-poster poster berisikan a1.
5. Kerjakanlah e-poster dengan kerjasama bersama kelompokmu!
6. Deadline menyelesaikan e-poster 2 hari setelah tugas diberikan!
7. Kumpulkan e-poster yang telah kalian susun secara online melalui grup chatting kelas!

### EVALUATION

1. Perlihatkan e-poster kalian! ke teman kelas!
2. Serikanlah bersama menyusun e-poster kampanye menjaga kelestarian lingkungan bersama sebagai kelas!

## Metode Pembelajaran sebelum revisi

<p>2.</p>	 <p><b>DESIGN &amp; SCHEDULE of The PROJECT</b></p> <p>Sebelum memulai suatu di atas, dilaksanakan prosedur kerja di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benarlah 5 kelompok!</li> <li>2. Buatlah essay berdasarkan permasalahan kandungan hayati di sekitar lingkungan kalian!</li> <li>3. Papan manupul permasalahan yang harus jawab!</li> <li>4. Masalah upaya yang sudah ada sedang dilakukan oleh pihak pihak terkait (pemerintah setempat dan masyarakat) dan alternatif upaya yang dilakukan!</li> <li>5. Buatlah rangkuman essay dan kumpulan di google form yang akan dikumpulkan pada 7 hari setelah penutupan pelatihan tugas!</li> <li>6. Terjelaskan essay secara berkelompok!</li> <li>7. Kumpulkanlah essay 7 hari setelah waktu penutupan tugas!</li> </ol> <p><b>MONITORING the STUDENT &amp; The PROGRESS of the PROJECT</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laporan kepada guru bahwa progress proyek kelompok secara online melalui grup chat kelas!</li> <li>2. Berikan poin ke-3,9 dalam melakukan progress proyek!</li> <li>3. Tulis warna kelompok!</li> <li>4. Tulis warna anggota kelompok dan nomor absen!</li> <li>5. Tulis judul essay!</li> <li>6. Melaksanakan permasalahan lingkungan yang ditemui di masyarakat!</li> <li>7. Solusikan secara umum untuk masalah-masalah tersebut secara umum dan</li> </ol> <p><b>Prosedur kerja sebelum revisi</b></p>	 <p><b>DESIGN &amp; SCHEDULE of The PROJECT</b></p> <p>Lembar Kerja Proyek Siswa E-Poster Keanekaragaman Molokartikan Lingkungan</p> <p><b>Pendahuluan</b></p> <p>Dalam Al-Qur'an dan Hadis moment nilai serta cara menjaga kelestarian lingkungan. Firman Allah Swt dalam Al-Qur'an memerintahkan manusia agar tidak menumbuhkan kerusakan di muka bumi. Hadis Nabi Muhammad Saw moment bahwa beliau pernah bersabda-seperasa atau frasa yang bendanya diridakan manusia agar lingkungan tetap dalam kondisi lestar.</p> <p><b>Tujuan Kegiatan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami ayat Al-Qur'an atau Hadis Nabi Muhammad mengenai pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.</li> <li>2. Mengembangkan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan yang dimiliki dari diri masing-masing dalam aktivitas sehari-hari.</li> </ol> <p><b>Prosedur Kerja</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beribtidiah kelompok dengan masing-masing 3 anggota kelompok.</li> <li>2. Buatlah e-poster kampanye menjaga kelestarian lingkungan melalui langkah dalam aktivitas sehari-hari!</li> </ol> <p><b>Prosedur kerja setelah revisi</b></p>
<p>3.</p>	 <p>3. Berilah analisis penyebab lingkungan permasalahan kandungan hayati berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pagaril bagian hutan menjadi perkebunan dan pemukiman.</li> <li>b. Pembangunan di daerah pemukiman berhutan.</li> <li>c. Pembangunan lahan dan penebangan penebangan hutan sawah.</li> <li>d. Pembukaan lahan dan penebangan di daerah pemukiman.</li> <li>e. Sediaan dan masalah sampah di lahan yang berhutan ditimbun sembarisan.</li> </ol> <p>10. Rapihan apa yang dapat dilakukan oleh siswa sekolah untuk melindungi kelestarian sumber daya air?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menyalakan bensin mobil saat tidak digunakan.</li> <li>b. Membiarkan sampah ke dalam sungai.</li> <li>c. Menarik limbah rumah tangga langsung mengalir ke teras rumah.</li> <li>d. Mengambil air secara langsung saat saat dan saat.</li> <li>e. Memeriksa mesin pompa air secara rutin lebih dari tiga kali.</li> </ol> <p><b>B. Soal Uraian</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jelaskan tingkat keanekaragaman hayati tingkat spesies dan komunitas!</li> <li>2. Sebutkan biomedia hasil larut yang menjadi sumber pencemaran masyarakat dan negara!</li> <li>3. Mengapa pengendalian hutan menjadi salah satu faktor yang mengancam kelestarian keanekaragaman hayati?</li> <li>4. Mengapa Allah Swt tidak menyukai orang-orang berbuat kerusakan keanekaragaman hayati, uraian penjelasan!</li> <li>5. Berikanlah contoh 5 kegiatan yang memerosotkan sifat dapat dengan kelestarian lingkungan yang dapat kamu lakukan dalam aktivitas sehari-hari!</li> </ol> <p><b>Klik di sini untuk melihat kisi-kisi dan bank jawaban latihan soal di atas.</b></p> <p><b>Latihan Soal sebelum revisi</b></p>	 <p><b>B. Soal Uraian</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jelaskan tingkat keanekaragaman hayati tingkat spesies dan komunitas!</li> <li>2. Sebutkan biomedia hasil larut yang menjadi sumber pencemaran masyarakat dan negara!</li> <li>3. Mengapa pengendalian hutan menjadi salah satu faktor yang mengancam kelestarian keanekaragaman hayati?</li> <li>4. Mengapa Allah Swt tidak menyukai orang-orang berbuat kerusakan keanekaragaman hayati, uraian penjelasan!</li> <li>5. Berikanlah contoh 5 kegiatan yang memerosotkan sifat dapat dengan kelestarian lingkungan yang dapat kamu lakukan dalam aktivitas sehari-hari!</li> </ol> <p><b>Klik di sini untuk melihat kisi-kisi dan bank jawaban latihan soal di atas.</b></p> <p><b>Latihan Soal setelah revisi</b></p>
<p>4.</p>	 <p><b>1. Keanekaragaman Hayati Tingkat Jenis</b></p> <p>Harimau (<i>Panthera tigris</i>), Macan Jawa (<i>Panthera pardus</i>), dan Singa (<i>Panthera leo</i>) merupakan contoh keanekaragaman jenis hewan alam kucing-kucing raksasa. Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>) dan Terung (<i>Solanum melongena</i>) merupakan contoh keanekaragaman jenis tumbuhan dari keluarga terung-terungan. Dapatkah kalian membedakan masing-masing makhluk hidup antar spesies?</p> <p>Jenis atau spesies merupakan tingkat terendah yang memiliki perbedaan morfologi, fisiologi, anatomi dan kemampuan melakukan perkembangan dengan sesama jenisnya. Hasil keragaman molekuler perkembangan yang sah sebagai pedoman untuk mengidentifikasi ketertamaannya. Keanekaragaman jenis pada hewan sangat memengaruhi lingkungan. Dapatkah kalian membedakan masing-masing makhluk hidup antar spesies?</p> <p><b>Penulisan Binominal Nomenklatur sebelum revisi</b></p>	<p>faktor genotipe.</p> <p><b>2. Keanekaragaman Hayati Tingkat Jenis</b></p> <p>Harimau (<i>Panthera tigris</i>), Macan tutul (<i>Panthera pardus</i>), dan Singa (<i>Panthera leo</i>) merupakan contoh keanekaragaman jenis hewan alam keluarga kucing-kucing raksasa. Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>) Terung (<i>Solanum melongena</i>), dan kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) merupakan contoh keanekaragaman jenis tumbuhan dari keluarga terung-terungan. Dapatkah kalian membedakan masing-masing spesies?</p> <p><b>Penulisan Binominal Nomenklatur setelah revisi</b></p>
<p>5.</p>	 <p><b>3. Pencemaran Lingkungan</b></p> <p>Salah satu faktor pencemaran lingkungan adalah penumpukan sampah. Sampah menjadi permasalahan klasik yang dimasyarakat. Tumpukan sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari air, tanah maupun udara, dan berbahaya bagi kelangsungan hidup berbagai makhluk hidup.</p> <p><b>Foto sebelum revisi</b></p>	<p>keanekaragaman hayati tingkat jenis (spesies) yang lebih tinggi.</p>  <p><b>Foto setelah revisi</b></p>

