

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Pembuatan Ecoprinting Sebagai Bahan Ajar IPA Materi *Kingdom Plantae*

Penelitian dan pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII dilaksanakan di MTs Tamrinut Thullab Undaan Lor Kudus. Penelitian dan pengembangan e-modul ini menggunakan model penelitian RnD dengan model 4D yang disederhanakan menjadi 3D, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Berikut uraian penelitian dan pengembangan model 3D:

- a. Define (Pendefinisian)

Pada penelitian dan pengembangan model 3D terhadap e-modul berbasis *Project Based Learning* pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII, tahapan pertama yang dilakukan adalah *define* (pendefinisian). Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian, identifikasi masalah yang ada di masyarakat dan dalam kegiatan pembelajaran. Berikut ini Tahapan *define* pada penelitian ini diantaranya:

- 1) Hasil wawancara dengan guru IPA MTs Tamrinut Thullab

Pada tanggal 29 Oktober 2023 peneliti melakukan wawancara kepada salah satu guru IPA kelas VII MTs Tamrinut Thullab. Wawancara tersebut mengungkapkan kebutuhan bahan ajar berdasarkan 5 analisis. Berikut ini 5 analisis yang ditemukan dalam sesi wawancara tersebut:

- a) Analisis Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran IPA di MTs Tamrinut Thullab dilakukan dengan menggunakan media yang masih sederhana yaitu guru menjelaskan materi di papan tulis dan menggunakan bahan ajar seadanya seperti LKS. Guru belum pernah membuat bahan ajar lain seperti e-modul.

- b) Analisis Peserta Didik
Peserta didik kelas VII di MTs Tamrinut Thullab kurang semangat dan kurang aktif dalam pembelajaran, sehingga diperlukan bahan ajar yang membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar salah satunya e-modul.
- c) Analisis Keterampilan
Proses pembelajaran materi *kingdom plantae* biasanya menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Guru belum pernah menggunakan model pembelajaran berbasis *Project Based Learning*. Salah satu proyek yang dapat menunjang pembelajaran materi *kingdom plantae* adalah *pembuatan ecoprinting*. Pada saat pembelajaran *kingdom plantae*, guru belum pernah mengajarkan praktek membuat *ecoprinting* sehingga dari analisis permasalahan tersebut peneliti ingin mengembangkan keterampilan proyek peserta didik melalui pengembangan bahan ajar berupa e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting*.
- d) Analisis Konsep
Berdasarkan modul ajar kurikulum merdeka, salah satu materi yang harus dikuasai peserta didik kelas VII adalah materi *kingdom plantae*. Materi tersebut memuat pembelajaran macam-macam kingdom *plantae*, perbedaan antara *pteridophyta*, *bryophyta* dan *spermatophyta* serta harus memahami kunci determinasi.
- e) Analisis Tujuan
Peserta didik kelas VII di MTs Tamrinut Thullab sudah menerapkan kurikulum merdeka. sehingga, tujuan pencapaian yang harus dicapai berorientasi pada capaian pembelajaran fase D. Adapun tujuan pembelajarannya adalah peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.
- 2) Hasil studi literatur
Pengumpulan data dan informasi berupa studi literatur memuat bahan alam yang berpotensi untuk dijadikan *ecoprinting*, tahapan pembuatan *ecoprinting*,

tahapan langkah pembelajaran berbasis *Project Based Learning*, cara pembuatan e-modul dan menggali materi IPA yang berkaitan dengan model pembelajaran. Materi yang dibahas yaitu materi *kingdom plantae* kelas VII Kurikulum merdeka fase D.

b. *Design* (Perancangan)

Tahap kedua penelitian dan pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII yaitu *design* (perancangan). Tahapan *design* berisi kegiatan perancangan produk yang dikembangkan yaitu berupa pembuatan e-modul. Tahap perancangan e-modul dilakukan dengan membuat konsep rancangan yang disesuaikan dengan kebutuhan di sekolah. 2 tahapan dalam tahap *Design* yaitu tahap pemilihan format dan rancangan awal e-modul:

1) Tahapan pemilihan Format

E-modul berbasis *Project Based Learning* pada pembuatan *ecoprinting* berisi cover depan, pendahuluan, isi, penutup dan cover belakang. Pada pendahuluan berisi kata pengantar, daftar isi, fitur e-modul, cara penggunaan e-modul, deskripsi, kelebihan e-modul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran, serta peta konsep. Pada bagian isi berisi materi tentang *kingdom plantae*, materi *ecoprinting*, video, LKPD berupa proyek, dan evaluasi mengenai materi yang dipelajari. Pada bagian penutup berisi daftar pustaka dan biografi penulis. Adapun penjelasan tentang komponen-komponen yang terdapat di dalam e-modul antara lain:

a) Cover E-modul

Pada cover e-modul di rancang dengan semenarik mungkin dengan warna yang sesuai dengan materi *kingdom plantae* yaitu didominasi dengan warna hijau. Cover e-modul dilengkapi dengan gambar yang mendukung materi yaitu dengan ditambahkan gambar tumbuhan/pohon. Cover e-modul juga dilengkapi dengan judul materi, kelas, semester dan nama penyusun.

- b) Bagian Pendahuluan
1. Kata pengantar
Kata pengantar berisi tentang pujian kepada Allah SWT dan shalawat kepada Rasulullah SAW serta harapan peneliti terhadap kebermanfaatan e-modul yang telah dikembangkan.
 2. Daftar Isi
Daftar isi berisi tentang daftar judul dan nomor halaman dari setiap bagian dalam urutan yang terstruktur. Selain daftar isi terdapat juga daftar gambar, daftar tabel dan daftar video. Daftar gambar, tabel dan video bertujuan untuk memudahkan mencari nomor halaman gambar, tabel dan video yang terdapat di e-modul.
 3. Fitur E-modul
Fitur e-modul berisi tentang penjelasan setiap komponen-komponen di dalam e-modul. Dengan adanya fitur e-modul dapat memudahkan peserta didik dalam memahami setiap komponen yang terdapat di dalam e-modul.
 4. Petunjuk Penggunaan
Petunjuk penggunaan e-modul berisi informasi seperti hal-hal yang harus diperhatikan ketika menggunakan e-modul. Petunjuk menjelaskan fungsi tombol di e-modul dan video yang terdapat di e-modul.
 5. Deskripsi dan Kelebihan E-modul
Deskripsi e-modul menjelaskan tentang model pembelajaran yang dikembangkan di dalam e-modul dan berisi materi yang terdapat di dalam e-modul. Kelebihan e-modul berisi tentang semua keunggulan yang terdapat di dalam e-modul sehingga dapat menarik perhatian peserta didik.
 6. Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran.
Capaian pembelajaran mencakup kompetensi inti yang harus dicapai dalam

satu fase. Tujuan pembelajaran mencakup kompetensi yang diperoleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Alur tujuan pembelajaran mencakup seperangkat tujuan pembelajaran yang disusun secara sistematis dan logis selama tahap pembelajaran.

7. Peta konsep

Peta konsep yang dibahas dalam e-modul adalah materi *kingdom plantae*. Peta konsep berfungsi memberi gambaran tentang materi yang akan dipelajari di dalam e-modul.

c) Bagian isi

1. Materi

berisi tentang materi *kingdom plantae* meliputi pembagian tumbuhan, ciri-ciri tumbuhan dan kunci determinasi tumbuhan. Selain itu materi juga berisi tahapan pembuatan *ecoprinting*, berisi empat proyek pembuatan *ecoprinting*, tahapan PjBL. Materi yang disajikan dilengkapi dengan gambar dan video yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami pembelajaran.

2. Rangkuman

Rangkuman berisi tentang ringkasan yang dipelajari yaitu materi *kingdom plantae*. Ringkasan berisi pokok-pokok yang dibahas dalam materi e-modul sehingga dapat membantu peserta didik dalam menggambarkan isi di dalam e-modul.

