

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

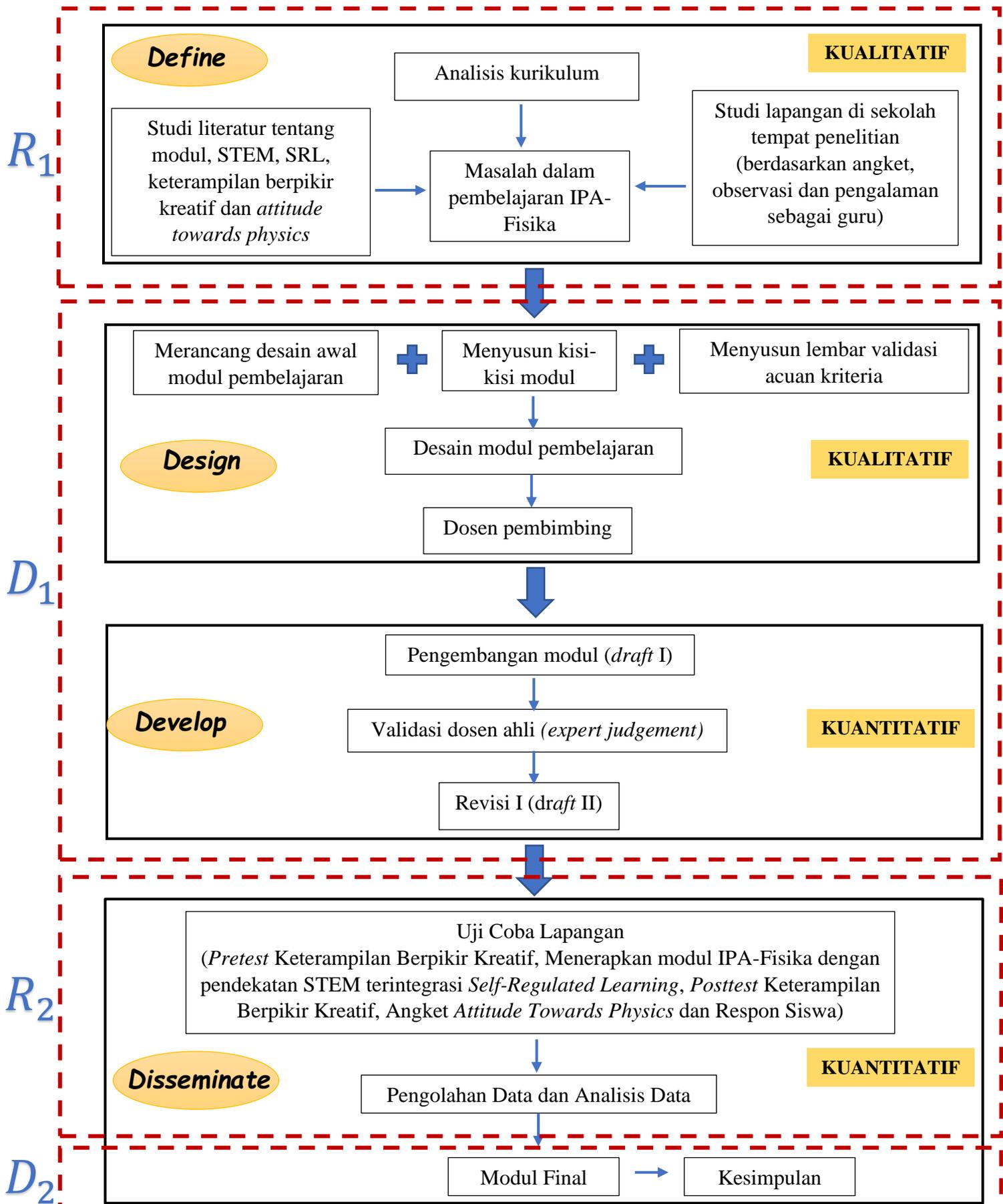
#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMP Al-quran Terpadu Al Hamidiyah yang merupakan salah satu sekolah swasta di Pati, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada materi Cahaya dan Alat Optik kelas VIII tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022.

#### **3.2 Desain Penelitian**

Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development* /R&D). Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* /R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk memvalidasi dalam rangka mengembangkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Adapun menurut Ali & Asrori (2014), *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses pengembangan perangkat pendidikan yang dilakukan melalui serangkaian riset yang menggunakan berbagai metode dalam suatu siklus yang melewati berbagai tahapan. Dalam penelitian ini digunakan jenis penelitian dan pengembangan (R&D) karena dalam penelitian ini menghasilkan produk. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa modul IPA-Fisika dengan pendekatan STEM terintegrasi *self-regulated learning*. Dalam mengembangkan produk tersebut dilakukan analisis kebutuhan terlebih terlebih baru kemudian menentukan produk apa yang sesuai kebutuhan. Proses pengembangan dilakukan sesuai tahapan-tahapan pada penelitian R&D.

Model R&D yang dipilih dalam penelitian ini adalah model 4D (*four-D Models*). Menurut Thiagarajan (1974), model 4D terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *dissemination* (penyebaran). Model pengembangan 4D ini dikenal dengan istilah 4P yang berarti pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Berikut gambaran singkat alur penelitian seperti ditunjukkan pada gambar 3.1.



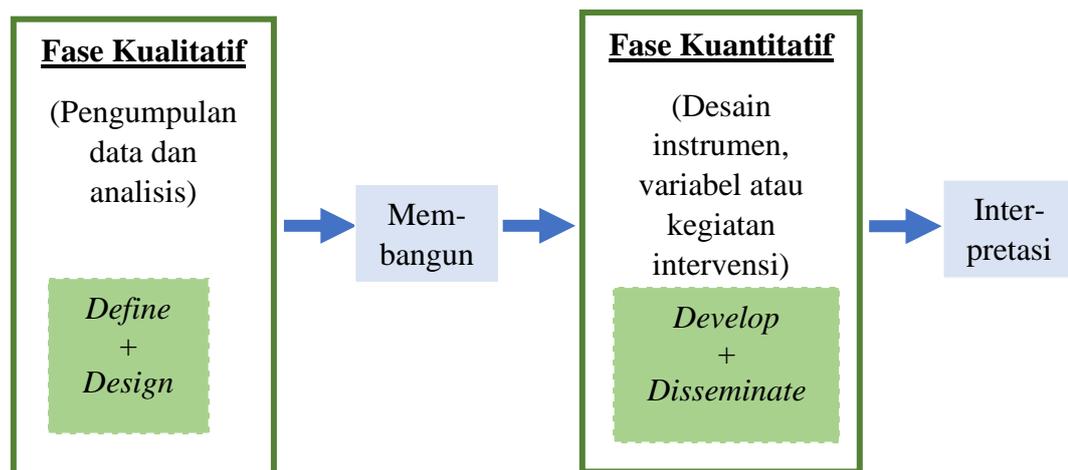
**Gambar 3.1** Alur Penelitian R&D dengan Model 4D menggunakan Kerangka *Mix Method*

Sri Wahyuni, 2022

PENGEMBANGAN MODUL IPA-FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN ATTITUDE TOWARDS PHYSICS

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

Dalam penelitian ini data yang diperoleh berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Oleh karena itu, dalam penelitian R&D ini menggunakan kerangka pendekatan *mix methods* dengan desain *sequential exploratory* mengacu pada Creswell & Creswell (2018). Menurut Creswell & Creswell (2018), *mix method* atau metode penelitian campuran adalah sebuah pendekatan untuk mempelajari masalah perilaku dan sosial dengan mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif dan kuantitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian, dan mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif. Penggunaan kerangka pendekatan *mix method* dimaksudkan untuk mendapatkan data yang lebih komprehensif, *valid*, *reliable* dan objektif (Sugiyono, 2016). Adapun skema penelitian R&D dengan menggunakan framework *mix methods* dalam penelitian ini sebagaimana tampak pada gambar 3.2 berikut.



