

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Sugiyono (2016) menyatakan bahwa metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifannya. Putra, N (2015) menjelaskan bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian yang secara sengaja dan sistematis untuk menemukan, meningkatkan, mengembangkan, menghasilkan, atau menguji produk, model, metode/strategi/metode unggulan, baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, R&D merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan secara sadar dan sistematis untuk memperbaiki produk yang sudah ada atau mengembangkan produk baru melalui pengujian agar produk dapat dipertanggungjawabkan.

3.1.1 Model Penelitian

Model yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar interaktif materi gelombang berorientasi kemampuan multirepresentasi berbantuan aplikasi *Articulate Storyline 3* ini adalah model ADDIE. Sesuai dengan namanya, Model Penelitian Pengembangan ADDIE merupakan model yang terdiri dari lima langkah/tahapan pengembangan: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluations*. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 (Mulyanitiningsih, 2016). Pada langkah pengembangan produk, model penelitian pengembangan ADDIE tampak lebih rasional dan lebih lengkap. Mulyatiningsih (2016) mengemukakan bahwa model ini dapat digunakan untuk mengembangkan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan adalah bahan ajar interaktif.

3.2 Populasi, Subjek dan Objek Penelitian

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi gelombang dengan KD 3.9 yang disampaikan pada kelas XI SMA semester genap. Namun berhubungan dengan waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil, populasi penelitian yang diambil pada penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA. Subjek diambil dengan teknik *random sampling*. Subjek pada penelitian ini adalah 34 siswa kelas XII SMA sebagai kelas yang akan menerapkan produk bahan ajar interaktif multirepresentasi (BAIM) berbantuan *Articulate Storyline 3* dalam pembelajaran dan 31 siswa kelas XII SMA sebagai kelas yang akan menerapkan Bahan Ajar Multirepresentasi berbantuan *PowerPoint* (BAM-P) dalam pembelajaran.

Sedangkan objek penelitian pada penelitian ini berbentuk produk bahan ajar interaktif multirepresentasi (BAIM) berisi materi gelombang yang disajikan dengan multirepresentasi statis dan dinamis. BAIM disusun dengan bantuan aplikasi *Articulate Storyline 3* kemudian diuji keefektifitasannya dalam meningkatkan kompetensi representasi, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa SMA. Selanjutnya sebuah Bahan Ajar Multirepresentasi berbantuan *PowerPoint* (BAM-P) berisi materi gelombang dengan 4 representasi (Verbal, Gambar, Matematis dan Diagram) juga akan disusun untuk diimplementasi sebagai pembandingan.

3.3 Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa variabel penelitian, seperti bahan ajar interaktif, kompetensi representatif, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa. Definisi operasional dari variabel-variabel yang akan digunakan dalam proses penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bahan ajar interaktif multirepresentasi (BAIM) materi gelombang berbantuan aplikasi *Articulate Storyline 3* adalah bahan ajar interaktif yang disajikan dengan berorientasi pada multirepresentasi berupa teks, ilustrasi, tabel, grafik, persamaan matematis, video, audio, animasi dan simulasi menggunakan aplikasi *Articulate Storyline 3*. Kelayakan BAIM

diukur dengan melakukan validasi kepada ahli materi fisika (dosen fisika), ahli media dan ICT dan guru ahli. Validasi materi fisika meliputi cakupan materi, kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), pengorganisasian tulisan, hierarki konsep fisika, dan kebahasaan. Selanjutnya, validasi media meliputi aspek kesesuaian isi, desain teknis dari produk BAIM, komponen dan konten pendukung produk BAIM, multirepresentasi yang diterapkan pada produk BAIM, ketepatan penggunaan representasi dinamik, dan kebahasaan. Kemudian, validasi guru ahli meliputi aspek tingkat kemudahan untuk dioperasikan oleh siswa, tingkat kebaruan, kedalaman dan keluasan materi serta relevansinya dengan kehidupan sehari-hari, keefektivitasan produk BAIM dalam meningkatkan pemahaman siswa, kebahasaan dan kesesuaian tugas dan uji kompetensi yang tersedia. Validasi terhadap produk BAIM dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar penilaian produk BAIM yang tersusun atas indikator-indikator penilaian. Setiap indikator dinilai dengan empat skala yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Selanjutnya skor diolah untuk menentukan kriteria kelayakannya dengan menggunakan pengolahan skala likert.

2. Kompetensi representasi adalah kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan memahami suatu konsep, membentuk representasi baru dari pemahamannya dan mengevaluasi konsistensi berbagai bentuk representasi. Kompetensi representasi siswa yang diteliti dalam penelitian ini, yaitu (1) Translasi, (2) Interpretasi, (3) Ekstrapolasi dan (4) Intrapolasi. Kompetensi representasi siswa diukur melalui pretes dan postes dengan menggunakan instrumen soal uji kompetensi representasi. Hasil skor dari masing masing tes dikategorikan kedalam kategori rendah, sedang dan tinggi. Peningkatan kompetensi representasi siswa dapat diketahui dengan diketahui dengan cara menghitung rata-rata N-gain kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria yang diformulaikan oleh Hake (1999). Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui ada

tidaknya pengaruh yang signifikan dari implementasi produk BAIM dalam pembelajaran terhadap kompetensi representasi siswa.

3. Kemampuan berpikir kritis siswa merupakan salah satu keterampilan siswa dalam menarik kesimpulan dengan cara menganalisis informasi yang diperoleh dari pengalaman, pengamatan, komunikasi dan penalaran sehingga siswa dapat mengambil tindakan atau keputusan yang tepat. Kemampuan berpikir kritis yang diamati pada penelitian ini mengadopsi aspek-aspek kemampuan berpikir kritis yang dijabarkan oleh Ennis (2011), yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana (2) membangun keterampilan dasar (3) penarikan kesimpulan (4) memberikan penjelasan lebih lanjut (5) mengatur strategi dan taktik. Kemampuan berpikir kritis dapat diperoleh dari uji kemampuan berpikir kritis yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Uji kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan dengan menggunakan instrumen soal uji kemampuan berpikir kritis. Selanjutnya, hasil yang diperoleh dari uji kemampuan berpikir kritis dikategorikan kedalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat diketahui dengan diketahui dengan cara menghitung rata-rata N-gain kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria yang diformulaikan oleh Hake (1999). Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari implementasi produk BAIM dalam pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.
4. Pemahaman yang dibahas pada penelitian adalah pemahaman konsep siswa terkait materi fisika, khususnya pada materi gelombang. Pemahaman siswa diukur melalui pretes dan postes menggunakan uji pemahaman siswa. Hasil skor dari masing masing tes dikategorikan kedalam kategori rendah, sedang dan tinggi. Peningkatan pemahaman siswa dapat diketahui dengan cara menghitung rata-rata N-gain kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria yang diformulaikan oleh Hake (1999). Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari implementasi produk BAIM dalam pembelajaran terhadap pemahaman siswa.