3. Evaluasi

Evaluasi berisi tentang soal-soal sesuai dengan materi di dalam e-modul. Evaluasi dilakukan dengan diberikan quiz interaktif *Wordwall* yang bertujuan untuk menarik perhatian peserta didik dalam pengerjaan soal.

4. Glosarium

Glosarium berisi tentang kumpulan daftar kata atau istilah penting dalam materi e-

modul yang disusun secara alfabet yang mendefinisikan istilah dalam bidang pengetahuan tertentu.

d) Bagian Penutup

Bagian penutup berisi daftar pustaka dan biografi penulis. Daftar pustaka berisi referensi yang menjadi rujukan dalam e-modul. Biografi penulis berisi tentang nama, tanggal lahir, domisili, dan latar belakang pendidikan penulis.

e) Cover Belakang

Cover belakang penulis berisi nama penulis, judul materi, kelas, semester dan sinopsis yang terdapat di e-modul. Seperti halnya cover depan, cover belakang juga didominasi dengan warna hijau.

2) Tahap rancangan awal

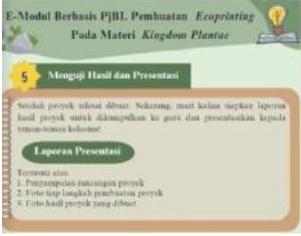
Adapun tahap perancangan e-modul dibuat dengan mengikuti langkah pembelajaran berbasis PjBL. Adapun proses pembuatan e-modul IPA berbasis *Project Based Learning* materi *kingdom plantae* dilakukan melalui media aplikasi desain yaitu kolaborasi antara *Canva* dan *Heyzine Flipbook*. Sebelum membuat e-modul harus menyiapkan beberapa hal diantaranya menyiapkan materi/isi e-modul, memilih gambar dan video yang sesuai, merancang aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran *Project Based Learning*, serta membuat soal formatif.

Pembuatan e-modul dilakukan dengan menggunakan aplikasi *canva*. Tahapan yang dilakukan adalah membuat desain cover serta desain *background* pada setiap halaman dan mengatur tata letaknya. Setelah desain selesai dibuat, satu persatu bahan materi dimasukkan ke dalam desain yang telah dikembangkan melalui aplikasi *Canva*. Desain dari *Canva* selanjutnya dipindahkan ke media *Heyzine Flipbook*. Proses ini dilakukan dengan menampilkan hasil desain layaknya buku dalam media cetak ketika berpindah halaman. Pada proses ini e-modul ditambahkan *background*. Link akses didapatkan dari proses editing di aplikasi *Heyzine Flipbook* selesai. Link nantinya merupakan media untuk membagikan

akses e-modul agar dapat dilihat dan digunakan oleh pengguna. Berikut ini gambaran awal e-modul berbasis PjBL disajikan data bentuk tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Gambaran Awal E- Modul Berbasis PjBL

Sintak PjBL	Aktivitas
<p>Penentuan Pertanyaan Mendasar</p>	<p>Peserta didik mengajukan pertanyaan mendasar apa yang harus dilakukan terkait topik/pemecahan masalah.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4. 1 Sintak Penentuan Mendasar</p>
<p>Menyusun perancangan proyek</p>	<p>Peserta didik berdiskusi dan mulai merencanakan untuk membuat sebuah proyek. Hal ini mencakup pembagian peran dalam kelompok dan mencatat hal-hal yang perlu disiapkan dalam proyek.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4. 2 Sintak menyusun perancangan proyek</p>

<p>Menyusun jadwal</p>	<p>Peserta didik menyetujui jadwal dan mulai memperhatikan batas waktu pembuatan proyek.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4. 3 Sintak Menyusun Jadwal</p>
<p>Monitoring proyek</p>	<p>Peserta didik membuat proyek dan memastikan pelaksanaannya sesuai jadwal. Peserta mencatat tahapan dan perkembangan yang nantinya akan dimasukkan dalam laporan.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4. 4 Sintak Monitoring Proyek</p>
<p>Menguji hasil dan presentasi</p>	<p>mendiskusikan kelayakan proyek yang dikerjakan dan menulis laporan akhir dan mempresentasikan kepada guru.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4. 5 Sintak Menguji Hasil dan Presentasi</p>

<p>Mengevaluasi pengalaman.</p>	<p>Peserta didik menulis hal-hal yang dapat memperbaiki proyeknya. Peserta didik berbagi pengalaman atau kendala yang dihadapi saat mengerjakan proyek.</p>  <p>Gambar 4. 6 Sintak Mengevaluasi Pengalaman</p>
---------------------------------	--

c. Develop (Pengembangan)

Tahap ketiga pada penelitian dan pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII yaitu Develop (pengembangan). Tahap pengembangan dilakukan dengan melakukan uji coba kepada validator ahli media dan ahli materi. Tahap uji coba dilakukan oleh dosen yang memiliki keterampilan di bidang media dan dosen yang memiliki latar belakang lulusan pendidikan Biologi. Selain itu, pada tahap pengembangan dilakukan dengan uji respon dari guru IPA dan peserta didik kelas VII MTs Tamrinut Thullab terhadap e-modul yang peneliti kembangkan.

Uji coba dilakukan oleh tiga validator ahli media dan 3 validator ahli materi. Uji coba dilakukan untuk mendapatkan kelayakan media yang dikembangkan. Pada saat validasi ahli media dan ahli materi terdapat beberapa komentar dan saran. Komentar dan saran tersebut akan dilakukan revisi atau perbaikan agar e-modul yang dikembangkan menjadi lebih baik. Setelah e-modul direvisi, langkah selanjutnya dilakukan uji respon guru IPA dan peserta didik kals VII MTs Tamrinut Thullab. Uji respon guru dan peserta didik dilakukan untuk mendapatkan kelayakan media yang dikembangkan.

2. Kelayakan Berdasarkan Validasi Ahli Media Dan Ahli Materi Terhadap E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Pembuatan *Ecoprinting* Sebagai Bahan Ajar IPA Materi Kingdom Plantae SMP/Mts Kelas VII

a. Validasi Ahli Media

Langkah pertama dalam tahap pengembangan e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* adalah validasi ahli media. Validasi ahli media dilakukan dengan tujuan mendapatkan data kelayakan media yang dikembangkan. Pada validasi media terdapat tiga aspek penilaian yaitu tampilan, kemudahan penggunaan dan kegrafikan. Uji validasi media dilakukan oleh tiga validator ahli media yaitu Bapak Faiq Makhdom Noor, M.Pd dan Ibu Hanik Malichatin, M.Pd. yang dilaksanakan pada tanggal 7 Desember 2023 serta Bapak Achmad Ali Fikri, M.Pd. yang dilaksanakan pada tanggal 8 Desember 2023. Adapun rincian penilaian validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4. 2 Penilaian Validator Ahli Media pertama

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Tampilan	28	93%	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	22	88%	Sangat Layak
Kegrafikan	27	90%	Sangat Layak

Tabel 4.2 menjelaskan penilaian validator ahli media pertama yaitu Bapak Faiq Makhdom Noor, M.Pd. diperoleh kriteria kelayakan dengan kategori “sangat layak” dengan presentase keseluruhan sebesar 90%. Adapun penilaian validator ahli media kedua dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Penilaian Validator Ahli Media kedua

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Tampilan	30	100%	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	22	88%	Sangat Layak
Kegrafikan	24	80%	Layak

Tabel 4.3 menjelaskan penilaian validator ahli kedua yaitu Ibu Hanik Malichatin, M.Pd. diperoleh kriteria kelayakan dengan kategori “sangat layak” dengan presentase sebesar 89%. Adapun penilaian validator ahli media ketiga dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Penilaian Validator Ahli Media ketiga

