

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang pengaruh penggunaan sebuah *electronic* modul (e-modul) pada materi perubahan iklim yang dimuat dengan nilai islami terhadap kemampuan pemecahan masalah dan nilai religius siswa. E-modul diuji kelayakannya oleh dosen praktisi, guru mata pelajaran, serta diuji keterbacaannya kepada siswa MA meliputi kelayakan isi, kegrafikan, dan didaktik. Sedangkan untuk metode penelitian yang dipilih adalah metode *Pre-Experiment One-Group Pre-test Post-Test* yang diilustrasikan pada Tabel 3.1. Terdapat satu kelas yang diberikan *pre-test* sebelum diberikan perlakuan, kemudian diberikan *post-test* setelah diberikan perlakuan yang mengikuti aturan Sugiyono (2019). Kemampuan pemecahan masalah siswa diukur menggunakan soal *pre-test* dan *posttest*, selanjutnya diberikan kuisisioner untuk mengukur nilai religius siswa melalui penggunaan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami. Data kualitatif diambil menggunakan kuisisioner tentang respons siswa terhadap penggunaan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami.

Tabel 3.1. Metode Pengambilan Data Kuantitatif

Pretest	Intervensi	Post Test
O1	X	O2

(Sugiyono, 2019)

Keterangan:

O₁: *Pre-test* keterampilan pemecahan masalah siswa sebelum diberikan perlakuan.

O₂: *Post-test* keterampilan pemecahan masalah siswa setelah diberikan perlakuan.

X: Pembelajaran dengan menggunakan penggunaan e-modul bermuatan nilai islami pada materi perubahan iklim

3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini akan dilaksanakan di MA Plus Keterampilan Al Amin Tasikmalaya pada kelas X (Fase E) dengan pemilihan sampel kelas secara *purposive sampling* yaitu populasi dan sampel dipilih dengan latar belakang Siswa yang sudah terbiasa dengan sisipan ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis dalam pembelajaran. Pemilihan populasi dan sampel mengikuti aturan Sugiyono (2019).

Siswa yang berpartisipasi dalam penelitian ini berasal dari 1 kelas di kelas X MA Plus Keterampilan Al Amin Tasikmalaya dan berjumlah 26 orang.

3.3 Definisi Operasional

Berikut adalah definisi-definisi operasional dari variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini:

3.3.1 E-modul bermuatan Nilai Islami

E-modul merupakan media ajar yang digunakan dalam penelitian ini, dibuat sesuai dengan materi perubahan iklim serta dimuat nilai islami dari sisipan ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis yang relevan dengan materi perubahan iklim sebagai penguat ataupun dukungan dari solusi yang dapat siswa berikan. Penyajian materi di dalam e-modul disusun sesuai dengan sintaks PBL yang merujuk pada Lestari *et al.* (2020) yaitu dimulai dengan orientasi masalah, mengorganisasikan penyelidikan siswa, memfasilitasi siswa melakukan penyelidikan, menyajikan hasil penyelidikan, serta mengevaluasi pemecahan masalah. Pada penelitian ini proses pembelajaran dilaksanakan sebanyak 2 pertemuan dengan masing-masing pertemuan sebanyak 2 dan 3JP. Sebelum e-modul digunakan dalam kegiatan pembelajaran, e-modul divalidasi oleh praktisi yaitu guru IPA SMP Terpadu Al-Amin, Dosen Biologi yang ahli pada bidang pengembangan bahan ajar digital, dan dosen pembimbing. e-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami (Lampiran 2) divalidasi dengan indikator yang merujuk pada (Harvareza *et al.*, 2023), yaitu aspek 1) isi, 2) kebahasaan, 3) penyajian, 4) kegrafikan, dan 5) penyajian tahap PBL (Lampiran 3).

3.3.2 Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah terbagi menjadi 4 (empat) aspek, yaitu 1) mendefinisikan masalah, 2) mendiagnosis masalah, 3) merumuskan alternatif solusi, dan 4) memberikan solusi yang tepat untuk permasalahan perubahan iklim dimulai dari isu personal, lokal dan global yang disajikan dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan berbantuan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami dengan isi e-modul yang penyajiannya disesuaikan dengan sintaks PBL. Keterampilan pemecahan masalah siswa diukur melalui jawaban 2 soal isian yang diberikan pada saat sebelum (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) dilakukan untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya peningkatan kemampuan

pemecahan masalah siswa setelah menggunakan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami. Indikator keterampilan pemecahan masalah siswa yang digunakan pada penelitian ini adalah: 1) mendefinisikan masalah, 2) mendiagnosis masalah, 3) merumuskan alternatif solusi, dan 4) melakukan evaluasi yang merujuk pada Sinurat (2022) (Lampiran 4).

3.3.3 Nilai Religius

Nilai Religius yang dimaksud adalah bagaimana siswa mengaplikasikan pemahamannya mengenai ajaran agama islam dan hikmah yang dapat diambil dalam Al-Qur'an dan hadis dalam pemecahan masalah perubahan iklim maupun mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Artinya, nilai religius adalah pengaplikasian dari iman dan taqwa dalam kehidupan sehari-hari. Nilai religius siswa dapat didukung oleh pengetahuan kognitif, sikap, dan psikomotorik. Nilai religius siswa diukur pada saat sesudah diberikan perlakuan menggunakan instrumen non-tes berupa angket (Lampiran 5) yang berjumlah 23 soal dengan indikator yang merujuk pada (Prasiska & Rizkiana, 2023) yaitu aspek aqidah, ibadah, dan akhlaq. Soal-soal kuisioner dikembangkan dari indikator tersebut dengan menambahkan aspek praktik keagamaan dan sikap religius siswa yang relevan dengan perilaku manusia terhadap lingkungannya. Sehingga didapatkan indikator untuk nilai religius siswa diantaranya pembelajaran, penugasan, dan dampak setelah penggunaan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami.

3.4 Instrumen Penelitian

Data keterampilan pemecahan masalah siswa diambil menggunakan soal-soal untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa (Lampiran 4), serta kuisioner untuk mengevaluasi nilai religius siswa dari penggunaan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami dengan isi e-modul yang mengikuti sintaks PBL. Hubungan antara pertanyaan penelitian dengan jenis instrumen dan sumber data dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hubungan Pertanyaan Penelitian dan Instrumen dan Sumber Data

No.	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data/Sumber
1.	Bagaimana pengaruh penggunaan e-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa?	Tes tertulis untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah berupa soal esai menggunakan <i>framework</i> kemampuan pemecahan masalah dari (Sinurat, 2023). Soal dibagikan kepada siswa pada	Kuantitatif/Siswa

No.	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data/Sumber
		saat sebelum (<i>pre-test</i>) dan sesudah pembelajaran menggunakan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami (<i>posttest</i>).	
2.	Bagaimana pengaruh penggunaan e-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami terhadap nilai religius siswa?	Diukur berupa non-tes yaitu menggunakan kuisisioner dengan <i>framework</i> merujuk pada Prasiska & Rizkiana (2023) yang dikembangkan. Kuisisioner diberikan kepada siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami.	Kuantitatif/Siswa
3.	Bagaimana respons siswa terhadap penggunaan e-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami?	Diukur berupa non-tes yaitu menggunakan kuisisioner dengan <i>framework</i> merujuk pada (Harvareza <i>et al.</i> , 2023) yang disesuaikan. Kuisisioner dibagikan kepada siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami.	Kualitatif/Siswa

Berdasarkan Tabel 3.2, dibuat kisi-kisi instrumen penelitian mengikuti pada sumber yang telah dipilih yang disajikan pada Tabel 3.2, kemudian diadaptasi dan dikembangkan sesuai tujuan dilakukannya penelitian, materi, tujuan pembelajaran, serta kerangka e-modul yang telah disusun. Berikut rincian kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

3.4.1 Soal Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa

Bagaimana siswa dapat memecahkan masalah dapat diukur menggunakan soal keterampilan pemecahan masalah siswa (Lampiran 5). Soal berisi pertanyaan mengenai konsep yang telah dibelajarkan di kelas dan dintegrasikan dengan nilai-nilai Al-Qur'an yang sudah dimuat dalam e-Modul diberikan kepada siswa dalam bentuk *pre-test* yaitu sebelum pembelajaran berlangsung dan dalam bentuk *posttest* yang diberikan sesudah pembelajaran dengan menggunakan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami. Indikator keterampilan pemecahan masalah siswa diantaranya 1) mendefinisikan masalah, 2) mendiagnosis masalah, 3) merumuskan alternatif solusi, dan 4) melakukan evaluasi yang merujuk pada Sinurat (2022). Kisi-kisi soal keterampilan pemecahan masalah siswa pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Soal Keterampilan Pemecahan Masalah

No.	Aspek	Deskripsi
1.	Mendefinisikan Masalah	Bagaimana siswa mengumpulkan informasi yang dikaji dalam bentuk rumusan masalah.
2.	Mendiagnosis masalah	Bagaimana siswa menganalisis faktor pendukung (penyebab dan perkiraan dampak) dalam menyelesaikan suatu masalah.
3.	Merumuskan alternatif solusi	Siswa merancang beberapa solusi yang dapat diberikan atas permasalahan yang diberikan pada wacana.
4.	Melakukan evaluasi	Siswa mempertimbangkan solusi terbaik yang dapat diberikan atas permasalahan yang disajikan serta alasan atas pemilihan solusi tersebut.

Setelah soal dibuat yang memicu pada indikator dan penskoran yang sudah ditentukan, soal dilakukan penilaian oleh dosen pembimbing. Sebelum soal digunakan dalam penelitian ini, dilakukan uji coba terlebih dahulu kepada siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kota Tasikmalaya untuk mengetahui apakah instrumen layak digunakan sebagai alat pengukur dalam penelitian ini atau tidak. Hasil uji coba soal keterampilan pemecahan masalah siswa disajikan pada (Lampiran 10 dan Lampiran 11)

3.4.2 Kuisiomer Nilai religius Siswa

Instrumen berupa kuisiomer non-tes (Lampiran 4) untuk mengevaluasi nilai religius siswa yang didasari oleh indikator pengetahuan kognitif, sikap dan psikomotorik siswa. Kuisiomer mengevaluasi sejauh mana nilai-nilai Al-Qur'an dan sunnah diaplikasikan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam masalah perubahan lingkungan, penerapan nilai-nilai Al-Qur'an dalam tindakan nyata. Indikator kuisiomer merujuk pada Prasiska & Rizkiana (2023), yaitu akidah, ibadah, dan akhlak. Mengingat penelitian ini berfokus pada integrasi nilai islami dalam pembelajaran melalui e-Modul bermuatan nilai islami, maka indikator nilai religius diadaptasi untuk dapat diobservasi pada setiap fase pembelajaran siswa, yaitu fase pembelajaran, penugasan, dan pengaruh setelah pembelajaran. Kuisiomer dikembangkan dari indikator tersebut dengan menambahkan aspek praktik keagamaan dan sikap religius siswa yang relevan dengan perilaku manusia terhadap lingkungannya dalam hal menghadapi permasalahan perubahan iklim (Lampiran 4). Kisi-kisi instrumen yang akan diberikan kepada siswa dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Kuisioner Nilai Religius Siswa

No.	Aspek	Deskripsi	Nomor Soal
1.	Pembelajaran	Cerminan bagaimana kepercayaan dan keyakinan kepada Allah SWT serta implikasinya pada kehidupan sehari-hari khususnya pada saat pembelajaran berlangsung.	1 – 8
2.	Penugasan	Bagaimana melakukan tindakan dalam berupaya menjaga hubungan dengan Allah SWT serta kebiasaan baik yang dilakukan kepada sesama manusia (siswa) khususnya pada saat penugasan berlangsung.	9 – 12
3.	Pengaruh Setelah Pembelajaran	Bagaimana kebiasaan baik dalam kehidupan sehari-hari terhadap sesama manusia dan makhluk Allah SWT lainnya serta lingkungannya setelah menggunakan e-modul bermuatan nilai islami.	13 – 23