3.4 Instrumen

Terdapat beberapa jenis instrumen yang digunakan pada tahap analisis, perancangan maupun pada tahap implementasi produk untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk diolah dan dianalisis sehingga mampu untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Instrumen-instrumen yang akan digunakan dijelaskan dan dijabarkan kegunaannya dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jenis serta Kegunaan Instrumen Penelitian

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen
1.	Instrumen Keterpahaman Ide Pokok Wacana	Digunakan pada tahap pengembangan untuk mengetahui dengan susunan materi, konten pendukung dan bahasa yang digunakan sudah dapat memberikan pemahaman pada siswa.
2.	Instrumen Validasi Ahli Materi	Digunakan pada tahap pengembangan untuk memperoleh data kelayakan BAIM terkait apakah materi yang disajikan sudah sesuai dengan kurikulum, indikator pembelajaran, materinya sudah <i>Up to Date</i> , susunan, kedalaman serta keluasaan materi sudah sesuai dan contoh soal dan uji kompetensi sudah tepat.
3.	Instrumen Validasi Ahli Media dan ICT	Digunakan pada tahap pengembangan untuk memperoleh data kelayakan BAIM terkait media, kemudahan bahan ajar interaktif untuk digunakan, sudah atau belumnya materi disusun sesuai dengan karakter siswa dan apakah terdapat bug atau sudah berfungsi dengan baik
4.	Instrumen Validasi Guru	Digunakan pada tahap pengembangan untuk mengetahui apakah BAIM sudah layak diterapkan di sekolah
5.	Lembar Tes Kompetensi Representasi	Digunakan pada tahap implementasi untuk menilai kompetensi representasi siswa
6.	Lembar Tes	Digunakan pada tahap implementasi untuk

Mohamad Arif Rahmansyah, 2022

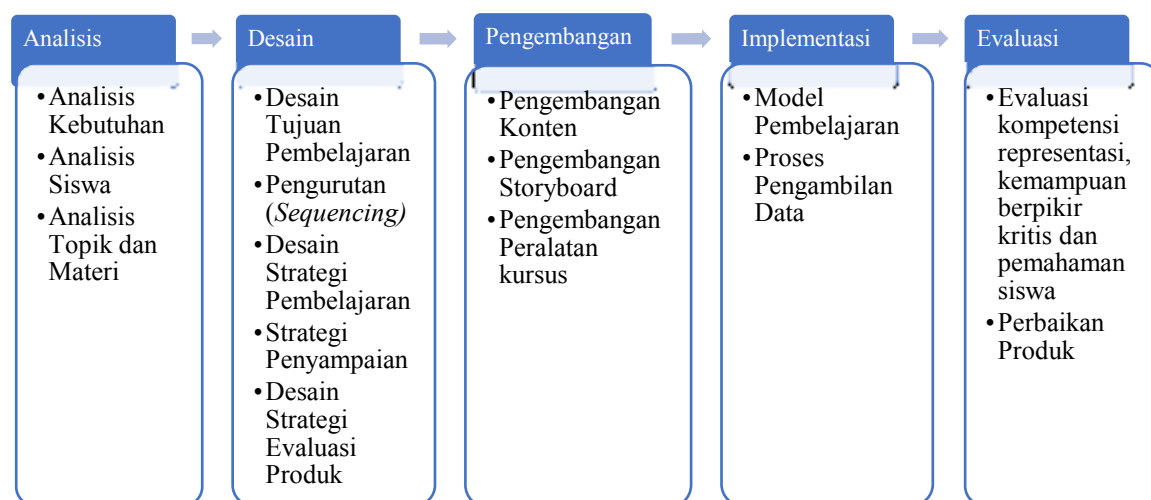
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF MULTIREPRESENTASI (BAIM) MATERI GELOMBANG BERBANTUAN APLIKASI ARTICULATE STORYLINE 3 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI REPRESENTASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen
	Kemampuan Berpikir Kritis	menilai kemampuan berpikir kritis siswa
7.	Lembar Tes Pemahaman Konsep	Digunakan pada tahap implementasi untuk menilai pemahaman siswa pada materi gelombang

3.5 Prosedur Penelitian

Alur penelitian dalam model ADDIE yang telah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian model ADDIE

Alur penelitian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis

Tahap pertama penelitian adalah Analisis. Tahap analisis yang telah dilakukan meliputi beberapa kegiatan, yaitu analisis kebutuhan, analisis siswa dan analisis materi fisika.

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti menemukan perlunya upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis agar siswa mampu bersaing di tingkat pendidikan ataupun di dunia kerja dan dibutuhkannya peningkatan kompetensi representatif untuk memahami materi fisika dengan lebih baik. Kebutuhan ini dilakukan dengan melakukan kegiatan kajian pustaka dan

Mohamad Arif Rahmansyah, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF MULTIREPRESENTASI (BAIM) MATERI GELOMBANG BERBANTUAN APLIKASI ARTICULATE STORYLINE 3 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI REPRESENTASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

konsultasi dengan dosen pembimbing penelitian. Berdasarkan hasil kegiatan kajian pustaka dan konsultasi dengan dosen pembimbing, solusi yang diadopsi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kompetensi representasi adalah bahan ajar interaktif multirepresentasi (BAIM). Sehingga perlu dilakukan pengembangan bahan ajar interaktif multirepresentasi yang layak untuk diimplementasi di dalam pembelajaran.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait kemampuan berpikir kritis dan kompetensi representasi siswa. Hasilnya diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis dan kompetensi representasi siswa yang masih rendah. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kompetensi representasi siswa.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan terhadap kurikulum yang berlaku pada saat BAIM dikembangkan. Kurikulum yang dianalisis adalah kurikulum 2013 revisi 2018. Adapun komponen-komponen yang dianalisis dalam kurikulum antara lain, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran. Analisis dilakukan dengan bantuan dosen pembimbing penelitian. Dari analisis yang sudah dilakukan, dipilih topik gelombang yaitu pada KD 3.9 yang berkaitan dengan besaran-besaran gelombang, gelombang berjalan dan gelombang berdiri.