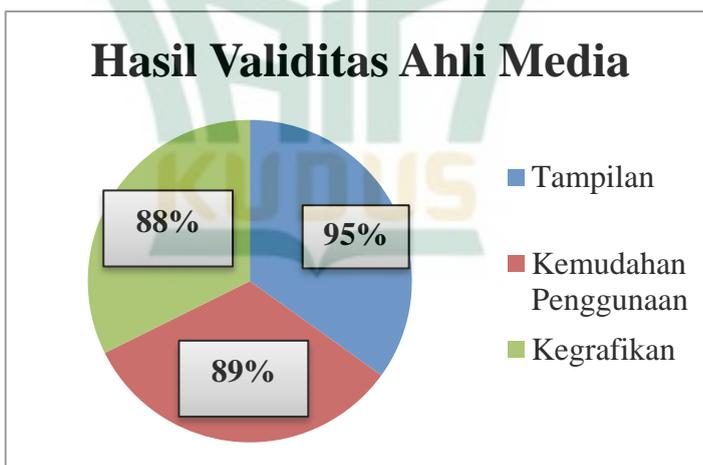
Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Tampilan	28	93%	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	23	92%	Sangat Layak
Kegrafikan	29	96%	Sangat Layak

Tabel 4.4 menjelaskan penilaian validator ahli media ketiga yaitu bapak Achmad Ali Fikri, M.Pd. diperoleh kriteria kelayakan dengan kategori “sangat layak” dengan presentase sebesar 94%. Adapun hasil rekap keseluruhan penilaian validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Rekap Keseluruhan Penilaian Validator Ahli Media

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Tampilan	86	95%	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	67	89%	Sangat Layak
Kegrafikan	80	88%	Sangat Layak

Tabel 4.5 menjelaskan hasil rekap keseluruhan penilaian validator ahli media. Berdasarkan analisis akumulasi nilai yang diperoleh validator ahli media, e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII mendapatkan skor sebesar 233 dari nilai maksimal 255. Untuk kriteria kelayakan, diperoleh kriteria penilaian dengan kategori “sangat layak” dengan presentase 91%. Adapun hasil rekapan juga dapat dilihat dalam diagram lingkaran pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Hasil Validitas Ahli Media

Pada tahap validasi ahli media terdapat komentar dan saran dari validator ahli media. Komentar dan saran tersebut bertujuan untuk melakukan perbaikan dan revisi agar modul yang dikembangkan layak diujicobakan kepada peserta didik

di sekolah. adapun komentar dan saran validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Komentar/Saran Validator Ahli Media

Aspek	Komentar dan Saran	Perbaikan
Tampilan	Background e-modul jangan terlihat seperti tempelan.	Background e-modul sudah diperbaiki sehingga tidak terlihat seperti tempelan.
	Kotak pada e-modul terlihat tidak rapi.	Kotak pada e-modul sudah diratakan sehingga terlihat rapi.
	Pemanfaatan halaman bisa dimaksimalkan sehingga ukuran font terlihat kecil.	Tata letak desain Halaman pada e-modul sudah diperbaiki sehingga ukuran font menjadi lebih besar.
	Bulan pada cover dihapus	Bulan pada cover sudah dihilangkan.
	Cek penyebutan semester	Penyebutan semester ada yang menggunakan semester genap/ganjil dan ada yang menggunakan semester 1 dan 2.
Kemudahan Penggunaan	E-modul terbatas pada internet.	Penggunaan e-modul harus menggunakan internet. Apabila internet tidak ada, e-modul tidak bisa dibuka.
Kegrafikan	Gambar perlu ada referensi dan diperjelas/diperbesar	Gambar pada e-modul sudah ditambahkan sumber referensi dan sudah diperbesar.
	Bagian video ditambahkan keterangan cara dan referensi.	Video pada e-modul sudah ditambahkan keterangan cara dan referensi.
	Bahasa asing ditulis harus ditulis miring.	Bahasa asing didalam e-modul sudah dicetak miring.
	Suara backsound disesuaikan volume/dikecilkan.	Suara backsound pada e-modul dapat dikecilkan dan bisa dimatikan.

Tabel 4.6 menjelaskan rekap komentar dan saran validator ahli media. Dari rekap komentar dan saran tersebut akan dilakukan revisi untuk perbaikan e-modul.

Adapun perbaikan atau revisi validasi ahli media e-modul dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Revisi Validasi Ahli Media E-Modul

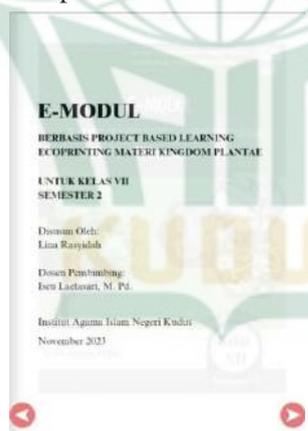
Aspek	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Tampilan</p>	<p>Background terlihat seperti tempelan.</p>  <p>Gambar 4. 8 Tampilan Background sebelum revisi.</p>	<p>Background sudah tidak seperti tempelan.</p>  <p>Gambar 4. 9 Tampilan Background setelah revisi</p>
	<p>Kotak pada background e-modul tidak rapi.</p>  <p>Gambar 4. 10 Kotak Background Sebelum Revisi</p>	<p>Kotak pada background e-modul sudah rapi.</p>  <p>Gambar 4. 11 Kotak Background Setelah Revisi</p>

Pemanfaatan halaman belum maksimal sehingga ukuran font terlihat kecil.



Gambar 4. 12
Pemanfaatan Halaman E-modul Sebelum Revisi

Bulan pada cover belum dihapus.



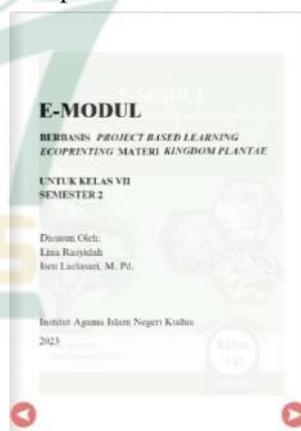
Gambar 4. 14
Penulisan Bulan Sebelum Revisi

Pemanfaatan halaman sudah maksimal sehingga ukuran font sudah besar



Gambar 4. 13
Pemanfaatan Halaman E-Modul Setelah Revisi

Bulan pada cover sudah dihapus.



Gambar 4. 15
Penulisan Bulan Setelah Revisi

Kegrafikan

Gambar belum ada referensi dan ukuran terlalu kecil.



Gambar 4. 16 Ukuran Gambar Sebelum Revisi

Video belum ada referensi dan keterangan cara.



Gambar 4. 18 Video Sebelum Revisi

Gambar sudah ada referensi dan ukuran diperbesar.



Gambar 4. 17 Ukuran Gambar Setelah Revisi

Video sudah ada referensi dan keterangan cara.



Gambar 4. 19 Video Setelah Revisi

	<p>Bahasa asing belum dicetak miring.</p>  <p>Gambar 4. 20 Penulisan Bahasa Asing Sebelum Revisi</p>	<p>Bahasa asing sudah dicetak miring.</p>  <p>Gambar 4. 21 Penulisan Bahasa Asing Setelah Revisi</p>
--	--	--

b. Validasi Ahli Materi

Setelah melakukan validasi ahli media, langkah selanjutnya dalam pengembangan e-modul berbasis PjBL pembuatan ecoprinting sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom* plantae yaitu validasi ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan dengan tujuan mendapatkan data kelayakan isi materi yang dikembangkan. Pada validasi materi terdapat tiga aspek penilaian yaitu isi materi, bahasa dan tahapan pembelajaran PjBL. uji validasi materi dilakukan oleh tiga validator ahli materi yaitu Ibu Ulya Fawaida, M.Pd yang dilaksanakan pada tanggal 6 Desember 2023, Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M.Pd yang dilaksanakan pada tanggal 7 Desember 2023, dan Bapak Dr. Muhammad Jalil, M.Pd yang dilaksanakan pada tanggal 8 Desember 2023. Adapun rincian penilaian validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.8, Tabel 4.9, Tabel 4.10, dan Tabel 4.11.