3.4.4 Kuisioner Respons Siswa terhadap Penggunaan E-Modul

Instrumen berupa kuisioner non-tes untuk melihat bagaimana siswa memberikan respons terhadap penggunaan dan kualitas e-modul. Kuisioner diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan yaitu menggunakan e-modul bermuatan nilai islami yang membekalkan keterampilan pemecahan masalah dan nilai religius siswa. Pilihan jawaban kuisioner respons e-modul dibuat dalam bentuk skala likert. Pengukuran sikap, pendapat, dan persepsi seseorang ataupun kelompok terhadap suatu objek dapat diukur menggunakan skala likert yang merujuk pada aturan Sugiyono (2019). Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 4 pilihan jawaban yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Kuisioner (Lampiran 6) memuat 28 soal untuk mengevaluasi isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikan, dan tahapan PBL yang merujuk pada (Harvareza *et al.*, 2023) yang dikembangkan dan diadaptasi sesuai dengan kebutuhan pengembangan e-modul dalam penelitian ini (Lampiran 5). Kisi-kisi kuisioner respons siswa terhadap penggunaan e-modul dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kisi-Kisi Kuisioner Respons Siswa terhadap Penggunaan E-Modul

No.	Indikator	Deskripsi	No. Soal
1.	Isi	Relevansi cakupan materi, gambar, video, isu permasalahan perubahan lingkungan, ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis, dan istilah – istilah dengan CP dan Tujuan Pembelajaran e-modul	1 – 13
		Kemudahan pemahaman materi, isu permasalahan, refleksi nilai islami, serta istilah-istilah yang dimuat dalam e-modul	

No.	Indikator	Deskripsi	No. Soal
2.	Kegrafikan	Konsistensi tata letak, jenis huruf, warna, sistematika, dan fungsi fitur-fitur yang disajikan dalam e-modul serta kualitasnya	14 – 24
3.	Didaktik	Kesesuaian isi e-modul dengan pembekalan keterampilan pemecahan masalah siswa	25 - 28
Jumlah Pernyataan			28

3.5 Pengujian Instrumen Penelitian

Terdapat satu instrumen dengan format soal yang harus dilakukan uji coba terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen keterampilan pemecahan masalah siswa. Instrumen diujicobakan kepada sejumlah siswa di salah satu SMA Negeri di Kota Tasikmalaya. Uji coba instrumen dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas serta kelayakan instrumen untuk digunakan dalam sebuah penelitian. Data hasil uji coba instrumen keterampilan pemecahan masalah (Lampiran 10), kemudian dianalisis masing-masing butir soalnya menggunakan *software* Anates meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda (Lampiran 11). Berikut langkah-langkah pengolahan data uji instrumen yang akan dilakukan:

3.5.1 Uji Validitas

Instrumen yang sudah dibuat akan divalidasi kepada dosen pembimbing. Setelah divalidasi kemudian direvisi dan diberikan kepada kelas yang sudah ditentukan untuk dilakukan uji coba. Nilai validitas atas soal yang dilakukan uji coba diinterpretasikan sesuai dengan hasil perhitungan standar koefisien korelasi merujuk pada (Arikunto, 2021) yang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Interval Koefisien Korelasi

Interval rxy	Kriteria
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,19$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,39$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,59$	Cukup
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,79$	Tinggi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2021)

3.5.2 Uji Reliabilitas

Dilakukannya uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui bagaimana soal tersebut memiliki tingkat ketelitian dan kesesuaian dengan kriteria yang digunakan. Ketika soal diberikan kepada situasi dan objek penelitian yang berbeda, kemudian

memberikan hasil yang sama, maka soal tersebut dapat dikatakan reliabel. Kriteria uji reliabilitas merujuk pada aturan (Arikunto, 2021) yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria Interval Reliabilitas

Interval r_i	Kriteria
$0,00 \leq r_i \leq 0,19$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_i \leq 0,39$	Rendah
$0,40 \leq r_i \leq 0,59$	Cukup
$0,60 \leq r_i \leq 0,79$	Tinggi
$0,80 \leq r_i \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2021)

3.5.3 Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran pada sebuah soal dikatakan baik jika soal tersebut tergolong tidak terlalu sulit ataupun tidak terlalu mudah. Kriteria tingkat kesukaran pada suatu instrumen soal merujuk pada aturan (Arikunto, 2021) yang dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria Tingkat Kesukaran

Interval	Kriteria
$IK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK \leq 0,70$	Cukup
$0,70 \leq IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu Mudah

(Arikunto, 2021)

3.5.4 Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk mengetahui bagaimana soal tersebut dapat mengelompokkan siswa dengan kemampuan tinggi dengan siswa dengan kemampuan rendah. Kriteria daya pembeda suatu instrumen merujuk pada aturan (Arikunto, 2021) yang disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kriteria Daya Pembeda

Interval	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 \leq 0,20$	Jelek
$0,20 \leq 0,40$	Cukup
$0,40 \leq 0,70$	Baik
$0,70 \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2021)

Hasil analisis butir soal (Lampiran 6) selanjutnya dianalisis sesuai kategorisasi yang disajikan digunakan untuk menentukan keputusan terhadap soal yang dibuat apakah diterima, direvisi, atau ditolak yang merujuk pada klasifikasi kualitas butir soal yang disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kualitas Butir Soal

Kategori	Kriteria Penilaian
Digunakan	1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Daya Pembeda $\geq 0,40$ 3. Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Diperbaiki	1. Daya pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$. 2. Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$. 3. Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $0,20 \leq p \leq 0,40$.
Tidak Digunakan	1. Daya pembeda $< 0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ 2. Validitas $< 0,20$ 3. Daya Pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

(Arikunto, 2021)

Rincian hasil uji coba instrumen keterampilan pemecahan masalah (Lampiran 11) meliputi analisis daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas, dan reliabilitas soal disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Keterangan
	Indeks	Ket.	Indeks	Ket	Korelasi	Kategori	
Mendefinisikan Masalah							
1a.	0,4500	Baik	0,7250	Mudah	0,530	Signifikan	Digunakan
2a.	-0,500	Sangat buruk	0,7250	Mudah	0,032	-	Diperbaiki
Mendiagnosis Masalah							
1b.	0,4000	Baik	0,8000	Mudah	0,623	Sangat Signifikan	Digunakan
1c.	0,3000	Cukup	0,7500	Mudah	0,455	-	Diperbaiki
2b.	0,4500	Baik	0,6250	Sedang	0,552	Signifikan	Digunakan
2c.	0,3000	Cukup	0,8000	Mudah	0,659	Sangat Signifikan	Diperbaiki
Merumuskan Alternatif Solusi							
1d.	0,4000	Baik	0,7333	Mudah	0,684	Sangat Signifikan	Digunakan
2d.	0,3000	Cukup	0,7833	Mudah	0,582	Signifikan	Diperbaiki
Melakukan Evaluasi							
1e.	0,6333	Baik	0,7000	Sedang	0,700	Sangat Signifikan	Digunakan
2e.	0,4667	Baik	0,6333	Sedang	0,533	Signifikan	Diperbaiki

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3.11, dapat diketahui bahwa 5 soal dapat digunakan yaitu soal nomor 1a, 1b, 2b, 1d, dan 1e, serta 5 soal lainnya diperbaiki yaitu soal nomor 2a, 1c, 2c, 2d, dan 2e. Perbaikan soal dilakukan dengan cara menyesuaikan kembali wacana yang disajikan pada soal agar dapat mendorong siswa menjawab sesuai dengan harapan jawaban yang semestinya. Adapun hasil

reliabilitas instrumen keterampilan pemecahan masalah mendapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,79 yang memasuki kategori tinggi.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Pra – Penelitian

1. Mengumpulkan informasi primer mengenai penggunaan e-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami, bertujuan untuk menganalisis penelitian terdahulu yang serupa.
2. Mengumpulkan informasi sekunder yaitu berupa kuisioner kepada 30 guru IPA / Biologi terkait penggunaan e-Modul sebagai bahan ajar dan implementasi muatan nilai-nilai Al-Quran dan hadis pada pembelajaran IPA dan Biologi.
3. Menyusun naskah proposal penelitian dan dilakukan dibawah bimbingan dosen pembimbing.
4. Merancang rencana pembelajaran dengan memuat nilai islami ke dalam materi perubahan iklim (Lampiran 6).
5. Membuat perangkat pembelajaran dengan memuat nilai islami ke dalam materi perubahan iklim (Lampiran 1 dan 2).
6. Mengembangkan instrumen penelitian yaitu soal untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa serta instrumen untuk mengevaluasi niai religius siswa berdasarkan penggunaan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami dengan isi e-modul yang mengikuti sintaks PBL (Lampiran 4, 5, dan 6)
7. Melakukan uji coba instrumen keterampilan pemecahan masalah kepada sejumlah siswa salah satu SMA Negeri di Kota Tasikmalaya untuk akhirnya dilakukan analisis menggunakan aplikasi Anates untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal (Lampiran 11).
8. Melakukan penilaian terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian kepada praktisi meliputi dosen Pendidikan Biologi UPI yang ahli dalam bidang pengembangan bahan ajar, Guru IPA di sekolah tempat dimana penelitian akan dilaksanakan, dan dosen pembimbing (Lampiran 9 dan 10).

3.6.2 Pelaksanaan Penelitian

Pada saat pelaksanaan penelitian dibuat tabel jadwal kegiatan pembelajaran. Tabel jadwal kegiatan pembelajaran disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Jadwal Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-	Sintaks PBL (Lestari <i>et al.</i> , 2020)	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pra-Pertemuan	Pra-pembelajaran dengan sintaks PBL pada E-Modul.	1. Pada pertemuan sebelumnya Guru sudah dibekali pengetahuan konsep dasar mengenai materi ekosistem dan komponennya dan interaksi mahluk hidup. 2. Guru memberikan <i>pre-test</i> kepada siswa terkait perubahan iklim untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah awal siswa. 3. Guru memberikan bahan ajar E-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami. 4. Guru mengarahkan kepada siswa agar membuka E-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami menggunakan perangkat yang disediakan.	1. Pada pertemuan sebelumnya siswa sudah dibekali pengetahuan konsep dasar mengenai materi ekosistem dan komponennya dan interaksi mahluk hidup. 2. Siswa mengerjakan <i>pre-test</i> untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah awal siswa. 3. Siswa menyimak arahan guru mengenai E-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami. 4. Siswa mengikuti arahan guru untuk membuka E-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami menggunakan perangkat yang disediakan.	25'
1 (2 JP)	Pendahuluan	5. Guru memberikan acuan apa saja tujuan pembelajaran hari ini. 6. Guru melakukan apersepsi terhadap siswa dengan menanyakan materi sebelumnya yaitu interaksi antar mahluk hidup.	5. Siswa memberikan atensi terhadap tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pembelajaran ini yang disampaikan oleh guru.	10'

Pertemuan Ke-	Sintaks PBL (Lestari <i>et al.</i> , 2020)	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
		7. Guru memberikan penjelasan pentingnya mempelajari materi perubahan iklim sebagai motivasi kepada siswa.	6. Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai arsepsi pada materi interaksi antar mahluk hidup. 7. Siswa menyimak pentingnya mempelajari materi perubahan iklim yang disampaikan oleh guru.	
	Orientasi Masalah	8. Guru menyajikan sejumlah gambar terkait kasus permasalahan perubahan lingkungan misalnya musim kemarau yang berkepanjangan sehingga terjadi kekeringan. 9. Guru mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang diberikan tentang fenomena yang seharusnya terjadi mengenai permasalahan perubahan iklim tersebut. 10. Guru membimbing siswa untuk bersama-sama membaca beberapa ayat al-quran dan hadits yang relevan dengan pelestarian lingkungan. 11. Guru menjelaskan pentingnya menjaga lingkungan berdasarkan nilai-nilai agama. 12. Guru memberi arahan kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan pada wacana permasalahan perubahan iklim secara berkelompok.	8. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai orientasi masalah perubahan iklim. 9. Siswa mengikuti arahan guru mengenai mengidentifikasi permasalahan yang diberikan tentang fenomena yang seharusnya terjadi mengenai permasalahan perubahan iklim tersebut. 10. Siswa membaca beberapa ayat al-quran dan hadits yang relevan dengan pelestarian lingkungan yang dibimbing oleh guru. 11. Siswa mencatat poin-poin penting yang dijelaskan oleh guru mengenai pentingnya melestarikan lingkungan berdasarkan nilai-nilai agama. 12. Siswa mengikuti arahan guru untuk mengidentifikasi permasalahan pada wacana permasalahan perubahan iklim secara berkelompok.	25'
	Mengorganisasikan Penyelidikan Siswa	13. Guru mengarahkan kepada siswa untuk berkumpul secara berkelompok untuk	13. Siswa melakukan tugas sesuai arahan guru yaitu berkumpul secara	30'