Revisi poin pertama yakni membatasi penggunaan metode pembelajaran dari model PjBL dengan mengimplementasikan metode model PjBL *Lucas*. Poin kedua menambahkan Lembar Kerja Siswa (LKPS). Poin ketiga mengoreksi latihan soal dan menambahkan kisi-kisi soal yang memuat kunci jawaban latihan soal. Poin keempat membenahi penulisan ilmiah organisme dengan format *italic*. Poin kelima mengganti dan menambahkan gambar/ foto pendukung materi dari internet dengan dokumentasi pribadi peneliti.

### 3) Data Validasi Materi 2 (Pakar Tafsir Al-Qur'an Hadits)

Validasi materi nilai Islami melestarikan lingkungan hidup terdiri dari 3 (tiga) aspek penilaian yaitu: Kelayakan Penyajian, Kualitas Isi dan Kebahasaan.

**Tabel 4. 8** Data hasil validasi produk oleh Ahli Materi 2

NO	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor Setiap Aspek	Persentase (%) keidealan	Rentang Skor
1.	Kelayakan Penyajian	16	100%	$X > 8$
2.	Kualitas Isi	22	91,67%	$X > 12$
3.	Kebahasaan	23	95,83%	$X > 12$
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>95,31%</b>	<b><math>X &gt; 32</math></b>

(Data lebih lengkap pada lampiran 8)

Validasi produk pengembangan *e*-modul kepada ahli materi 2 memperoleh skor secara keseluruhan sebesar 61 dari skor maksimal ideal 61. Persentase keidealan yang diperoleh *e*-modul sebesar 95,31%. Skor aktual berada pada rentang  $X > 32$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e*-modul Biologi berbasis PjBL yang dikembangkan termasuk produk kategor “Sangat Layak” untuk digunakan berdasarkan validasi dari ahli materi 2.

Adapun saran yang diberikan oleh validator ahli materi 2 yakni perbaikan komposisi latihan soal. Validator materi 2 menyarankan untuk menambah kuantitas soal yang berkaitan materi nilai Islami melestarikan lingkungan hidup. Berikut adalah





3. Berikut adalah makna lafadh "المُؤْمِنُونَ" dalam ayat ke-77 Surah Al-Qashash, kecuali?

- Orang yang menabung sampah ketika masih masih melaut.
- Orang yang menabung pohon tanpa menanam pohon kembali.
- Orang yang menggunakan plastik sekali pakai dan membuangnya sembarangan.
- Orang yang tidak mematikan kipas angin setelah digunakan.
- Orang yang mendiamkan peralatan kering atau sampah organik lainnya di tempat tertutup untuk dijadikan kompos.

4. Manakah contoh perilaku yang mencerminkan kepedulian terhadap lingkungan?

- Fais rutin menyiram tanaman dengan air limbah mencuci baju.
- Fais memilah sampah organik, anorganik dan B3 dan membakarnya di halaman kosong.
- Fais meninggalkan kamar mandi dalam keadaan masih air masih mengalir.
- Fais melakukan penanaman seperti sayur dengan metode hidroponik di sekitar rumah.
- Fais membakar plastik yang berserakan di halaman rumah.

5. Apa yang dimaksud dengan keanekaragaman hayati tingkat genetik?

- Variasi genetik di antara individu-individu dalam suatu populasi, contohnya perbedaan ras kucing meliputi: ras kucing persia, kampung, persia dan sphynx.
- Variasi genetik di antara tingkat keanekaragaman hayati yang berbeda, contohnya adanya variasi jeruk nipis, jeruk palem, jeruk lemon.
- Variasi genetik di antara ekosistem-ekosistem yang berbeda, contohnya variasi ekosistem savana, hutan dan perairan.
- Variasi genetik di antara spesies-spesies dalam suatu daerah, contohnya variasi varietas padi pandan wangi, rojo lele dan beras merah.
- Variasi genetik di antara tingkat kingdom, contohnya variasi ras anjing bulldog, sergala dan hyena.

43

**Latihan soal nilai islami  
melestarikan lingkungan  
setelah revisi**

**4) Data Validasi Produk oleh Ahli Media**

Validasi media diserahkan kepada dosen sekaligus Kaprodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus, Ibu Iseu Laelasari M.Pd. berikut adalah hasil perhitungan skor validasi ahli media dalam tabel:

**Tabel 4. 10** Data hasil validasi produk Ahli Media

NO.	Aspek Penilaian	Σ Skor Setiap Aspek	Persentase (%) keidealan	Rentang Skor
1.	Aspek Kelayakan Kegrafisan	21	87,5%	X > 12
2.	Aspek Kelayakan Tampilan Media	12	100%	X > 6
3.	Aspek Kemudahan Penggunaan	10	83,33%	X > 6
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>89,5%</b>	<b>X &gt; 24</b>

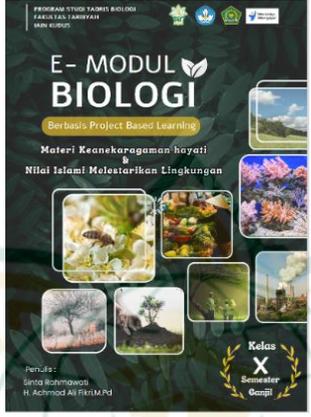
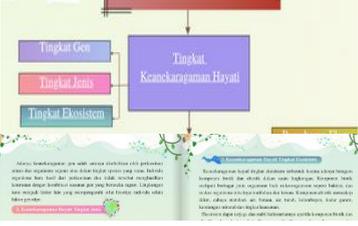
(Data lebih lengkap pada lampiran 9)