Tabel 4. 8 Penilaian Validator Ahli Materi Pertama

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Isi Materi	56	93%	Sangat Layak
Bahasa	22	88%	Sangat Layak
Tahap PjBL	27	90%	Sangat Layak

Tabel 4.8 menjelaskan validator ahli materi pertama yaitu Ibu Ulya Fawaida, M.Pd. diperoleh kriteria kelayakan dengan kategori “sangat layak” dengan presentase keseluruhan sebesar 90%. Adapun penilaian validator ahli materi kedua dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Penilaian Validator Ahli Materi kedua

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Isi Materi	58	96%	Sangat Layak
Bahasa	21	84%	Sangat Layak
Tahap PjBL	30	100%	Sangat Layak

Tabel 4.9 menjelaskan penilaian validator ahli kedua yaitu Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M.Pd. diperoleh kriteria kelayakan dengan kategori “sangat layak” dengan presentase sebesar 93%. Adapun penilaian validator ahli materi ketiga dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Penilaian Validator Ahli Materi ketiga

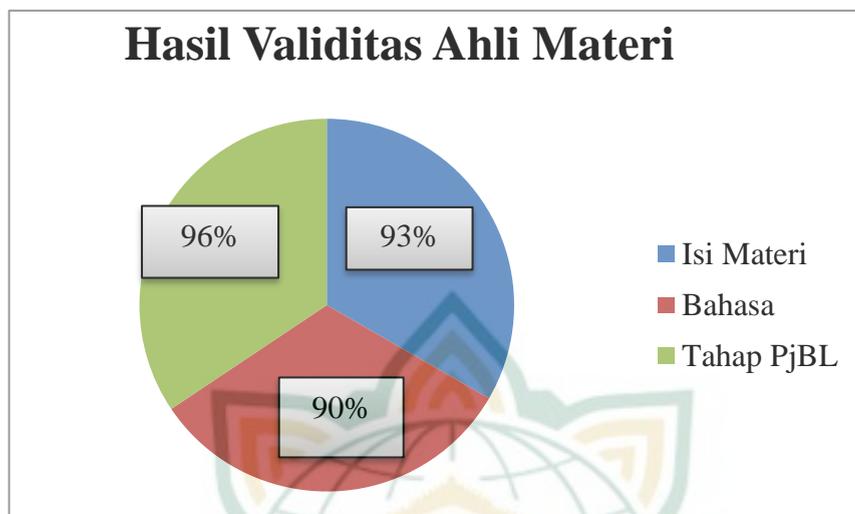
Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Isi Materi	54	90%	Sangat Layak
Bahasa	25	100%	Sangat Layak
Tahap PjBL	30	100%	Sangat Layak

Tabel 4.10 menjelaskan penilaian validator ahli ketiga yaitu Bapak Dr. Muhammad Jalil, M.Pd. diperoleh kriteria kelayakan dengan kategori “sangat layak” dengan presentase sebesar 97%. Adapun hasil rekap keseluruhan penilaian validator ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Rekap Keseluruhan Penilaian Validator Ahli Materi

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Isi Materi	168	93%	Sangat Layak
Bahasa	68	90%	Sangat Layak
Tahap PjBL	87	96%	Sangat Layak

Tabel 4.11 menjelaskan hasil rekap keseluruhan penilaian ahli materi. Berdasarkan analisis akumulasi nilai yang diperoleh validator ahli materi, e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII mendapat skor sebesar 323 dari nilai maksimal 345. Untuk kriteria kelayakan diperoleh kriteria penilaian dengan kategori “sangat layak” dengan presentase 94%. Adapun hasil rekapan juga dapat dilihat dalam diagram lingkaran pada gambar 4.22



Gambar 4. 22 Hasil Validitas Ahli Materi

Pada tahap validasi materi terdapat komentar dan saran dari validator ahli materi. Komentar dan saran tersebut bertujuan untuk melakukan perbaikan dan revisi agar e-modul yang dikembangkan layak diujicobakan kepada peserta didik di sekolah. adapun komentar dan saran validator ahli materi dapat dilihat pada 4.12

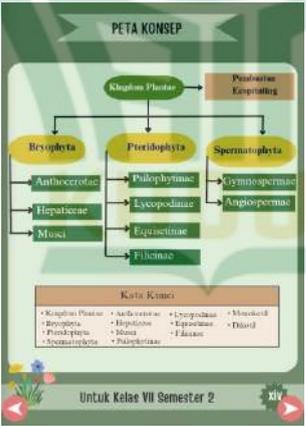
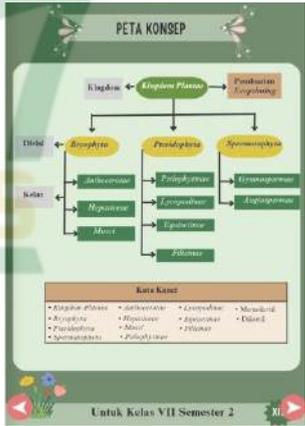
Tabel 4. 12 Komentar/Saran Validator Ahli Materi

Aspek	Komentar dan Saran	Perbaikan
Isi Materi	Gambar lebih baik diambil dari jepretan sendiri biar lebih otentik.	Gambar di e-modul sudah menggunakan hasil jepretan sendiri.
	Perlu ditambahkan tingkatan klasifikasi pada peta konsep.	Peta konsep sudah ditambahkan tingkatan klasifikasi.
	Perlu ditambahkan petunjuk pada setiap materi.	Materi pada e-modul sudah ditambahkan petunjuk.
	Bagian Quiz bisa diganti dengan soal menjodohkan.	Bagian Quiz sudah diganti menjadi soal menjodohkan.
	Perlu ditambahkan keterangan pada gambar setiap bagian	Gambar bagian tumbuhan di e-modul sudah ditambahkan keterangan.

	tumbuhan.	
	Perlu ditambahkan materi kunci determinasi.	Materi pada e-modul sudah ditambahkan materi kunci determinasi.
	Penulisan Fillum salah, harusnya ditulis divisi.	Penulisan fillum sudah diganti menjadi divisi.
	Perlu ditambahkan Alur Tujuan Pembelajaran.	e-modul sudah ditambahkan Alur Tujuan Pembelajaran.
Tahap Pembelajaran PjBL	Kasus masalah di sintak pertanyaan mendasar tidak boleh jauh-jauh dari lingkungan sekitar.	Kasus masalah disintak menentukan pertanyaan mendasar sudah disesuaikan permasalahan di lingkungan sekitar.
	Perlu ditambahkan project pengamatan daun pada <i>ecoprint</i> .	Bagian kegiatan sudah diperbaiki dan ditambahkan project pengamatan daun pada <i>ecoprint</i> .
	Perlu ditambahkan project <i>ecoprinting</i> berupa klasifikasi, identifikasi dan penamaan.	Bagian kegiatan sudah ditambahi project <i>ecoprinting</i> berupa klasifikasi, identifikasi dan penamaan.

Tabel 4.12 menjelaskan rekapan komentar dan saran validator ahli media. Dari rekapan komentar dan saran tersebut akan dilakukan revisi untuk perbaikan e-modul. Adapun perbaikan atau revisi validasi ahli materi e-modul dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Revisi Ahli Materi E-Modul

Aspek	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Isi materi</p>	<p>Gambar e-modul dari internet.</p> 	<p>Gambar e-modul dari jepretan sendiri.</p> 
	<p>Pengambilan Gambar Sebelum Revisi</p> <p>Peta konsep belum ditulis tingkatan klasifikasi.</p> 	<p>Pengambilan Gambar Setelah Revisi</p> <p>Peta konsep sudah ditulis tingkatan klasifikasi.</p> 
	<p>Gambar 4. 25 Peta Konsep Sebelum Revisi</p>	<p>Gambar 4. 26 Peta Konsep Setelah Revisi</p>

Soal belum ditambahkan petunjuk.