Pertemuan Ke-	Sintaks PBL (Lestari <i>et al.</i> , 2020)	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
		merumuskan masalah perubahan iklim sesuai dengan wacana masing-masing. 14. Guru memberikan e-modul yang berisi masalah, petunjuk dan sumber belajar bagi siswa. 15. Guru mengarahkan siswa untuk merencanakan penyelidikan yaitu mengumpulkan data atau fakta-fakta untuk menemukan solusi dari wacana masing-masing kelompok. 16. Guru mengajukan pertanyaan yang mengarahkan pemikiran siswa.	berkelompok untuk merumuskan masalah perubahan iklim sesuai dengan wacana masing-masing. 14. Siswa mengakses e-modul yang berisi masalah, petunjuk, dan sumber belajar. 15. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk merencanakan penyelidikan termasuk menyusun hipotesis dan mencari informasi dari berbagai sumber. 16. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru sebagai arahan.	
	Penutup	17. Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan apa saja yang dipelajari pada hari ini. 18. Guru menutup kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.	17. Salah satu siswa menyimpulkan apa saja yang dapat dipelajari pada kegiatan pembelajaran hari ini. 18. Siswa menjawab ucapan salam guru.	5'
2 (3 JP)	Pendahuluan	1. Guru memberikan acuan apa saja tujuan pembelajaran hari ini. 2. Guru melakukan apersepsi terhadap siswa dengan menanyakan materi sebelumnya yaitu faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan iklim. 3. Guru memberikan penjelasan mengenai pentingnya mempelajari materi perubahan iklim sebagai motivasi kepada siswa.	1. Siswa memberikan atensi terhadap tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pembelajaran hari ini yang disampaikan oleh guru. 2. Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai persepsi pada materi faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan iklim. 3. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai pentingnya mempelajari materi perubahan iklim.	5'

Pertemuan Ke-	Sintaks PBL (Lestari <i>et al.</i> , 2020)	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	Membimbing penyelidikan	4. Guru mengarahkan siswa untuk kembali berkumpul secara berkelompok untuk mendiskusikan rumusan alternatif solusi dengan mencari sumber dari literatur dan e-modul yang sudah diberikan. 5. Guru membimbing siswa untuk mengumpulkan data atau fakta-fakta yang sudah dianalisis sebagai solusi permasalahan masing-masing wacana. 6. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil analisis data yang diperoleh untuk menemukan solusi atas permasalahan masing-masing wacana.	4. Siswa kembali berkumpul secara berkelompok untuk mendiskusikan rumusan alternatif solusi sesuai dengan arahan guru dengan mencari sumber literatur dan e-modul yang diberikan. 5. Siswa mengumpulkan data atau fakta-fakta yang sudah dianalisis sebagai solusi permasalahan masing-masing wacana. 6. Siswa memberikan kesimpulan hasil analisis data yang diperoleh untuk menemukan solusi atas permasalahan masing-masing wacana.	40'
	Mengomunikasikan hasil penyelidikan	7. Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya mengenai temuan solusi atas permasalahan masing-masing wacana secara berkelompok.	7. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya mengenai temuan solusi atas permasalahan masing-masing wacana secara berkelompok.	20'
	Melakukan evaluasi	8. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi tanya jawab terkait alternatif solusi permasalahan perubahan iklim. 9. Guru menguatkan alternatif solusi yang dapat dilakukan terhadap permasalahan perubahan iklim dengan bermuatan nilai-nilai Al-Qur'an dan hadis.	8. Siswa untuk melakukan diskusi tanya jawab terkait alternatif solusi permasalahan perubahan iklim dibawah bimbingan guru. 9. Siswa menyimak penguatan alternatif solusi yang dapat dilakukan terhadap permasalahan perubahan iklim dengan bermuatan nilai-nilai Al-Qur'an dan hadis yang dijelaskan oleh guru.	10'
	Penutup	10. Guru memberikan <i>post-test</i> soal pemecahan masalah kepada siswa untuk	10. Siswa mengerjakan <i>post-test</i> pemecahan masalah yang diberikan oleh guru.	25'

Pertemuan Ke-	Sintaks PBL (Lestari <i>et al.</i> , 2020)	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
		mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa. 11. Guru memberikan kuisioner terkait nilai-nilai religius siswa.	11. Siswa mengisi kuisioner nilai-nilai religius siswa.	
		12. Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan apa saja yang didapat melalui pembelajaran hari ini. 13. Guru menutup kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.	12. Salah satu siswa menyimpulkan apa saja yang didapat pada kegiatan pembelajaran hari ini. 13. Siswa menjawab ucapan salam guru.	5'

3.6.3 Pasca Penelitian

Setelah data diambil, data diolah dengan cara sebagai berikut:

- 1) Mengolah data soal keterampilan pemecahan masalah siswa dengan menguji prasyarat meliputi uji normalitas dan homogenitas dengan aplikasi IBM SPSS 26.
- 2) Melakukan uji *N-Gain* dengan aplikasi IBM SPSS 26 dan Microsoft Excel untuk menganalisis nilai peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa.
- 3) Mengolah data kuisioner nilai-nilai religius siswa menggunakan rumus yang telah ditentukan.
- 4) Menginterpretasikan hasil uji statistika dan dielaborasi dengan hasil penelitian sebelumnya.

3.7 Tahap Pembuatan e-Modul

Prosedur penelitian secara mendetail dijelaskan sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Kebutuhan E-Modul

Pada tahap analisis kebutuhan e-modul dilakukan 2 analisis, yaitu analisis kurikulum yang berlaku yaitu Kurikulum Merdeka meliputi capaian pembelajaran beserta profil pelajar pancasila yang ingin dicapai, kemudian analisis keadaan di lapangan yaitu melalui wawancara yang dilaksanakan kepada guru-guru biologi dan IPA di sekolah berbasis islam dan sekolah berbasis pesantren.

1. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan sebelum penelitian dilakukan, analisis dilakukan secara studi literatur dengan menganalisis kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum merdeka dengan materi perubahan iklim pada mata pelajaran IPA meliputi capaian pembelajaran pada elemen Pemahaman IPA dan Keterampilan Proses Sains serta didukung oleh profil pelajar pancasila yang ingin dicapai pada fase E yang merujuk pada Kemdikbudristek (2022). Capaian Pembelajaran, Keterampilan proses sains, dan tujuan pembelajaran menjadi acuan dibuatnya e-modul bermuatan nilai islami pada penelitian ini. Capaian pembelajaran IPA pada kurikulum merdeka disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Capaian Pembelajaran dan Keterampilan Proses Sains materi Perubahan Iklim Fase E

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
Keterampilan Proses Sains	• Mengamati Peserta didik mampu melakukan pengamatan terhadap fenomena dan peristiwa di sekitarnya dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik objek yang diamati. • Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. • Memproses, Menganalisis Data, dan Informasi Peserta didik menghubungkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggungjawab. • Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. • Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mampu mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh yang ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan.

2. Analisis Lapangan

Analisis lapangan pada penelitian ini dilakukan dengan pembagian kuisioner yang dibagikan kepada guru-guru IPA maupun Biologi di sekolah SMA/se-derajat yang berlatar belakang islam (sekolah islam terpadu dan sekolah berbasis pesantren. Hasil survei di lapangan menunjukkan bahwa mereka setuju atas sulitnya ditemukan media maupun bahan ajar yang dimuat dengan nilai islami yaitu sisipan ayat-ayat Al-Qur'an, Hadits, maupun nilai nilai didalamnya, sehingga diperlukan adanya bahan ajar yang bermuatan nilai islami ke dalam pembelajaran, karena ilmu dalam mata pelajaran biologi dan IPA merupakan salah satu aktualisasi dari nilai-nilai Al-Qur'an dan hadis, maka sangat penting bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran dengan bermuatan kaidah atau dalil Al-Qur'an dan hadis. Selain itu siswa menjadi lebih paham bahwa apa yang berada pada Al-Qur'an dan hadis diharapkan dapat meningkatkan karakter nilai religius siswa.

3.7.2 Penyusunan Tujuan Pembelajaran, Kerangka E-Modul, dan Instrumen Validasi E-Modul

Pada tahap ini, peneliti menyusun tujuan pembelajaran dan kerangka e-Modul yang mengacu pada capaian pembelajaran IPA Fase E pada materi perubahan iklim yang merujuk pada Kemdikbudristek (2022).

1. Tujuan Pembelajaran

Dari capaian pembelajaran serta keterampilan proses sains pada kurikulum merdeka yang disajikan pada Tabel 3.15, maka dibuat tujuan pembelajaran sebagai berikut :

- a) Peserta didik dapat mengidentifikasi masalah perubahan iklim baik skala lokal / regional, nasional, maupun global.
- b) Peserta didik mampu mengidentifikasi akar masalah perubahan iklim baik skala lokal / regional, nasional, maupun global.
- c) Peserta didik mampu merumuskan solusi alternatif untuk mengatasi masalah perubahan iklim baik skala lokal / regional, nasional, maupun global.
- d) Peserta didik dapat memilih solusi terbaik untuk mengatasi masalah perubahan iklim baik skala lokal / regional, nasional, maupun global.
- e) Peserta didik mampu menerapkan nilai islami (Ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis) sebagai penguat dalam memecahkan masalah perubahan iklim.

2. Kerangka e-Modul Bermuatan Nilai Islami

Rancangan kerangka e-Modul bermuatan nilai islami dibagi menjadi 3 bagian yaitu a) Pendahuluan, yang meliputi kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan e-modul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan peta pikiran. b) Isi, yang meliputi 3 sub-bab materi perubahan iklim yaitu mengenai penyebab, dampak, dan mitigasi serta adaptasi terhadap perubahan iklim yang disertai dengan fitur-fitur interaktif yang dapat digunakan oleh siswa seperti sajian permasalahan perubahan iklim berupa tautan artikel berita, video berita perubahan iklim, serta tautan *google form* dan *Canva* yang dapat diakses untuk mengisi jawaban latihan pemecahan masalah oleh siswa. Selain itu, disajikan gambar dan ilustrasi pada tiap materi pembahasan untuk mempermudah siswa dalam menangkap apa yang disampaikan oleh peneliti. Tentunya keseluruhan isi e-modul dimuat ayat-ayat Al-Qur'an dan

Hadits sebagai penguat maupun acuan dari materi yang disajikan (Lampiran 2). Kemudian bagian terakhir dalam kerangka e-Modul adalah c) Penutup dengan rangkuman, latihan soal, glosarium, dan daftar pustaka.