2. Desain

Pada tahap desain, peneliti telah merancang konten dan materi yang dimuat dalam BAIM. Rancangan disusun secara rapi dan sistematis. Desain disusun sesuai dengan hasil analisis. Tahapan yang dilakukan pada tahap desain dapat dijabarkan seperti berikut:

a. Desain Tujuan Pembelajaran

Pada tahap pertama desain, peneliti mendesain tujuan pembelajaran berdasarkan hasil analisis materi yang sudah dilakukan. Proses desain tujuan pembelajaran dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing penelitian. Hasil dari tahap ini adalah rumusan tujuan pembelajaran beserta indikator pembelajarannya.

b. Pengurutan (*Sequencing*)

Pada tahap ini tujuan dan indikator yang sudah dibuat dilakukan proses pengurutan (*sequencing*). Hasil dari pengurutan ini adalah sebuah struktur materi dan konten yang akan dimasukkan ke dalam BAIM.

c. Desain Strategi Pembelajaran

Pada tahap ini peneliti menentukan strategi pembelajaran yang akan digunakan pada saat tahap implementasi. Pendekatan pembelajaran yang dilakukan adalah pendekatan *student centered* atau pembelajaran yang berpusat kepada siswa. Metode pembelajaran yang digunakan adalah *reading to learn*.

d. Strategi Penyampaian Materi

Strategi penyampaian materi telah disusun berdasarkan analisis kebutuhan yang sudah dilakukan sebelumnya. Strategi penyampaian materi yang diadopsi pada penelitian ini adalah dengan menggunakan dan menerapkan konsep multirepresentasi pada setiap materi yang dimasukkan ke dalam BAIM.

e. Strategi Desain Evaluasi

Pada tahap ini peneliti menentukan desain evaluasi terhadap produk BAIM yang telah dikembangkan. Evaluasi yang diadopsi untuk menilai BAIM adalah evaluasi formatif. Evaluasi dilakukan untuk menguji kualitas dan kelayakan BAIM dan kemudian memperbaiki dan merevisi BAIM sesuai dengan hasil uji. Pada proses ini melibatkan beberapa ahli, yaitu ahli materi yang terdiri dari dua dosen fisika yang berpengalaman, dan ahli media dan ICT yang terdiri dari satu dosen ahli serta empat guru

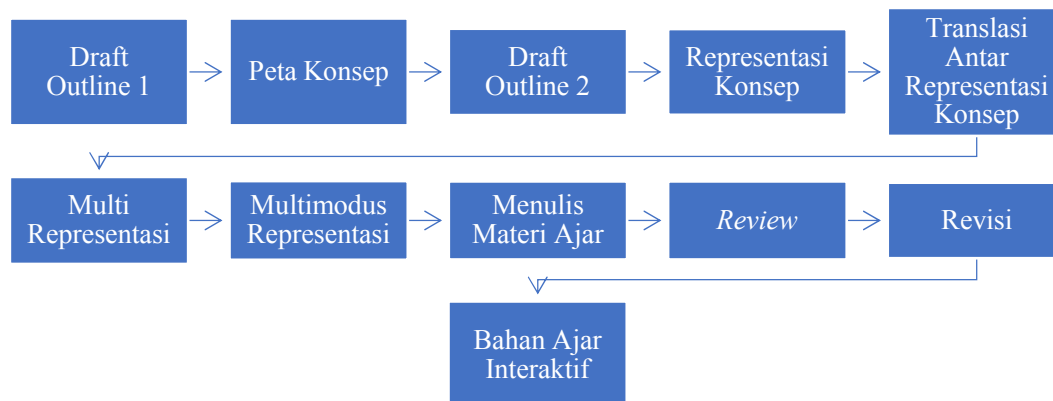
berpengalaman sebagai pengguna bahan ajar. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen penilaian yang berisi pernyataan yang meliputi kualitas bahan ajar interaktif serta kesesuaian indikator dengan uraian materi pada bahan ajar. Produk juga dievaluasi pada kelompok kecil dengan menggunakan instrument berupa uji ide pokok wacana untuk melihat apakah penyampaian materi sudah berhasil ditangkap dengan mudah oleh siswa.

3. *Development*

Development atau Pengembangan merupakan tahapan untuk merealisasikan desain BAIM yang sebelumnya sudah direncanakan. Pada tahapan ini terdapat beberapa tahap pengembangan yang dilakukan, antara lain pengembangan konten, pengembangan storyboard dan pengembangan peralatan khusus.

a. Tahap Pengembangan Konten

Pada tahap pengembangan konten, peneliti mengembangkan konten berdasarkan pada tahap analisis dan desain yang sebelumnya sudah dilaksanakan. Pada tahap pengembangan konten dihasilkan sebuah draf bahan ajar beserta kontennya yang nantinya akan dimasukkan kedalam BAIM, prosedur penyusunan bahan ajar yang peneliti gunakan mengadopsi Model Proses Menulis Materi Ajar (MPM2A) yang dikembangkan oleh Sinaga (2016). MPM2A diadopsi karena dalam proses pengembangannya menggunakan multimodus representasi yang dapat mewakili kebutuhan seluruh siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar. Tahapan alur penyusunan bahan ajar interaktif dapat dijelaskan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Prosedur Penyusunan Bahan Ajar.

Ilustrasi penjabaran alur prosedur penyusunan bahan ajar di atas dapat dijabarkan seperti berikut:

a. *Draft Outline 1*

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan pada kurikulum, dapat diketahui indikator pembelajarannya. *Draft outline* ini berisi daftar materi dan konsep yang akan dimasukkan ke dalam bahan ajar interaktif.

b. Peta Konsep

Peta konsep ini merupakan pemetaan materi dengan tujuan untuk mengetahui hierarki dan hubungan antar konsep. Konsep pada *draft outline 1* nantinya ditempatkan sesuai tingkat tinggi dan rendahnya konsep tersebut.

c. *Draft Outline 2*

Pada tahapan ini *draft Outline 1* direvisi menjadi *draft outline 2* dengan didasari tingkat hierarkis konsep, kedalaman dan keluasan materi. Peneliti perlu memperhatikan sistematika urutan konsep pada tahap ini, karena *Draft Outline 2* merupakan dasar urutan penyajian materi yang akan dimasukkan ke dalam bahan ajar interaktif.

d. Representasi Konsep/ Modus Representasi

Setelah hasil *draft Outline 2* dibuat, selanjutnya konsep dijabarkan pada representasi konsep. Representasi ini akan berupa modus teks, modus persamaan matematika, modus grafik, modus tabel, modus gambar, modus diagram (piktorial, batang, dll), modus *free body* diagram, modus video, modus audio, modus animasi, modus simulasi dan lain lain.

e. Translasi antar modus representasi

Translasi antar modus representasi yang sudah disusun, dilakukan untuk membentuk multirepresentasi.

f. Multirepresentasi

Multirepresentasi adalah penjelasan ulang konsep atau materi yang sama dengan menggunakan bentuk representasi yang lain. Pada pelajaran fisika, khususnya pada konsep gelombang terdapat banyak representasi yang dapat digunakan sehingga siswa dapat memahami suatu konsep berdasarkan berbagai jenis representasi. Selain itu banyak konsep gelombang yang berkaitan langsung dengan kasus fisis atau kejadian di lingkungan sekitar. Fenomena-fenomena fisis dapat disajikan dalam bahan ajar interaktif dengan menggunakan representasi ilustrasi, animasi atau video.