Gambar 4. 27 Petunjuk Soal Sebelum Revisi

Soal sudah ditambahkan petunjuk.



Gambar 4. 28 Petunjuk Soal Setelah Revisi

Quiz tidak berupa soal menjodohkan.



Gambar 4. 29 Quiz Soal Sebelum Revisi

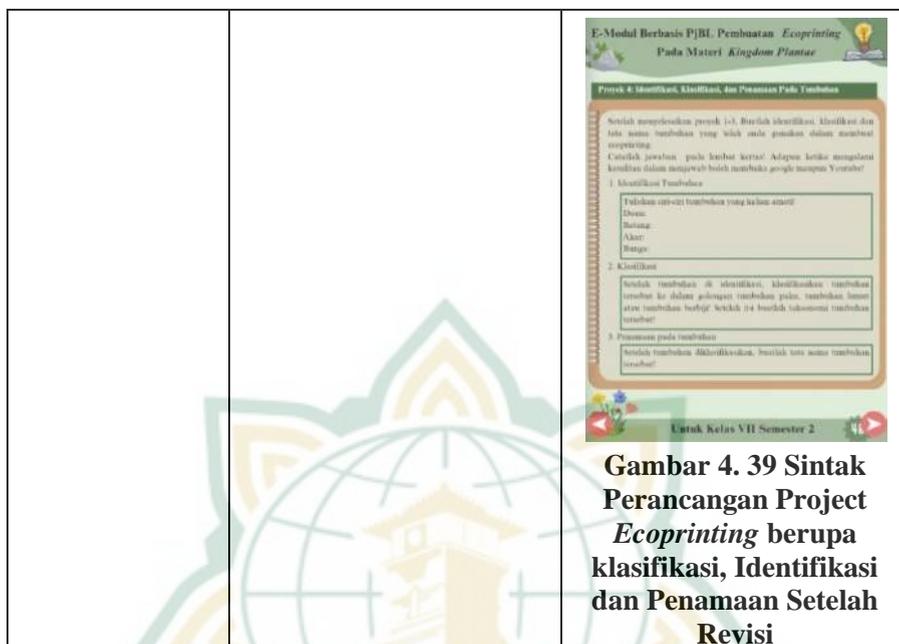
Quiz sudah diganti menjadi soal menjodohkan.



Gambar 4. 30 Quiz Soal Setelah Revisi

	<p>Gambar belum ditambahkan keterangan bagian tumbuhan.</p>	<p>Gambar sudah ditambahkan keterangan bagian tumbuhan.</p>  <p>Gambar 4. 31 Keterangan Gambar Tumbuhan Setelah Revisi</p>
	<p>Belum ada materi kunci determinasi.</p>	<p>Sudah ada materi kunci determinasi.</p>  <p>Gambar 4. 32 Kunci Determinasi Setelah Revisi</p>

	<p>Penulisan fillum salah.</p>  <p>Gambar 4. 33 Penulisan Fillum Sebelum Revisi</p>	<p>Penulisan fillum sudah diganti menjadi divisi</p>  <p>Gambar 4. 34 Penulisan Divisi Setelah Revisi</p>
	<p>Belum ada Alur Tujuan Pembelajaran.</p>	<p>Sudah ada Alur Tujuan Pembelajaran.</p>  <p>Gambar 4. 35 Alur Tujuan Pembelajaran Setelah Revisi</p>
<p>Tahap pembelajaran PjBL</p>	<p>Pengambilan kasus masalah di pertanyaan terlalu jauh.</p>	<p>Kasus masalah di sintak menentukan pertanyaan mendasar diambil dari lingkungan sekitar</p>



Gambar 4. 39 Sintak Perancangan Project *Ecoprinting* berupa klasifikasi, Identifikasi dan Penamaan Setelah Revisi

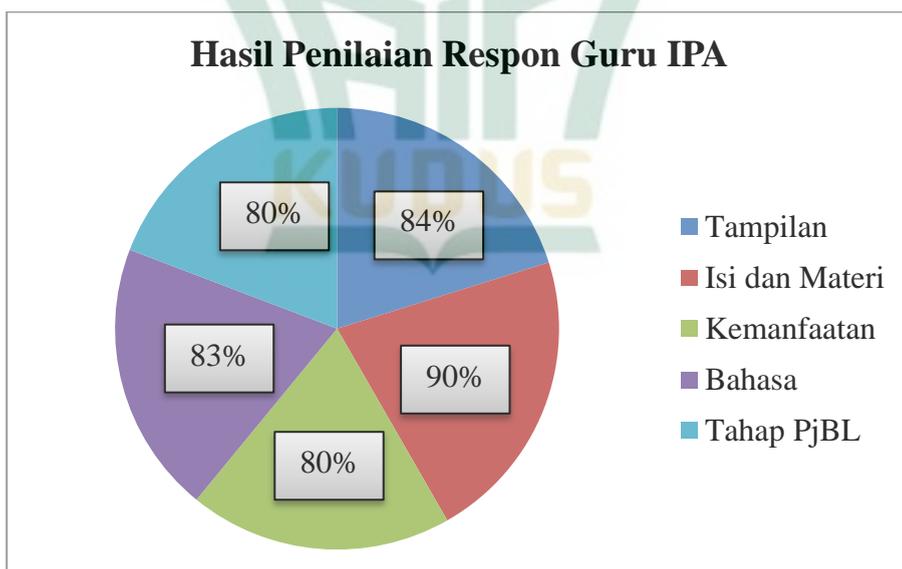
3. Kelayakan Berdasarkan Respon Guru IPA dan Peserta Didik Terhadap E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Pada Pembuatan *Ecoprinting* Sebagai Bahan Ajar IPA Materi *Kingdom Plantae* SMP/Mts Kelas VII
 - a. Respon Guru IPA

Langkah selanjutnya dalam menguji kelayakan e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* yaitu mengumpulkan respon guru IPA. Respon guru IPA terhadap e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* dilakukan dengan melakukan uji coba. Hasil penilaian dari pengisian angket tersebut akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan presentase kelayakan dari respon guru IPA. Pengisian angket respon guru IPA dilakukan dengan tujuan mendapatkan kelayakan terhadap e-modul yang telah dikembangkan. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 31 Januari 2024 di MTs Tamrinut Thullab dengan satu responden guru IPA yang mengajar di MTs Tamrinut Thullab yaitu Ibu Diah Atmim Nurona, S.Pd. Adapun rincian hasil rekap uji coba terhadap respon guru IPA dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4. 14 Hasil Nilai Uji Coba Terhadap Respon Guru IPA

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Tampilan	21	84%	Sangat Layak
Isi dan Materi	36	90%	Sangat Layak
Kemanfaatan	8	80%	Sangat Layak
Bahasa	33	83%	Sangat Layak
Tahap PjBL	24	80%	Sangat Layak

Tabel 4.13 menjelaskan hasil penilaian berdasarkan respon guru IPA MTs Tamrinut Thullab. Berdasarkan analisis akumulasi nilai yang diperoleh dari respon guru IPA, e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII mendapat skor 122 dari nilai maksimal 145. Untuk kriteria kelayakan diperoleh kriteria penilaian dengan kategori “sangat layak” dengan presentase 84%. Adapun hasil penilaian guru IPA juga dapat dilihat dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.40.