3. Instrumen Validasi e-Modul

Selain menyusun tujuan pembelajaran dan kerangka e-modul bermuatan nilai islami, penulis pada tahap ini juga membuat kisi-kisi atas instrumen validasi e-modul yang digunakan. Sebelum e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami digunakan dalam kegiatan pembelajaran, e-modul divalidasi terlebih dahulu oleh beberapa praktisi, yaitu dosen pendidikan biologi yang ahli dalam pengembangan bahan ajar, dan guru mata pelajaran biologi. Kuisisioner validasi (Lampiran 3) dilakukan dengan membagikan kuisisioner yang memuat 32 soal untuk mengevaluasi isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikan, dan tahapan PBL yang merujuk pada (Harvareza *et al.* 2023) yang dikembangkan dan diadaptasi sesuai dengan kebutuhan pengembangan e-modul dalam penelitian ini. Kisi-kisi kuisisioner yang akan diberikan kepada validator dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.14. Kisi-Kisi Kuisisioner Validasi E-Modul berbasis Masalah Bermuatan Nilai-Nilai Al-Qur'an dan Hadis pada Materi Perubahan Iklim

No.	Indikator	Deskripsi	No. Soal
1	Isi	Keluasan materi, kedalaman materi, dan pemilihan topik sesuai dengan CP Mata Pelajaran IPA Fase E/ Kelas X dan Tujuan Pembelajaran	1 – 11
		Kesesuaian materi yang disajikan dengan cakupan isu-isu yang relevan dengan masa kini	
		Kesesuaian gambar, video, dan infografis lainnya relevan dengan materi yang disajikan serta relevan dengan isu permasalahan yang disajikan	
		Relevansi muatan ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis serta refleksi dengan topik yang dibahas	
		Kesesuaian petunjuk penggunaan, daftar isi, serta fitur lainnya sesuai dengan isi e-modul	
2.	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa, nama ilmiah, istilah islami, dan tanda baca yang digunakan dengan tingkat pemahaman siswa MA (Fase E/Kelas X)	12 – 17
3.	Kegrafikan	Kesatuan unsur tata letak, sudut pandang, navigasi, dan penyajian isi e-Modul dengan isi e-modul	18 – 27
		Konsistensi serta kualitas jenis huruf, warna, sistematika, ukuranelemen serta gambar yang disajikan e-modul	
		Keberfungsian fitur-fitur interaktif dalam e-modul	
4.	Didaktik	Kesesuaian isi e-modul dengan pembekalan kemampuan pemecahan masalah siswa	28 – 32
Jumlah Pernyataan			32

Validasi atau uji kelayakan e-modul dengan kisi-kisi instrumen pada Tabel 3.14 menghasilkan skor dengan menggunakan skala likert yang mengikuti aturan (Riduwan, 2015) yang disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Skala Likert

No.	Analisis Kuantitatif	Skor	
		Positif	Negatif
1.	Sangat Setuju (SS)	4	1
2.	Setuju (S)	3	2
3.	Tidak Setuju (TS)	2	3
4.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

(Riduwan, 2015)

Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase berdasarkan skor tersebut dengan rumus hitung sebagai berikut.

$$\text{Persentase} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Keseluruhan}} \times 100$$

Data Hasil persentase uji validitas kemudian dilakukan kategorisasi kelayakan pada setiap aspek yang diteliti. Klasifikasi kategori kelayakan yang mengikuti aturan (Cahyani & Gusman, 2023) dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Klasifikasi Uji Kelayakan Validasi E-Modul

Kategori	Persentase (%)
Sangat Layak	>80 – 100
Layak	>61 – 80
Cukup Layak	>41 – 60
Tidak Layak	>21 – 40
Sangat Tidak Layak	0 – 20

(Cahyani & Gusman, 2023)

Kriteria kelayakan e-modul dari hasil presentasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Kategori sangat layak dan layak, e-modul perlu dilakukan revisi kecil sesuai dengan apa yang telah disarankan oleh validator dan tidak perlu dilakukan validasi ulang.
2. Kategori sedang atau cukup layak, e-modul perlu dilakukan revisi besar dan tidak perlu dilakukan validasi ulang.
3. Kategori tidak layak dan sangat tidak layak, e-modul perlu dilakukan revisi besar serta perlu dilakukan validasi ulang oleh validator (Khasan & Dafik, 2012).

Hasil perhitungan kuantitatif validasi e-modul bermuatan nilai islami pada materi perubahan lingkungan terdiri dari aspek isi, kegrafikan, dan didaktik disajikan pada Tabel 3.17 – 3.20.

3.7.3 Pembuatan dan Validasi e-Modul Perubahan Iklim Bermuatan Nilai Islami

Pada tahap ini dilakukan pembuatan e-Modul perubahan iklim bermuatan nilai islami dan tahap validasi e-Modul kepada praktisi-praktisi yang sudah ditentukan. Rincian pada masing-masing tahapannya disajikan sebagai berikut :

1. Pembuatan e-Modul Perubahan Iklim Bermuatan Nilai Islami

Pada tahap pembuatan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami peneliti merealisasikan rancangan desain e-modul ke dalam bentuk e-modul yang sesungguhnya. Pembuatan e-modul dilakukan dengan bantuan aplikasi *Canva*. *Canva* merupakan aplikasi yang mendukung pengguna untuk mendesain berbagai hal. Diantaranya presentasi, poster, *e-book*, e-modul, dan masih banyak lagi. Fitur-fitur yang dapat diakses melalui *canva* diantaranya pembuatan tabel, penyisipan bentuk-bentuk, sisipan teks dengan berbagai jenis gaya huruf yang sangat beragam, pemilihan *template* desain siap pakai yang sangat beragam, serta fitur lainnya. e-modul dimuat dengan nilai islami yaitu ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis yang menjadi penguat atas materi yang disajikan di dalam e-modul. Ayat-ayat Al-Qur'an yang dimuat di dalam e-modul dipilih sesuai dengan materi perubahan iklim, dipilih beberapa ayat sebagai penguat, pengingat, dan perintah Allah SWT mengenai menghindari kerusakan pada lingkungan. Begitupun hadis yang dipilih disesuaikan dengan materi yang dipilih.

Ayat-ayat yang dipilih untuk disisipkan di dalam e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami diantaranya Q.S. Al- A'raf ayat 56 mengenai Allah SWT melarang manusia untuk membuat kerusakan di muka bumi. Ayat tersebut dikaitkan dengan penyajian materi perubahan iklim sebagai dampak dari perilaku manusia atau *anthropogenic climate change*. Ayat selanjutnya adalah Q.S. Al-Kahfi ayat 7-8 mengenai bumi sebagai perhiasan bagi umat manusia, dan sebagai ujian bagi mereka. Ayat tersebut dikaitkan dengan permasalahan perubahan iklim yang

merupakan dampak dari perilaku manusia dan sikap tanggung jawab terhadap lingkungan sebagai hikmah yang dapat diambil dari ayat tersebut.

Ayat selanjutnya yaitu Q.S. Ar-Rum ayat 41 mengenai kerusakan yang terjadi di muka bumi ini merupakan dampak perilaku manusia dan Allah SWT mengingatkan mereka agar kembali ke jalan yang benar yaitu tidak membuat kerusakan di muka bumi ini. Ayat terakhir yang disisipkan di dalam e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami adalah Q.S. Al-Maidah ayat 96 tentang Allah SWT menghalalkan seluruh hewan buruan laut dan makanan yang berasal dari laut sebagai makanan yang lezat dan dihalalkan bagi orang-orang yang sedang di dalam perjalanan, dan diharamkannya menangkap hewan darat selama seseorang sedang berihrom. Hadis yang dimuat di dalam e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami yaitu hadis riwayat Abu Hurairah tentang setiap penyakit pasti ada obatnya dan hadis riwayat Muslim yaitu tentang pohon yang ditanam oleh seorang muslim dan buahnya menjadi sedekah bagi seluruh makhluk. Pemilihan nilai-nilai islami yang bersumber pada ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis yang telah dipilih dilakukan *screening* dengan cara membaca tafsir ayat-ayat dan hadis tersebut untuk melihat kesesuaian antara hikmah yang dapat diambil dengan nilai-nilai yang ingin disampaikan kepada siswa.

Penyajian e-modul disesuaikan dengan urutan sintaks PBL untuk membekalkan keterampilan pemecahan masalah siswa, salah satunya adalah menyajikan permasalahan perubahan iklim berikut dengan latihan soal untuk melatih keterampilan pemecahan masalah. Beberapa permasalahan perubahan iklim dimuat agar siswa terbiasa dalam mengidentifikasi permasalahan khususnya permasalahan perubahan iklim.

Warna krem, hijau muda, dan hijau tua dipilih sebagai latar e-modul disesuaikan dengan tema mata pelajaran dan materi yang dipilih yaitu perubahan iklim, dimana warna kehijauan sangat dekat dengan sesuatu yang bertemakan lingkungan. Jenis huruf, ornamen-ornamen, dan grafis yang dimuat di dalam e-modul dipilih dengan tidak banyak macam bentuk sehingga ketika dilihat, e-modul berpenampilan *clean* dan ringkas, namun tetap menyajikan hal-hal yang ingin disampaikan didalamnya sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Setelah e-modul disusun sesuai dengan kerangka yang sudah dibuat sebelumnya, e-modul dibuat dalam bentuk e-book dengan tautan yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun (Lampiran 2). *Platform* yang digunakan adalah *heyzine*. *Heyzine* merupakan *platform* dimana pengguna dapat mengunggah dokumen yang telah mereka buat, diantaranya *e-book*, e-modul, majalah, komik, menu restoran, dan lain sebagainya. *Heyzine* mendukung dokumen yang telah diunggah oleh pengguna agar dapat diakses oleh khalayak ramai dengan format yang sangat realistis seperti buku namun dalam bentuk digital. *Platform* tersebut memungkinkan untuk dimuatnya fitur-fitur interaktif seperti sisipan video, *hyperlink*, visualisasi e-modul seperti buku dengan efek suara dan animasi yang sangat realistis seperti buku sungguhan. Setelah e-modul siap digunakan, dilakukan validasi kepada dosen praktisi dan guru mata pelajaran biologi untuk mengetahui apakah terdapat hal yang perlu direvisi atau tidak, meliputi kelayakan isi, kegrafikan, dan didaktik.

2. Validasi e-Modul Bermuatan Nilai Islami pada Materi Perubahan Iklim

a. Validasi Isi e-Modul

Validasi e-modul pada aspek isi meliputi kesesuaian antara capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka, kesesuaian materi, gambar, isu yang disajikan, serta gambar serta video materi. Berdasarkan hasil perhitungan lembar validitas e-modul (Lampiran 9), maka rekapitulasi hasil validasi aspek Isi disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17. Hasil Validasi e-modul Aspek Isi

No.	Validator	Nilai Akhir	Kriteria
1.	TS	84,1	Sangat Layak
2.	EN	82	Sangat Layak
3.	SH	86,4	Sangat Layak

Berdasarkan pada Tabel 3.17, hasil validasi dari dosen serta guru mata pelajaran biologi memperoleh rata-rata sebesar 84,1 dimana nilai tersebut memasuki kategori sangat layak, dan dilakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator serta tidak perlu dilakukan validasi ulang. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang merujuk pada kurikulum yang berlaku yaitu

Kurikulum Merdeka, serta materi, gambar, video, isu yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran tersebut. Hal ini selaras dengan penelitian (Meldrawati *et al.*, 2023), bahwa pada aspek kelayakan isi, e-modul semestinya menunjukkan bahwa jabaran materi pada e-modul sesuai dengan CP serta tujuan pembelajaran yang berlaku yang merujuk pada Kemdikbudristek (2022) sehingga isi materi pada e-modul sudah bersifat fakta, konsep, dan prinsip. Didukung oleh penelitian (Harvareza *et al.*, 2023), dimana isi e-modul harus sesuai dengan capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka.

b. Validasi Kebahasaan e-Modul

Validasi e-modul pada aspek kebahasaan meliputi kejelasan kalimat pada e-modul, kemudahan bahasa yang dipahami, serta penggunaan istilah biologi pada e-modul. Berdasarkan hasil validitas e-modul pada (Lampiran 9), maka rekapitulasi hasil validasi aspek Kebahasaan disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18. Hasil Validasi e-modul Aspek Kebahasaan

No.	Validator	Nilai Akhir	Kriteria
1.	TS	91,7	Sangat Layak
2.	EN	75	Layak
3.	SH	83,3	Sangat Layak

Berdasarkan pada Tabel 3.19, hasil validasi dari dosen serta guru mata pelajaran biologi memperoleh rata-rata sebesar 83,3 dimana nilai tersebut memasuki kategori sangat layak, dan dilakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator serta tidak perlu dilakukan validasi ulang. Hasil validasi menunjukkan bahwa kebahasaan yang digunakan pada e-modul menggunakan kalimat yang mudah dipahami, menggunakan istilah biologi dan istilah islami yang mudah dipahami, dan sesuai dengan kaidah kebahasaan bahasa Indonesia yang mudah dipahami, sejalan dengan penelitian (Harvareza *et al.*, 2023) bahwa e-modul perlu menggunakan aturan kaidah bahasa Indonesia yang mudah dipahami. Didukung oleh penelitian (Setiawan *et al.*, 2024), dimana kebahasaan yang digunakan pada e-modul harus relevan dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa.