g. Multimodus representasi

Multimodus representasi adalah proses menggabungkan dua atau lebih modus representasi. Hasil dari tahap ini adalah uraian materi yang terintegrasi dengan baik.

h. Menulis *draft* materi ajar

Setelah konsep-konsep serta representasinya sudah terintegrasi antara satu sama lain, langkah selanjutnya adalah menulis materi ajar. Penulis menuliskan materi ajar dalam bentuk *teksbook* terlebih dahulu, yang selanjutnya dikembangkan menjadi bahan ajar interaktif dengan bantuan aplikasi *Articulate Storyline 3*. Pada proses pembuatan bahan ajar interaktif, peneliti perlu memperhatikan konten pendukung. Konten pendukung pada penyusunan dan pengembangan bahan ajar interaktif dapat berupa ilustrasi, animasi atau video yang diperlukan, *background* bahan ajar interaktif yang menarik, tombol dan konten lain dalam aplikasi dan lain-lain sehingga *draft* ini nantinya akan berbentuk bahan ajar yang lengkap tersusun dengan konten pendukungnya.

i. Melakukan *review*

Draft yang dihasilkan selanjutnya direview. Proses *review* ini dilakukan oleh penulis dan pembimbing. Kesalahan yang ditemukan perlu

dicatat untuk dijadikan dasar revisi yang akan dilakukan pada tahap berikutnya.

j. Revisi draf bahan ajar

Setelah diperoleh hal-hal yang perlu direvisi dan diperbaiki berdasarkan hasil *review*, peneliti melakukan refisi draf bahan ajar hingga menghasilkan draf bahan ajar yang baik.

k. Bahan ajar

Hasil dari revisi yang telah dilakukan akan menghasilkan draf BAIM yang berbentuk *textbook*. Selanjutnya draf BAIM yang masih berbentuk *textbook* akan diubah kedalam bentuk aplikasi dengan bantuan aplikasi *Articulate Storyline 3*.

b. Tahap Pengembangan Storyboard

Pada tahap ini peneliti merancang storyboard yang menjadi dasar penyusunan BAIM. Pengembangan storyboard secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Pengembangan Storyboard BAIM

Desain					Keterangan					
Judul Bahan Ajar Tombol [MULAI]					• Pada bagian ini menampilkan halaman judul • Tombol navigasi: mulai menuju bagian berikutnya					
Menu Utama <table><tr><td>Tujuan</td><td>Materi</td><td>Uji Kompetensi</td><td>Tentang</td><td>Keluar</td></tr></table>					Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar	• Pada bagian ini menampilkan menu utama • Tombol navigasi: [Tujuan] menunjukan tujuan dan indikator pembelajaran, [Materi] menunjukan sub bab materi, [Uji Kompetensi] menunjukan paket uji kompetensi, [Tentang] menunjukan informasi mengenai bahan
Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar						

Mohamad Arif Rahmansyah, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF MULTIREPRESENTASI (BAIM) MATERI GELOMBANG BERBANTUAN APLIKASI ARTICULATE STORYLINE 3 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI REPRESENTASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

	ajar interaktif dan [Keluar] untuk menutup aplikasi.					
Menu Utama Tujuan Pembelajaran <table><tr><td>Tujuan</td><td>Materi</td><td>Uji Kompetensi</td><td>Tentang</td><td>Keluar</td></tr></table>	Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar	Pada bagian ini menampilkan menu utama setelah tombol [Tujuan] di klik.
Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar		
Menu Utama Materi Pembelajaran Bab 1 Bab 2 Bab 3 Bab 4 Bab 5 Bab 6 <table><tr><td>Tujuan</td><td>Materi</td><td>Uji Kompetensi</td><td>Tentang</td><td>Keluar</td></tr></table>	Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar	- Pada bagian ini menampilkan menu utama setelah tombol [Materi] di klik. - Tombol navigasi: [Bab 1] akan membuka materi bab 1 yaitu tentang pendahuluan materi gelombang, [Bab 2] akan membuka materi bab 2 yaitu tentang besaran-besaran dalam gelombang, [Bab 3] akan membuka materi bab 3 yaitu tentang gelombang berjalan, [Bab 4] akan membuka materi bab 4 yaitu tentang superposisi gelombang, [Bab 5] akan membuka materi bab 5 yaitu tentang gelombang berdiri, [Bab 6] akan membuka
Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar		

	materi bab 6 yaitu tentang percobaan melde.					
Menu Utama Uji Kompetensi <table><tr><td>Tujuan</td><td>Materi</td><td>Uji Kom petensi</td><td>Tentang</td><td>Keluar</td></tr></table>	Tujuan	Materi	Uji Kom petensi	Tentang	Keluar	• Pada bagian ini menampilkan menu utama setelah tombol [Uji Kompetensi] di klik. • Tombol navigasi: [Paket A] akan membuka uji kompetensi paket A yang berisi soal gelombang untuk menilai pemahaman siswa, [Paket B] akan membuka uji kompetensi paket B yang berisi soal gelombang untuk menilai kompetensi representasi siswa dan [Paket C] akan membuka uji kompetensi paket C yang berisi soal gelombang untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa.
Tujuan	Materi	Uji Kom petensi	Tentang	Keluar		
Menu Utama Tentang <table><tr><td>Tujuan</td><td>Materi</td><td>Uji Kom petensi</td><td>Tentang</td><td>Keluar</td></tr></table>	Tujuan	Materi	Uji Kom petensi	Tentang	Keluar	• Pada bagian ini menampilkan menu utama setelah tombol [Tentang] di klik.
Tujuan	Materi	Uji Kom petensi	Tentang	Keluar		

Menu Utama Apakah anda yakin untuk keluar? Ya Tidak <table><tr><td>Tujuan</td><td>Materi</td><td>Uji Kompetensi</td><td>Tentang</td><td>Keluar</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar						• Pada bagian ini menampilkan menu utama setelah tombol [Keluar] di klik. • Tombol navigasi: [Ya] akan menutup aplikasi dan [Tidak] akan membuka menu utama.
Tujuan	Materi	Uji Kompetensi	Tentang	Keluar							
Uraian materi serta konten pendukung	• Pada bagian ini menampilkan uraian materi setelah meng-klik salah satu tombol [Bab]. • Tombol navigasi: [Kiri] akan membuka halaman sebelumnya dan [Kanan] akan halaman selanjutnya.										
Checkpoint Menu Utama Mulai	• Pada bagian ini menampilkan layar pada akhir pembelajaran. • Tombol navigasi: [Menu Utama] untuk membuka menu utama dan [Mulai] untuk memulai mengerjakan checkpoint.										