**Gambar 4. 40 Hasil Penilaian Respon Guru IPA**

b. Respon Peserta Didik

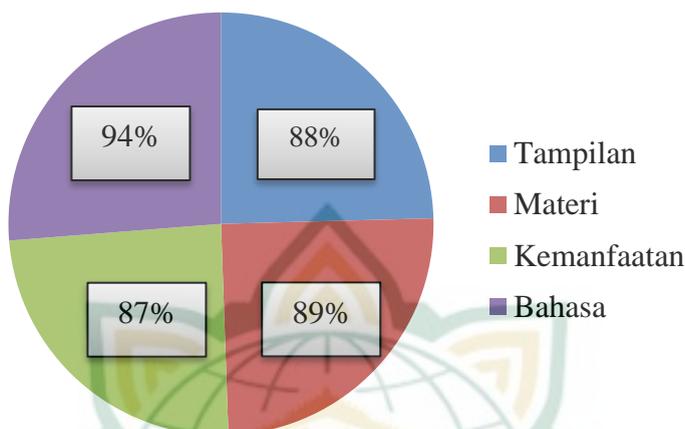
Langkah selanjutnya dalam menguji kelayakan e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA Materi *kingdom plantae* yaitu mengumpulkan respon peserta didik. Respon peserta didik terhadap e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* dilakukan dengan melakukan uji coba. Hasil penilaian dari pengisian angket tersebut akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan presentase kelayakan dari respon peserta didik. Pengisian angket respon peserta didik dilakukan dengan tujuan mendapatkan kelayakan terhadap e-modul yang telah dikembangkan. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 31 Januari 2024 di MTs Tamrinut Thullab dengan 21 responden peserta didik kelas VII. Adapun hasil rekap uji coba terhadap respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4. 15 Hasil Nilai Uji Coba Terhadap Respon Peserta Didik

Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kriteria
Tampilan	460	88%	Layak
Isi dan Materi	186	89%	Sangat Layak
Kemanfaatan	1006	87%	Sangat Layak
Bahasa	197	94%	Sangat Layak

Tabel 4.15 menjelaskan hasil penilaian berdasarkan respon peserta di MTs Tamrinut Thullab. Berdasarkan analisis akumulasi nilai yang diperoleh dari respon peserta didik, e-modul berbasis PjBL pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII mendapat skor 1849 dari nilai maksimal 2100. Untuk kriteria kelayakan diperoleh kriteria penilaian dengan kategori “Sangat Layak” dengan presentase 88%. Adapun hasil penilaian IPA juga dapat dilihat dalam diagram lingkaran pada gambar 4.41.

Hasil Penilaian Respon Peserta Didik



Gambar 4. 41 Hasil Penilaian Respon Peserta Didik

B. Pembahasan

1. Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Pembuatan *Ecoprinting* Sebagai Bahan Ajar IPA Materi *Kingdom Plantae* Kelas VII

Penelitian dan pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* pada pembuatan *ecoprinting* sebagai bahan ajar IPA materi *kingdom plantae* kelas VII menggunakan model penelitian RnD 4D yang telah disederhanakan menjadi 3D, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan). Berikut ini uraian dari penelitian dan pengembangan model 3D:

- a. *Define* (pendefinisian)

E-modul berbasis *Project Based Learning* materi *kingdom plantae* merupakan hasil analisis dari wawancara dengan guru IPA MTs Tamrinut Thullab dan hasil analisis dari studi literatur. Berdasarkan analisis hasil wawancara dengan guru IPA MTs Tamrinut Thullab, bahan ajar yang digunakan hanya berasal dari LKS kurikulum merdeka. Selain itu, bahan ajar tersebut membuat peserta didik sulit memahami materi *kingdom plantae* dikarenakan pembahasan yang kurang lengkap, tampilan buku yang tidak menarik dan kurangnya kegiatan proyek yang mendukung pembelajaran. Saat pembelajaran berlangsung, guru lebih dominan dalam mengajarkan materi kepada peserta didik.

Akibatnya peserta didik menjadi tidak aktif dan cenderung pasif dalam kegiatan belajar mengajar.¹

Seorang guru sebaiknya dapat melakukan strategi pembelajaran yang dapat menarik perhatian peserta didik sehingga peserta didik menjadi lebih aktif. Oleh karena itu, sangat diperlukan bahan ajar yang membuat pembelajaran yang semula bersifat pada *teacher centered* atau berpusat pada guru menjadi *student centered* atau berpusat pada murid. Bahan ajar juga harus memudahkan guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik dan memotivasi peserta didik menjadi lebih mandiri dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu bahan ajar yang dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan dikembangkannya e-modul berbasis *Project Based Learning* pada materi *kingdom plantae*. Pembelajaran berbasis proyek dapat membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran, memberikan pengalaman yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga guru dan peserta didik dapat menikmati pembelajaran.²

Adapun dalam pengembangan e-modul harus memperhatikan beberapa karakteristik, diantaranya *Self Intruction* (dapat digunakan individu tanpa bantuan individu lainnya), *Self Contained* (materi yang terdapat di dalam e-modul lengkap dan sesuai dengan kebutuhan), *Stand Alone* (berdiri sendiri tanpa tergantung bahan ajar lain), *Adaptif* (disesuaikan dengan perkembangan iptek), *User Friendly* (bersahabat dengan penggunaannya).³

b. *Design* (Perancangan)

Tahap kedua pada pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* pada pembuatan *ecoprinting* materi *kingdom plantae* adalah tahap *design*. Tahap *design* merupakan tahap perancangan produk yang dikembangkan yaitu berupa bahan ajar e-modul.e-modul dirancang

¹ Made Sri Astika Dewi and Nyoman Ayu Putri Lestari, "E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 3 (2020): 439.

² Anisa Putri, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Project Based Learning Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VIII Smp 1 Batipuh" (Institut Agama Islam Negeri Batusangkar, 2022), 87.

³ Fatikhah, "Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pokok Bahasan Himpunan."

menggunakan aplikasi Canva dan *Heyzine*. Desain e-modul dibuat menggunakan aplikasi Canva. Aplikasi Canva merupakan aplikasi yang menyediakan fitur-fitur untuk membuat berbagai desain seperti poster, sertifikat, infografis, presentasi dan lain sebagainya. Aplikasi Canva menyediakan berbagai template yang menarik dan memudahkan seseorang dalam mendesain sesuai dengan keinginannya serta dilengkapi berbagai elemen, berbagai font, warna dan dapat mengunggah foto. Aplikasi Canva dapat dijangkau disemua kalangan karena dapat melalui handphone maupun laptop.⁴

Apabila desain e-modul sudah jadi, langkah selanjutnya yaitu e-modul dijadikan menjadi *flipbook* melalui aplikasi *Heyzine*. Aplikasi *Heyzine* merupakan website online converter PDF ke *flipbook* gratis dengan memberikan efek buku elektronik yang dapat dibuka setiap halaman layaknya sebuah buku. Terdapat fitur-fitur yang menarik di dalam aplikasi *Heyzine* diantaranya bisa ditambahkan video, lagu, audio, animasi bergerak ke dalam e-modul. Fitur-fitur tersebut dapat membuat peserta didik lebih tertarik untuk membaca dan mempelajarinya.⁵

Adapun tahap perancangan e-modul dibuat dengan langkah pembelajaran berbasis *Project Based Learning*. tahapan dari *Project Based Learning* (PjBL) meliputi sebagai berikut:⁶

- 1) Menentukan pertanyaan mendasar
Pada tahap ini, peneliti menyajikan sebuah masalah pencemaran sungai yang diakibatkan pewarna sintetis. Peserta didik dapat menjawab persoalan yang diajukan guru.
- 2) Menyusun perancangan proyek
Pada tahap ini, e-modul dirancang peneliti dengan membuat 4 kegiatan proyek yaitu pembuatan

⁴ Merrisa Monoarfa and Abdul Haling, "Pengembangan Media Pembelajaran Canva dalam Meningkatkan Kompetensi Guru," *Seminar Nasional Hasil Pengabdian*, 2021, 1088.

⁵ Emilda Farkhiatul Manzil, "Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar" 31, no. 2 (2022): 113.