c. Validasi Kegrafikan e-Modul

Validasi e-modul pada aspek kegrafikan meliputi penilaian tentang tata letak, unsur grafis yang disajikan, pemilihan warna, *font*, dan fitur-fitur yang dapat digunakan pada e-modul. Berdasarkan hasil validitas e-modul (Lampiran 9), maka rekapitulasi hasil validasi aspek Kegrafikan disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19. Hasil Validasi e-modul Aspek Kegrafikan

No.	Validator	Nilai Akhir	Kriteria
1.	TS	92,5	Sangat Layak
2.	EN	80	Layak
3.	SH	82,5	Sangat Layak

Berdasarkan pada Tabel 3.19, hasil validasi dari dosen serta guru mata pelajaran biologi memperoleh rata-rata sebesar 85 dimana nilai tersebut memasuki kategori sangat layak, dan dilakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator serta tidak perlu dilakukan validasi ulang. Hasil validitas e-modul menunjukkan bahwa aspek kegrafikan meliputi tata letak, unsur grafis yang diajikan, pemilihan warna, pemilihan *font*, dan fitur-fitur yang dapat digunakan oleh siswa memasuki kategori sangat layak atau menarik. Hal ini sejalan dengan penelitian (Harvareza *et al.*, 2023) dimana e-modul seharusnya memiliki penampilan menarik, meliputi jenis dan ukuran huruf, sampul atau tata letak, desain tampilan, perpaduan tulisan, latar belakang, warna yang digunakan, dan simbol yang digunakan. Sebagaimana pendapat (Setiawan *et al.*, 2024) bahwa tampilan sampul e-modul, dan kombinasi antara gambar yang disajikan serta penulisan dapat menarik perhatian siswa. Selain itu, gambar yang dimuat dalam e-modul dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dan memudahkan siswa dalam menguasai materi (Meldrawati *et al.*, 2023).

d. Validasi Didaktik e-Modul

Validasi e-modul pada aspek didaktik meliputi kesesuaian e-modul dengan pembekalan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan hasil validitas e-modul (Lampiran 9), maka rekapitulasi hasil validasi aspek didaktik disajikan pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20. Hasil Validasi e-modul Aspek Didaktik

No.	Validator	Nilai Akhir	Kriteria
1.	TS	80	Layak
2.	EN	75	Layak

No.	Validator	Nilai Akhir	Kriteria
3.	SH	90	Sangat Layak

Berdasarkan pada Tabel 3.20, hasil validasi dari dosen serta guru mata pelajaran biologi memperoleh rata-rata sebesar 81,7 dimana nilai tersebut memasuki kategori sangat layak, dan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator serta tidak perlu dilakukan validasi ulang. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul memiliki kesesuaian dengan tujuan pengembangan e-modul yaitu membekalkan kemampuan pemecahan masalah siswa atau e-modul menyajikan isi yang sesuai dengan tahapan atau sintaks PBL. Hal ini selaras dengan penelitian (Meldrawati *et al.*, 2023) bahwa penyajian e-modul secara keseluruhan sudah sesuai dengan tahapan sintaks model *problem based learning* diantaranya mengorientasikan masalah, mengorientasikan siswa untuk belajar, memfasilitasi siswa untuk melakukan penyelidikan, mengembangkan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah. Selain itu, didukung oleh penelitian (Harvareza *et al.*, 2023) bahwa tidak hanya materi saja yang perlu dimuat dalam e-modul dengan sajian yang disesuaikan dengan tahapan sintaks *problem based learning*, namun juga penyajian masalah yang dipilih sesuai dengan lingkungan sekitar untuk mempermudah siswa dalam menganalisis masalah yang diberikan terkait perubahan iklim, sehingga siswa dapat bersiap untuk menuju tahap selanjutnya yaitu mencari solusi atas permasalahan yang disajikan.

Selain validasi masing-masing aspek pada e-modul, validator diperkenankan untuk memberikan saran untuk perbaikan pada e-modul. Saran dapat diberikan oleh validator mengenai seluruh aspek yang disajikan di dalam e-modul. Pemberian saran oleh validator diharapkan dapat memberikan masukan yang lebih mendetail terhadap suatu aspek di dalam e-modul. Saran-saran yang diberikan oleh validator beserta perbaikan yang telah dilakukan disajikan (Lampiran 9). Adapun beberapa contoh tampilan pada masing-masing bagian e-modul disajikan pada Gambar 3.1 – 3.14.

1. Sampul Depan e-Modul Perubahan Iklim Bermuatan Nilai Islami



Gambar 3.1 Sampul Depan e-Modul Perubahan Iklim Bermuatan Nilai Islami

Gambaran sampul depan e-Modul pada Gambar 3.1 terdapat sampul depan e-modul yang memuat informasi tentang judul e-modul dan beberapa keterangan tentang apa saja materi yang akan dibahas pada e-modul tersebut. Terdapat keterangan kelas yang menunjukkan peruntukan e-modul dibuat untuk kelas dan

jenjang apa, logo resmi UPI sebagai tanda bahwa e-modul dikembangkan sebagai hasil penelitian di bawah instansi UPI dan keterangan penulis beserta instansi asal penulis. Latar belakang sampul e-modul diperlihatkan gambar-gambar yang berkaitan dengan perubahan iklim, yaitu beberapa ilustrasi tentang adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim, dan gambar lainnya yang mengilustrasikan permasalahan perubahan iklim. Pemilihan warna hijau dan turunannya bertujuan untuk menggambarkan isi e-modul yaitu berkaitan dengan alam dan ilmu alam yaitu biologi yang biasanya menggunakan warna hijau sebagai tema nya. Lambang BioEdu sebagai tanda bahwa penulis berasal dari program studi Pendidikan Biologi.

2. Kata Pengantar dan Daftar Isi



a. Kata Pengantar

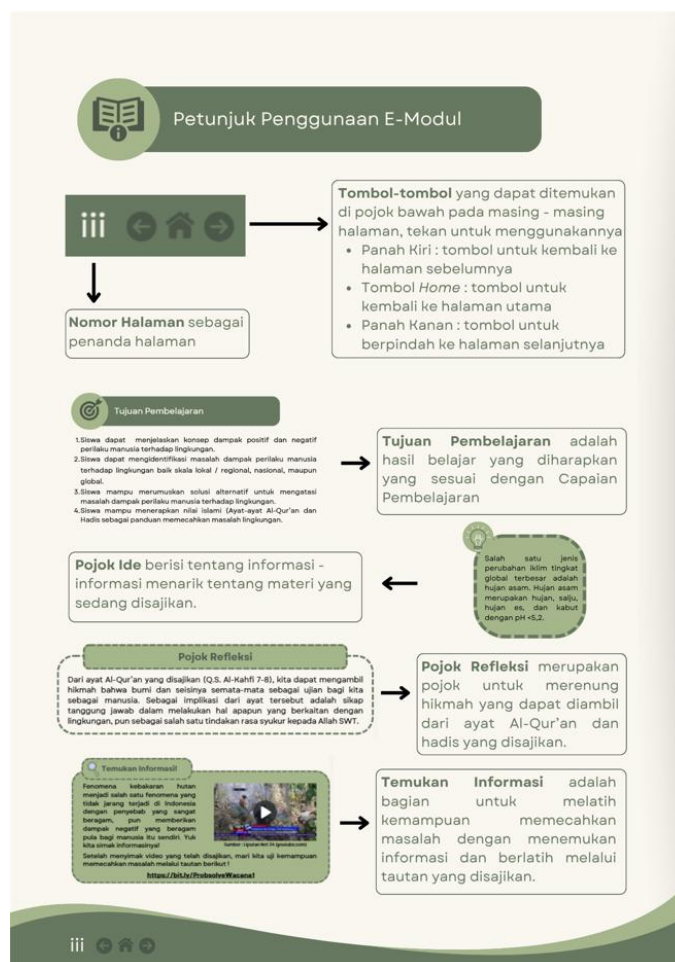
b. Daftar Isi

Gambar 3.2. Kata Pengantar dan Daftar Isi e-Modul

Gambar 3.2 menunjukkan tampilan kata pengantar yang berisi tentang bagaimana tujuan penulis mengembangkan e-modul dan harapan penulis atas dikembangkannya e-modul tersebut. Pada Gambar 3.2 b disajikan daftar isi e-modul yang memuat informasi secara sangat singkat mengenai isi dari e-modul yang dilengkapi dengan fitur *hyperlink* sehingga pembaca dapat langsung menuju

halaman yang diinginkan dengan mengklik bagian pada daftar isi atau halaman bagian tersebut.

3. Petunjuk Penggunaan e-Modul



Gambar 3.3. Tampilan Petunjuk Penggunaan e-Modul

Tampilan petunjuk penggunaan e-modul dapat dilihat pada Gambar 3.3. Pada bagian ini penulis menyisipkan beberapa tampilan bagian e-modul ataupun beberapa fitur yang dapat digunakan oleh pembaca. Penulis menuliskan bagaimana cara menggunakan masing-masing fitur dan bagian pada e-modul.

4. Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran (CP) merupakan hal yang harus dicapai yang berdasar pada kurikulum yang berlaku yaitu Kurikulum Merdeka. CP pada Gambar 3.4 menampilkan CP mata pelajaran biologi pada Fase E (Kelas X SMA/MA) dengan materi perubahan iklim. Dari CP tersebut, penulis menyusun tujuan pembelajaran

yang dituangkan pada Gambar 3.4. dimana tujuan tersebut merupakan hal yang ingin dicapai pada saat pembelajaran.



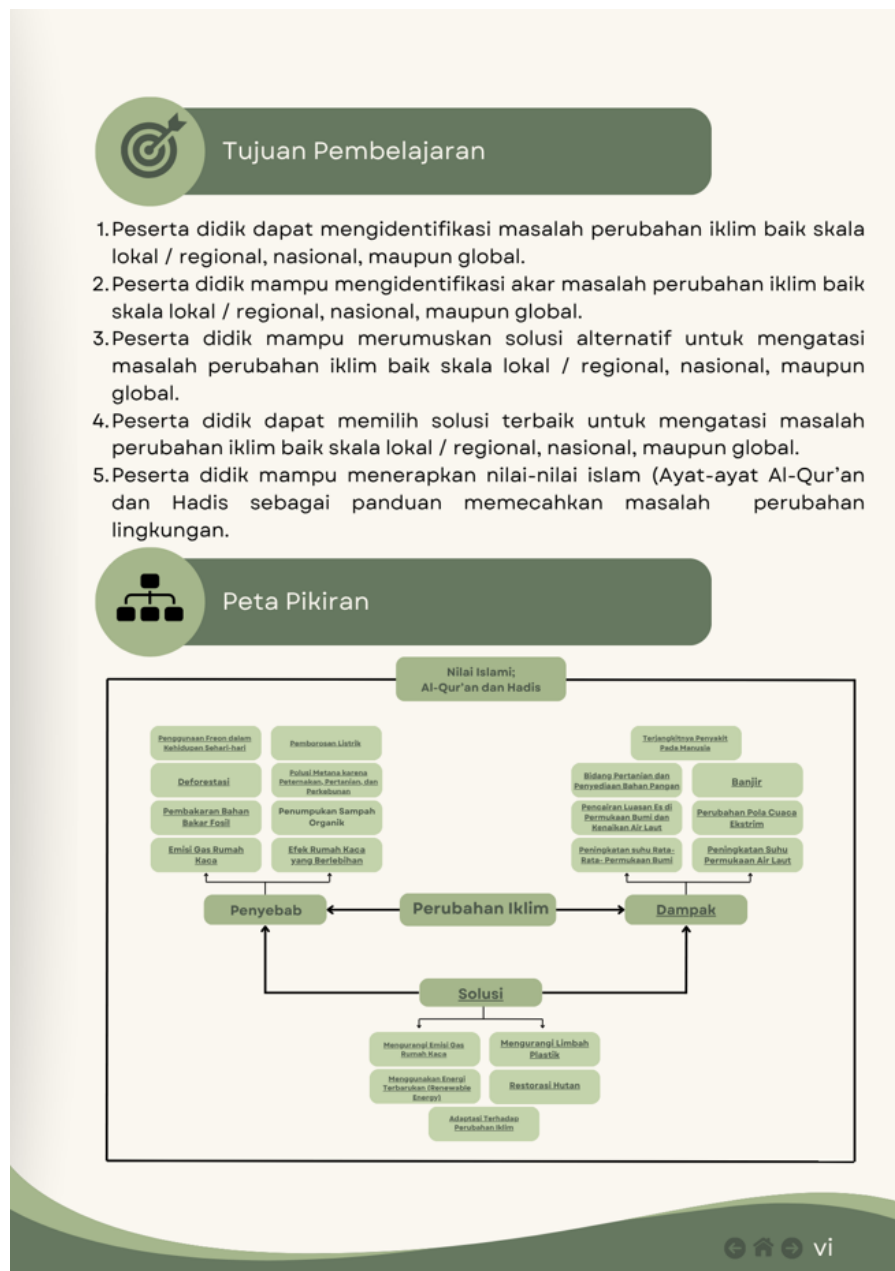
Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	Pada akhir fase E, Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
Keterampilan Proses Sains	• Mengamati Peserta didik mampu melakukan pengamatan terhadap fenomena dan peristiwa di sekitarnya dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik objek yang diamati. • Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. • Memproses, menganalisis data, dan informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggungjawab. • Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. • Mengomunikasikan hasil Peserta didik mampu mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh yang ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan.