**Gambar 3.2** Skema Penelitian R&D dengan menggunakan *framework mixmethods*

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dilihat bahwa tahap *define* dan *design* diperoleh data secara kualitatif. Sementara pada tahap *develop* dan *disseminate* diperoleh data secara kuantitatif. Data kualitatif diperlukan untuk merancang modul IPA-Fisika dengan pendekatan STEM terintegrasi *self-regulated learning* berdasarkan analisis kurikulum, studi literatur dan studi kebutuhan. Sementara, data kuantitatif digunakan untuk mengetahui validitas dan perubahan variabel terikat terhadap penerapan modul yang dikembangkan dalam pembelajaran.

### 3.3 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Al-quran Terpadu Alhamidiyah di Pati, Jawa Tengah. Dipilihnya siswa kelas VIII dalam penelitian ini dikarenakan materi yang dipilih adalah Cahaya dan Alat Optik. SMP Al-quran Terpadu Alhamidiyah merupakan *islamic boarding school* berbasis pondok pesantren *tahfidz* khusus untuk putri, sehingga seluruh partisipan dalam penelitian ini adalah siswa berjenis kelamin putri.

### 3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Al-quran Terpadu Alhamidiyah. Sampel yang digunakan pada tahap uji keterpahaman paragraf dalam penelitian ini yakni sejumlah 15 peserta didik. Adapun untuk uji coba soal tes keterampilan berpikir kreatif melibatkan sejumlah 35 peserta didik. Kemudian, tahap implementasi modul melibatkan 22 peserta didik kelas VIII A yang diambil dengan menggunakan teknik *random sampling*. Penggunaan teknik *random sampling* ini dikarenakan setiap anggota dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel (Ravid, 2011). Namun dalam penelitian ini, sampel diambil berdasarkan populasi yang ada kemudian dipilih satu kelas secara acak dari populasi yang memiliki kesamaan atau kesetaraan satu sama lain.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data penelitian guna mendukung tercapainya tujuan penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari instrumen tes dan non tes. Dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan penelitian adalah instrumen tes keterampilan berpikir kreatif. Sedangkan, instrumen non tes berupa lembar validasi modul, lembar uji keterbacaan modul, angket *attitude towards physics* dan angket respon siswa terhadap modul setelah pembelajaran. Berikut sajian secara lengkap instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana dalam tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Instrumen Pengumpulan Data Penelitian

No	Variabel Penelitian	Instrumen	Sumber Data	Bentuk Instrumen
1		Non Tes	Validator	Lembar validasi terhadap modul yang dikembangkan
2	Modul IPA-Fisika dengan Pendekatan STEM terintegrasi <i>Self-Regulated Learning</i>	Non tes	Siswa	Lembar uji keterbacaan terhadap modul yang dikembangkan
3		Non tes	Siswa	Angket respon siswa terhadap modul yang dikembangkan
4	Keterampilan Berpikir Kreatif	Non tes	Siswa	Tes keterampilan berpikir kreatif, berupa soal uraian pada materi Cahaya dan Alat Optik SMP
5	<i>Attitude Toward Physics</i>	Tes	Siswa	Angket <i>attitude toward physics</i>

Adapun penjelasan untuk masing-masing instrumen sebagaimana deskripsi berikut:

### 3.5.1 Lembar validasi terhadap modul yang dikembangkan

Lembar validasi modul digunakan untuk melakukan uji kelayakan modul IPA-Fisika dengan pendekatan STEM terintegrasi *self-regulated learning* yang sudah dikembangkan. Draf modul yang sudah dibuat

kemudian diujikan ke validator ahli dengan menggunakan lembar validasi tersebut. Lembar validasi memuat beberapa aspek untuk divalidasi yaitu:

**1) Kesesuaian materi dengan STEM (*science, technology, engineering, mathematics*)**

Pada lembar validasi kesesuaian materi dengan STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) terdapat empat sub komponen. Sub komponen pertama yaitu struktur STEM yang akan mengukur *separate science diciplines that incorporate diciplines*. Pada sub komponen kedua yaitu mengukur kesesuaian materi dengan definisi ilmu *science, technology, engineering, mathematics*. Sub komponen ketiga mengukur penjelasan posisi materi pada setiap aspek STEM. Adapun untuk sub komponen terakhir adalah penyusunan materi, yang mengukur pertimbangan urutan penyajian antara *science, technology, engineering, mathematics*.

Pada lembar validasi ini yang digunakan berupa lembar checklist dengan skor penilaian. Pada lembar checklist terdiri atas empat skor penilaian yaitu (1) Tidak Sesuai (TS) dengan rentang penilaian 1-2,5; (2) Kurang Sesuai (KS) dengan rentang penilaian 2,6 – 5; (3) Sesuai (S) dengan rentang penilaian 5,1 – 7,5 dan (4) Sangat sesuai (SS) dengan rentang penilaian 7,6 – 10. Adapun cara pengisian lembar validasi ini adalah dengan cara validator membubuhkan tanda *checklist* pada kolom penilaian sesuai dengan skor penilaian. Hasil validasi yang didapatkan dari setiap validator kemudian dihitung menggunakan rumus validitas V Aiken. Data hasil validasi yang semula berupa kuantitatif presentase diubah menjadi kualitatif deskriptif. Hasil validasi ini menentukan kualitas kelayakan produk (modul). Berikut merupakan sampel lembar validasi yang digunakan sebagaimana tampak pada gambar 3.3.

**INSTRUMEN KESESUAIAN MATERI DENGAN ASPEK SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS**

PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN VALIDASI

1. Dimohon validator untuk memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:  
Penilaian disesuaikan dengan deskripsi masing-masing aspek science, technology, engineering, dan mathematics yang telah disediakan pada bagian 'deskripsi'. Skor penilaian sebagai berikut:
  - 'Tidak sesuai (TS)' jika hasil penilaian pada rentang 1-2,5.
  - 'Kurang sesuai (KS)', jika penilaian pada rentang 2,6-5.
  - 'Sesuai (S)', atau jika penilaian pada rentang 5,1-7,5.
  - 'Sangat sesuai (SS)' jika penilaian pada rentang 7,6-10.
2. Dimohon untuk memberikan saran jika ada saran yang ingin disampaikan terkait penilaian.
3. Jika validasi telah selesai, maka dimohon untuk memberikan keputusan expert terhadap instrumen yang divalidasi dengan melingkari salah satu jawaban:
  - a. menyetujui tanpa revisi, b. mmenyetujui dengan revisi, dan c. menolak).