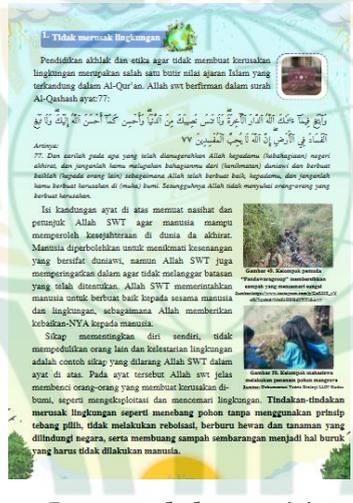
Hasil perolehan skor validasi dari produk *e*-modul yang diberikan oleh ahli media secara keseluruhan sebesar 43 dari skor maksimal ideal 48. Perolehan ini menunjukkan bahwa pengembangan *e*-modul mencapai persentase keidealan sebesar 89,5%. Skor aktual berada di rentang  $X > 24$ , sehingga *e*-modul dikategorikan “Sangat Layak” digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan oleh Ahli media. Berikut adalah saran-saran perbaikan yang diberikan ahli media:

- a. Reduksi gambar pada halaman sampul depan. Gunakan 1,2 atau 3 gambar yang dinilai representatif dan tidak tabrakan dengan *background*.
- b. Tambahkan logo dari Tadris Biologi.
- c. Kata “Peta Konsep” menjadi “Bagan Konsep”, karena skema materi berbentuk bagan.
- d. Sesuaikan warna *background* per sub-materi dengan warna bagan konsep.
- e. Dalam menyebutkan *e*-modul hendaklah konsisten, apakah dalam format *italic* atau tidak.
- f. Pastikan nama-nama ilmiah disesuaikan dengan aturan tata penulisan binomial nomenklatur.
- g. Tata kembali halaman yang terbanyak narasi, sesuaikan proporsi *layout* di setiap halaman.

Tampilan *e*-modul sebelum dan sesudah diperbaiki berdasarkan saran dari validator ahli media dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 11 Hasil revisi berdasarkan saran ahli media

NO	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	 <p><b>Background sebelum revisi</b></p>	 <p><b>Background setelah revisi</b></p>
2.	 <p><b>Jumlah logo sebelum revisi</b></p>	 <p><b>Jumlah logo setelah revisi</b></p>
3.	 <p><b>Skema materi sebelum revisi</b></p>	 <p><b>Skema materi setelah revisi</b></p>
4.	 <p><b>Warna background sub-materi sebelum revisi</b></p>	 <p><b>Warna background sub-materi setelah revisi</b></p>

<p>5.</p>	<p>Penulis bermaksud menyusun e-modul PjBl dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup pada materi keasekragaraman hayati agar dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran kelas x. E-modul ini telah disesuaikan berdasarkan implementasi kurikulum merdeka dengan menggunakan model pembelajaran PjBl. Selain itu juga E-modul ini disisipi isu-isu lingkungan terkini baik itu lingkungan di daerah maupun itu lingkungan global. Penulis juga berusaha mengaitkan nilai-nilai Islami dalam pembahasan materi keasekragaraman hayati dalam rangka mengaitkan nilai spiritualitas siswa melalui kegiatan pembelajaran sains.</p> <p>Penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar, karena bersifat fleksibel mudah digunakan online maupun offline. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat dan menginspirasi pembaca.</p> <p>Pati, Agustus 2023</p> <p>Penulis</p>	<p>ini.</p> <p>Penulis bermaksud menyusun e-modul PjBl dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup pada materi keasekragaraman hayati agar dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran kelas X. E-modul ini telah disesuaikan berdasarkan implementasi kurikulum merdeka dengan menggunakan model pembelajaran PjBl. Selain itu juga e-modul ini disisipi isu-isu lingkungan terkini baik itu lingkungan di daerah maupun itu lingkungan</p> <p><b>Penyebutan e-modul setelah revisi</b></p>
<p>6.</p>	 <p><b>Layout sebelum revisi</b></p>	 <p><b>Layout setelah revisi</b></p>

Adapun perbaikan atau revisi dilakukan berdasarkan sara yang diberikan oleh validator ahli media. Pada poin pertama gambar pada sampun telah direduksi dan disesuaikan *layout* dan gambar dengan tema materi dan *background* sampul. Pada poin kedua telah ditambahkan logo Tadris Biologi di kelompok logo bagian atas sampul depan. Poin ketiga judul skema materi dari “Peta Konsep” diganti menjadi “Bagan Konsep”. Poin keempat warna *background* per sub-materi telah disesuaikan dengan bagan konsep. Poin kelima penyebutan *e-modul* telah disesuaikan dengan *italic*. Poin keenam penulisan ilmiah organisme telah disesuaikan dengan tata nama binomial nomenklatur yakni menggunakan format *italic*. Poin terakhir *layout*

materi yang berdesakan telah diperbaiki dengan mereduksi narasi penjelasan.

#### 5) Data Penilaian Guru Mapel Biologi

Penilaian *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup oleh guru mapel Biologi berdasarkan tiga aspek penilaian yang mencakup kelayakan penyajian, kelayakan isi dan kebahasaan. Hasil perhitungan data dari penilaian guru Biologi disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini:

**Tabel 4. 12** Data hasil penilaian produk

NO	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor Setiap Aspek	Persentase (%) keidealan	Rentang Skor
1.	Aspek Kelayakan Penyajian	40	100%	X > 20
2.	Aspek Kelayakan Isi	39	97,5%	X > 20
3.	Aspek Kelayakan Kebahasaan	36	100%	X > 18
<b>Total</b>		115	99 %	X > 58

(Data lebih lengkap pada lampiran 10)

Hasil penilaian dari pengembangan media pembelajaran *e*-modul yang diberikan oleh guru mapel Biologi secara keseluruhan memperoleh skor 115 dari skor maksimal ideal sebesar 116 dan mencapai persentase keidealan 99%. Perolehan skor aktual pada rentang X > 58. Adapun saran dari guru mapel Biologi yakni merapikan spasi pada *layout* tiap pertanyaan pada latihan soal.

**Tabel 4. 13** Hasil perbaikan e-modul berdasarkan saran guru mapel Biologi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
 <p><b>Layout sebelum revisi</b></p>	 <p><b>Layout setelah revisi</b></p>

Berdasarkan saran yang diberikan oleh guru mapel biologi sebagai salah satu validator telah dilakukan revisi, dengan merapikan *layout* dan spasi pada latihan soal. Perbaikan dilakukan agar latihan soal memudahkan pengguna dalam memahami maksud soal.

**b. Developmental Testing**

Siswa sebagai objek sasaran penggunaan media pembelajaran memberikan penilaian skor pada rentang skala likert dan respon berupa reaksi, komentar serta saran terhadap *e-modul* Biologi. Siswa kelas X-1 MAN 1 Pati dalam hal ini menjadi validator yang akan memberikan nilai pada tahap uji coba *e-modul* Biologi. Berikut adalah sajian data hasil perhitungan pengolahan skor penilaian siswa dalam bentuk tabel:

**Tabel 4. 14** Data hasil uji coba produk kepada Siswa

NO.	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor Setiap Aspek	Persentase (%) keidealan	Rentang Skor
1.	Aspek penyajian materi dan media	643	66%	$X > 486$
2.	Kelayakan isi	895	69%	$X > 648$
3.	Bahasa	866	62%	$X > 351$
	<b>Total</b>	<b>2.404</b>	<b>65%</b>	<b><math>X &gt; 1.836</math></b>

(Data lebih lengkap pada lampiran 11)

Hasil perhitungan data dari penilaian siswa kelas X-1 MAN 1 Pati secara keseluruhan memperoleh skor sebesar 2.404 dari skor skor maksimal ideal 3.672 dan mencapai persentase keidealan sebesar 65%. Skor aktual berada pada rentang  $X > 1.836$ .