Gambar 3.4. Capaian Pembelajaran

5. Tujuan Pembelajaran, dan Peta Pikiran

Tujuan pembelajaran pada Gambar 3.5 dibuat sebagai acuan yang harus dicapai pada saat pembelajaran, terletak pada halaman-halaman awal e-modul agar dapat menjadi perhatian pada saat sebelum pembelajaran dilaksanakan. Peta pikiran adalah suatu gambaran materi-materi yang dimuat di dalam e-modul.



Gambar 3.5. Tujuan Pembelajaran dan Peta Pikiran

Selain itu peta pikiran menampilkan keterkaitan antara penyebab, dampak, dan solusi (adaptasi dan mitigasi) atas permasalahan perubahan iklim. Hal tersebut menjadi acuan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki tujuan yang harus dicapai sehingga penulis berharap agar e-modul dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

6. Pendahuluan

Pendahuluan



Perhatikan Gambar 1!
Dapatkah kamu lihat apa yang terjadi pada Gambar 1?

Ya, kamu bisa melihat adanya sekumpulan warga yang sedang menerima pasokan air bersih karena kurangnya persediaan air bersih ketika kekeringan pada musim kemarau.

Gambar 1. Warga kekurangan air bersih
Sumber: Muttaqin/Detik Jatim (2024)

Musim kemarau yang lebih panjang dari biasanya membuat kekeringan di berbagai wilayah. Sungai-sungai mengering, tanaman layu, dan kehidupan sehari-hari menjadi sulit. Fenomena ini bukan kejadian langka, namun merupakan bagian nyata dari perubahan iklim yang terjadi di sekitar kita, sedangkan Allah SWT berfirman dalam Surah Al-A'raf agar manusia senantiasa memelihara lingkungan dan melarang membuat kerusakan di muka bumi ini.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya : Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya Rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan (Surah Al-A'raf : 56)

Ayat ini mengingatkan kita bahwa menjaga keseimbangan alam merupakan bagian dari ibadah dan tanggung jawab manusia sebagai khalifah di muka bumi ini. Hal tersebut dapat terjadi karena dampak dari perilaku manusia dan merupakan salah satu dari banyaknya kasus perubahan iklim yang terjadi akibat dari ulah manusia atau *anthropogenic climate changes* dan salah satunya adalah pemanasan global (*global warming*). **Pemanasan global** adalah kenaikan suhu rata-rata di bumi (atmosfer, laut, dan daratan bumi. Penyebabnya adalah meningkatnya emisi gas rumah kaca yaitu pelepasan gas-gas tertentu ke atmosfer yang menyebabkan efek rumah kaca.

1
🔍 🔄 📄

Gambar 3.6. Pendahuluan

Gambar 3.6 menunjukkan tampilan pendahuluan yang terletak pada halaman-halaman awal e-modul, yang menjadi pembuka atas materi-materi yang disajikan pada e-modul. Pada bagian pendahuluan penulis memberikan sebuah pemantik untuk memunculkan empati dan rasa ingin tahu siswa dengan memberikan sebuah gambar dan isu permasalahan perubahan iklim yang mungkin terjadi di daerah sekitar siswa, yaitu kekeringan sehingga warga perlu mengantri untuk menerima pasokan air bersih. Setelah menyajikan sebuah isu, penulis memuat ayat Al-Qur'an

Adinda Farhanah Nursya'bani, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN E-MODUL PERUBAHAN IKLIM BERMUATAN NILAI ISLAMI TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN NILAI RELIGIUS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengenai peringatan yang Allah SWT. berikan kepada manusia untuk tidak membuat kerusakan di muka bumi ini dan berusaha untuk senantiasa berbuat baik. Di akhir bagian pendahuluan, penulis memberikan satu tema besar yang dipilih untuk mengarahkan materi pembelajaran perubahan iklim yaitu pemanasan global.

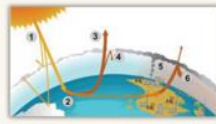
7. Isi e-Modul

Contoh eksploitasi hutan yang dilakukan oleh manusia adalah pembukaan lahan untuk perumahan, pertanian, dan lainnya dengan menebang hutan maupun membakar hutan. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab perubahan iklim karena dengan dilakukannya deforestasi seperti pada Gambar 3, maka hutan sebagai penyerap karbon di muka bumi ini berkurang ditengah meningkatnya emisi gas rumah kaca.



Gambar 3. Penebangan Hutan
Sumber : ASBL/berpendidikan.com (2016)

4. Efek Rumah Kaca yang Berlebihan
Radiasi matahari mencapai atmosfer bumi, beberapa diantaranya dipantulkan kembali ke luar angkasa, sisa energi matahari yang diserap oleh permukaan bumi dan lautan dipantulkan kembali ke luar angkasa. Peningkatan gas rumah kaca menangkap panas ekstra dan meningkatkan suhu bumi seperti diilustrasikan pada gambar 4.



Gambar 4. Efek rumah kaca
Sumber : Australian Government/dceew.gov.au (2022)

5. Penggunaan Freon dalam Kehidupan Sehari-hari
Freon merupakan nama dagang dari senyawa klorofluorokarbon. Senyawa ini mengandung 3 jenis atom dari unsur klorin (Cl), fluorin (F), dan karbon (C). Klorofluorokarbon disebut juga CFC. Freon umumnya berupa gas atau cairan tidak berwarna yang mudah menguap pada suhu kamar. Freon banyak dimanfaatkan sebagai bahan refigan atau bahan pendingin ruangan untuk *air conditioning* (AC) seperti pada gambar 5, kulkas, dan bahan aerosol.



Gambar 5. Contoh AC penggunaan freon
Sumber : canva (2025)

6. Penumpukan Sampah Organik
Sampah organik seperti pada Gambar 6 yang dibiarkan di udara terbuka (aerob) maupun tertutup (anaerob) mengalami proses pengomposan yang dibantu oleh mikroba. Meskipun poses pengomposan menghasilkan unsur hara dan humus yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah, tetapi secara bersamaan melepaskan gas rumah kaca yaitu karbon dioksida dan metana yang menyebabkan pemanasan global.



Gambar 6. Sampah Organik
Sumber : canva (2025)

Gambar 3.7 Materi berisi Beberapa Penyebab atas Permasalahan Perubahan Iklim

Gambar 3.7 menampilkan satu halaman e-modul yang memuat tentang isi atau materi yang dimuat dalam e-modul yaitu mengenai beberapa penyebab atas

terjadinya permasalahan perubahan iklim. Materi yang dimuat sudah disesuaikan dengan CP pada Kurikulum Merdeka serta Tujuan Pembelajaran yang telah dibuat.

2. Peningkatan Suhu Permukaan Air Laut



Gambar 10. Terumbu karang yang memutih
Sumber: Antara / papua.news.com (2010)

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAAA) merilis data suhu air laut di samudra secara global naik sebesar 0,02°C. Berdasarkan data tersebut, laju kenaikan suhu tiap dekade rata-rata sebesar 0,14°C sejak tahun 1901 hingga 2020. Kenaikan suhu permukaan air laut memberikan pengaruh bagi ekosistem didalamnya. Contohnya terdapat pada Gambar 8 yaitu terumbu karang yang mengalami pemutihan dan punahnya ikan serta mahluk hidup lainnya yang hidup di terumbu karang. Hal tersebut dikarenakan mahluk hidup di laut sangat sensitif terhadap perubahan suhu lingkungannya.

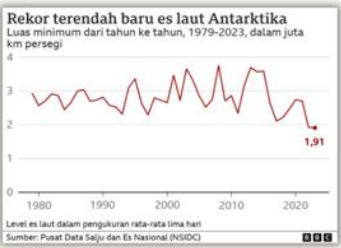
Temukan Informasi!

Pemutihan karang (*bleaching*) merupakan salah satu dampak dari peningkatan suhu air laut yang dikombinasikan dengan radiasi matahari yang tinggi. *Bleaching* terjadi ketika karang mengalami stres akibat suhu air yang terlalu panas, karang mengusir alga mikroskopis yang memberikan pigmen warna pada karang dan memiliki simbiosis mutualisme dari jaringan karang dan mengakibatkan karang berwarna putih.

3. Pencairan Luasan Es di Permukaan Bumi dan Kenaikan Air Laut

Apa yang dimaksud dengan pencairan luasan Es di permukaan bumi? yang dimaksud adalah hamparan es yang terdapat di samudra Arktik (kutub utara) dan Antartika (kutub selatan), es yang terdapat pada puncak-puncak gunung tinggi diukur dengan satelit dan diolah datanya sehingga menghasilkan luasan hamparan es atau yang disebut juga dengan gletser.

Gletser tampak berwarna putih cerah yang dapat memantulkan gelombang atau panas yang terdapat pada permukaan bumi ke luar angkasa. Sehingga gletser memiliki peran penting untuk menjaga suhu bumi agar tetap konstan. Maka berkurangnya gletser di muka bumi ini dapat memperburuk kondisi peningkatan suhu permukaan bumi. Lihatlah grafik pada Gambar 4 mengenai rekor luas gletser terendah di Antartika!



Gambar 11. Grafik rekor luas gletser terendah di Antartika
Sumber: NIDC / BBC.com (2023)

Grafik pada Gambar 9 menunjukkan penurunan luasan gletser yang semakin mencolok, terutama dalam beberapa tahun terakhir. Pencairan ini menyebabkan kenaikan permukaan air laut, dengan data NASA mencatat kenaikan global sebesar 102,8 mm atau rata-rata 3,2 mm per tahun.

Gambar 3.8. Materi berisi Beberapa Permasalahan

Pemilihan materi dilakukan yang merujuk pada sumber-sumber resmi seperti buku pegangan siswa terbitan Kemendikdasmen, buku biologi Campbell Edisi ke-11, serta jurnal-jurnal pendukung lainnya. Contoh permasalahan serta isu yang disajikan pada Gambar 3.8 dikurasi melalui sumber yang terpercaya serta dipilih sehingga relevan dan dekat dengan siswa. Materi yang dimuat dalam e-modul meliputi apa itu pemanasan global, apa saja contoh permasalahannya, penyebabnya,

bagaimana dampaknya, serta bagaimana solusi untuk menyanyi permasalahan perubahan iklim.

8. Sisipan Ayat Al-Qur'an, Pojok Refleksi, dan Temukan Informasi

Bencana alam kekeringan menjadi salah satu dampak perubahan iklim yang sangat dekat dengan kita. Dampak tersebut merupakan hasil dari perbuatan manusia, Allah SWT menjelaskan bahwa Dia menciptakan apa yang ada di muka bumi ini sebagai ujian bagi manusia dalam Surah Al-Kahfi ayat 7-8 sebagai berikut :

إِنَّا جَعَلْنَا مَا عَلَى الْأَرْضِ زِينَةً لِّهَا لِنَبْلُوهُمْ أَ يُؤْتِمُّهُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا (٧) وَإِنَّا لَجَاعِلُونَ مَا عَلَيْهَا صَعِيدًا جُرُزًا (٨)

Artinya : "Sesungguhnya Kami telah menjadikan apa yang ada di bumi sebagai perhiasan baginya, untuk Kami menguji mereka, siapakah diantarnya yang terbaik perbuatannya. Dan Kami benar-benar akan menjadikan (pula) apa yang ada di atasnya menjadi tanah yang tandus lagi kering". (QS.Al-Kahfi 7-8)

Pojok Refleksi

Dari ayat Al-Qur'an yang disajikan (Q.S. Al-Kahfi 7-8), kita dapat mengambil hikmah bahwa bumi dan seisinya semata-mata sebagai ujian bagi kita sebagai manusia. Sebagai implikasi dari ayat tersebut adalah sikap tanggung jawab dalam melakukan hal apapun yang berkaitan dengan lingkungan, pun sebagai salah satu tindakan rasa syukur kepada Allah SWT.