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai *expert judgement* pada instrumen penelitian kami.

Sub komponen	Butir:	Tingkat Kesesuaian				Nilai	Saran
		TS	KS	S	SS		
Struktur STEM	Kesesuaian dengan model STEM						
	'Separate Science Disciplines That Incorporate Other Disciplines'						
	<b>Deskripsi:</b> Pada model ini science sebagai bahan utama sementara <i>Technology, Engineering</i> dan <i>Mathematics</i> merupakan bagian untuk mengisi science. Pada model ini dianalogikan science sebagai "rumah" sedangkan <i>technology, engineering</i> , dan <i>mathematics</i> merupakan ruangan-ruangan dalam rumah.						
	Science						

**Gambar 3.3** Lembar Validasi Kesesuaian Materi dengan Aspek STEM

## 2) Kesesuaian modul dengan SRL (*self-regulated learning*)

Pada lembar validasi untuk mengetahui kesesuaian modul dengan SRL (*self-regulated learning*) terdapat tiga sub komponen. Sub komponen pertama yaitu *forethoughts* (pemikiran awal) yang mengukur kesesuaian AGEN SRL yang disajikan dalam modul dengan siklus SRL *forethoughts*. Siklus SRL *forethoughts*, yaitu *goal setting* (menentukan tujuan), *strategic plan* (rencana strategis), dan *self-efficacy* (penilaian keyakinan diri). Sub komponen kedua yaitu *performance control* yang mengukur fokus perhatian dan *self-instruction* (pengaturan diri). Sub komponen terakhir yaitu *self-reflective* (refleksi diri), yang mengukur *self-evaluation* (evaluasi diri) dan *self-reaction* (reaksi diri).

Pada lembar validasi ini yang digunakan berupa lembar checklist dengan skor penilaian. Pada lembar checklist terdiri atas empat skor penilaian yaitu (1) Tidak Sesuai (TS) dengan rentang penilaian 1-2,5; (2) Kurang Sesuai (KS) dengan rentang penilaian 2,6 – 5; (3) Sesuai (S) dengan rentang penilaian 5,1 – 7,5 dan (4) Sangat sesuai (SS) dengan rentang penilaian 7,6 – 10. Adapun cara pengisian lembar validasi ini adalah dengan cara validator membubuhkan tanda checklist pada kolom penilaian sesuai dengan skor penilaian. Hasil validasi yang didapatkan dari setiap validator kemudian dihitung menggunakan rumus validitas

V Aiken. Data hasil validasi yang semula berupa kuantitatif presentase diubah menjadi kualitatif deskriptif. Hasil validasi ini menentukan kualitas kelayakan produk (modul). Berikut merupakan sampel lembar validasi yang digunakan sebagaimana pada gambar 3.4.

INSTRUMEN KESESUAIAN DENGAN AGEN SRL							
PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN VALIDASI							
1. Dimohon validator untuk memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut: Penilaian AGEN SRL disesuaikan dengan deskripsi masing-masing aspek <i>self-regulated learning (SRL)</i> yang telah disediakan pada bagian 'deskripsi'. Skor penilaian sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'Tidak sesuai (TS)' jika hasil penilaian pada rentang 1-2,5.</li> <li>• 'Kurang sesuai (KS)', jika penilaian pada rentang 2,6-5.</li> <li>• 'Sesuai (S)', atau jika penilaian pada rentang 5,1-7,5.</li> <li>• 'Sangat sesuai (SS)' jika penilaian pada rentang 7,6-10.</li> </ul>							
2. Dimohon untuk memberikan saran jika ada saran yang ingin disampaikan terkait penilaian.							
3. Jika validasi telah selesai, maka dimohon untuk memberikan keputusan expert terhadap instrumen yang divalidasi dengan melingkari salah satu jawaban: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. menyetujui tanpa revisi, b. mmenyetujui dengan revisi, dan c. menolak).</li> </ol>							
Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai <i>expert judgement</i> pada instrumen penelitian kami.							
Sub komponen	Butir	Tingkat Kesesuaian				Nilai	Saran
		TS	KS	S	SS		
'Forethoughts' (pemikiran awal)	Kesesuaian AGEN SRL yang disajikan dalam modul dengan siklus SRL <i>forethoughts</i>						
	Goal setting (menentukan tujuan)						
	Deskripsi: AGEN SRL memberikan motivasi atau arahan kepada siswa dalam memahami tujuan mempelajari materi yang sedang dikaji.						
	Strategic plan (rencana strategis)						

**Gambar 3.4** Lembar Validasi Kesesuaian Modul dengan Aspek SRL

### 3) Kelayakan Bahan Ajar (Modul)

Kelayakan modul dibagi menjadi beberapa komponen penilaian, yaitu: a) dimensi sikap, dimensi pengetahuan dan akurasi materi; b) penyajian modul dan c) bahasa. Setiap komponen penilaian terdiri atas beberapa butir penilaian. Dimensi sikap mencakup butir penilaian kecakapan personal dan kecakapan sosial. Dimensi pengetahuan mencakup butir penilaian kelengkapan materi, keluasan materi, dan kedalaman materi. Dimensi akurasi materi mencakup butir penilaian akurasi fakta, akurasi konsep/prinsip/hukum dan teori, akurasi prosedur/metode, Dimensi kemuktakhiran dan kontekstual mencakup butir penilaian kesesuaian dengan perkembangan ilmu, keterkinian/ketermasaan fitur, *real life*. Dimensi ketaatan pada hukum dan perundang-undangan mencakup butir penilaian orisinalitas tulisan, bebas dari SARA/pornografi/bias. Dimensi keterampilan mencakup penilaian akurasi percobaan, karakteristik kegiatan, aplikasi keterampilan.

Komponen penyajian terdiri dari beberapa sub komponen, yaitu teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian, dan kelengkapan penyajian. Sub komponen teknik penyajian terdiri dari beberapa butir penilaian, yaitu: kelogisan penyajian, keruntutan penyajian, koherensi, kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi. Sub komponen pendukung penyajian materi terdiri dari beberapa butir penilaian yaitu: *advance organizer* (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab; peta konsep dan rangkuman; contoh-contoh soal dalam setiap bab; rujukan/sumber acuan terkini (*up to date*) untuk teks, tabel dan gambar; ketepatan penomoran dan penamaan tabel/gambar dan lampiran. Sub komponen penyajian pembelajaran terdiri dari beberapa butir penilaian yaitu keterlibatan peserta didik; berpusat pada peserta didik; komunikasi interaktif; pendekatan ilmiah; dan variasi dalam penyajian. Sub komponen kelengkapan penyajian terdiri dari beberapa butir penilaian yaitu pendahuluan; daftar isi; dan daftar pustaka.

