

BAB III

METODE PENELITIAN

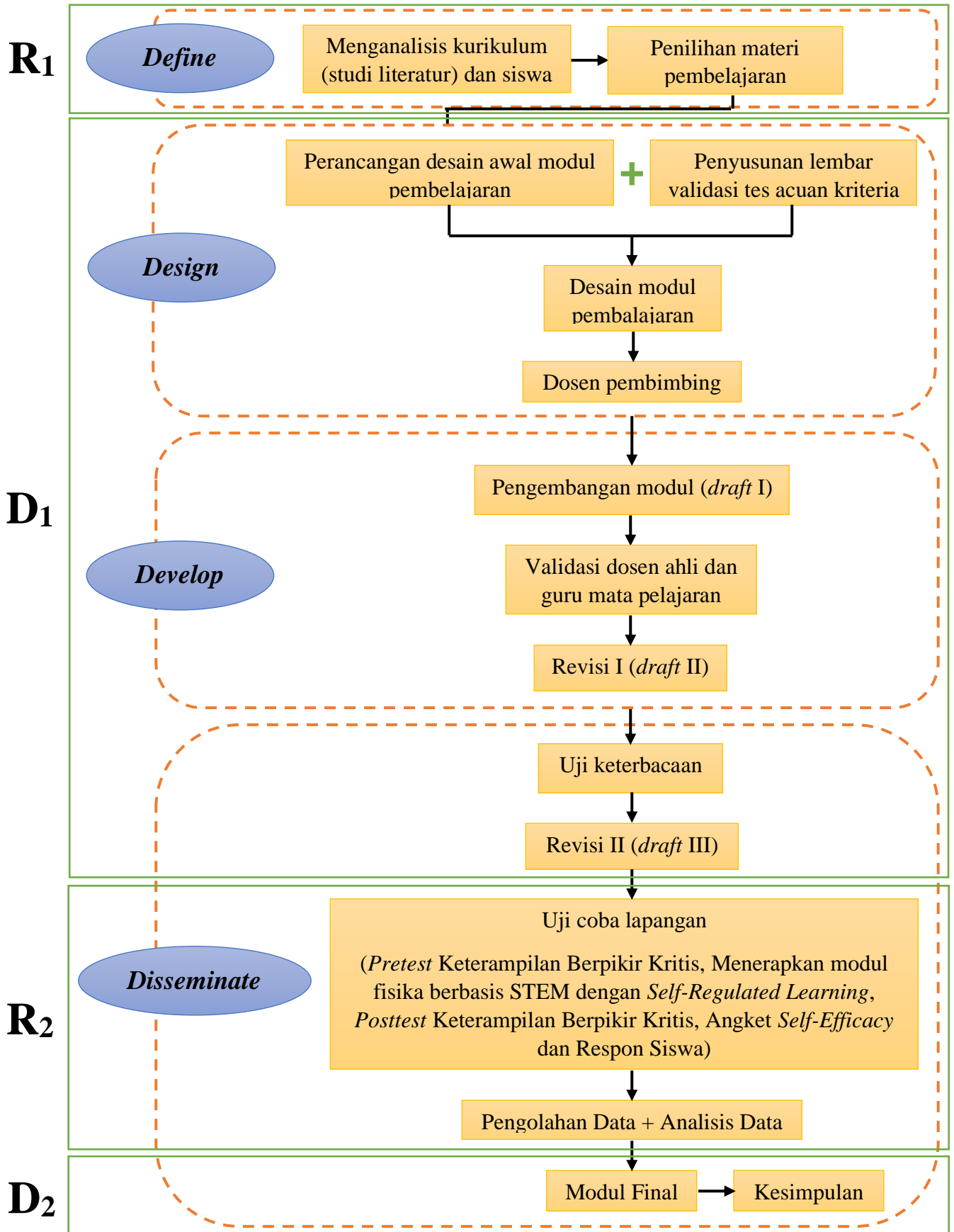
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Cimahi pada materi Gelombang Bunyi kelas XI tahun ajaran 2021/2022. Dan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2022.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015) metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan dengan menggunakan langkah-langkah untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Produk yang akan diuji keefektifannya/ kelayakannya adalah bahan ajar berupa modul fisika berbasis STEM dengan *self-regulated learning*. Sedangkan, menurut Brog & Gall (dalam Syatriana, dkk., 2013) mengungkapkan jika R&D dapat digunakan untuk mengembangkan produk baru yang bermanfaat dalam dunia pendidikan. Pengembangan bahan ajar (modul) fisika berbasis STEM dengan *self-regulated learning* dirasa cocok karena mempertimbangkan kebutuhan dan situasi pendidikan dalam pengembangan modul.