Siswa memberikan reaksi positif atas penggunaan *e*-modul Biologi yang telah dikembangkan peneliti dalam proses uji coba produk. Siswa tertarik dan antusias dalam menyimak materi *e*-modul Biologi. Adapun saran yang diberikan untuk menyempurnakan *e*-modul Biologi yakni penyesuaian halaman *Quiz* dari kegiatan pembelajaran 1 yang dituju di daftar isi dengan halaman quiz dari kegiatan pembelajaran 1 sebenarnya.

**Tabel 4. 15** Hasil perbaikan e-modul berdasarkan saran siswa

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p><b>Tampilan halaman quiz KB 1 sebelum revisi</b></p>	<p><b>Tampilan halaman quiz KB 1 setelah revisi</b></p>

Berdasarkan saran yang disampaikan oleh siswa, perbaikan yang dilakukan yakni melakukan editing ulang dengan menyesuaikan halaman yang dituju di daftar isi dengan halaman sebenarnya. Hal ini pada daftar isi halaman quiz Kegiatan Pembelajaran 1 disesuaikan dengan halaman sebenarnya.

**4. Disseminate**  
**a. Packaging**

E-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati yang telah di uji cobakan kepada siswa dan dilakukan perbaikan kemudian diunggah ke platform *Heyzine* dan *Google Drive*. Selanjutnya link e-modul disebarluaskan secara terbatas kepada guru Mapel Biologi kelas X dan siswa kelas X-1 MAN 1 Pati. Berikut sajian tabel *packaging* atau pengemasan akhir e-modul:

Tabel 4. 16 Pengemasan akhir dari produk e-modul



Tampilan akhir sampul depan dan belakang

**Kata Pengantar**

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat, bimbingan beresta, inayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan e-modul berbasis *Project Based Learning (PjBL)* dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup pada materi keanekaragaman hayati kelas X. Shalawat bersama salam semangat penulis sampaikan ke hadirat keluarga Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, semoga kita kelak menjadi umat yang beruntung memperoleh syafaat Nabi Muhammad SAW di hari kiamat kelak. Penulis pun mengucapkan terima kasih kepada Bapak dan Ibu dosen yang telah bersedia membimbing dan memberikan saran yang membangun dalam penyusunan e-modul PjBL dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup pada materi keanekaragaman hayati ini.

Penulis berharap semoga e-modul PjBL dengan nilai Islami melestarikan lingkungan hidup pada materi keanekaragaman hayati dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran kelas X. E-modul ini telah disesuaikan berdasarkan implementasi kurikulum merdeka dengan menggunakan model pembelajaran PjBL. Selain itu juga e-modul ini disertai file-file lingkungan terkait baik itu lingkungan di daerah maupun itu lingkungan global. Keanekaragaman Hayati dengan nilai Islami melestarikan lingkungan sebagai komponen utama materi dalam e-modul bertujuan mengaitkan nilai Islami siswa melalui kegiatan pembelajaran sains.

Penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar. Secara berifat Diakribal mudah digunakan secara daring maupun luring. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat dan menginspirasi para pembaca.

Pati, Agustus 2023

Penulis

Tampilan akhir kata pengantar

**Daftar Isi**

Kata Pengantar	1
Daftar Isi	1
Peta Jalan Pembelajaran Materi 1	2
Kata Kunci	4
Struktur Pembelajaran	5
Tujuan Pembelajaran	5
Kegiatan Pembelajaran	5
Titik Keanekaragaman Hayati	9
UML	20
Lembar Kerja Siswa 1	12
Kegiatan Pembelajaran 1	14
Keanekaragaman Hayati Laboratorium	15
Materi Keanekaragaman Hayati	20
Ekskusi yang Mengaitkan Keanekaragaman Hayati	23
Uraian Pembahasan Keanekaragaman Hayati	22
Lembar Kerja Siswa 2	24
UML	40
Kegiatan Pembelajaran 2	41
Struktur Keanekaragaman Hayati	29
Lembar Kerja Siswa 3	32
UML	36
Peta Jalan	40
Latihan Soal	41
Glosarium	49
Daftar Pustaka	23
Halaman Terakhir	56

Klik Daftar Isi untuk melihat halaman

Tampilan akhir daftar isi

**Petunjuk Penggunaan Modul Bagi Siswa**

1. Bacalah materi secara berurutan!
2. Pahami materi secara menyeluruh!
3. Lakukanlah kegiatan-kegiatan pembelajaran!
4. Apabila mengalami kesulitan ketika mempelajari modul, berdiskusilah dengan guru/biologi!
5. Agar memperoleh pengalaman yang lebih menarik, gunakanlah modul ini secara online, sehingga Anda dapat mengakses fitur-fitur seperti video!
6. Modul ini juga dapat diakses secara luring diunduh.

**Petunjuk Penggunaan Modul Bagi Guru**

1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada materi keanekaragaman hayati.
2. Guru menantang peserta didik ke dalam beberapa kelompok belajar untuk kegiatan diskusi dan pengisian proyek.
3. Guru membimbing peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.
4. Guru memberikan informasi kepada siswa untuk memahami modul dan menggunakan kuis.

*Tampilan akhir petunjuk penggunaan modul*



*Tampilan akhir bagan konsep*

**Capaian Pembelajaran**

Pada akhir fase K, peserta didik memiliki kemampuan mengidentifikasi, menganalisis, dan memprediksi permasalahan biodiversitas (suksesi ekologi) dan global terkait keanekaragaman hayati melalui bidang sains, teknologi, seni dan penerapannya, melalui (identifikasi) biologi, lingkungan dan interaksi antar komponen serta permasalahan hayati lainnya.

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari modul ini:

1. Siswa mampu mengidentifikasi tingkat keanekaragaman hayati.
2. Siswa mampu mengartikan keanekaragaman hayati Indonesia.
3. Siswa mampu mengartikan berbagai manfaat keanekaragaman hayati dalam kehidupan.
4. Siswa mampu mengidentifikasi berbagai faktor yang mengancam keanekaragaman hayati.
5. Siswa mampu mengkonstruksi upaya pelestarian keanekaragaman hayati melalui proyek pembelajaran.
6. Siswa mampu menyebutkan nilai-nilai luhur melestarikan keanekaragaman dalam kehidupan sehari-hari.

*Tampilan akhir capaian dan tujuan pembelajaran*

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 1**

**TINGKAT KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Pernahkah kalian mengamati tanaman dan hewan di sekitar kalian? Tabulah kalian menggambar bentuk, trap dan itu berbeda? Mengapa ada banyak jenis hewan? Kemudian mengapa Allah menciptakan dunia ini dengan komponen-komponen yang beragam? Agar kalian mengetahui hal tersebut lebih dalam, mari kita pelajari bersama!

*Tampilan akhir halaman Kegiatan Pembelajaran 1*

**Essential Question?**

"Apakah yang kalian ketahui tentang keanekaragaman hayati? Apa saja macam-macam tingkatan keanekaragaman hayati? Bagaimana AI-Qur'an membahas keanekaragaman hayati?"