Soal Checkpoint Submi	• Pada bagian ini menampilkan soal-soal checkpoint yang harus dikerjakan oleh siswa. • Tombol navigasi: [Submit] akan memasukan data jawaban ke dalam system pada aplikasi.
Hasil Checkpoint Menu Utama Review	• Pada bagian ini menampilkan hasil checkpoint siswa berupa skor. • Tombol navigasi: [Menu Utama] untuk membuka menu utama dan [Review] untuk melihat jawaban yang benar.
Soal pada Uji Kompetensi Submi	• Pada bagian ini menampilkan soal-soal Uji kompetensi yang harus dikerjakan oleh siswa setelah memilih salah satu [Paket]. • Tombol navigasi: [Submit] akan memasukan data jawaban ke dalam system pada aplikasi.

Hasil Uji Kompetensi Menu Utama Review	• Pada bagian ini menampilkan hasil uji kompetensi siswa berupa skor. • Tombol navigasi: [Menu Utama] untuk membuka menu utama dan [Review] untuk melihat jawaban yang benar.
--	--

c. Pengembangan Peralatan Khusus

Pada tahap ini draft bahan ajar interaktif yang sudah dibuat, selanjutnya diubah kedalam bentuk aplikasi menggunakan aplikasi *Articulate Storyline 3* sesuai dengan rancangan *storyboard* yang sudah dibuat.

4. Implementasi

Tahap implementasi produk dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah BAIM yang sudah disusun sesuai dengan tujuan pengembangan produk. Pada tahapan ini peneliti akan mengimplementasi BAIM ke dalam proses pembelajaran dan mendapatkan data mengenai keefektivitasan BAIM dalam meningkatkan kompetensi representasi, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa setelah mengimplementasi BAIM dalam pembelajaran.

Peneliti menggunakan kuasi eksperimen dalam proses implementasi untuk mengetahui pengaruh BAIM terhadap kompetensi representasi, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa. Kuasi eksperimen dipilih untuk membandingkan peningkatan kompetensi representasi, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa pada kelas yang menggunakan Bahan Ajar Interaktif Multirepresentasi (BAIM) dan peningkatan kompetensi representasi, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa pada kelas yang menggunakan Bahan Ajar Multirepresentasi. Desain penelitian yang

diadopsi pada penelitian ini adalah desain penelitian *non-equivalent control group*. Desain penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3.3

Kelas Eksperimen	O	X + BAIM	P
Kelas Kontrol	O	X + BAM	P

Gambar 3.3 *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O: Pretes
 P : Postes
 X: Pembelajaran *Reading to Learn* (R2L)
 BAIM: Bahan Ajar Interaktif Multirepresentasi
 BAM: Bahan Ajar Multirepresentasi

Pada kelas eksperimen pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran *Reading to Learn* dengan mengimplementasi Bahan Ajar Interaktif Multirepresentasi (BAIM) berbantuan *Articulate Storyline 3*, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Reading to Learn* dengan mengimplementasi Bahan Ajar Multirepresentasi berbantuan *PowerPoint* (BAM-P).

Pretes dan postes yang dilakukan dibantu instrumen tes kompetensi representasi, keterampilan berpikir kritis dan pemahaman siswa. Pretes dan postes akan diberikan kepada seluruh siswa kelas yang menggunakan BAIM dan kelas yang menggunakan BAM-P.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dalam rangkaian penelitian ADDIE. Pada tahap ini peneliti merevisi dan menyempurnakan produk BAIM. Evaluasi yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

a. Evaluasi

Hasil pretes dan postes yang sudah dilakukan oleh siswa kemudian diolah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang sudah dirumuskan sebelumnya. Selain itu disebarkan lembar kuesioner kepada siswa untuk mengetahui pendapat siswa setelah menggunakan

BAIM dalam pembelajaran. Respon siswa ini dikumpulkan dan dijadikan masukan dalam penyempurnaan produk BAIM.

b. Revisi Akhir Produk

Revisi akhir produk dilakukan mengacu dari analisis dari hasil implementasi dari siswa. Selain itu revisi BAIM juga harus sesuai dengan analisis tujuan dilakukannya pengembangan produk yang sudah dilakukan sebelumnya. Bahan ajar interaktif yang sudah direvisi dan disempurnakan kemudian dapat dipatenkan dan diperbanyak untuk diimplementasikan di kelas.

Berdasarkan penjelasan yang sudah dipaparkan, dapat ditarik simpulan bahwa digunakannya model ADDIE memiliki tujuan untuk menyusun dan mengembangkan serta menguji produk, pada penelitian ini produk yang disusun dan dikembangkan adalah produk BAIM.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang sudah diperoleh dengan bantuan instrumen penelitian kemudian diolah dan di analisis. Analisis yang telah dilakukan antara lain analisis terkait keterpahaman ide pokok wacana, analisis pada data hasil validasi ahli materi, ahli media dan guru berpengalaman pada produk BAIM dan pengaruh produk BAIM pada kompetensi representasi, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa. Berikut uraian prosedur analisis yang telah dilakukan.

3.6.1 Analisis Keterpahaman Ide Pokok Wacana

Penilaian keterpahaman ide pokok wacana dilakukan untuk mengetahui apakah dengan susunan materi, konten pendukung dan Bahasa yang digunakan sudah dapat memberikan pemahaman yang baik pada siswa. Keterpahaman ide pokok wacana dilakukan dengan menggunakan instrumen Keterpahaman Ide Pokok Wacana yang berisi 5 kutipan dari produk BAIM yang disajikan dalam bentuk *textbook*, kemudian siswa diminta untuk menuliskan ide pokok dari wacana yang disajikan serta keterangan yang mendukung ide pokok tersebut. Selanjutnya siswa melingkari kata-kata yang

belum dikenali atau tidak dimengerti dan menggarisbawahi kalimat sulit dipahami.

Penilaian Keterpahaman Ide Pokok Wacana akan dilakukan berdasarkan pada rubrik penilaian pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Keterpahaman Ide Pokok Wacana

Aspek	SKOR				
	4	3	2	1	0
Ide Pokok Wacana	Siswa lengkap, dan tepat.	Siswa tepat namun tidak lengkap.	Siswa hanya memberikan rincian, tapi bukan ide pokok	Siswa salah, tapi sudah mencoba	Siswa tidak menjawab
Rincian Pendukung	Siswa menuliskan setidaknya 2 rincian penting yang mendukung ide pokok dari wacana	Siswa menuliskan setidaknya 2 rincian dengan salah satunya mendukung ide pokok dari wacana.	Siswa meliputi 2 rincian tapi tidak mendukung ide pokok yang benar.	Siswa hanya menuliskan satu rincian tapi tidak mendukung ide pokok wacana	Siswa sama sekali tidak menuliskan rincian pendukung ide pokok

Persentase hasil uji keterpahaman dari 5 kutipan selanjutnya dirata-ratakan dan kemudian diubah kedalam bentuk kualitatif yang mengacu kepada kategori keterpahaman yang dibuat oleh Rankin dan Culhane (1969), persentase dan kriteria dijabarkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Persentase analisis keterpahaman buku ajar