Pengembangan modul yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada model 4D (*Four-D Models*) yang diadopsi dari Thiagarajan. Model ini memiliki tahapan-tahapan yang tidak begitu rumit, sangat mudah diterapkan/ dilakukan. Sehingga tidak menyulitkan para peneliti jika menggunakan model 4D. Tahapan-tahapan model 4D menurut Thiagarajan (dalam Imanda, dkk., 2017) terdiri dari *define, design, develop* dan *disseminate*. Kemudian, model pengembangan 4D dapat diadaptasi menjadi 4P, yaitu pen definisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Gambaran singkat mengenai alur penelitian ditunjukkan dalam gambar 3.1.



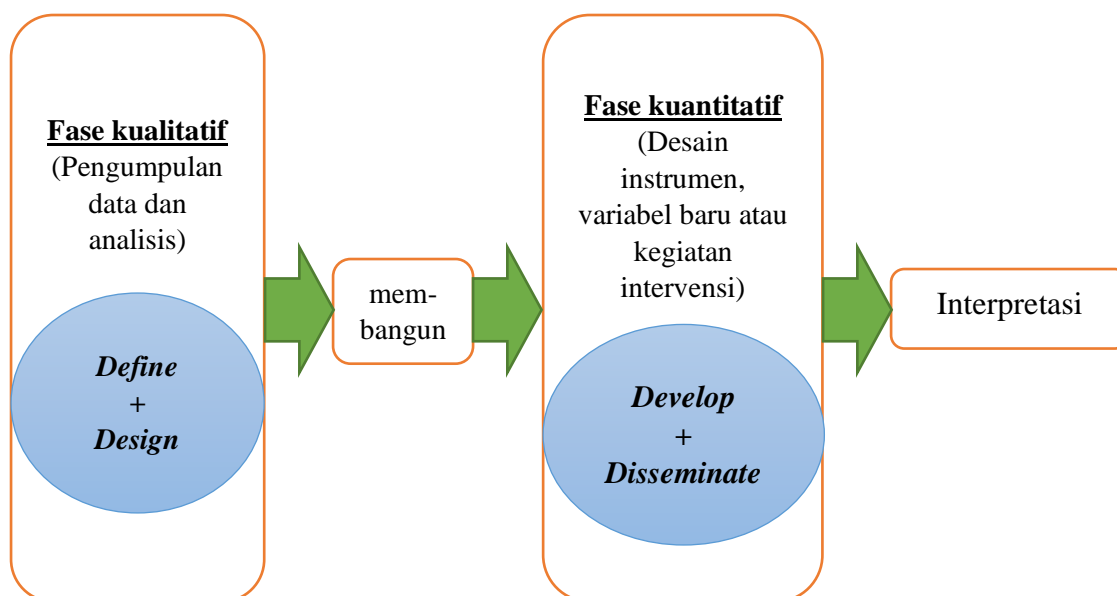
Gambar 3.1 Skema penelitian menggunakan R&D dengan model 4D

Tiastuti Putri Heryani, 2022

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-EFFICACY SISWA

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

Namun, dalam penelitian ini data didapatkan secara kualitatif dan kuantitatif. Sehingga, dalam penelitian R&D ini menggunakan kerangka pendekatan *mix methods* dengan desain *sequential exploratory* (Creswell, 2018). *Mix methods* merupakan pendekatan penelitian yang mengkombinasikan antara penelitian kualitatif dengan penelitian kuantitatif. Sedangkan, menurut pendapat Sugiyono, *mix methods* adalah suatu metode penelitian antara metode kuantitatif dengan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komprehensif, *valid*, *reliable* dan objektif. Alur penelitian R&D *using mix methods framework* ditunjukkan dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema penelitian R&D *using mix methods framework*

Dari gambar 3.2 dapat dilihat bahwa tahap *define* dan *design* data diperoleh secara kualitatif. Sedangkan, tahap *develop* dan *disseminate* data diperoleh secara kuantitatif. Data kualitatif diperlukan dalam merancang modul fisika berbasis STEM dengan self-regulated learning berdasarkan hasil analisis kurikulum darurat dan analisis kebutuhan pembelajaran. Sedangkan, data kuantitatif diperlukan untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis, *self-efficacy*, dan respon siswa setelah penggunaan modul.