Temukan Informasi!

Fenomena kebakaran hutan menjadi salah satu fenomena yang tidak jarang terjadi di Indonesia dengan penyebab yang sangat beragam, pun memberikan dampak negatif yang beragam pula bagi manusia itu sendiri. Yuk kita simak informasinya pada video disamping!

Setelah menyimak video yang telah disajikan, mari kita uji kemampuan memecahkan masalah melalui tautan berikut !



Sumber : Liputan Net 24 (youtube.com)
<https://bit.ly/MariMemecahkanMasalah1>

Gambar 3.9. Sisipan Ayat Al-Qur'an, pojok refleksi, dan Temukan Informasi

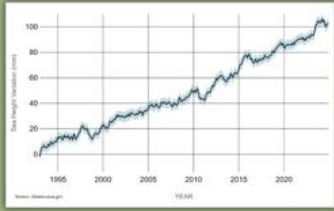
Gambar 3.9 menunjukkan beberapa fitur-fitur atau segmen yang dimuat dalam e-modul, diantaranya 1) *Sisipan ayat Al-Qur'an dan Hadits*; Sesuai dengan tujuan penelitian ini, penulis memuat nilai islami dalam e-modul diantaranya penggalan ayat Al-Qur'an atau Hadis sebagai penguat maupun sebagai pedoman atas perilaku atau adanya peristiwa permasalahan perubahan iklim. 2) *Pojok Refleksi*; Berisi tentang hikmah-hikmah yang dapat diambil dari masing-masing

sisipan ayat Al-Qur'an dan Hadits. 3) *Temukan Informasi*; bagian yang menjelaskan beberapa fenomena alam ataupun fakta sains yang relevan dengan perubahan iklim.

9. “Ayo Berlatih”

Ayo Berlatih !

Cermatilah grafik kenaikan permukaan air laut di bawah ini!



Gambar 5. Grafik kenaikan permukaan air laut
Sumber :
GambarAlam/idegambarspesial.blogspot.com (2022)

Setelah mencermati grafik pada Gambar 5, mari kita uji kemampuan memecahkan masalah dengan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa Permasalahan yang terdapat pada grafik tersebut ? (Identifikasi masalah)
2. Apa saja hal yang memungkinkan menjadi penyebab permasalahan tersebut ? (Identifikasi akar masalah)
3. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebutkan minimal 3 alternatif solusi yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut! (Merumuskan alternatif solusi)
4. Setelah menuliskan beberapa alternatif solusi, menurutmu apa solusi yang paling tepat untuk menangani permasalahan tersebut? (Memilih solusi yang tepat)

Jawablah pertanyaan nomor 1 - 4 dengan cara memindai kode QR atau klik tautan di samping !

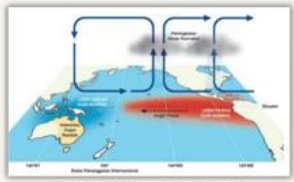


<https://bit.ly/MariMemecahkanMasalah2>

4. Perubahan Pola Cuaca Ekstrem

Perubahan pola cuaca ekstrem dapat terjadi dengan meningkatnya potensi curah hujan yang tinggi pada beberapa bulan dan musim kemarau yang panjang untuk beberapa bulan. Hal tersebut merupakan salah satu permasalahan yang diakibatkan oleh fenomena El Nino dan La Nina.

El Nino Southern Oscillation merupakan fenomena iklim di mana sirkulasi atmosfer global berubah akibat perubahan suhu pada permukaan air laut yang ditunjukkan pada Gambar 10.



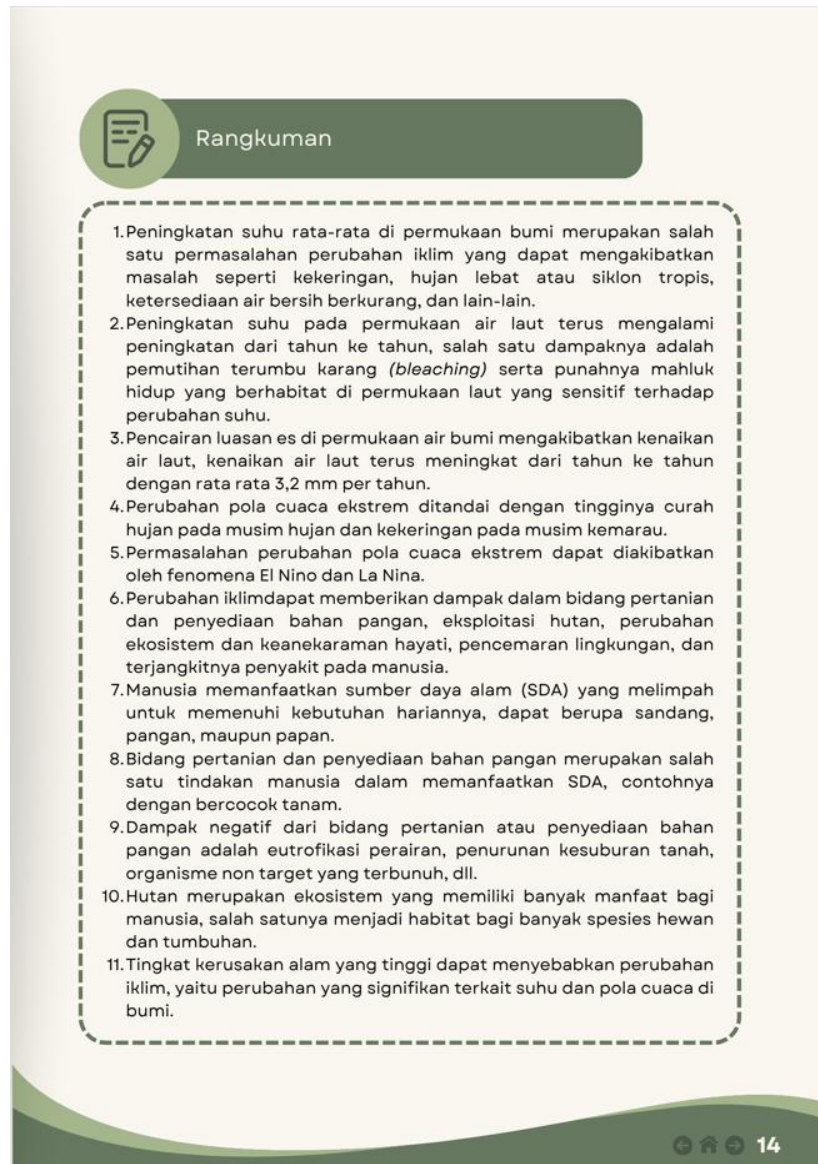
Gambar 12. Fenomena El Nino
Sumber : Geo Factsheet/curriculum-press.co.uk (2017)

Gambar 3.10. Fitur “Ayo Berlatih”

Salah satu fitur yang dimuat dalam e-modul adalah “Ayo Berlatih” yang dapat dilihat pada Gambar 3.10. Dalam fitur ini, siswa diarahkan untuk membaca sebuah wacana atau grafik, serta menonton sebuah video sebagai pengantar untuk melatih kemampuan pemecahan masalah dengan menjawab

soal-soal yang diberikan. Soal yang diberikan dapat diisi melalui tautan yang disajikan pada Gambar 3.10 di dalam fitur ayo berlatih. Tautan tersebut dapat diakses dan siswa dapat menjawab soal-soal untuk melatih kemampuan pemecahan masalahnya melalui aplikasi *google form* maupun *canva*.

10. Rangkuman



Gambar 3.11. Tampilan Rangkuman e-Modul

Gambar 3.11 menunjukkan tampilan rangkuman yang terletak pada bagian akhir e-modul. Bagian rangkuman berisi tentang informasi penting yang mencakup materi-materi penting dalam e-modul.

11. Glosarium

Glosarium merupakan bagian yang berisi tentang arti dari kata-kata penting atau kata-kata yang cenderung asing untuk dipahami. Terletak pada bagian akhir e-modul dan tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.12.

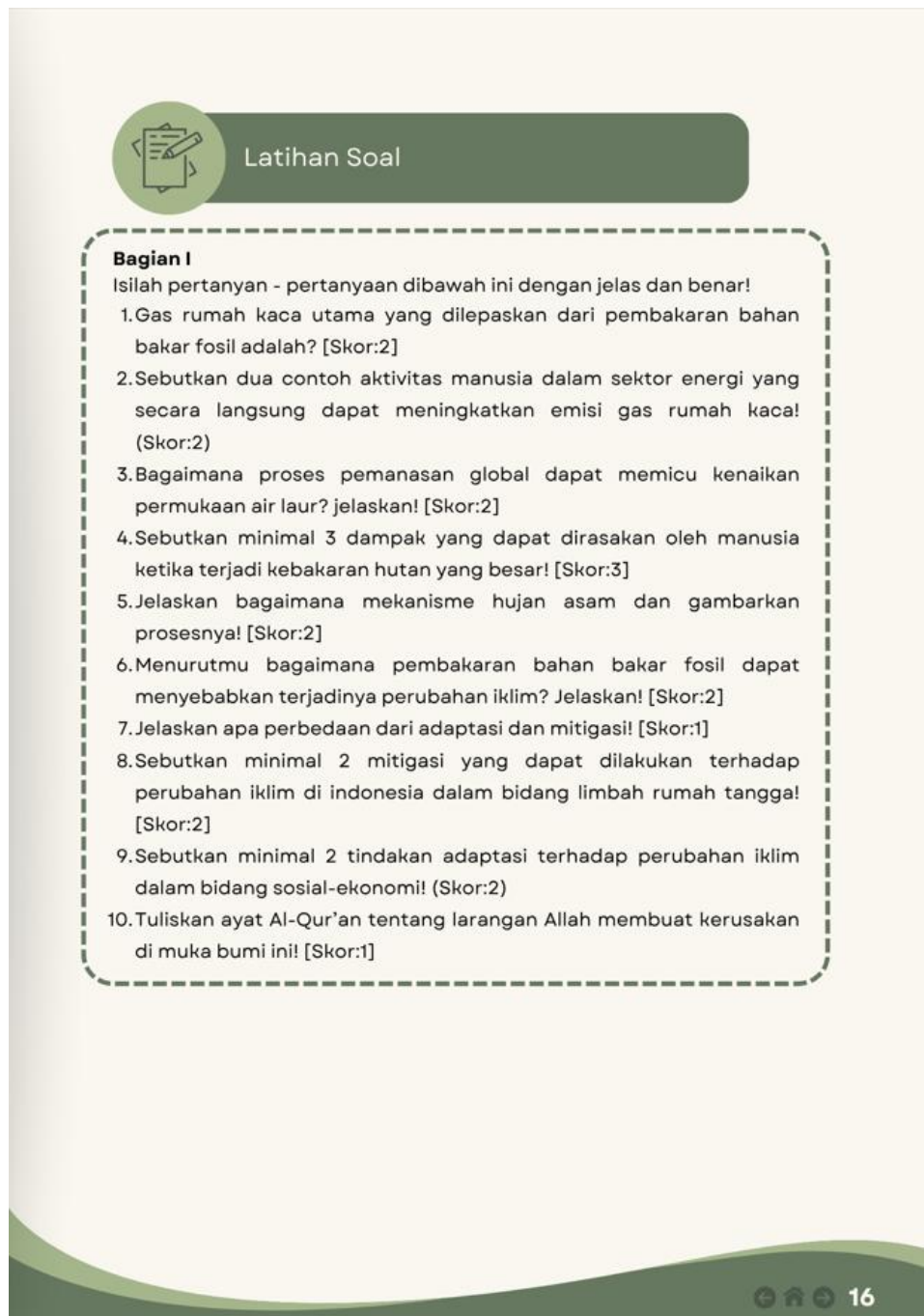


Gambar 3.12. Tampilan Glosarium e-Modul

12. Latihan Soal

Gambar 3.13 dan 3.14 menunjukkan tampilan latihan soal pada bagian akhir e-modul setelah bagian rangkuman dan glosarium. Pada bagian ini, siswa diarahkan

untuk menjawab soal-soal yang disajikan berupa soal isian pendek pada Gambar 3.13 dan soal-soal memecahkan masalah pada Gambar 3.14.