⁶ Dinda and Sukma, "Analisis Langkah-Langkah Model Project Based Learning (PjBL) Pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli (Studi Literatur)," 49–51.

ecoprinting dengan perlakuan letak kain yang berbeda, pembuatan *ecoprinting* dengan perlakuan jenis tumbuhan berbeda, pengamatan karakter daun pada pembuatan *ecoprinting* serta proyek mengidentifikasi, mengklasifikasi dan penamaan pada tumbuhan.

3) Menyusun jadwal

Pada tahap ini, peserta didik dapat menyusun jadwal kegiatan proyek. Penyusunan dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam kegiatan proyek.

4) Monitoring proyek

Setelah penyusunan jadwal, selanjutnya peserta didik dapat mengisi form monitoring proyek, sehingga ketika guru memeriksa keterlaksanaan jadwal, peserta didik sudah mempersiapkan segala sesuatunya terlebih dahulu.

5) Menguji hasil dan presentasi

Pada tahap ini, peserta didik harus menyiapkan laporan hasil proyek dan presentasi. Adapun presentasi tersusun atas penyampaian rancangan proyek, foto tiap langkah pembuatan proyek dan foto hasil proyek yang dibuat.

6) Mengevaluasi pengalaman.

Pada tahap ini, peserta didik menceritakan pengalaman atau kendala yang dihadapi saat pengerjaan tugas proyek serta kesan dan pesan yang peserta didik rasakan saat mengerjakan proyek.

Penerapan pembelajaran dengan menggunakan model berbasis PjBL bertujuan untuk meningkatkan motivasi peserta didik dalam menyelesaikan proyek, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan meningkatkan kolaborasi tim dalam menyelesaikan proyek.⁷

c. *Develop* (Pengembangan)

Setelah melakukan tahapan *design* (perencanaan), langkah selanjutnya yaitu tahapan *develop* (pengembangan). Pada tahapan ini dilakukan dengan menganalisis kelayakan

⁷ Almuzhir, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IX Semester Ganjil Pada Bimbingan TIK Tentang Penggunaan Dasar Internet Atau Intranet Di SMP Negeri 1 Marisa Tahun Pelajaran 2021/2022," 426–27.

e-modul memberikan angket validasi 3 dosen ahli media dan 3 dosen ahli materi. Selain itu, menganalisis kelayakan e-modul juga diperoleh dari angket respon guru IPA MTs Tamrinut Thullab dan peserta didik kelas VII.

Pada instrumen ahli media terdiri dari tiga aspek yaitu tampilan, kemudahan penggunaan dan kegrafikan.⁸ Sedangkan pada instrumen ahli materi terdiri dari tiga aspek yaitu isi materi, bahasa, dan tahap pembelajaran PjBL.⁹ adapun skala likert penilaian yang digunakan terdiri dari lima skala yaitu skala 5 (sangat baik), skala 4 (baik), skala 3 (cukup baik), skala 2 (kurang baik) dan skala 1 (sangat kurang baik). Setelah validator ahli memberikan penilaian, langkah selanjutnya yaitu memberikan kesimpulan dari kelayakan e-modul yang dikembangkan yaitu terdiri dari layak digunakan tanpa revisi, layak digunakan dengan revisi dan tidak layak digunakan. Validator ahli juga memberikan komentar dan saran terkait perbaikan yang harus dilakukan agar e-modul yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Selain penilaian uji validitas ahli, penilaian juga dilakukan dengan memberikan angket respon guru IPA dan peserta didik. Pada angket respon guru IPA terdiri dari lima aspek yaitu tampilan, isi dan materi, kemanfaatan, bahasa, dan tahap pembelajaran PjBL.¹⁰ sedangkan pada angket respon peserta didik kelas VII terdiri dari empat aspek yaitu tampilan, materi, kemanfaatan dan bahasa.¹¹ Adapun skala likert penilaian yang digunakan terdiri dari lima skala yaitu skala 5 (sangat setuju), skala 4 (setuju), skala 3 (kurang setuju), skala 2 (tidak setuju), skala 1 (sangat tidak setuju). Setelah guru IPA memberikan respon, selanjutnya guru IPA memberikan komentar atau saran yang menunjang untuk perbaikan e-modul yang semakin baik lagi.

⁸ Savera, "Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Matematika Interaktif Dalam Bentuk E-Modul Dengan Memanfaatkan Aplikasi Canva Dan Heyzine Pada Materi Trigonometri Kelas XI SMAN 1 Salatiga."

⁹ Susanti, "Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Riset Non Kedelai Sebagai Bahan Ajar IPA Materi Nutrisi Kelas VIII."

¹⁰ Ibid.

¹¹ Ibid.

2. Kelayakan Berdasarkan Validasi Ahli Media Dan Ahli Materi Terhadap E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Pada Pembuatan *Ecoprinting* Sebagai Bahan Ajar IPA Materi *Kingdom Plantae* SMP/Mts Kelas VII
 - a. Validasi Ahli Media

Langkah pertama dalam mendapatkan kelayakan e-modul adalah melakukan validasi ahli media. Validasi ahli media dilakukan oleh 3 dosen yaitu Bapak Faiq Makhdom Noor, M.Pd. dengan memperoleh presentase sebesar 90%, Ibu Hanik Malichatin, M.Pd. dengan memperoleh presentase sebesar 89% dan Bapak Achmad Ali Fikri, M.Pd dengan memperoleh presentase sebesar 94%. Adapun total keseluruhan nilai validasi ahli media memperoleh presentase sebesar 91%. Hasil validasi media menunjukkan bahwa e-modul berbasis *project Based Learning* sudah sangat layak digunakan. Hal ini dikarenakan e-modul yang memiliki presentase 81%-100% termasuk ke dalam kategori “sangat layak”.¹²

Terdapat 3 aspek penilaian dalam uji validitas media yaitu meliputi tampilan, kemudahan penggunaan, dan kegrafikan. *Pertama*, aspek tampilan dari ahli media memperoleh presentase kelayakan sebesar 90%, dengan beberapa aspek meliputi tampilan desain e-modul, kesesuaian warna tulisan dengan warna background, tata letak e-modul, kesesuaian penggunaan font dan jenis ukuran. Tampilan e-modul dapat mempengaruhi daya tarik peserta didik terhadap isi e-modul serta ketertarikan untuk membacanya.¹³

Kedua, aspek kemudahan penggunaan dari ahli media memperoleh presentase kelayakan sebesar 89%, dengan beberapa aspek meliputi keruntutan isi e-modul, kemudahan dan kepraktisan penggunaan e-modul. E-modul dilengkapi dengan tombol-tombol yang berfungsi dengan baik dan dapat diakses mudah di laptop maupun handpone. Selain itu, e-modul sudah dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang mempermudah peserta didik dalam menggunakan e-modul.¹⁴

Ketiga, aspek kegrafikan dari ahli media memperoleh presentase kelayakan sebesar 88%, dengan beberapa aspek

¹² Rinduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*.

¹³ Savera, “Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Matematika Interaktif Dalam Bentuk E-Modul Dengan Memanfaatkan Aplikasi Canva Dan Heyzine Pada Materi Trigonometri Kelas XI SMAN 1 Salatiga.”