3.3 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA di salah satu SMA Negeri di Kota Cimahi. Berhubung materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah Gelombang Bunyi dan materi tersebut dipelajari oleh siswa kelas XI, sehingga partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI. Peneliti memilih sekolah tersebut karena studi pendahuluan yang berupa angket pengisiannya dilakukan di beberapa kelas di sekolah tersebut dan hasilnya sesuai dengan judul penelitian yang akan diteliti oleh peneliti.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Berdasarkan materi yang dipilih oleh peneliti, yaitu Gelombang Bunyi, maka subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas XI. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri di Kota Cimahi. Sampel yang diambil sebanyak satu kelas yang sesuai dan dapat dijadikan sebagai objek untuk penelitian. Teknik pengambilan sampel yang diambil adalah *purposive sampling*, dimana penentuan kelas yang digunakan sebagai objek dalam penelitian ini dilakukan pada kelas yang memungkinkan dijadikan sebagai sampel.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur dan memperoleh data mengenai informasi yang dibutuhkan oleh peneliti guna mencapai tujuan penelitian yang diinginkan. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Di dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian adalah instrumen tes keterampilan berpikir kritis. Sedangkan, instrumen non tes berupa lembar validasi modul, lembar uji keterbacaan modul, angket *self-efficacy* dan angket respon siswa. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini peneliti menggunakan lima macam instrument yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 Instrumen yang digunakan dalam penelitian

No.	Variabel Penelitian	Intrumen	Sumber Data	Bentuk Instrumen
1	Modul Fisika Berbasis STEM dengan <i>Self-Regulated Learning</i>	Non tes	Validator	Lembar validasi terhadap modul yang dikembangkan
2	STEM dengan <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 digunakan
4	Keterampilan Berpikir Kritis	Tes	Siswa	Tes keterampilan berpikir kritis, berupa soal pilihan ganda pada materi fisika SMA
5	<i>Self-Efficacy</i>	Non tes	Siswa	Angket <i>self-efficacy</i>

Berikut ini uraian secara rinci untuk masing-masing instrumen:

3.5.1 Lembar validasi terhadap modul yang dikembangkan

Lembar validasi modul digunakan untuk mengetahui kelayakan modul fisika berbasis STEM dengan *self-regulated learning* yang sudah dikembangkan. Draft modul yang sudah disusun kemudian diujikan kepada validator dengan berpedoman pada lembar validasi modul tersebut. Lembar validasi modul yang dirancang dengan menganalisis beberapa aspek, yaitu:

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

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kesesuaian materi dengan STEM yaitu berupa lembar checklist dengan skor penilaian. Di dalam lembar checklist tersebut terdiri atas empat skor penilaian

yaitu (1) Tidak sesuai (TS) dengan jika penilaian pada rentang 1 – 2,5; (2) Kurang sesuai (KS) jika penilaian pada rentang 2,6 – 5; (3) Sesuai (S) jika penilaian pada rentang 5,1 – 7,5 dan (4) Sangat sesuai (SS) jika penilaian pada rentang 7,6 – 10. Pada lembar validasi ini terdapat empat sub komponen. Sub komponen pertama yaitu struktur STEM dimana pada sub komponen ini akan mengukur *separate science diciplines that incorporate diciplines*. Sub komponen kedua yaitu mengukur kesesuaian materi dengan definisi ilmu *science, technology, engineering, mathematics*. Sedangkan, sub komponen ketiga mengukur penjelasan posisi materi pada setiap aspek STEM. Dan sub komponen terakhir adalah penyusunan materi, dimana pada sub komponen ini mengukur pertimbangan urutan penyajian antara *science, technology, engineering, mathematics* untuk mempermudah siswa memahami materi. Cara mengolah data dalam lembar observasi ini adalah dengan cara membubuhkan tanda checklist pada kolom penilaian yang sesuai dengan skor penilaian. Jumlah skor penilaian yang didapatkan dari setiap validator kemudian dihitung menggunakan rumus validitas V Aiken. Selanjutnya, dari hasil yang didapatkan, data yang semula berupa kuantitatif persentase diubah menjadi kualitatif deskriptif. Kualitas kelayakan produk (modul) dapat ditentukan dengan kriteria kelayakan hasil validasi. Berikut ini merupakan sampel dari lembar validasi yang digunakan:

INSTRUMEN KESESUAIAN MATERI DENGAN ASPEK SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS						
<p>Cara pengisian instrument validasi</p> <p>1. Diminta validator untuk memberikan penilaian pada kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut: Penilaian disesuaikan dengan deskripsi masing-masing aspek <i>science, technology, engineering and mathematics</i> yang telah disediakan pada bagian "deskripsi". Skor penilaian sebagai berikut: - "Tidak sesuai (TS)" jika penilaian pada rentang 1 – 2,5 - "Kurang sesuai (KS)" jika penilaian pada rentang 2,6 – 5 - "Sesuai (S)" jika penilaian pada rentang 5,1 – 7,5 - "Sangat sesuai (SS)" jika penilaian pada rentang 7,6 – 10</p> <p>2. Dimohon untuk memberikan saran jika ada saran yang ingin disampaikan terkait penilaian</p> <p>3. Jika validasi telah selesai, maka dimohon untuk memberikan keputusan <i>expert</i> terhadap instrumen yang divalidasi dengan melingkari salah satu jawaban (a. menyetujui tanpa revisi, b. menyetujui dengan revisi, dan c. menolak).</p> <p>Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai <i>expert judgement</i> pada instrumen penelitian kami.</p>						
Sub komponen	Butir	Tingkat kesesuaian				Saran
		TS	KS	S	SS	
	Kesesuaian dengan model STEM					
Struktur STEM	"Separate Science Disciplines That Incorporate Disciplines"					
	<p>Deskripsi: Pada model ini <i>science</i> sebagai bagian utama <i>technology, engineering, dan mathematics</i> merupakan bagian untuk mengisi <i>science</i>. Pada model ini dianalogikan <i>science</i> sebagai "rumah" sedangkan <i>technology, engineering, dan mathematics</i> merupakan ruangan-ruangan dalam rumah.</p>					
	<i>Science</i>					

Gambar 3.3 Lembar Validasi Kesesuaian Materi dengan Aspek STEM

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

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kesesuaian materi dengan STEM yaitu berupa lembar checklist dengan skor penilaian. Di dalam lembar checklist tersebut terdiri atas empat skor penilaian yaitu (1) Tidak sesuai (TS) dengan jika penilaian pada rentang 1 – 2,5; (2) Kurang sesuai (KS) jika penilaian pada rentang 2,6 – 5; (3) Sesuai (S) jika penilaian pada rentang 5,1 – 7,5 dan (4) Sangat sesuai (SS) jika penilaian pada rentang 7,6 – 10. Pada lembar validasi ini terdapat tiga sub komponen. Sub komponen pertama yaitu "*Forethoughts*" pemikiran awal. Dimana pada sub komponen ini mengukur kesesuaian AGEN SRL yang disajikan dalam modul dengan siklus SRL *forethoughts*, yaitu *goal setting* (menentukan tujuan), *strategic plan* (rencana strategis), dan *self-efficacy* (penilaian keyakinan diri). Sedangkan, sub komponen kedua yaitu *performance control* mengukur fokus perhatian dan *self-instruction* (pengaturan diri). Dan sub komponen terakhir adalah *self-reflective* (refleksi diri), dimana pada sub komponen ini mengukur *self-evaluation* (evaluasi diri) dan *self-reaction* (reaksi diri). Cara mengolah data dalam lembar observasi ini adalah dengan cara membubuhkan tanda checklist pada kolom penilaian yang sesuai dengan skor penilaian. Jumlah skor penilaian

yang didapatkan dari setiap validator kemudian dihitung menggunakan rumus validitas V Aiken. Selanjutnya, dari hasil yang didapatkan, data yang semula berupa kuantitatif persentase diubah menjadi kualitatif deskriptif. Kualitas kelayakan produk (modul) dapat ditentukan dengan kriteria kelayakan hasil validasi. Berikut ini merupakan sampel dari lembar validasi yang digunakan:

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

Gambar 3.4 Lembar Validasi Kesesuaian Modul dengan Agen SRL

3) Kelayakan bahan ajar (modul)

Penilaian kelayakan modul dibagi ke dalam beberapa penilaian, yaitu (a) dimensi sikap, dimensi pengetahuan dan akurasi materi, (b) penyajian modul dan (c) bahasa. Dimana untuk setiap penilaian terdiri atas beberapa butir penilaian. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan modul yaitu berupa lembar validasi dengan rentang penilaian. Di dalam lembar validasi tersebut terdiri dari rentang nilai “1 – 10” dengan kategori penilaian yaitu (1) Kurang sekali jika penilaian pada rentang 1 – 2; (2) Kurang jika penilaian pada rentang 3 – 5; (3) Baik jika penilaian pada rentang 6 – 8 dan (4) Baik sekali jika penilaian pada rentang 9 – 10. Cara mengolah data dalam lembar observasi ini adalah dengan menuliskan nilai pada kolom

penilaian yang sesuai dengan kategori penilaian. Jumlah skor penilaian yang didapatkan dari setiap validator kemudian dihitung menggunakan rumus validitas V Aiken. Selanjutnya, dari hasil yang didapatkan, data yang semula berupa kuantitatif persentase diubah menjadi kualitatif deskriptif. Kualitas kelayakan produk (modul) dapat ditentukan dengan kriteria kelayakan hasil validasi. Berikut ini merupakan sampel dari lembar validasi yang digunakan:

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN BAHAN AJAR										
Petunjuk Pengisian:										
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 jika ada saran yang ingin disampaikan terkait penilaian bahan ajar.										
3. Dimohon untuk memberikan kesimpulan mengenai keseluruhan pembuatan bahan ajar 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 penelitian kami.										
1. KOMPONEN DIMENSI SIKAP, PENGETAHUAN, DAN AKURASI MATERI										
Sub komponen	Butir								Nilai	Saran
Dimensi Sikap	Kecakapan personal									
	<u>Deskripsi:</u> Menyajikan uraian materi dan kegiatan yang dapat mendukung pengembangan perilaku sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu; objektif, bertanggung jawab; terbuka; kreatif; inovatif.									
Dimensi Pengetahuan	Kecakapan sosial									
	<u>Deskripsi:</u> 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.									
Dimensi Pengetahuan	Kelengkapan materi									
	<u>Deskripsi:</u>									

Gambar 3.5 Lembar Validasi Kelayakan Bahan Ajar

3.5.2 Uji keterbacaan terhadap modul yang dikembangkan

Setelah proses validasi yang dilakukan oleh validator selesai, selanjutnya dilakukan uji coba keterbacaan modul yang telah dikembangkan kepada siswa sebelum disebarkan. Uji keterbacaan modul memiliki tujuan untuk mengetahui apakah modul berbasis STEM dengan *self-regulated learning* yang digunakan sudah menggunakan bahasa yang dapat dimengerti dan dipahami oleh pengguna atau belum. Uji keterpahaman modul ini dilakukan menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang terdiri atas empat bagian, yaitu: (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. Instrument 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. Setelah didapatkan hasilnya, kemudian menginterpretasikan keterbacaan terhadap modul dengan klasifikasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan sampel dari lembar uji keterbacaan yang digunakan:

LEMBAR KETERBACAAN PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF-REGULATED LEARNING	
Nama : Kelas : Sekolah :	
Petunjuk Pengisian: 1. Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom yang tersedia menurut pendapatmu dan tuliskan jawaban pada tempat yang sudah disediakan. 2. Anda dimohon memberikan saran/komentar jika diperlukan	
NO	ISI MODUL
	Halaman iii: petunjuk penggunaan modul
	Apakah kamu dapat memahami teks bacaan pada halaman iii dengan mudah?
	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
1	Jika "tidak", bagian mana yang tidak kamu pahami?
	Tuliskan ide pokok halaman iii

Gambar 3.6 Lembar Validasi Uji Keterbacaan Modul

3.5.3 Tes keterampilan berpikir kritis

Bentuk tes tertulis yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis baik sebelum (*pretest*) maupun sesudah (*posttest*) yaitu berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 10 soal, dengan menggunakan rujukan dari Ennis yang terdiri dari lima aktivitas yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut dan mengatur

strategi dan teknik. Berikut ini merupakan sampel soal tes keterampilan berpikir kritis:

SOAL TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

1. Bacalah panduan praktikum di bawah ini!

Praktikum Gelombang Bunyi

A. Alat dan bahan

- 1) Lonceng elektronik
- 2) Kotak kaca tertutup
- 3) Pemompa udara

B. Prosedur percobaan

- 1) Masukkan lonceng ke dalam kotak kaca, bunyikan dan dengarkan suaranya
- 2) Pompa keluar udara dalam kotak kaca sampai habis dan dengarkan bunyi yang dihasilkan lonceng tersebut

Setelah memahami panduan percobaan di atas, pertanyaan manakah yang sesuai dengan masalah yang ingin dijawab melalui percobaan di atas?

- A. Berapa frekuensi bunyi yang dihasilkan oleh lonceng tersebut?
- B. Apakah lonceng elektronik termasuk ke dalam sumber bunyi?
- C. Apakah bunyi dapat merambat melalui medium zat padat?
- D. Apakah bunyi dapat merambat di ruang vakum (hampa udara)?
- E. Apakah kaca lebih baik merambatkan bunyi daripada udara?

2. Terdapat 5 pernyataan tentang karakteristik gelombang bunyi seperti berikut:

Pernyataan a:
Gelombang bunyi selalu dihasilkan dari benda yang bergetar, termasuk gelombang elektromagnetik dan longitudinal serta merambat tanpa melalui perantara.

Pernyataan b:
Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik, merambat melalui perantara, dan merupakan contoh gelombang longitudinal. Serta dihasilkan oleh benda yang bergetar.

Pernyataan c:
Gelombang bunyi merupakan gelombang elektromagnetik, membutuhkan perantara saat merambat, merupakan gelombang transversal dan dihasilkan dari benda yang bergetar.

Pernyataan d:
Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik, membutuhkan medium perantara, dan merupakan gelombang longitudinal yang arah getaran dan rambatannya tegak lurus.

Pernyataan e:
Gelombang bunyi merupakan gelombang elektromagnetik, membutuhkan perantara saat merambat, merupakan gelombang transversal yang arah getaran dan rambatannya searah.

Dari pernyataan diatas, pernyataan manakah yang menunjukkan karakteristik gelombang bunyi?

- A. Pernyataan a
- B. Pernyataan b
- C. Pernyataan c
- D. Pernyataan d
- E. Pernyataan e

Gambar 3.7 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

3.5.4 Angket *self-efficacy* siswa

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui tingkat keyakinan diri siswa setelah diterapkannya modul fisika berbasis STEM dengan *self-regulated learning* maka dinilai dengan cara membagikan angket dengan jumlah pernyataan 40 yang terbagi menjadi tiga indikator, yaitu dimensi tingkat (*level*), dimensi generalisasi (*generality*), dan dimensi kekuatan

(*strength*). Instrumen ini menggunakan skala *likert* dengan empat pilihan jawaban, yaitu (1) sangat tidak setuju; (2) tidak setuju; (3) setuju; dan (4) sangat setuju. Dalam menginterpretasikan *self-efficacy* siswa terhadap modul menggunakan kriteria data kuantitatif yang diubah menjadi kualitatif. Dibawah merupakan sampel angket *self-efficacy*:

ANGKET SELF-EFFICACY					
Indikator	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Dimensi tingkat (<i>level</i>)	Saya selalu berusaha dengan maksimal menyelesaikan soal-soal fisika dalam materi gelombang bunyi dengan benar				
	Saya yakin dapat mengerjakan tugas-tugas dalam materi gelombang bunyi dengan baik				
	Ketika guru bertanya, saya akan langsung menjawabnya tanpa bertanya kepada teman				
	Saya yakin soal fisika yang dapat saya selesaikan akan jauh lebih banyak dibandingkan dengan soal yang tidak dapat saya selesaikan				
	Ketika mengalami hambatan dalam belajar, saya akan mempelajari kembali materi gelombang bunyi dengan seksama				
	Ketika kegiatan belajar berlangsung baik di kelas/ <i>zoom meeting</i> , saya malu bertanya kepada guru mengenai materi tersebut				
	Saya mudah menyerah ketika menemukan kesulitan dalam menyelesaikan soal gelombang bunyi				
	Saya yakin bahwa tugas yang saya kerjakan sudah sesuai				
	Saya memerlukan bantuan guru ketika saya kurang memahami pelajaran fisika				
	Saya berani bertanya jika disuruh oleh guru				
	Saya akan bertanya kepada teman jika guru bertanya kepada saya				
	Saya selalu memerlukan bantuan guru dalam menyelesaikan tugas				
Dimensi generalisasi (<i>generality</i>)	Saya berani bertanya kepada teman mengenai soal gelombang bunyi				
	Bagi saya, fisika adalah mata pelajaran yang mudah				
	Saya bangga dengan kemampuan fisika saya, khususnya pada materi gelombang bunyi				
	Saya yakin akan mendapatkan nilai yang baik dalam materi gelombang bunyi				
	Saya yakin dengan jawaban saya sendiri saat mengerjakan soal ulangan				
	Saya mampu mengatasi semua tugas dengan rasa percaya diri karena dikerjakan dengan sungguh-sungguh				