Allah berfirman dalam QS. Luqman ayat 10 sebagai berikut:

عَلَّمَكَ مَا لَمْ يَكُن تَعْلَمُ ۗ وَكَانَ فَتْنًا لِّكَ ۗ إِنَّكَ رَافِعٌ عَيْنًا ۗ

Artinya:  
 10. Dia menundakan langkahmu untuk yang kamu ketahui dan Dia menundakan amaran untukmu agar kamu mengerti. Amat dia menundakanmu sebagai pelajaran untukmu. Dan kamu menundakan matamu dan langkahmu. Hal-hal demikian adalah cobaan untukmu. Sungguh kamu mendungkan matamu.

Isi kandungan dari ayat ke-10 Surah Luqman menerangkan tanda-tanda bukti keberadaan Allah SWT yang terdapat di alam. Gunung-gantung dipelukan menjadi puncak, hani agar hani dapat berdiri kokoh, tidak bergoyang, sehingga manusia, hewan, dan tumbuhan dapat hidup tenang. Hewan-hewan yang tidak terancam pemangsa, jenis, bentuk, warna, dan yang tersebar hingga yang tersembunyi tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Hal-hal yang menakutkan dan menakutkan bukanlah bencana capaian. Segala yang baik di alam semesta ini diciptakan Allah SWT dengan manfaat yang dapat dirasakan bagi manusia. Manusia sebagai makhluk yang dihidupi Allah SWT, hendaknya bersyukur terhadap hal yang telah disediakan untuk mereka sebagai kaumkamu.

7

**Tampilan akhir langkah pembelajaran Essential Question KB 1**

**DESIGN & SCHEDULE of the PROJECT**

Lesan Kerja Percek-Mena  
 Pembelajaran di Lingkungan Sekolah dengan Metode Hidropnik

**Pendahuluan**

Berikut ini gambar permodelan di dua hidroponik permodelan belajar dapat menggambarkan berbagai permodelan keanekaragaman hayati, seperti kelangkaan habitat hewan dan tumbuhan serta dapat memperjelas polusi udara. Perlu dilakukan pengamatan sebagai salah langkah awal yang dapat dilakukan di lingkungan sekitar kita.

**Tujuan Kegiatan**

1. Mengetahui manfaat dari kegiatan pembelajaran di lingkungan sekitar.
2. Mengetahui cara pembelajaran di lingkungan sekitar dengan permodelan keanekaragaman hayati.

**Alat & Bahan**

- Plastik styrofoam di dua kubus
- Air tawar
- Nutrisi hidroponik (AB-MIX)
- Filter
- Wadah (kotak nasi plastik)
- Tisu

11

**Prosedur Kerja**

Berikut langkah-langkah dalam video berikut!

**Pengamatan perkembangan**

1. Amati dan dokumentasikanlah perkembangan tanaman kalian sesuai format pada dokumen berikut!
2. Uraikan Laman dokumen pengamatan perkembangan dan perkembangan tanaman berikut!

**Jadwal Pelaksanaan Proyek**

1. Proyek mulai dilaksanakan setelah guru memberikan lembar kerja Proyek Siswa.
2. Pelaksanaan proyek selama 25 hari hingga masa panen tanaman.
3. Laporan akan dituliskan pada hari ke-7,14 dan terakhir pelaksanaan proyek yaitu hari ke-25.
4. Laporan proyek dalam bentuk dokumen PDF diupload pada tahap perkembangan berikutnya.

12

**MONITORING STUDENT'S THE PROGRESS of the PROJECT**

**Prosedur Laporan Proyek**

1. Lakukanlah kegiatan pada lembar pengamatan perkembangan tanaman di lingkungan sekitar dan perkembangan tanaman dalam format PDF berdasarkan guru dan model di kelas!
2. Tuliskan pada lembar kerja berikut!
- Nama dan nomor dengan kelompok
- Nama anggota yang ditugaskan
- Laporan hari ke-...

**ASSESS the OUTCOME**

1. Bagaimana hasil pengamatan dalam pengamatan belajar siswa menggunakan praktikum?
2. Bagaimana dokumentasi perkembangan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam format PDF berdasarkan guru dan model di kelas!
3. Nama dan nomor dokumentasi perkembangan pertumbuhan dan perkembangan tanaman "MELANONORUM" dengan LAMARAN BERTAMBAH PENGALAMAN!

**EVALUATE the EXPERIENCE**

Mengetahui teman kalian menggunakan proses pembelajaran dengan menggunakan format laporan di kelas pada hari setelah kelas!

13

**Tampilan akhir langkah pembelajaran LKPS KB 1 dalam Design & Schedule of the project, monitoring the student & the progress of the project KB 1**



Tampilan akhir halaman Kegiatan Pembelajaran 2



Tampilan akhir langkah pembelajaran Essential Question KB 2



Tampilan akhir LKPS KB 2 dalam Design & Schedule of the project, monitoring the student & the progress of the project KB 2



Tampilan akhir halaman Kegiatan Pembelajaran 3



Tampilan akhir langkah pembelajaran Essential Question KB 3



Tampilan akhir LKPS KB 3 dalam Design & Schedule of the project, monitoring the student & the progress of the project KB 3



Tampilan akhir salah satu video dan link yang dapat diakses siswa



Tampilan akhir Quiz KB 1



Tampilan akhir Quiz KB 2



Tampilan akhir Quiz KB 3



Tampilan akhir rangkuman







Selain serang utan Sumatera dan komodo, Indonesia juga memiliki beberapa jenis burung langka. Salah satunya adalah merakawati. Cendrawasih dibesarkan di Papua dan memiliki bulu yang indah dan beragam. Anak lebih dari 40 jenis cendrawasih yang hanya ada di Indonesia. Selain itu, ada juga burung endemik Borneo, yang tergolong sebagai salah satu burung langka di dunia dan hanya ditemukan di pulau Borneo Indonesia.

10. Apa yang membedakan burung cendrawasih dengan burung lain?

- Tersebut sebagai burung di Papua.
- Miliki jenis yang banyak.
- Bulu yang indah dan beragam.
- Tersebut burung yang mudah untuk dipelihara.
- Ada seekor anjing.

11. Buruk yang merupakan bangsa endemik Indonesia yang memiliki pola warna pada tubuhnya adalah?

- a
- b
- c
- d
- e

12. Manfaat konservasi hayati melindungi kearifan lokal dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Banyak pemertua tradisi yang berasal dari suatu budaya yang merupakan bagian dari ilmu, budaya, pengetahuan, dan seni. Contoh di bawah ini yang termasuk adalah kerajinan perhiasan tradisional. Manakah hal dapat memberikan pemahaman baru tentang kehidupan dan dunia sekitar kita?

13. Apa manfaat konservasi hayati dalam bidang ilmu pengetahuan dan pendidikan?

- Meningkatkan pendidikan lokal melalui pariwisata.
- Mendapat sumber energi alternatif.
- Mengembangkan ilmu.
- Mendapat sumber bahan studi bagi para ilmuan dan menjadi sumber daya untuk pemertua lokal.
- Mendapat keterampilan ritual budaya.

45

11. Perhatikan gambar di bawah ini!

12. Manakah jenis padi yang banyak ditanam di Indonesia?

- 1, 2, 4.
- 2, 3, 4.
- 4, 5.
- 1, 2, 4.
- 3, 5.

13. Berikut adalah penyebab hilangnya pertanian keragaman hayati. Keragaman hayati.

- Pengalihan lahan menjadi pertanian dan perikanan.
- Pengalihan lahan menjadi pemukiman kembali.
- Pengalihan lahan dan pemukiman menjadi lahan pertanian.
- Pembuatan har dan pemukiman dengan paksa hutan.
- Melubangi dan membakar sampah di lahan yang banyak ditanami tanaman.