¹⁴ Ibid.

meliputi penggunaan warna, ukuran huruf dan jenis huruf pada e-modul serta kejelasan gambar dan video dalam e-modul.¹⁵

b. Validasi Ahli Materi

Kelayakan e-modul dapat diperoleh dari validasi ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan oleh 3 dosen ahli materi biologi yaitu Ibu Ulya Fawaida, M.Pd. dengan memperoleh presentase sebesar 90%, Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M.Pd. dengan memperoleh presentase sebesar 93%, Bapak Dr. Muhammad Jalil, M.Pd dengan memperoleh presentase sebesar 97%. Adapun total keseluruhan nilai validasi ahli materi memperoleh presentase sebesar 94%. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Project Based Learning* sudah sangat layak digunakan. Hal ini dikarenakan e-modul yang memiliki presentase 81%-100% termasuk ke dalam kategori “sangat layak”.¹⁶

Terdapat 3 aspek penilaian dalam uji validitas materi yaitu meliputi isi materi, bahasa, dan tahap PjBL. *pertama*, aspek isi materi meliputi relevansi materi dengan capaian pembelajaran, materi disajikan secara sistematis, ketepatan struktur kalimat dan bahasa, kesesuaian gambar dengan materi, kesesuaian contoh-contoh yang disajikan serta kesesuaian urutan materi yang disajikan supaya peserta didik dapat memahaminya dengan baik. E-modul yang dikembangkan harus disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Kriteria valid pada materi membuktikan bahwa materi di dalam e-modul sudah baik.¹⁷

Kedua, aspek bahasa memperoleh presentase sebesar 90%. Aspek bahasa meliputi ketepatan penggunaan bahasa, bahasa komunikatif dan tidak menimbulkan penafsiran atau makna ganda. Penggunaan bahasa yang baik dalam e-modul dapat mempermudah peserta didik dalam memahami isi e-modul.¹⁸ *Ketiga*, aspek tahapan PjBL memperoleh presentase sebesar 96%. Aspek tahapan PjBL meliputi keberadaan dan kesesuaian enam sintaks tahapan pembelajaran PjBL yang dimuat dalam e-modul.¹⁹

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Rinduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*.

¹⁷ Susanti, “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Riset Non Kedelai Sebagai Bahan Ajar IPA Materi Nutrisi Kelas VIII.”

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid.

3. Kelayakan Berdasarkan Respon Guru IPA dan Peserta Didik Terhadap E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Pada Pembuatan *Ecoprinting* Sebagai Bahan Ajar IPA Materi *Kingdom Plantae* SMP/Mts Kelas VII
- a. Respon Guru IPA

Langkah selanjutnya setelah validasi ahli media dan ahli materi, kelayakan e-modul dapat diperoleh dari respon guru IPA. Respon guru IPA dilakukan oleh guru IPA MTs Tamrinut Thullab yaitu Ibu Diah Atmim Nurona, S.Pd. Pada penilaian respon guru IPA, e-modul memperoleh presentase kelayakan sebesar 84%. Hasil respon guru IPA menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Project Based Learning* sudah sangat layak digunakan. Hal ini dikarenakan e-modul yang memiliki presentase 81%-100% termasuk ke dalam kategori “sangat layak”.²⁰

Terdapat 5 aspek penilaian yang termuat dalam respon guru IPA yaitu meliputi tampilan, isi dan materi, kemanfaatan, bahasa, tahap PjBL. *Pertama* aspek tampilan memperoleh presentase sebesar 84%. Adapun aspek tampilan meliputi tampilan e-modul menarik, kejelasan dalam keterbacaan teks, sajian gambar jelas, dan kemudahan dalam penggunaan e-modul.²¹ *Kedua* aspek isi dan materi memperoleh presentase sebesar 90%. Adapun aspek isi dan materi meliputi kesesuaian dan kejelasan materi, gambar dan video yang disajikan sesuai dengan materi, contoh-contoh yang disajikan sudah sesuai dengan materi, ketepatan urutan penyajian materi, serta relevansi materi dengan capaian pembelajaran.²²

Ketiga aspek kemanfaatan memperoleh presentase sebesar 80%. Adapun aspek kemanfaatan meliputi kemudahan dalam pembelajaran dan kemudahan dalam memahami materi e-modul. Penggunaan e-modul sangat memudahkan guru dalam pembelajaran karena e-modul membuat peserta didik lebih mandiri dalam pembelajaran sehingga guru dapat memantau pembelajaran dengan efisien.²³

Keempat aspek bahasa memperoleh presentase sebesar 83%. Adapun aspek bahasa meliputi kesesuaian penulisan dengan PEUBI, penggunaan bahasa dalam e-modul dan tidak

²⁰ Rinduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*.

²¹ Susanti, “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Riset Non Kedelai Sebagai Bahan Ajar IPA Materi Nutrisi Kelas VIII.”

²² Ibid.

²³ Ibid.

menimbulkan penafsiran ganda.²⁴ Kelima aspek tahapan PjBL memperoleh presentase sebesar 80%. Adapun tahapan PjBL meliputi keberadaan dan kesesuaian enam sintaks tahapan pembelajaran PjBL yang dimuat dalam e-modul.²⁵

b. Respon Peserta Didik

Setelah menguji kelayakan e-modul berdasarkan respon guru IPA, langkah selanjutnya yaitu menguji kelayakan e-modul berdasarkan respon Peserta didik kelas VII MTs Tamrinut Thullab. Pada penilaian respon peserta didik, memperoleh presentase sebesar 88%. Hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Project Based Learning* sudah sangat layak digunakan. Hal ini dikarenakan e-modul yang memiliki presentase 81%-100% termasuk ke dalam kategori “sangat layak”.²⁶

Terdapat 4 aspek yang termuat dalam respon peserta didik yaitu tampilan, materi, kemanfaatan dan bahasa. *Pertama*, aspek tampilan memperoleh presentase sebesar 88%. Adapun aspek tampilan meliputi tampilan e-modul menarik, kejelasan dalam keterbacaan teks, sajian gambar yang jelas, dan kejelasan petunjuk penggunaan. Tampilan e-modul sangat mempengaruhi daya tarik peserta didik terhadap isi e-modul. Pemilihan font, warna dan ilustrasi dalam e-modul sangat berpengaruh dalam menarik perhatian peserta didik. Peserta didik akan merasa tertarik jika tampilan e-modul dibuat semenarik mungkin dan peserta didik akan merasa tidak bosan jika membacanya.²⁷

Kedua, aspek isi dan materi memperoleh presentase sebesar 89%. Adapun aspek isi dan materi meliputi keruntutan isi e-modul dan kesesuaian isi e-modul dengan materi yang dipelajari.²⁸ *Ketiga*, aspek kemanfaatan memperoleh presentase sebesar 87%. Adapun aspek kemanfaatan meliputi kemudahan dalam menggunakan e-modul, memberikan motivasi dalam proses pembelajaran dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan respon peserta didik, e-modul dapat memberikan kemanfaatan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan pemahaman dalam

²⁴ Ibid.

²⁵ Ibid.

²⁶ Rinduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*.

²⁷ Susanti, “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Riset Non Kedelai Sebagai Bahan Ajar IPA Materi Nutrisi Kelas VIII.”

²⁸ Ibid.

memahami materi.²⁹ *Keempat*, aspek bahasa memperoleh presentase sebesar 94%. Adapun aspek bahasa meliputi kejelasan bahasa dalam e-modul dan penggunaan kalimat yang efektif dalam e-modul. Penggunaan bahasa yang baik dan penggunaan kalimat yang efektif akan mempermudah peserta didik dalam memahami isi bacaan e-modul.³⁰

Berdasarkan tahap validasi ahli media dan ahli materi serta tahap respon guru dan peserta didik yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan e-modul memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari e-modul berbasis *Project Based Learning* antara lain dapat diakses dimana saja dan kapan saja, mengandung materi *kingdom plantae* untuk kelas VII secara lengkap, melalui kegiatan proyek dapat meningkatkan minat belajar dan keefektifan peserta didik, serta terdapat beberapa kegiatan dan evaluasi yang dapat mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami materi. Adapun kekurangan dari e-modul berbasis *Project Based Learning* antara lain membutuhkan internet untuk mengaksesnya, hanya mengandung materi *kingdom plantae* saja, kegiatan proyek yang disajikan hanya kegiatan pembuatan *ecoprinting*, serta penggunaannya membutuhkan jam pembelajaran yang lebih lama untuk menyelesaikan proyek dalam e-modul.

²⁹ Ibid.

³⁰ Ibid.