Komponen kebahasaan terdiri dari beberapa sub komponen yaitu kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik; komunikatif; dialogis dan interaktif; lugas; koherensi dan keberuntutan alur pikir; kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia; penggunaan istilah dan simbol/lambang. Sub komponen kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik mencakup kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik. Sub komponen komunikatif mencakup butir penilaian keterpahaman peserta didik terhadap pesan. Sub komponen dialogis dan interaktif mencakup kemampuan memotivasi peserta didik dan dorongan berpikir kreatif pada peserta didik. Sub komponen lugas mencakup ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah. Sub komponen koherensi dan keruntutan alur pikir mencakup ketertautan antarbab/subbab/alinea dan keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea. Sub komponen kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang mencakup ketepatan tata bahasa dan ketepatan ejaan. Sub komponen penggunaan istilah dan

simbol/lambang mencakup konsistensi penggunaan istilah dan konsistensi penggunaan simbol/lambang.

Pada lembar validasi untuk mengetahui kelayakan modul ini, lembar yang digunakan berupa lembar checklist dengan skor penilaian. Pada lembar *checklist* terdiri atas empat skor penilaian yaitu (1) Tidak Sesuai (TS) dengan rentang penilaian 1-2,5; (2) Kurang Sesuai (KS) dengan rentang penilaian 2,6 – 5; (3) Sesuai (S) dengan rentang penilaian 5,1 – 7,5 dan (4) Sangat sesuai (SS) dengan rentang penilaian 7,6 – 10. Adapun cara pengisian lembar validasi ini adalah dengan cara validator membubuhkan tanda checklist pada kolom penilaian sesuai dengan skor penilaian. Hasil validasi yang didapatkan dari setiap validator kemudian dihitung menggunakan rumus validitas V Aiken. Data hasil validasi yang semula berupa kuantitatif presentase diubah menjadi kualitatif deskriptif. Hasil validasi ini menentukan kualitas kelayakan produk (modul). Berikut merupakan sampel lembar validasi untuk uji kelayakan modul sebagaimana tampak pada gambar 3.5.

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN MODUL									
<b>PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN VALIDASI</b>									
1. Dimohon untuk memberikan nilai pada rentang '1-10' dengan kategori yang tertera pada kolom 'nilai' yang disediakan, dengan ketentuan sebagai berikut:									
Kurang sekali	Kurang				Baik		Baik sekali		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Dimohon untuk memberikan saran mengenai hasil penilaian modul. 3. Dimohon untuk memberikan kesimpulan mengenai keseluruhan pembuatan modul pada bagian paling bawah tabel "kesimpulan". 4. Dimohon untuk memberikan tanda tangan pada baris yang disediakan.									
Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai <i>expert judgement</i> pada instrumen penelitian kami.									
<b>KOMPONEN DIMENSI SIKAP, PENGETAHUAN, DAN AKURASI MATERI</b>									
Sub Komponen	Butir	Nilai	Saran						
Dimensi Sikap	<b>Kecakapan personal</b>								
	Deskripsi :								
	Menyajikan uraian materi dan kegiatannya yang dapat mendukung pengembangan perilaku sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu objektif; bertanggung jawab; terbuka; kreatif; inovatif.								
Kecakapan sosial	Deskripsi :								
	Menyajikan uraian materi dan kegiatan yang dapat mendukung pengembangan sikap peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun dalam penghargaan atas kerja individu dan kelompok, responsif dan pro-aktif dalam memecahkan masalah sosial dan lingkungan.								
<b>Kelengkapan materi</b>									

**Gambar 3.5** Lembar Validasi Kelayakan Modul

### 3.5.2 Lembar uji keterbacaan terhadap modul yang dikembangkan

Uji keterbacaan modul dilakukan setelah proses validasi yang

dilakukan oleh validator selesai. Uji keterbacaan modul dilakukan dengan

Sri Wahyuni, 2022

**PENGEMBANGAN MODUL IPA-FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN ATTITUDE TOWARDS PHYSICS**

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

maksud untuk mengetahui apakah modul yang dikembangkan sudah menggunakan bahasa yang dapat dimengerti dan mudah dipahami oleh pengguna atau belum. Instrumen uji keterpahaman modul terdiri atas empat bagian pertanyaan, yaitu: (1) ide pokok wacana; (2) rincian pendukung wacana yang mendukung ide pokok; (3) kata yang tidak dimengerti dan (4) kalimat yang sulit dipahami. Pada lembar uji keterbacaan ini menggunakan skala *Guttman* dalam bentuk checklist, dimana jawaban untuk skor tertinggi dibuat satu dan skor terendah dibuat nol. Sehingga pada instrumen uji keterbacaan ini maka siswa yang paham akan diberi poin 1, sedangkan siswa yang tidak paham diberi poin 0. Data yang didapatkan tersebut kemudian dianalisis menggunakan nilai presentase. Hasil analisis data tersebut menginterpretasikan keterbacaan modul terhadap modul yang dikembangkan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Berikut merupakan sampel dari lembar uji keterbacaan yang digunakan sebagaimana tampak pada gambar 3.6.

**LEMBAR KETERBACAAN PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL  
FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF-  
REGULATED LEARNING**

Nama :  
Kelas :  
Sekolah :

**PETUNJUK PENGISIAN:**

- Berilah tanda ceklist (√) pada kolom yang tersedia menurut pendapatmu dan tulislah jawaban pada tempat yang sudah disediakan.
- Anda dimohon memberikan saran/komentar jika diperlukan

NO	ISI MODUL
	Halaman vii petunjuk penggunaan modul
1	Apakah kamu dapat memahami teks bacaan pada halaman vii dengan mudah?  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Ya</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Tidak</div> </div> <p>Jika "tidak", bagian mana yang tidak kamu pahami?</p>
	Tuliskan ide pokok halaman vii

**Gambar 3.6** Lembar Uji Keterbacaan Modul

Sri Wahyuni, 2022

**PENGEMBANGAN MODUL IPA-FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN ATTITUDE TOWARDS PHYSICS**

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

### 3.5.3 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Dalam mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa dilakukan dengan menggunakan tes tertulis berupa soal *essay* pada materi cahaya dan alat optik. Jumlah soal yang digunakan sebanyak 9 soal. Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif ini digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir siswa sebelum (*pretest*) maupun sesudah (*posttest*). Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dikembangkan dengan menggunakan PISA 2021 *Creative Thinking Framework*. *Framework* keterampilan berpikir kreatif PISA ini memiliki tiga indikator yaitu (1) *generate diverse ideas* (menghasilkan ide-ide yang beragam); (2) *generate creative ideas* (menghasilkan ide-ide kreatif); dan (3) *evaluate and improve ideas* (mengevaluasi dan meningkatkan ide-ide). Setiap indikator tersebut diwujudkan dalam empat dimensi yakni *written expression*, *visual expression*, *social problem solving*, dan *scientific problem solving*. Namun dalam penelitian ini hanya digunakan tiga dimensi saja yaitu *written expression*, *visual expression* dan *scientific problem solving*. Alasan hanya digunakan tiga dimensi saja karena materi yang dipilih adalah Cahaya dan Alat Optik sehingga kurang sesuai untuk dimensi *social problem solving*. Adapun *framework* keterampilan berpikir kreatif menurut PISA yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** *Framework* Keterampilan Berpikir Kreatif PISA (d disesuaikan dengan materi yang digunakan dalam penelitian)