14. Apakah proses menjadi salah satu teknologi yang dimunculkan dalam konservasi lingkungan dan apa alasannya?

- Tidak, karena proses ini dalam perikanan.
- Tidak, karena proses ini dalam perikanan.
- Tidak, karena proses ini dalam perikanan.
- Ya, karena proses ini dapat meningkatkan jumlah ikan di dalam kolam.
- Ya, karena proses ini dapat meningkatkan jumlah ikan di dalam kolam.
- Ya, karena proses ini dapat meningkatkan jumlah ikan di dalam kolam.

46

14. Perhatikan beberapa konservasi keragaman hayati di bawah ini!

- Kebun Binatang Candi Tikal
- Kebun Raya Cibodas
- Taman Bunga Hegland
- Taman Nasional Gunungkidul
- Cagar Alam Kawah Ijen

15. Dari jenis-jenis konservasi keragaman hayati di atas manakah keragaman hayati yang?

- 1, 2 dan 3.
- 4 dan 5.
- 1 dan 2.
- 3 dan 4.
- 3 dan 5.

16. Apa dampak yang akan ditimbulkan dari hilangnya keragaman hayati lingkungan?

- Tidak menimbulkan dampak apa pun.
- Tidak menimbulkan dampak apa pun.
- Pencemaran udara, karena bisa sampai ke atmosfer.
- Pencemaran air, karena bisa sampai ke sungai.
- Pencemaran air, karena bisa sampai ke sungai.
- Pencemaran air, karena bisa sampai ke sungai.

47



**B. Soal Uraian**

1. Buatlah rangkai konsep/kategori biologi tingkat species dan di atasnya!
2. Sebutkan komposisi basal laut yang menjadi sumber perkembangan masyarakat dan negara!
3. Mengapa pengendalian hutan menjadi salah satu faktor yang meningkatkan konservasi keanekaragaman hayati?
4. Mengapa KAH Sui lebih banyak orang-orang yang beternak keanekaragaman hayati tanaman perikanan?
5. Berikanlah contoh 5 kegiatan yang mempromosikan siklus pelestari dengan berfokus lingkungan yang dapat kamu lakukan dalam aktivitas sehari-hari!

Kali ini akan untuk melihat hasil-hasil dan hasil latihan kalian soal di atas.

48

**Tampilan akhir latihan soal**

**Daftar Pustaka**

- Abdul Samsi. (2019). *Keberagaman Nilai-Nilai Islam dalam Kehidupan Masyarakat*. Alfabeta: Bandung. 2000. 300 pages.
- Anwar, Mohd. *Penyuluhan SMA/MA/MAK Kelas X Keanekaragaman Hayati*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020. [https://pustaka.kemdikbud.go.id/16212161X/Book/16212161X\\_Penyuluhan](https://pustaka.kemdikbud.go.id/16212161X/Book/16212161X_Penyuluhan)
- Elzaki, Muhammad. "Konservasi Lapisan Ozon". *Jurnal Alam dan Lingkungan Sumatera di Kotaan Raya*. Cileungsi: Majalah Bintang Biologi. 2019. 1-10. <https://doi.org/10.30605/j.v1i1.1014>.
- Fugita, Usami, dan Asahiro Kiko. (Eds.). *Konservasi Sumber Daya Keanekaragaman Hayati*. Tokoname, U.S.A.: CV Biologi Nusantara Media, 2022. 19 pages.
- Firdaus. "Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup dalam Perspektif Hadis". *Waspada* (no. 5) 3 (1): 249-70. <https://doi.org/10.30605/waspada.v3i1.249-270>.
- Kaki, Adhik. (2019). *Islam Nyawa (RPG Anak-anak Mikroskop)*. "Impian terhadap Pendidikan Sains". *Jurnal Pendidikan Department of Education of UIN Ar-Raniry* (no. 4) 2 (2017): 12. <https://doi.org/10.30605/j.v2i2.12>.
- Kurniawan, Rizki Laila. *Nasabah: Tindakan Pendidikan dan Penelitian di Tengah Nasabah Kurniawan*. Departemen Kesehatan Dokter Kesehatan Perawatan Hutan dan Konservasi Alam Hutan Laila. *Nasabah*. Kurniawan, Semarang, 2011. <https://doi.org/10.30605/j.v1i1.1014>.
- Kusnanto, Vito Budi. "Laju Hutan Indonesia Berkurang Hampir Sejuta Hektar dalam 5 Tahun". *Kompas.com*. Media Kompas Cyber. <https://www.kompas.com/berita/2022/07/05/hutan-indonesia-berkurang-5-juta-hektar-dalam-5-tahun>.

53

**Glosarium**

Anatomi	: Salah satu cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang anatomi dan hubungan organ bagian tubuh manusia, binatang maupun tumbuhan.
Biologi	: Ilmu yang membahas dan dipelajari dari fenomena biologi.
Cagar alam	: Suatu kawasan pelestarian lingkungan alam (tumbuhan, satwa dan ekosistem tertentu), melalui pemeliharaan, pendataan, penelitian, wisata, rehabilitasi konservasi, serta pengelolaan terhadap daerah kawasan biologi.
Ekologi	: Salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari hubungan antar makhluk hidup dalam lingkungan sekitarnya.
Ekosistem	: Suatu sistem ekologi yang terbentuk dari hubungan timbal balik tak terpisahkan antar makhluk hidup dengan lingkungannya.
Habitat dan flora fauna	: Suatu habitat atau suatu populasi flora fauna fauna di suatu media waktu penduduk suatu makhluk tertentu untuk bertahan hidup, sehingga sehingga memperoleh dampak pemertanian melalui adaptasi dan tingginya untuk keanekaragaman hayati.
Fungsi	: Kebutuhan kehidupan hewan atau binatang di suatu habitat untuk dapat bertahan hidup.
Daerah endemik	: Suatu jenis species hewan atau binatang yang terbatas distribusinya di suatu populasi tertentu.
Penyakit	: Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berakibat dan berakibat gangguan fisiologi.

49

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. "Upaya Konservasi Keanekaragaman Hayati di Kawasan Lindung di Indonesia". *Jurnal Medika* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Qur'an Keanekaragaman Hayati. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.
- Lajuh Pendidikan melalui Al-Qur'an. "Qur'an Keanekaragaman Hayati". *Al-Qur'an* (no. 1) 2 (2015): 134-42. <https://doi.org/10.30605/j.v1i2.134-42>.