Gambar 3.8 Angket *Self-Efficacy*

3.5.5 Angket respon siswa terhadap modul yang digunakan

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan modul fisika berbasis STEM dengan *self-regulated learning* adalah dengan menggunakan beberapa aspek penilaian berikut: (1) senang belajar; (2) kemudahan memahami materi; (3) termotivasi untuk belajar; (4) termotivasi untuk mengerjakan tugas/ soal; (5) percaya diri dan rasa ingin tahu; (6) *self-efficacy* 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. Dan penilaiannya dilakukan setelah proses pembelajaran. Dalam menginterpretasikan respon siswa terhadap modul menggunakan kriteria data kuantitatif yang diubah menjadi kualitatif. Dibawah merupakan sampel angket respon siswa:

Tiastuti Putri Heryani, 2022

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-EFFICACY SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Instrumen Persepsi Siswa terhadap Modul Fisika Berbasis STEM dengan *Self-Regulated Learning*

Nama : _____

Kelas : _____

Sekolah : _____

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.

Variabel	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Senang belajar	Pembelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan modul STEM – SRL sangat menarik dan tidak membosankan				
	Dengan modul STEM – SRL yang diberikan, saya merasa mudah mempelajari pelajaran fisika				
	Saya bosan mengikuti pelajaran fisika dengan modul yang diberikan				
Mudah memahami	Dengan modul STEM – SRL yang diberikan oleh guru, saya lebih mudah mengerti materi pelajaran fisika				

Gambar 3.9 Angket Persepsi Siswa terhadap Modul

3.6 Prosedur Penelitian

Pengembangan modul ini dilakukan secara bertahap sesuai dengan langkah-langkah model 4D yang terbagi menjadi empat tahapan seperti berikut:

3.6.1 Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap ini bertujuan menganalisis dan menentukan kebutuhan pembelajaran. Kebutuhan pembelajaran ini memperhatikan kurikulum yang berlaku di sekolah, tahap perkembangan siswa, dan kondisi sekolah. Langkah yang dilakukan pada tahap ini biasa disebut pra penelitian yang meliputi analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis materi. Langkah selanjutnya adalah menganalisis indikator pembelajaran. Sementara itu, kegiatan yang dilakukan di pra penelitian disebut dengan observasi. Dimana observasi memiliki tujuan untuk memperoleh informasi tentang masalah-masalah atau hambatan yang dialami dalam pembelajaran fisika di lapangan.

3.6.2 Tahap Perancangan (*design*)

Tahap ini bertujuan merancang desain awal modul pembelajaran dan penyusunan perangkat pembelajaran, berupa lembar validasi dan tes acuan kriteria. Tes acuan kriteria merupakan tahapan peneliti menyusun

instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan modul yang dikembangkan (instrumen validasi). Kemudian menyusun instrumen untuk menilai keterampilan berpikir kritis (instrumen tes). Dan menyusun instrumen non tes berupa angket untuk menilai kemandirian belajar siswa setelah diterapkannya modul yang dikembangkan, menyusun instrumen untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan modul yang dikembangkan. Sehingga, menghasilkan desain modul pembelajaran. Kemudian, desain yang sudah dirancang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

3.6.3 Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan adalah pengembangan modul pembelajaran. *draft* I. *Draft* I merupakan rancangan produk yang telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan setelah itu peneliti merevisi produk sesuai saran dan masukan. Selanjutnya, modul pembelajaran divalidasi oleh validator (dosen ahli dan guru fisika). Selanjutnya, setelah modul selesai divalidasi oleh validator peneliti mendapatkan saran dan masukan, sehingga peneliti melakukan revisi I dan menjadi *draft* II. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan modul pembelajaran yang baik dan layak digunakan.