Indikator	Domain		
	Written	Visual	Scientific
<b>Generate Diverse Idea</b>	Siswa	Siswa	Siswa
	menuliskan	merepresentasikan	memberikan
	pendapat atau	suatu data terkait	ide kreatif
	solusi yang	hasil percobaan	dalam
	berbeda	cahaya dan alat	bereksperimen
	terhadap	optik dalam	untuk
permasalahan	bentuk gambar	membuat	
cacat mata	dengan berbagai	pelangi	
		ide kreatif	

Indikator	Domain		
	Written	Visual	Scientific
<i>Generate Creative Idea</i>	Siswa diminta untuk membuat deskripsi langkah dalam menjalankan teknologi alat optik (mikroskop) sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai saat praktikum	Siswa membuat rancangan atau representasi atas solusi dari suatu permasalahan yang disajikan	Siswa menghasilkan solusi atau ide kreatif untuk menyelesaikan masalah terkait secara ilmiah
<i>Evaluate and Improve Ideas</i>	Siswa memberikan masukan terhadap suatu kasus (improvisasi ide kreatif) berkaitan dengan teknologi terkini (kamera)	Siswa diminta untuk memberikan beberapa ide kreatif terhadap permasalahan yang disajikan (posisi ikan yang terlihat manusia)	Siswa diminta membuat percobaan lup sederhana dan memberikan improvisasi

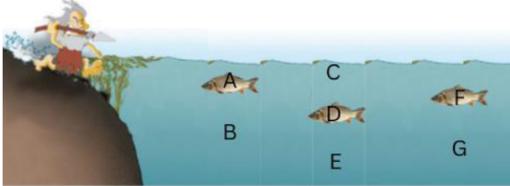
Berdasarkan tabel 3.2 dapat diketahui bahwa terdapat tiga indikator yang diwujudkan dalam tiga domain. Sehingga jumlah soal yang didapatkan adalah 9 soal. Adapun sampel soal keterampilan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagaimana tersaji dalam gambar 3.7.

**EVALUASI KETRAMPILAN BERPIKIR KREATIF**

**MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK**

Waktu : 70 menit

1. Pada suatu hari kamu ada penilaian praktek cara menggunakan mikroskop. Sebelum melakukan praktek tersebut, kamu diminta membuat rancangan praktek mencakup judul, alat dan bahan beserta langkahnya. Dalam melakukan praktek penggunaan mikroskop tersebut kamu dibebaskan menggunakan preparat apapun. Kamu hanya diberi waktu tujuh menit untuk membuat deskripsi tersebut.
2. Perhatikan gambar di bawah!



Naufal sedang berdiri di pinggir sungai dan melihat ada beberapa ikan sebagaimana tampak pada gambar di atas. Dia ingin mendapatkan ikan tersebut dengan cara ditombak. Dengan mempertimbangkan hukum pembiasan, berilah saran apa yang harus dilakukan Naufal agar bisa mendapatkan ikan tersebut! (Berikan saran sebanyak yang Anda bisa agar didapatkan ikan dalam jumlah maksimal, dan sertakan alasannya)

Kamu hanya diberi waktu tujuh menit untuk memecahkan permasalahan ini!

3. Beberapa tikungan yang tajam di jalan raya sering terjadi kecelakaan. Salah satu penyebabnya adalah pengendara motor ataupun mobil kesulitan melihat keadaan jalan yang ada dibalik tikungan. Untuk mengatasi masalah tersebut, coba berikan rancangan teknologi atau alat secara kreatif untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan tersebut. Dalam membuat rancangan tersebut visualisasikan dalam bentuk gambar!  
Ingat, kamu hanya diberi waktu delapan menit untuk menyelesaikannya
4. Coba rancanglah sebuah "camera of the future". Berikan inovasi baru sebanyak yang ada dalam pikiranmu, ide yang kamu berikan haruslah berbeda dengan ide pada umumnya.



Ingat, kamu hanya diberi waktu delapan menit untuk mengerjakannya!

**Gambar 3.7** Lembar Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

### 3.5.4 Angket *Attitude Towards Physics* (ATP)

Untuk mengukur *attitude towards physics*, skala sikap yang digunakan adalah instrumen yang dikembangkan oleh Douglas *et al.*, (2014) Instrumen skala sikap ini merupakan penyederhanaan dari *Colorado Learning Attitudes about Science Survey* (CLASS) yang dikembangkan oleh Adams *et al.*, (2006). Pada awalnya instrumen ini terdiri dari 42 butir pernyataan dan terbagi ke dalam delapan kategori. Namun menurut Douglas *et al.*, (2014) delapan kategori pada skala sikap tersebut masih belum terdefiniskan dengan jelas dan masih terdapat butir pernyataan pada instrumen CLASS yang mewakili dari lebih satu kategori. Sehingga

Sri Wahyuni, 2022

**PENGEMBANGAN MODUL IPA-FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN ATTITUDE TOWARDS PHYSICS**

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

Douglas *et al.*, (2014) melakukan revisi instrumen CLASS tersebut menjadi instrumen baru yang terdiri dari lima belas item pernyataan dan terbagi dalam tiga kategori yakni *personal application and relation to real world*, *problem solving/learning*, dan *effort/sense making*. Adapun kategori dan item pertanyaan angket *attitude towards physics* yang digunakan dalam penelitian ini tersaji pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Kategori dan Item Instrumen *Attitude Towards Physics*

Kategori	Nomor Pernyataan	Pernyataan
<i>Personal Application and Relation to Real World</i>	1	Saya memikirkan fenomena IPA-Fisika yang saya alami dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Saya mempelajari IPA-Fisika untuk memperoleh pengetahuan yang akan berguna dalam kehidupan di luar sekolah.
	3	Saya senang memecahkan soal IPA-Fisika.
	4	Belajar IPA-Fisika mengubah pemikiran saya tentang bagaimana dunia bekerja.
	5	Keterampilan bernalar yang digunakan untuk memahami fisika bisa bermanfaat bagi saya dalam kehidupan sehari-hari.
	6	Untuk memahami IPA-Fisika, terkadang saya memikirkan pengalaman pribadi dan menghubungkannya dengan topik yang sedang dianalisis.
<i>Problem Solving/Learning</i>	7	Setelah saya mempelajari salah satu topik pada IPA-Fisika dan merasa