54

Habitat	: Sebuah cabang ilmu Biologi yang berkaitan dengan fungsi dan kegiatan kehidupan organ, jaringan atau sel.
Flora	: Kumpulan kehidupan flora tumbuhan di suatu habitat atau suatu populasi tertentu.
Flora endemik	: Suatu jenis species tumbuhan yang terbatas distribusinya di suatu populasi tertentu.
Gen	: Unit pemertanian atau kromosom yang diwariskan oleh makhluk hidup.
Hutan lindung	: Suatu kawasan hutan yang mempunyai fungsi pelestarian keanekaragaman hayati, melindungi sumber daya alam, melindungi kelestarian lingkungan, konservasi alam, serta melindungi kelestarian lingkungan.
Keanekaragaman hayati	: Keanekaragaman hayati adalah variasi makhluk hidup yang ada di suatu habitat atau suatu populasi tertentu.
Kehutanan hutan atau kehutanan	: Keanekaragaman hayati adalah variasi makhluk hidup yang ada di suatu habitat atau suatu populasi tertentu.
Konservasi	: Pelestarian lingkungan, pelestarian sumber daya alam, melindungi kelestarian lingkungan, konservasi alam, serta melindungi kelestarian lingkungan.
Morfologi	: Salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang bentuk, fisiologi, anatomi, fisiologi, morfologi dan perkembangan.
Organisme	: Setiap entitas biologis yang mampu melakukan fungsi-fungsi kehidupan yang meliputi makanan, tumbuh, berkembang, fungsi, analisis organisme.

50



**b. *Diffusion dan Adoption***

Pada tahap *diffusion* dan *adoption* *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati digunakan sebagai media pembelajaran di dalam kegiatan pembelajaran kelas X-1 MAN 1 Pati.

**c. *Validation Testing***

Berdasarkan implementasi *e*-modul Biologi dalam kegiatan pembelajaran siswa kelas X-1 MAN 1 Pati menunjukkan kelebihan dan kekurangan produk. Berikut kelebihan dan kekurangan dari *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati yang telah dikembangkan:

a) Kelebihan

- 1) Desain *e*-modul Biologi lebih menarik dan lebih berwarna sehingga tidak membosankan.
- 2) Konten materi tidak hanya memuat teori namun juga terdapat gambar dan video ilustrasi, sehingga memudahkan siswa memahami materi.
- 3) Materi *e*-modul tidak hanya membahas materi kebiologian namun dipadukan dengan materi Islami terkait nilai melestarikan lingkungan hidup berdasarkan panduan Al-Qur'an dan Hadits.
- 4) *E*-modul Biologi dapat diakses dimana dan kapan saja melalui *smartphone*/PC/Laptop.
- 5) Penggunaan *e*-modul tidak memerlukan biaya mahal, karena dapat dioperasikan tanpa mencetak terlebih dulu.
- 6) *E*-modul Biologi bersifat ramah lingkungan karena penggunaanya tanpa memerlukan kertas dengan bahan baku serat kayu.

b) Kekurangan

- 1) *E*-modul Biologi secara interaktif hanya dapat diakses secara daring dan terhubung jaringan internet.
- 2) Pada kondisi saat sinyal internet tidak stabil maka *e*-modul akan lebih sulit diakses.

**C. Pembahasan Produk Akhir**

Terdapat beberapa permasalahan lapangan ditemukan peneliti menjadi dasar pengembangan media pembelajaran berupa *E*-modul

Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati. Peneliti mendapati sekolah yang masih menggunakan media pembelajaran buku LKS dalam menerangkan materi keanekaragaman hayati melalui metode ceramah, sehingga siswa tidak terlalu antusias dalam menyimak materi.

Ridwan telah menjelaskan kekurangan penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran diantaranya: siswa memiliki minim kesempatan untuk mengembangkan kemampuan mengemukakan pendapat melalui diskusi, selain itu siswa tidak memiliki motivasi untuk mencari informasi secara mandiri, sehingga materi tidak dipahami secara optimal. Hal tersebut dikarenakan guru menjadi titik pusat informasi dan ilmu pengetahuan tanpa ada alternatif media pembelajaran yang dapat menggugah semangat minat siswa dalam belajar.<sup>9</sup> Sejalan dengan temuan hasil analisis dan studi pendahuluan wawancara terhadap guru Biologi kelas X MIPA 5 SMA Negeri 5 Kediri yang dilakukan oleh penelitian Mulyaningtias, dkk menunjukkan bahwa rendahnya semangat, kesadaran dan motivasi siswa dalam memahami mapel Biologi secara mandiri. Hal tersebut disebabkan penerapan model pembelajaran yang terstruktur, metode ceramah tanpa variasi, sehingga materi mapel Biologi menjadi sulit dipahami oleh siswa.<sup>10</sup>

Implementasi kurikulum merdeka dalam sistem pendidikan Indonesia menjadi acuan peneliti menyusun kegiatan pembelajaran yang dimuat dalam *e-modul* yang dikembangkan peneliti. Berdasarkan data wawancara dengan salah seorang Guru Biologi Kelas X MAN 1 Pati yang diperoleh peneliti, bahwasannya implementasi kurikulum merdeka dalam kegiatan pembelajaran Biologi memberi keuntungan untuk guru dan siswa. Beban penyelesaian pembahasan 5-6 bab materi Biologi dalam kurun waktu satu semester, dipangkas menjadi 2 bab saja. Siswa memiliki lebih

---

<sup>9</sup> Wirabumi, Ridwan (Sekolah Pascasarjana Universitas Ibn Khaldun Bogor, "Metode Pembelajaran Ceramah."

<sup>10</sup> Titis Mulyaningtias, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X MIPA 5 SMA Negeri 5 Kediri Pada Mata Pelajaran Biologi Melalui Strategi Pembelajaran Group Investigation ( Gi ) Berbasis Lesson Study," *Prosiding Seminar Nasional Hayati VI 4*, no. September (2018): 1–9, <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/hayati/article/download/609/539&ved=2ahUKEwjwme6O6tCFAXUBSGwGHc0YDS0QFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw3kGdQ93SsBrdM4HA5U4oFW>.

banyak kesempatan melakukan kegiatan pembelajaran secara kolaborasi dengan teman dan guru dengan melakukan eksplorasi beragam media pembelajaran.

Pusat Standar dan Kebijakan Pendidikan (PSKP) Kemendikbud Ristek menerangkan salah satu keunggulan dari kurikulum merdeka yakni bersifat lebih relevan dan interaktif. Hal demikian karena kegiatan pembelajaran yang menerapkan kurikulum merdeka dilakukan melalui berbagai kegiatan proyek, sehingga memberikan siswa lebih banyak kesempatan untuk mengeksplorasi isu-isu aktual dalam rangka mengembangkan karakter dan kompetensi Profil Pelajar Pancasila.<sup>11</sup>

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model memuat metode pembelajaran yang dapat melatih kemampuan siswa untuk mengeksplorasi permasalahan, berpikir kritis dan melakukan kolaborasi. Sebagaimana Simeru Arden, dkk menjelaskan keunggulan-keunggulan dari model PjBL menurut Krauss & Boss dalam jurnal *Thinking Through Project Based Learning: Guiding Deeper Inquiry* mencakup: melatih kemampuan siswa berkolaborasi memecahkan permasalahan bersama teman sejawat dengan panduan guru, meningkatkan kemampuan mengkonstruksi informasi secara mandiri dan meningkatkan kemampuan menyusun rencana penelitian, diskusi hingga mengambil keputusan.<sup>12</sup>

Temuan lapangan peneliti wawancara dengan salah seorang Guru Biologi Kelas X MAN 1 Pati didapati model PjBL telah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran Biologi kelas X pada materi virus. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anwariah, dkk di kelas X -3 SMA Negeri 1 Mataram memperoleh hasil bahwasannya penerapan model PjBL berhasil meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran Biologi materi Ekosistem sebanyak 83%.<sup>13</sup>