Gambar 3.13. Latihan Soal Bag.1 (Isian singkat)

Pada latihan soal yang disajikan pada Gambar 3.13, siswa diminta untuk mengisi beberapa soal mengenai penguasaan konsep pada materi perubahan iklim. Tujuan dimuatnya latihan dengan jawaban isian singkat adalah menguji sejauh

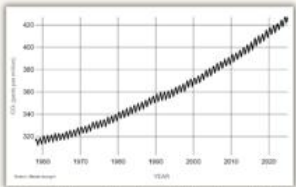
mana kemampuan siswa dalam menguasai konsep yang telah disajikan dalam e-modul perubahan iklim.


Latihan Soal

Bagian II
Isilah pertanyaan-pertanyaan kemampuan pemecahan masalah dibawah ini dengan jelas dan benar!

Perhatikan grafik pada Gambar 30 dan simaklah penjelasan berikut!

Kenaikan Jumlah Karbon Dioksida Global



Gambar 30. Grafik kenaikan jumlah karbon dioksida global
Sumber : NASA/climate.nasa.gov (2025)

Menurut data yang dirilis oleh NASA di climate.nasa.gov, kenaikan jumlah karbon dioksida di bumi ini adalah 427 ppm pada tahun 2025. Aktivitas manusia dalam memproduksi emisi karbon meningkat senilai 50% dalam 200 tahun terakhir. Emisi karbon yang tinggi mengakibatkan kenaikan suhu di bumi dan menyebabkan perubahan iklim.

Berdasarkan penjelasan di atas dan grafik yang disajikan pada Gambar 30, isilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa Permasalahan yang terdapat pada grafik tersebut? (Identifikasi masalah)
2. Apa saja hal yang memungkinkan menjadi penyebab permasalahan tersebut? (Identifikasi akar masalah)
3. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebutkan minimal 3 alternatif solusi yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut! (Merumuskan alternatif solusi)
4. Setelah menuliskan beberapa alternatif solusi, menurutmu apa solusi yang paling tepat untuk menangani permasalahan tersebut? (Memilih solusi yang tepat)

17


Gambar 3.14. Latihan Soal Bag.2 (Uraian)

Hasil jawaban siswa atas latihan soal ini diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran penelitian ini yaitu siswa dapat mendefinisikan masalah, mendiagnosis masalah, merumuskan alternatif solusi, serta melakukan evaluasi

tentu dengan pemahaman dasar siswa yaitu penguasaan konsep siswa terkait materi perubahan iklim.

3.7.3 Penggunaan e-Modul pada Kegiatan Pembelajaran

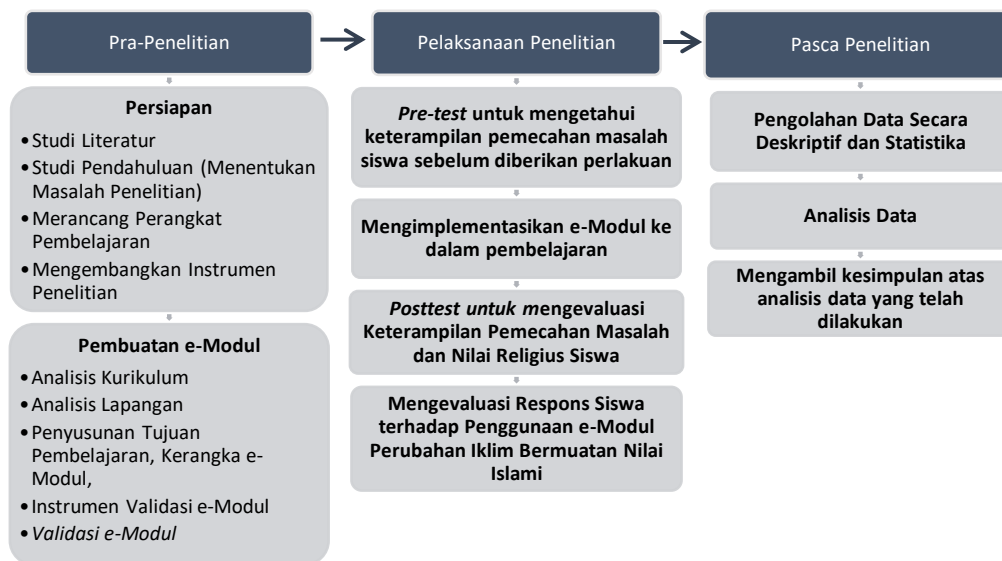
e-Modul yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke dalam kelas pada saat pembelajaran biologi pada materi perubahan iklim. Tujuan dari tahap ini adalah mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan e-modul yang dikembangkan terhadap keterampilan pemecahan masalah dan nilai religius siswa. Implementasi e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami dilakukan terhadap 26 siswa kelas X-3 MA PK Al-Amin Tasikmalaya dan dilakukan *pre-test* dan *post test* untuk mengetahui bagaimana peningkatan keterampilan pemecahan masalah tersebut serta dilakukan pembagian angket untuk mengetahui nilai religius siswa pada saat setelah menggunakan e-modul bermuatan nilai islami pada materi perubahan iklim, kemudian dibagikan angket untuk menganalisis respons siswa terhadap penggunaan e-modul perubahan iklim bermuatan nilai islami pada kegiatan pembelajaran. Adapun pengimplementasian e-modul dalam pembelajaran perubahan iklim dilaksanakan sesuai pada rencana pada modul ajar yang disajikan pada Tabel 3.12.

3.7.4 Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data, peneliti mengolah data instrumen keterampilan pemecahan masalah siswa secara deskriptif maupun statistik, kemudian mengolah data kuisioner nilai-nilai religius siswa serta angket respons siswa terhadap penggunaan e-modul bermuatan nilai islami menggunakan rumus yang telah ditentukan. Rekapitulasi data serta analisis data yang diperoleh dari penelitian ini (Lampiran 13–18). Dari ketiga pengolahan data tersebut, data kemudian diinterpretasikan dan dielaborasi dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

3.8 Alur Penelitian

Di bawah ini disajikan diagram alir mengenai alur penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15. Alur Penelitian

3.9 Analisis Data

Setelah data diambil, data diolah dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif maupun secara statistik untuk menganalisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan nilai religius siswa. Uji statistika diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS 26. Berikut penjelasan rinci mengenai proses analisis data yang dilakukan:

3.9.2 Pengolahan Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Data hasil analisis pengaruh penggunaan E-Modul berbasis masalah bermuatan nilai islami terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa diolah dengan mengkonversi skor yang didapat oleh siswa kedalam nilai dengan skala 1-100. Merujuk pada penelitian Salsabila (2023) bahwa dilakukan konversi skor dengan mengubah skor menjadi skala 1-100 dengan rumus skor siswa / skor ideal x 100. Selanjutnya nilai tersebut dikategorikan berdasarkan kriteria yang merujuk pada Salsabila (2023), disajikan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21. Kategorisasi nilai kemampuan pemecahan masalah siswa

Rentang Nilai	Kategori
81 – 100	Sangat tinggi
61 – 80	Tinggi
31 – 60	Cukup
0 – 30	Kurang

(Salsabila, 2023)

Setelah dilakukan pengkitungan secara deskriptif, nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kemudian dihitung menggunakan aplikasi IBM SPSS 26. Berikut langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan:

1. Uji Normalitas

Tujuan dilakukannya uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diolah berdistribusi normal atau tidak. *Saphiro Wilk* digunakan untuk uji normalitas dalam penelitian ini karena responden berjumlah 26 atau kurang dari 50. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Jika nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) maka data tidak berdistribusi normal (Pallant, 2007).

2. Uji Homogenitas

Tujuan dilakukannya uji homogenitas adalah untuk mengetahui sama-tidaknya variasi dari dua kelompok atau lebih. Uji homogenitas yang digunakan adalah *Lavene Test*. Data bersifat homogen jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Jika nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) maka data tidak homogen (Pallant, 2007).

3. Uji Hipotesis

Tujuan dilakukannya uji hipotesis adalah untuk membuktikan apakah hipotesis awal (H_0) pada penelitian ini dapat diterima atau ditolak. Data yang berdistribusi normal dan bersifat homogen, maka dilakukan uji hipotesis dengan *Paired Sample T-Test*, namun data yang tidak berdistribusi normal atau tidak homogen – tidak memenuhi salah satu uji prasyarat – maka uji hipotesis dilakukan melalui *Wilcoxon Test*. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan dari dua kelompok data yang berpasangan. Uji *Paired Sample T-Test* digunakan dimulai dengan menentukan hipotesis penelitiannya terlebih dahulu:

2.1 H_0 : Hipotesis 0 diterima, Hipotesis 1 ditolak.

2.2 H_1 : Hipotesis 0 ditolak, Hipotesis 1 diterima.

H_0 diterima jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka H_1 ditolak. Sebaliknya, H_1 diterima jika nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) maka H_0 ditolak. (Pallant, 2007).

4. Uji *N-Gain*

Analisis *N-Gain* dipilih berdasarkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diberikan perlakuan yaitu penggunaan E-Modul berbasis masalah dengan bermuatan nilai-nilai Al-Qur'an dan hadis. Nilai *N-Gain* dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22. Kategori Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

3.9.3 Pengolahan Data Kuisisioner Nilai Religius Siswa

Setelah kuisisioner dibuat dengan memicu pada indikator dan penskoran yang sudah ditentukan, soal dilakukan *judgement* oleh dosen pembimbing. Kuisisioner nilai religius siswa dibuat dalam bentuk skala likert. Skala likert dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan juga persepsi seseorang ataupun kelompok mengenai suatu fenomena tertentu yang mengikuti pedoman penelitian Sugiyono (2019). Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 32 soal dengan 4 pilihan jawaban yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Skor tersebut akan dipresentasikan dengan menggunakan rumus hitung sebagai berikut:

$$\text{Persentase Nilai Religius Peserta Didik} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Keseluruhan}} \times 100$$

Data hasil perhitungan nilai religius siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui kategorisasi nilai religius siswa merujuk pada Saputra *et al.* (2020) yang disajikan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23. Klasifikasi Nilai Religius Siswa

Klasifikasi	Skor
Sangat Religius	>88
Religius	75 – 87
Cukup Religius	50 – 74
Tidak Religius	38 – 49
Sangat Tidak Religius	< 38

(Saputra *et al.*, 2020)

3.9.4 Pengolahan Data Kuisioner Respons Siswa Terhadap Penggunaan E-Modul

Kuisioner respons siswa terhadap penggunaan E-Modul dibuat dalam bentuk skala likert. Skala likert dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan juga persepsi seseorang ataupun kelompok mengenai suatu fenomena tertentu (Sugiyono, 2019). Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 22 soal dengan 5 pilihan jawaban yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), netral (N), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Skor tersebut akan dipresentasikan dengan menggunakan rumus hitung sebagai berikut:

$$\text{Persentase Respons Peserta Didik} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Keseluruhan}} \times 100$$

Data hasil perhitungan respons siswa terhadap penggunaan e-modul bermuatan nilai islami (Lampiran 18) kemudian dianalisis untuk mengetahui klasifikasi nilai religius siswa yang mengacu pada (Cahyani & Gusman, 2023) disajikan pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24. Klasifikasi Respons Siswa terhadap Penggunaan e-Modul

Kategori	Persentase (%)
Sangat Layak	>80 – 100
Layak	>61 – 80
Cukup Layak	>41 – 60
Tidak Layak	>21 – 40
Sangat Tidak Layak	0 – 20

(Cahyani & Gusman, 2023)