Kategori	Nomor Pernyataan	Pernyataan
		memahaminya, saya kesulitan memecahkan masalah pada topik yang sama.
	8	Jika saya tak dapat mengingat suatu persamaan yang dibutuhkan untuk memecahkan satu soal ujian, tidak ada lagi cara yang benar (yang tidak melanggar peraturan) yang bisa saya lakukan untuk mengingatnya.
	9	Jika saya ingin menerapkan suatu metode yang digunakan untuk memecahkan satu soal pada soal yang lain, soal tersebut harus melibatkan situasi yang sangat mirip.
	10	Saya biasanya dapat menemukan cara untuk memecahkan soal IPA-Fisika.
	11	Jika saya sangat kesulitan memecahkan suatu soal IPA-Fisika, tak mungkin saya bisa memecahkannya sendiri.
<i>Effort/Sense Making</i>	12	Dalam mengerjakan soal IPA-Fisika, jika perhitungan saya menghasilkan jawaban yang sangat berbeda dari yang saya perkirakan, saya akan percaya dengan perhitungan saya daripada mengulang mengerjakan soal.
	13	Dalam belajar IPA-Fisika, penting bagi saya untuk memahami rumus

Kategori	Nomor Pernyataan	Pernyataan
		sebelum bisa menggunakannya dengan benar.
	14	Untuk belajar IPA-Fisika, saya hanya harus mengingat kunci soal-soal contoh.
	15	Meluangkan banyak waktu untuk memahami asal mula rumus itu sia-sia saja

Instrumen ini menggunakan skala likert dengan empat pilihan jawaban, yaitu (1) Sangat Tidak Setuju; (2) Tidak Setuju; (3) Setuju; dan (4) Sangat Setuju. Berdasarkan tabel 3.3 yang menampilkan kategori dan isi dari setiap nomor pernyataan skala sikap yang digunakan. Dari 15 pernyataan tersebut, instrumen ini memuat delapan pernyataan positif dan tujuh pernyataan negatif. Adapun tujuh pernyataan negatif tersebut adalah pernyataan nomor 7, 8, 9, 11, 12, 14, dan 15. Sementara delapan pernyataan positif adalah pernyataan nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 13 dan 15. Untuk data yang diperoleh dari pernyataan negatif diubah terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis data. Adapun data Sangat Tidak Setuju (1) diubah menjadi “4”, Tidak Setuju (2) diubah menjadi “3”, Setuju (4) diubah menjadi “2”, dan Sangat Setuju diubah menjadi “1”.

### 3.5.5 Angket Respon Siswa Terhadap Modul yang Digunakan

Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan respon siswa terhadap modul disusun dengan menggunakan aspek penilaian berupa; 1) senang belajar; 2) kemudahan memahami materi; 3) termotivasi untuk belajar; 4) termotivasi untuk mengerjakan soal/tugas; 5) percaya diri dan rasa ingin tahu; 6) *attitude towards physics*; dan 7) saling menghargai. Instrumen ini menggunakan skala likert dengan empat pilihan jawaban, yaitu (1) sangat tidak setuju; (2) tidak setuju; (3) setuju; dan (4) sangat setuju. Penilaian angket respon siswa ini dilakukan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan modul yang dikembangkan oleh peneliti. Dalam menginterpretasikan respon siswa terhadap modul menggunakan kriteria data

Sri Wahyuni, 2022

**PENGEMBANGAN MODUL IPA-FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN ATTITUDE TOWARDS PHYSICS**

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

kuantitatif yang diubah menjadi kualitatif. Berikut merupakan sampel angket respon siswa terhadap modul yang digunakan sebagaimana disajikan pada gambar 3.8.

**ANGKET TANGGAPAN SISWA MENGENAI MODUL FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SELF REGULATED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN ATTITUDE TOWARDS PHYSICS**

Nama :  
No Abs :  
Kelas :

Petunjuk:

1. Angket ini bukan suatu tes. Tidak ada pernyataan yang mengandung pengertian benar atau salah. Tanggapan yang diberikan tidak akan mempengaruhi nilai fisika pada rapor anda. Oleh karena itu anda diharapkan memberikan tanggapan sejujurnya, tanggapilah semua pernyataan tanpa perlu meminta bantuan pada teman-teman anda.
2. Berilah tanda silang (√) pada kolom alternatif jawaban yang telah disediakan dari setiap pernyataan sesuai pilihan anda.  
Berilah tanda checklist pada kolom jawaban yang menurut Anda sesuai  
SS = Sangat Setuju  
S = Setuju  
TS = Tidak Setuju  
STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
	Senang Belajar				
1	Pembelajaran fisika materi cahaya dan alat optik dengan modul STEM – SRL sangat menarik dan tidak membosankan				
2	Dengan modul STEM – SRL yang diberikan, saya merasa mudah mempelajari pelajaran fisika				
3	Saya bosan mengikuti pelajaran fisika dengan modul yang diberikan				
	Mudah memahami materi pelajaran				
4	Dengan modul STEM – SRL yang diberikan oleh guru, saya lebih mudah memahami materi pelajaran fisika				
5	Prinsip dan konsep cahaya dan alat optik dapat saya pahami dengan mudah saat menggunakan modul STEM – SRL yang diberikan				

**Gambar 3.8** Angket Persepsi Siswa Terhadap Modul

### 3.6 Prosedur Penelitian

Pengembangan modul dilakukan secara bertahap dengan langkah sesuai model 4D menurut Thiagarajan (1974) yang terdiri empat tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *dissemination* (penyebaran). Berikut deskripsi untuk tiap tahapnya:

### 3.6.1 Tahap Pendefinisian (*define*)

Pada tahap ini dilakukan analisis studi pendahuluan untuk menentukan kebutuhan pembelajaran. Langkah yang dilakukan pada tahap ini biasa disebut pra penelitian yang mana dalam penelitian ini meliputi analisis kurikulum (termasuk analisis indikator pembelajaran), analisis profil belajar siswa dalam pelajaran IPA-Fisika, analisis kegiatan siswa dalam sekolah sampel dan studi lapangan. Langkah selanjutnya adalah menganalisis indikator pembelajaran. Pada saat melakukan studi lapangan, ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktivitas pembelajaran IPA-Fisika, potensi yang dimiliki siswa, media penunjang aktivitas pembelajaran pada *boarding school* berbasis pondok pesantren *tahfidz* pada jenjang Sekolah Menengah Pertama di Pati, Jawa Tengah. Kegiatan studi lapangan dilakukan peneliti guna memperoleh data kualitatif melalui kegiatan wawancara dengan guru IPA-Fisika di *boarding school* tersebut dan hasil pengalaman peneliti mengajar sebagai guru IPA-Fisika di tempat tersebut serta dangket pendahuluan yang diberikan kepada siswa.