---

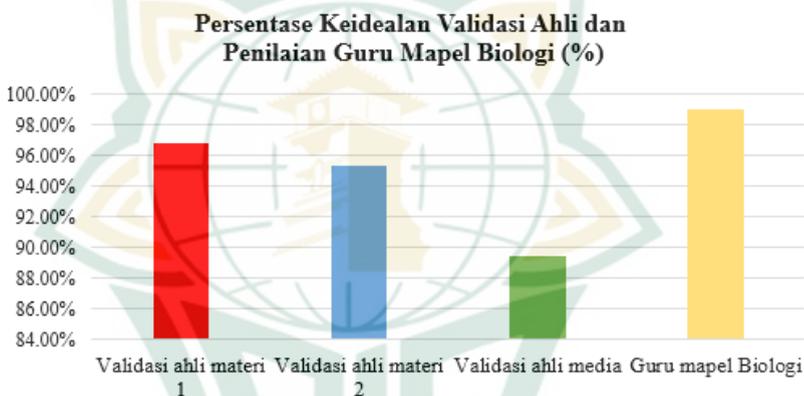
<sup>11</sup> Linda E., "Kurikulum Merdeka Dengan Berbagai Keunggulan," PSKP Kemendikbudristek, 2022, <https://pskp.kemdikbud.go.id/berita/detail/313037/kurikulum-merdeka-dengan-berbagai-keunggulan>.

<sup>12</sup> Arden et al., *Model-Model Pembelajaran*.

<sup>13</sup> Siti Thuhpatul Anwariah, Jupri A Wahab, and Mahyudin Zuhri, "Upaya Peningkatan Keaktifan Peserta Didik Dengan Model Pembelajaran Pjbl Pada Materi Ekosistem Kelas X," *Jurnal Cocos Bio* 8, no. 2 (2003): 1–7, <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/cob/article/view/24388>.

Uraian temuan lapangan di atas menjadi dasar penelitian pengembangan sebuah media pembelajaran Biologi menggunakan model pembelajaran PjBL materi Keanekaragaman Hayati yang dipadukan dengan Nilai Islami melestarikan lingkungan hidup berupa modul elektronik (*e-modul*). Berdasarkan validasi produk yang dilakukan oleh validator ahli materi 1, ahli materi 2 dan ahli media diperoleh skor persentase keidealan mencakup keseluruhan aspek masing-masing 96,79%, 95,31% dan 89,5%.

**Gambar 4. 6** Diagram Persentase Keidealan Validasi ahli dan penilaian Guru Mapel Biologi



Aspek penilaian yang divalidasi oleh validator materi 1 yang memiliki kepakaran di bidang Biologi mencakup: aspek penyajian, aspek kelayakan isi, aspek penilaian kontekstual dan aspek kelayakan kebahasaan. Validator ahli materi 2 yang memiliki fokus pada tafsir Al-Qur'an dan ilmu Hadits memvalidasi *e-modul* meliputi aspek kelayakan penyajian, kualitas isi dan kebahasaan. Validator ahli media memvalidasi produk *e-modul* mencakup aspek kelayakan kegrafisan, kelayakan tampilan media dan kemudahan penggunaan. Skor validasi yang telah didapatkan menunjukkan bahwa *E-modul* Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati termasuk dalam kategori "Sangat Layak" untuk di uji cobakan sebagai media pembelajaran, mengacu pada kriteria validasi materi dan media.

Sebelum diujicobakan kepada siswa, terlebih dahulu *E-modul* Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati dinilai oleh guru mapel Biologi dan memperoleh skor persentase ideal 99%. Hasil ini

menunjukkan bahwa *e*-modul termasuk dalam kategori “Sangat Layak” untuk diujicobakan kepada siswa.

Pada tahap uji coba kepada siswa kelas X-1 MAN 1 Pati *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati memperoleh persentase keidealan 65%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e*-modul Biologi yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori “Layak” digunakan sebagai media dalam kegiatan pembelajaran Biologi materi keanekaragaman hayati.

**Gambar 4. 7** Diagram presentase keidealan validasi ahli dan penilaian guru mapel biologi



Hasil validasi dan penilaian produk penelitian pengembangan *E*-modul Biologi berbasis PjBL dengan Nilai Islami Melestarikan Lingkungan Hidup pada Materi Keanekaragaman Hayati selaras dengan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan oleh Warningsih, dkk yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Literasi Sains dengan Terintegrasi Nilai-Nilai Islam pada Materi Keanekaragaman Hayati SMA Kelas X”. Penelitian pengembangan tersebut menunjukkan bahwa modul Biologi materi keanekaragaman hayati yang dipadukan dengan materi nilai Islami melestarikan lingkungan hidup termasuk kategori “Layak” untuk digunakan sebagai media dalam kegiatan pembelajaran.<sup>14</sup> Perolehan skor validasi dari produk media pembelajaran yang dikembangkan oleh

<sup>14</sup> Agil Lepiyanto Sarni Warningsih, Handoko Santoso, “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>.

Warningsih, dkk mencakup: skor validasi ahli materi Biologi sebesar 89,7% sehingga termasuk kategori “Sangat Baik”, skor validasi ahli materi tafsir sebesar 98,2% dengan kategori “Sangat Baik”, skor validasi ahli desain media 94,5% termasuk kategori “Sangat Baik”, dan skor uji coba kepada siswa 85,4% dengan kategori “Sangat Baik”.

Penelitian pengembangan lain yang dilakukan oleh Maulidatul,dkk yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Bernilai Islam Materi Sistem Reproduksi pada Manusia”, juga memperoleh hasil yang sejalan dengan penelitian pengembangan peneliti. Validasi dari ahli materi mendapat skor sebesar 81,9%, skor validasi ahli media sebesar 83,3%, penilaian guru memperoleh skor 82%, dan penilaian respon dari siswa sebesar 80,64%. Berdasarkan perolehan validasi ahli, penilaian guru, dan siswa maka produk penelitian pengembangan Maulidatul, dkk dikategorikan “Sangat Layak” sebagai media kegiatan pembelajaran Biologi.<sup>15</sup>

Linda,dkk melakukan penelitian pengembangan berjudul “*Development of E-modules Based PjBL Using The Flipbook Application for Class XI Students of SMA Materials Static Fluid*” memiliki relevansi dengan penelitian pengembangan peneliti.<sup>16</sup> Adapun hasil validasi ahli materi, bahasa dan media produk *e*-modul Linda,dkk masing-masing sebesar 3,7%, 3,8%, dan 3,5%, sesuai dengan rujukan kriteria dari Widyo & Eko. Berdasarkan hasil validasi para ahli tersebut memperlihatkan bahwa *e*-modul dengan model PjBL termasuk kategori “Baik” dan “Valid” untuk diujicobakan kepada siswa. Pada tahap uji coba lapangan di kelas XI SMA Negeri 1 Tanjung Morawa Deli Serdang Sumatera Utara diperoleh hasil 88,9% dari 18 siswa memberikan respon penilaian kelayakan *e*-modul. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-modules Based PjBL Using The Flipbook Application for Class XI Students of SMA Materials Static Fluid* yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” sebagai media pembelajaran.

---

<sup>15</sup> Maulidatul, Ismail, and Mukhlisoh, “Pengembangan Modul Biologi Bernilai Islami Materi Sistem Reproduksi Pada Manusia.”

<sup>16</sup> Diana et al., “Development of E-Modules Based Pjbl Using The Flipbook Application For Class XI Students of SMA Materials Static Fluid.”