Persentase Skor	Kriteria Keterpahaman
$0 < x < 40\%$	Rendah
$40\% < x < 60\%$	Sedang
$60\% < x$	Tinggi

3.6.2 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi Bahan Ajar Interaktif Multirepresentasi (BAIM)

Validasi yang dilakukan oleh ahli materi terhadap produk BAIM meliputi cakupan materi, kesesuaian dengan kurikulum, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, pengorganisasian tulisan, hierarki konsep fisika, dan kebahasaan. Setiap indikator dinilai dengan menggunakan empat skala penilaian antara lain Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil skala yang diperoleh dari validasi ahli ini dikonversikan kedalam bentuk skala kuantitatif yang tergambar dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skala Likert

Tanggapan	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Selanjutnya skor kuantitatif tersebut dikonversikan kedalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\text{Skor kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh dari ahli}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentasi nilai kelayakan tersebut akan diinterpretasikan ke dalam bentuk deskriptif dengan menentukan kriteria kelayakan produk berdasarkan kriteria validitas menurut Riduwan (2012):

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Kelayakan

Skor Kelayakan	Kriteria Kelayakan
0% - 20%	Sangat Kurang Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Baik Layak
81 % - 100 %	Sangat Baik Layak

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli diperoleh data dalam bentuk kualitatif dan bentuk kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil penilaian validator ahli pada instrumen penelitian terhadap produk BAIM yang dikembangkan. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran yang diberikan oleh para ahli.

3.6.3 Analisis Hasil Validasi Ahli Media Bahan Ajar Interaktif Multirepresentasi (BAIM)

Validasi yang dilakukan oleh ahli media terhadap produk BAIM meliputi aspek kesesuaian isi, desain teknis dari bahan ajar interaktif, komponen serta konten bahan ajar interaktif, multirepresentasi yang digunakan dan diterapkan pada produk BAIM, ketepatan penggunaan representasi dinamik, dan kebahasaan. Setiap indikator dinilai dengan menggunakan empat skala penilaian antara lain Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil skala yang diperoleh dari validasi ahli ini dikonversikan kedalam bentuk skala kuantitatif yang tergambar dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Skala Likert

Tanggapan	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Selanjutnya skor kuantitatif tersebut dikonversikan kedalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\text{Skor kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh dari ahli}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentasi nilai kelayakan tersebut akan diinterpretasikan ke dalam bentuk deskriptif dengan menentukan kriteria kelayakan produk berdasarkan kriteria validitas menurut Riduwan (2012):

Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi Kelayakan

Skor Kelayakan	Kriteria Kelayakan
0% - 20%	Sangat Kurang Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Baik Layak
81 % - 100 %	Sangat Baik Layak

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli diperoleh data dalam bentuk kualitatif dan bentuk kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil penilaian validator ahli pada instrumen penelitian terhadap produk BAIM yang dikembangkan. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran yang diberikan oleh para ahli.

3.6.4 Analisis Hasil Validasi Guru Bahan Ajar Interaktif Multirepresentasi (BAIM)

Validasi yang dilakukan oleh guru berpengalaman terhadap produk BAIM meliputi kesesuaian dengan kurikulum, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran serta bebas miskonsepsi, susunan, kedalaman dan keluasan materi, representasi yang digunakan, Bahasa dan tingkat interaktif bahan ajar, contoh soal dan uji kompetensi sudah diformulasikan dengan tepat, pengaruh produk BAIM pada siswa berdasarkan pengalaman guru dilapangan. Setiap indikator dinilai dengan menggunakan empat skala penilaian antara lain Sangat Setuju (SS),

Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil skala yang diperoleh dari validasi ahli ini dikonversikan kedalam bentuk skala kuantitatif yang tergambar dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Skala *Likert*

Tanggapan	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Selanjutnya skor kuantitatif tersebut dikonversikan kedalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\text{Skor kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh dari ahli}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentasi nilai kelayakan tersebut akan diinterpretasikan ke dalam bentuk deskriptif dengan menentukan kriteria kelayakan produk berdasarkan kriteria validitas menurut Riduwan (2012):

Tabel 3.10 Kriteria Interpretasi Kelayakan

Skor Kelayakan	Kriteria Kelayakan
0% - 20%	Sangat Kurang Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Baik Layak
81 % - 100 %	Sangat Baik Layak

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh guru berpengalaman diperoleh data dalam bentuk kualitatif dan bentuk kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil penilaian validator ahli pada instrumen penelitian terhadap produk BAIM yang dikembangkan. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran yang diberikan oleh guru berpengalaman.

3.6.5 Analisis Soal Pretes dan Postes

Sebelum instrumen uji pemahaman, uji kompetensi representasi dan kemampuan representatif digunakan dalam pretes dan postes, soal-soal yang tertera pada instrumen tersebut perlu diuji validitas dan reabilitasnya.

3.6.6 Validasi Soal

Validitas soal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan tingkat validitas dari setiap butir soal dalam instrumen. Berdasarkan hasil uji validitas soal yang sudah dilakukan, soal dibagi menjadi soal yang valid dan tidak valid, kemudian hanya soal yang valid yang akan digunakan di dalam proses pengambilan data. Uji validitas pada penelitian ini dilakukan pada butir soal pilihan ganda, untuk menguji validitas soal pilihan ganda, kita dapat menggunakan persamaan korelasi poin biserial yang ditulis seperti berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} : Koefisien korelasi poin biserial

M_p : Rata-rata skor jawaban benar pada butir soal yang diuji

M_t : Rata-rata skor total

SD_t : Standar deviasi

p : Jumlah siswa yang menjawab benar

q : Jumlah siswa yang menjawab salah

Dari hasil perhitungan, diperoleh r_{hitung} , kemudian r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} yang dapat diperoleh dengan melihat tabel. Pada penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam proses pengambilan data.

3.6.6.1 Validasi Soal Tes Kompetensi Representatif

Uji validitas soal tes kompetensi representatif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan tingkat validitas dari setiap butir soal dalam instrumen tes kompetensi representatif. Berdasarkan hasil uji validitas

Mohamad Arif Rahmansyah, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF MULTIREPRESENTASI (BAIM) MATERI GELOMBANG BERBANTUAN APLIKASI ARTICULATE STORYLINE 3 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI REPRESENTASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

soal yang sudah dilakukan, soal dibagi menjadi soal yang valid dan tidak valid, kemudian hanya soal yang valid yang akan digunakan di dalam proses pengambilan data. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji validitas soal menggunakan bantuan aplikasi SPSS 26.0. Dari perhitungan SPSS diketahui r hitung dari setiap soal. Kemudian r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} , yaitu dengan jumlah sampel 137 siswa adalah 0,1678. Pada penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam proses pengambilan data. Hasil validasi soal kompetensi representasi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Validasi Soal Kompetensi Representatif

No Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1	0.1678	0.492	Valid
2	0.1678	0.702	Valid
3	0.1678	0.590	Valid
4	0.1678	0.497	Valid
5	0.1678	0.617	Valid
6	0.1678	0.754	Valid
7	0.1678	0.630	Valid
8	0.1678	0.551	Valid
9	0.1678	0.610	Valid
10	0.1678	0.643	Valid

Berdasarkan Tabel 3.12 terlihat bahwa seluruh soal termasuk kedalam kategori valid. Sehingga seluruh soal kompetensi representasi siswa dapat digunakan dalam proses pengumpulan data.