### 3.6.2 Tahap Perancangan (*design*)

Pada tahap perancangan bertujuan untuk merancang desain awal dan kisi-kisi modul pembelajaran, menyusun instrumen penelitian berupa lembar validasi (instrumen validasi). Instrumen validasi merupakan instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan modul yang dikembangkan oleh peneliti. Kemudian menyusun instrumen untuk menilai keterampilan berpikir kreatif (instrumen tes). Selanjutnya menyusun instrumen non tes berupa angket untuk menilai *attitude towards physics* siswa setelah diterapkannya modul yang dikembangkan, menyusun instrumen untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan modul yang dikembangkan. Sehingga pada tahap perancangan ini menghasilkan desain modul pembelajaran. Adapun desain yang sudah dirancang tersebut kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

### 3.6.3 Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan dalam penelitian ini adalah mengembangkan modul pembelajaran. Pembuatan draf modul dilakukan dengan mengacu pada Darmiatun (2013) dengan tahapan sebagai berikut: (1) membuat kerangka bahan yang akan dibuat; (2) menentukan tujuan pembelajaran; (3) merumuskan sistem evaluasi pembelajaran; (4) menentukan outline substansi/materi; (5) substansi/materi berupa konsep/prinsip-prinsip, fakta penting yang mendukung pencapaian kompetensi; (6) membuat instrumen soal; (7) membuat evaluasi. Adapun modul yang dikembangkan adalah materi Cahaya dan Alat Optik untuk siswa kelas VIII SMP. Dalam pengembangan modul pada materi tersebut juga disesuaikan dengan konten STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) yang terintegrasi SRL (*self-regulated learning*).

Setelah membuat modul berdasarkan rancangan desain modul maka modul tersebut dikonsultasikan dengan dosen pembimbing hingga mendapat persetujuan dosen pembimbing atau disebut draft I. Draft I yang sudah dibuat kemudian diberikan ke validator untuk dilakukan validasi agar mendapat saran dan masukan. Setelah itu peneliti merevisi produk sesuai saran dan masukan yang diberikan oleh validator (revisi I). Validator yang melakukan validasi terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti adalah dosen ahli dan guru IPA-Fisika. Hasil perbaikan modul berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh validator ini menjadi draft II. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan modul pembelajaran yang baik dan layak digunakan.

### 3.6.4 Tahap Penyebarluasan (*disseminate*)

Tahap penyebarluasan (*disseminate*) merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Pada tahap ini, modul yang sudah dikembangkan (draft II) dilakukan uji keterbacaan untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan dalam modul tersebut dapat dipahami dengan baik oleh pembaca atau tidak. Kemudian berdasarkan hasil uji keterbacaan peneliti melakukan revisi II sehingga menghasilkan modul draft III. Setelah itu dilakukan uji coba lapangan penerapan modul yang

dikembangkan kepada siswa. Namun sebelum digunakannya modul dalam pembelajaran, siswa diberikan *pretest* untuk mengetahui data awal ketrampilan berpikir kreatif siswa dan *attitude towards physics*. Setelah itu dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul yang dikembangkan. Kemudian siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif dan juga diberikan angket *attitude towards physics* dan respons siswa setelah pembelajaran berlangsung. Setelah uji coba lapangan selesai, peneliti akan mengolah dan menganalisis data hasil penelitian. Kemudian peneliti menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengolah data dengan tujuan untuk mengetahui gambaran hasil validasi modul, keterampilan berpikir kreatif, *attitude towards physics* dan respon siswa terhadap modul yang dikembangkan.

#### 3.7.1 Analisis Kelayakan Modul

##### 1) Analisis Validasi Modul

Modul dengan pendekatan STEM terintegrasi SRL yang sudah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli. Teknik analisis data validasi modul menggunakan rumus validitas V Aiken:

$$V = \frac{\sum s}{|n(c - 1)|} \dots\dots\dots (1)$$

dengan,  $s = r - l_0$

Keterangan:

$V$  = nilai validasi Aiken

$r$  = angka yang diberikan validator

$l_0$  = angka penilaian validitas terendah

$c$  = angka penilaian validitas tertinggi

$n$  = jumlah panelis

Dari hasil yang didapatkan, data yang semula berupa kuantitatif diubah menjadi kualitatif deskriptif. Kualitas kelayakan produk (modul) dapat dikategorikan berdasarkan rentang skor hasil validasi.

Adapun pengkategorian hasil validasi menurut Koestoro & Basrowi (2006) dalam Sugiharni & Setiasih (2018) seperti disajikan dalam tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Kategori Hasil Validasi Modul

Hasil Validasi	Kategori
0,8 – 1,0	Sangat Tinggi
0,6 – 0,79	Tinggi
0,4 – 0,59	Cukup
0,2 – 0,39	Rendah
<0,2	Sangat Rendah

Jika hasil validasi pada kategori sangat tinggi, tinggi dan cukup maka modul tersebut masuk dalam kriteria valid, sehingga layak untuk digunakan. Namun apabila hasil validasi pada kategori rendah dan sangat rendah maka modul tidak valid, sehingga tidak layak untuk digunakan.

## 2) Analisis Uji Keterbacaan Modul

Tujuan dilakukan uji keterbacaan modul adalah untuk mengetahui apakah modul dengan pendekatan STEM terintegrasi *self-regulated learning* yang dikembangkan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh pengguna atau belum. Uji keterpahaman modul dilakukan dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan menurut Sinaga *et al* (2019) yang terdiri atas empat bagian: 1) ide pokok wacana, 2) rincian pendukung wacana yang mendukung ide pokok, 3) kata yang tidak dimengerti, dan 4) kalimat yang sulit dipahami. Data yang didapatkan diolah dengan menggunakan skala Guttman. Skala Guttman selain dapat dibuat dalam bentuk pilihan ganda, juga dapat dibuat dalam bentuk *checklist*, dimana jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan terendah nol. Dalam Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini jika siswa paham maka akan diberi poin 1, sedangkan siswa yang tidak paham diberi poin 0 yang kemudian akan dianalisis dengan menggunakan nilai persentase, sebagai berikut:

$$Uji\ keterbacaan = \frac{skor\ yang\ diperoleh\ siswa}{skor\ maksimal} \times 100\% \dots\dots(2)$$

Setelah itu hasil yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan keterbacaan terhadap modul dengan klasifikasi berdasarkan kriteria menurut Ali (dalam Nuryani, 2021) sesuai tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5** Kriteria Interpretasi Keterbacaan Modul

Presentase (%)	Kriteria
$77,77 < x \leq 100$	Tinggi
$55,54 < x \leq 77,77$	Sedang
$33,31 < x \leq 55,52$	Rendah
$x < 33,31$	Sangat Rendah

### 3.7.2 Analisis Uji Coba Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Sebelum digunakan, soal tes keterampilan berpikir kreatif ini melalui proses validasi, yakni validasi konstruk dan validitas empiris (butir soal) dan proses penghitungan reliabilitas