3.6.4 Tahap Penyebarluasan (*disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Tahap penyebaran dilakukan untuk menyebarluaskan produk, yaitu berupa modul yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, modul akan terlebih dahulu dilakukan uji keterbacaan untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan dalam penyusunan modul dapat dipahami atau tidak. Dari hasil uji keterbacaan peneliti akan melakukan revisi II sehingga menghasilkan *draft* III. Kemudian, melakukan uji coba lapangan penerapan modul yang dikembangkan kepada siswa. Selain itu, siswa akan melakukan *pretest*, *posttest*, pengisian angket *self-efficacy* 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 yang didapatkan dari hasil pengambilan data menjadi data yang mampu memberikan gambaran hasil validasi, keterampilan berpikir kritis, kemandirian belajar dan respon siswa terhadap modul yang dikembangkan

3.7.1 Analisis Kelayakan Modul

1) Analisis Validasi Modul

Teknik analisis data hasil validasi terhadap modul berbasis STEM dengan *self-regulated learning* yang sudah dikembangkan 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 oleh 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 ditentukan dengan kriteria kelayakan hasil validasi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Hasil Penelitian Ahli

Hasil validasi	Kriteria
0,00 – 0,11	Tidak layak digunakan
0,12 – 0,20	Layak digunakan dengan pertimbangan tertentu
0,21 – 0,35	Layak digunakan
0,36 – 1,00	Sangat layak digunakan

(Djarmiko, 2018: 91)

2) Analisis Uji Keterbacaan Modul

Uji keterbacaan modul memiliki tujuan untuk mengetahui apakah modul berbasis STEM dengan *self-regulated learning* yang digunakan sudah menggunakan bahasa yang dapat dimengerti dan dipahami oleh pengguna atau belum. Uji keterbacaan modul ini dilakukan menggunakan pertanyaan-pertanyaan menurut Sinaga, et al (2019) yang terdiri atas empat bagian, yaitu: (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 chechklist, dimana jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan terendah nol. Instrument 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:

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

Setelah didapatkan hasilnya, kemudian menginterpretasikan keterbacaan terhadap modul dengan klasifikasi berdasarkan kriteria menurut Ali (dalam Nuryani, S., 2021) sesuai tabel di bawah ini:

Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Keterbacaan Modul

Persentase (%)	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

(Nuryani, S., 2021)

3.7.2 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Pengolahan data untuk keterampilan berpikir kritis siswa adalah menggunakan perhitungan gain yang dinormalisasi (*N-Gain*), sehingga

dapat memberikan gambaran umum peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa antara sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Menghitung skor *N-Gain* dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor pretest} - \text{skor posttest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \dots\dots\dots (3)$$

dan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil tes yang dilakukan dapat dilihat berdasarkan skor *N-gain* dengan kategori gain ternormalisasi (*g*) menurut Hake (1999) (dalam Sundayana, 2015)

Tabel 3.4 Interpretasi gain ternormalisasi yang dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana, 2015)

3.7.3 Analisis *Self-Efficacy* dan Respon Siswa Terhadap Modul

Analisis *self-efficacy* dan respon siswa terhadap modul berbasis STEM dengan *self-regulated learning* didapatkan melalui angket dengan menggunakan skala likert yang berupa pernyataan. Angket 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.

Keterangan:

- SS : sangat setuju (bobot 4)
 S : setuju (bobot 3)
 TS : tidak setuju (bobot 2)
 STS : sangat tidak setuju (bobot 1)

Berikut rubrik penskoran dihitung menggunakan persamaan berikut:

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

Dalam menginterpretasikan *self-efficacy* dan respon siswa terhadap modul menggunakan kriteria data kuantitatif yang diubah menjadi kualitatif menurut Ali (dalam Nuryani, S., 2021) sesuai tabel di bawah ini:

Tabel 3.5 Kriteria Interpretasi *Self-Efficacy* dan Respon Siswa

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

(Nuryani, S., 2021)