3.6.6.2 Validasi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Uji validitas soal tes kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan tingkat validitas dari setiap butir soal dalam instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil uji validitas soal yang sudah dilakukan, soal dibagi menjadi soal yang valid dan tidak valid, kemudian hanya soal yang valid yang akan digunakan di dalam

proses pengambilan data. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji validitas soal menggunakan bantuan aplikasi SPSS 26.0. Dari perhitungan SPSS diketahui r_{hitung} dari setiap soal. Kemudian r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} , yaitu dengan jumlah sampel 137 siswa adalah 0,1678. Pada penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam proses pengambilan data. Hasil validasi soal kompetensi representasi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Validasi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1	0.1678	0.509	Valid
2	0.1678	0.625	Valid
3	0.1678	0.618	Valid
4	0.1678	0.533	Valid
5	0.1678	0.634	Valid
6	0.1678	0.586	Valid
7	0.1678	0.622	Valid
8	0.1678	0.560	Valid
9	0.1678	0.466	Valid
10	0.1678	0.649	Valid

Berdasarkan Tabel 3.13 terlihat bahwa seluruh soal termasuk kedalam kategori valid. Sehingga seluruh soal kemampuan berpikir siswa dapat digunakan dalam proses pengumpulan data.

3.6.6.3 Validasi Soal Tes Pemahaman Konsep

Uji validitas soal tes pemahaman konsep dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan tingkat validitas dari setiap butir soal dalam instrumen tes pemahaman konsep. Berdasarkan hasil uji validitas soal yang sudah dilakukan, soal dibagi menjadi soal yang valid dan tidak valid, kemudian hanya soal yang valid yang akan digunakan di dalam proses pengambilan data. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji validitas soal pemahaman konsep akan dibantu aplikasi SPSS 26.0. Dari

perhitungan SPSS diketahui r hitung dari setiap soal. Kemudian r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} , yaitu dengan jumlah sampel 137 siswa adalah 0,1678. Pada penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam proses pengambilan data. Hasil validasi soal pemahaman siswa dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Hasil Validasi Soal Pemahaman

No Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1	0.1678	0.386	Valid
2	0.1678	0.756	Valid
3	0.1678	0.571	Valid
4	0.1678	0.490	Valid
5	0.1678	0.686	Valid
6	0.1678	0.522	Valid
7	0.1678	0.577	Valid
8	0.1678	0.696	Valid
9	0.1678	0.425	Valid
10	0.1678	0.537	Valid

Berdasarkan Tabel 3.11 terlihat bahwa seluruh soal termasuk kedalam kategori valid. Sehingga seluruh soal pemahaman siswa dapat digunakan dalam proses pengumpulan data.

3.6.7 Reabilitas Soal

Reliabilitas soal berarti tingkat kekonsistenan hasil yang diperoleh dari penggunaan suatu butir soal. Reabilitas suatu soal dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut:

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

dengan s^2 = Varians Total yang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Mohamad Arif Rahmansyah, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF MULTIREPRESENTASI (BAIM) MATERI GELOMBANG BERBANTUAN APLIKASI ARTICULATE STORYLINE 3 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI REPRESENTASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

Keterangan :

$\sum x^2$: Jumlah dari skor total kuadrat

$(\sum x)^2$: Kuadrat dari jumlah skor total

N: Jumlah sampel penelitian/ siswa

r_i : Reliabilitas soal

n : Jumlah pertanyaan

p : Proporsi siswa yang menjawab dengan benar

q : Proporsi siswa yang menjawab dengan salah.

Kriteria menurut Djemari Mardapi adalah :

$0,7 < r_{11} < 1$: Reliabel

$0,3 < r_{11} < 0,7$: Reliabel dengan butir soal

$r_{11} < 0,3$: Tidak reliabel dan butir soal diganti

Perhitungan menggunakan persamaan di atas, diperoleh r_i , r_i yang sudah diperoleh dari hasil perhitungan, kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} . Jika $r_i > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen layak untuk digunakan dalam proses pengambilan data.

3.6.7.1 Reabilitas Soal Kompetensi Representatif

Reliabilitas soal berarti tingkat kekonsistenan hasil yang diperoleh dari penggunaan suatu butir soal. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji reabilitas yang dilakukan akan dibantu oleh aplikasi SPSS 26.0. Dengan menerapkan uji reabilitas Cronbach Alpha. Menurut Wiratna (2014) soal yang tergolong soal yang reliabel jika nilai Cronbach Alpha $> 0,6$. Setelah dilakukan perhitungan, hasil uji reabilitas soal kompetensi representasi soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.15 Tabel Reabilitas Soal Kompetensi Representatif

Cronbach Alpha	Kategori
0,849	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.15 terlihat nilai Cronbach Alpha adalah 0,823. Sehingga dapat kita ketahui bahwa soal uji kompetensi representasi siswa

termasuk ke dalam kategori reliabel. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa seluruh soal dapat digunakan dalam implementasi dan pengumpulan data.

3.6.7.2 Reabilitas Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Reliabilitas soal berarti tingkat kekonsistenan hasil yang diperoleh dari penggunaan suatu butir soal. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji reabilitas yang dilakukan akan dibantu oleh aplikasi SPSS 26.0. Dengan menerapkan uji reabilitas Cronbach Alpha. Menurut Wiratna (2014) soal yang tergolong soal yang reliabel jika nilai Cronbach Alpha $> 0,6$. Setelah dilakukan perhitungan, hasil uji reabilitas.

Tabel 3.16 Tabel Reabilitas Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Cronbach Alpha	Kategori
0,856	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.16 terlihat nilai Cronbach Alpha adalah 0,823. Sehingga dapat kita ketahui bahwa soal uji pemahaman siswa termasuk ke dalam kategori reliabel. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa seluruh soal dapat digunakan dalam implementasi dan pengumpulan data.