#### a) Analisis Validasi Instrumen

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut mengukur yang hendak diukur (Arikunto, 2011). Proses validasi instrumen soal keterampilan berpikir kreatif ini dilakukan dengan cara melakukan validasi kepada para ahli, yaitu tiga dosen IPA-Fisika. Dalam penelitian ini menggunakan validitas konstruk (*construct validity*) yang merupakan pendapat ahli (*expert judgement*) menurut Sugiyono (2010). Validasi konstruk yang dilakukan meliputi kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dengan soal tes. Menurut Lawse (dalam Wijayanti, 2013), analisis pengujian validasi instrumen dengan *expert judgement* dapat menggunakan metode *Content Validity Index (CVI)*. Pada penggunaan metode *CVI* maka setiap ahli akan memberikan penilaian pada lembar validasi untuk kriteria “sesuai” dengan skor 1 dan “tidak sesuai” dengan skor 0. Kemudian hasilnya dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$CVI = \frac{\text{Jumlah ahli yang memberi kriteria sesuai}}{\text{jumlah seluruh ahli}} \dots(3)$$

Hasil dari perhitungan tersebut kemudian direpresentasikan menurut kriteria validasi menurut Wijayanti (2013) sebagaimana yang tertera pada tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Kategori Nilai CVI

Kriteria	Keterangan
$0,00 < x \leq 0,33$	Tidak Valid
$0,34 < x \leq 0,67$	Valid
$0,68 < x \leq 1,00$	Sangat Valid

Setelah melalui proses validasi konstruk, proses validasi dilanjutkan dengan menghitung validitas butir soal dari hasil uji coba pada siswa. Pengolahan nilai validitas butir soal ini menggunakan rumus korelasi product momen dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x) (\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \dots(4)$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan dua variabel yang berkorelasi

$x$  = skor tiap butir soal

$y$  = skor tiap butir soal

$n$  = jumlah peserta didik

Adapun kriteria dari nilai koefisien korelasi product momen menurut Arikunto (2011) dinyatakan pada tabel 3.7 berikut ini:

**Tabel 3.7** Nilai Koefisien Korelasi Product Momen

Nilai Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,41 < r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,61 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,81 < r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi

### b) Analisis Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah ketepatan tes saat digunakan pada subjek yang sama. Dalam penelitian ini. Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang digunakan adalah soal uraian sehingga menggunakan rumus *alfa Cronbach* dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) \quad \dots(5)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_i^2$  = varians total item ke-i

$n$  = jumlah butir pertanyaan

Hasil dari perhitungan tersebut kemudian direpresentasikan menurut kriteria validitas berdasarkan Guilford (1956) dalam Sari (2020) yang tertera pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Kategori Koefisien Reliabilitas

Nilai Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,00 < r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 < r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,41 < r_{11} < 0,60$	Cukup
$0,61 < r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,81 < r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

### 3.7.3 Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif dihitung dengan menggunakan perhitungan gain yang dinormalisasi. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa antara sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Dalam menghitung skor gain yang dinormalisasi (*N-Gain*) dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Perhitungan menggunakan indeks gain sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{max} \rangle - \langle S_{pre} \rangle} \quad \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = rata-rata skor gain yang dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$  = skor posttest

$\langle S_{pre} \rangle$  = skor pretest

$\langle S_{max} \rangle$  = skor maksimum

Apabila hasil analisis untuk nilai rata-rata skor gain yang dinormalisasi sudah diketahui maka, kemudian dilakukan interpretasi untuk menyatakan kategori peningkatan keterampilan berpikir kreatif. Berdasarkan (Hake, 2002) klasifikasi nilai *N-gain* yang dinormalisasi ditunjukkan pada tabel 3.9 sebagai berikut.

**Tabel 3.9** Klasifikasi *N-gain* yang dinormalisasi

Tingkat <i>N-Gain</i>	Klasifikasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

#### 3.7.4 Analisis Perubahan *Attitude Towards Physics* (ATP)

Analisis *attitude towards physics* didapatkan melalui angket dengan menggunakan skala likert yang berupa pernyataan. Angket tersebut dibuat dengan menggunakan empat alternatif pilihan jawaban dengan kriteria: (1) Sangat Tidak Setuju; (2) Tidak Setuju; (3) Setuju; dan (4) Sangat Setuju. Namun dikarenakan dalam angket *attitude towards physics* terdapat dua pernyataan positif dan negatif maka untuk data yang diperoleh dari pernyataan negatif diubah terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis data. Adapun data Sangat Tidak Setuju (1) diubah menjadi Sangat Setuju “4”, Tidak Setuju (2) diubah menjadi Setuju “3”, Setuju (4) diubah menjadi Tidak Setuju “2”, dan Sangat Setuju diubah menjadi Sangat Tidak Setuju “1”. Kemudian setelah itu dilakukan analisis data *attitude towards physics* dengan merujuk pada Adams *et al.*, (2006), yang mana untuk pilihan Sangat Setuju dan Setuju dikategorikan *favorable* yang diberi skor 1, sementara untuk pilihan Tidak Setuju dan Sangat Setuju dikategorikan *unfavorable* yang diberi skor -1. Setelah itu tiap kategori skor *favorable* dijumlahkan, begitupun dengan skor *unfavorable* dilakukan penjumlahan kemudian dianalisis

untuk dinyatakan dalam bentuk persentase. Adapun analisis jumlah skor *favorable* dan jumlah skor *unfavorable* dalam bentuk persentase dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad \dots(3)$$

Setelah persentase untuk jumlah skor *favorable* dan jumlah skor *unfavorable* didapat hasilnya, kemudian dikategorikan perubahan *attitude towards physics* berdasarkan kriteria Adams *et al.*, (2006) sesuai tabel 3.10 sebagai berikut.

**Tabel 3.10** Kriteria Perubahan *Attitude Towards Physics*

Persentase (%)	Kriteria
Jumlah skor <i>favorable</i> > jumlah skor <i>unfavorable</i>	<i>Positive ATP</i>
Jumlah skor <i>favorable</i> < jumlah skor <i>unfavorable</i>	<i>Negative ATP</i>

### 3.7.5 Analisis Respon Siswa Terhadap Modul

Analisis respon siswa terhadap modul ditentukan menggunakan angket skala likert yang berupa pernyataan atau pertanyaan. Kuesioner tersebut dibuat dengan menggunakan skala likert dengan empat pilihan alternatif jawaban dengan kriteria: (1) Sangat Tidak Setuju; (2) Tidak Setuju; (3) Setuju; dan (4) Sangat Setuju. Adapun rubrik penskoran dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad \dots(4)$$

Dalam menginterpretasikan respon peserta didik terhadap modul menggunakan kriteria data kuantitatif yang diubah menjadi kualitatif menurut Ali (1993) sesuai tabel 3.11 sebagai berikut.

**Tabel 3.11** Kriteria Interpretasi Respon Peserta Didik

Nilai ( $x$ )	Kriteria
$77,77 < x \leq 100$	Tinggi
$55,54 < x \leq 77,77$	Sedang
$33,31 < x \leq 55,54$	Rendah
$x < 33,31$	Rendah sekali