3.6.7.3 Reabilitas Soal Pemahaman Konsep

Reliabilitas soal berarti tingkat kekonsistenan hasil yang diperoleh dari penggunaan suatu butir soal. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji reabilitas yang dilakukan akan dibantu oleh aplikasi SPSS 26.0. Dengan menerapkan uji reabilitas Cronbach Alpha. Menurut Wiratna (2014) soal yang tergolong soal yang reliabel jika nilai Cronbach Alpha $> 0,6$. Setelah dilakukan perhitungan, hasil uji reabilitas soal pemahaman dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Tabel Reabilitas Soal Uji Pemahaman Siswa

Cronbach Alpha	Kategori
----------------	----------

0,823	Reliabel
-------	----------

Berdasarkan Tabel 3.14 terlihat nilai Cronbach Alpha adalah 0,823. Sehingga dapat kita ketahui bahwa soal uji pemahaman siswa termasuk ke dalam kategori reliabel. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa seluruh soal dapat digunakan dalam implementasi dan pengumpulan data.

3.6.8 Analisis Tes Kompetensi Representasi

Kompetensi representasi siswa diperoleh dengan menggunakan instrumen tes kompetensi representasi. Analisis data hasil tes kompetensi representasi dilihat pada data kompetensi representasi sebelum dan setelah mengimplementasi produk BAIM. Analisisnya menggunakan Gain ternormalisasi atau faktor-g untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*.

Berikut langkah analisis tes keterampilan berpikir kritis

- Menilai hasil jawaban siswa
- Menyusun sebuah tabel yang terdiri dari hasil skor pretest, posttest dan N-gain

Gain ternormalisasi menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{pos} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata N-gain

$\langle S_{pos} \rangle$ = rata-rata *posttest*

$\langle S_{pre} \rangle$ = rata-rata *pretest*

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

- Menginterpretasi hasil gain ternormalisasi

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan ke bentuk kategori dalam Tabel 3.18 menurut Hake (1999):

Tabel 3.18 Kategori Rata-rata Gain Ternormalisasi

Rata-Rata	Kriteria
-----------	----------

$0,30 < \langle g \rangle$	Rendah
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi

- d. Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretets* dan *posttest* dan Gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif).
- e. Melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogrov-Smirnov-Normality Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan data terdistribusi normal.
- f. Melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Levene's Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan secara statistik kedua varian sama atau data homogen.
- g. Uji hipotesis. Salah satu uji hipotesis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah uji t sampel independen. Uji t pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk melakukan perbandingan antara rata-rata dua kelompok kasus yang independen. Uji t hanya dapat dilakukan terhadap data yang terdistribusi normal. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji-t dilaksanakan dengan bantuan aplikasi SPSS 26.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

- h. Uji lain yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah Uji Mann-Whitney U. Agar dapat mempermudah dan

meningkatkan keakuratan pengujian, uji Mann-Whitney U pada penelitian ini dilaksanakan berbantuan aplikasi SPSS 26.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

3.6.9 Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dengan menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Analisis data hasil tes kemampuan berpikir kritis dilihat pada data kemampuan berpikir kritis sebelum menggunakan produk BAIM dan setelah menggunakan produk BAIM. Analisisnya menggunakan Gain ternormalisasi atau faktor-g untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*.

Berikut langkah analisis tes keterampilan berpikir kritis :

- a. Menilai hasil jawaban siswa
- b. Menyusun sebuah tabel yang terdiri dari hasil skor pretest, posttest dan N-gain.

Gain ternormalisasi menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{\text{pos}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle}{\langle S_{\text{maks}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata N-gain

$\langle S_{\text{pos}} \rangle$ = rata-rata *posttest*

$\langle S_{\text{pre}} \rangle$ = rata-rata *pretest*

$\langle S_{\text{maks}} \rangle$ = skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

- c. Menginterpretasi hasil gain ternormalisasi

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan membentuk kategori dalam Tabel 3.19 menurut Hake (1999):

Tabel 3.19 Kategori Rata-rata Gain Ternormaliasasi

Rata-Rata	Kriteria
-----------	----------

$0,30 < \langle g \rangle$	Rendah
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi

- d. Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretets* dan *posttest* dan Gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif).
- e. Melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogrov-Smirnov-Normality Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan data terdistribusi normal.
- f. Melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Levene's Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan secara statistik kedua varian sama atau data homogen.
- g. Uji hipotesis. Salah satu uji hipotesis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah uji t sampel independen. Uji t pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk melakukan perbandingan antara rata-rata dua kelompok kasus yang independen. Uji t hanya dapat dilakukan terhadap data yang terdistribusi normal. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji-t dilaksanakan dengan bantuan aplikasi SPSS 26.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

- h. Uji lain yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah Uji Mann-Whitney U. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji Mann-Whitney U pada

penelitian ini dilaksanakan berbantuan aplikasi SPSS 26.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

3.6.10 Analisis Tes Pemahaman Siswa

Pemahaman siswa diperoleh dengan instrumen tes pemahaman siswa. Analisis data hasil tes pemahaman siswa dilihat pada data pemahaman siswa sebelum dan setelah melakukan pembelajaran dengan mengimplementasi produk BAIM. Analisisnya menggunakan Gain ternormalisasi atau faktor-g untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*.

Berikut langkah analisis tes keterampilan berpikir kritis:

- a. Menilai hasil pekerjaan siswa
- b. Menyusun sebuah tabel yang terdiri dari hasil skor *pretest*, *posttest* dan N-gain.

Gain ternormalisasi menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{\text{pos}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle}{\langle S_{\text{maks}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata N-gain

$\langle S_{\text{pos}} \rangle$ = rata-rata *posttest*

$\langle S_{\text{pre}} \rangle$ = rata-rata *pretest*

$\langle S_{\text{maks}} \rangle$ = skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

- c. Menginterpretasi hasil gain ternormalisasi

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan ke bentuk kategori dalam Tabel 3.17 menurut Hake (1999):

Tabel 3.17 Kriteria Rata-rata Gain Ternormalisasi

Rata-Rata	Kriteria
$0,30 < \langle g \rangle$	Rendah

$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi

- d. Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretets* dan *posttest* dan Gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif).
- e. Melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogrov-Smirnov-Normality Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan data terdistribusi normal.
- f. Melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Levene's Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan secara statistik kedua varian sama atau data homogen.
- g. Uji hipotesis. Salah satu uji hipotesis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah uji t sampel independen. Uji t pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk melakukan perbandingan antara rata-rata dua kelompok kasus yang independen. Uji t hanya dapat dilakukan terhadap data yang terdistribusi normal. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji-t dilaksanakan dengan bantuan aplikasi SPSS 26.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

- h. Uji lain yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah Uji Mann-Whitney U. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji Mann-Whitney U pada penelitian ini dilaksanakan berbantuan aplikasi SPSS 26.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Mohamad Arif Rahmansyah, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF MULTIREPRESENTASI (BAIM) MATERI GELOMBANG BERBANTUAN APLIKASI ARTICULATE STORYLINE 3 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI REPRESENTASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$