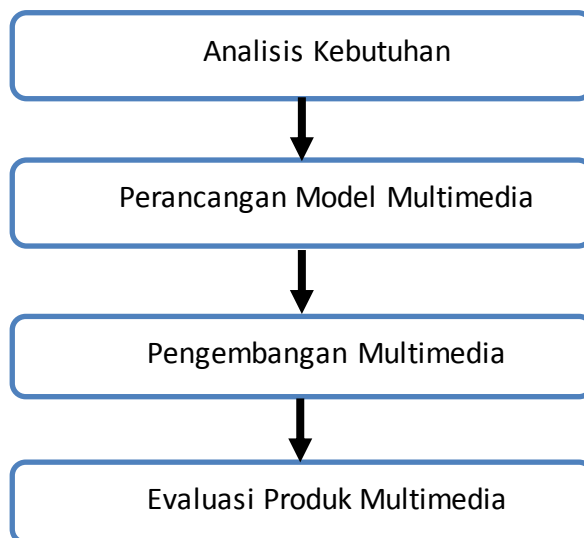


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2009, hlm. 297). Produk yang dikembangkan adalah *Interactive Multimedia With Pedagogical Agent (IMPA)*, yakni bahan ajar IPA SMP kelas VIII pada topik Proses Penglihatan Manusia dalam bentuk multimedia interaktif.

Model pengembangan yang digunakan sebagai kerangka dalam penelitian ini adalah jenis model pengembangan dari model Borg & Gall (1983), dengan mengasimilasi model Dick & Carey (2009) untuk desain model multimedia, serta model Alessi & Trollip (2001) untuk sintaks pengembangan dan evaluasi multimedia. Langkah-langkah pengembangan secara umum terdiri atas empat tahapan yaitu seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.

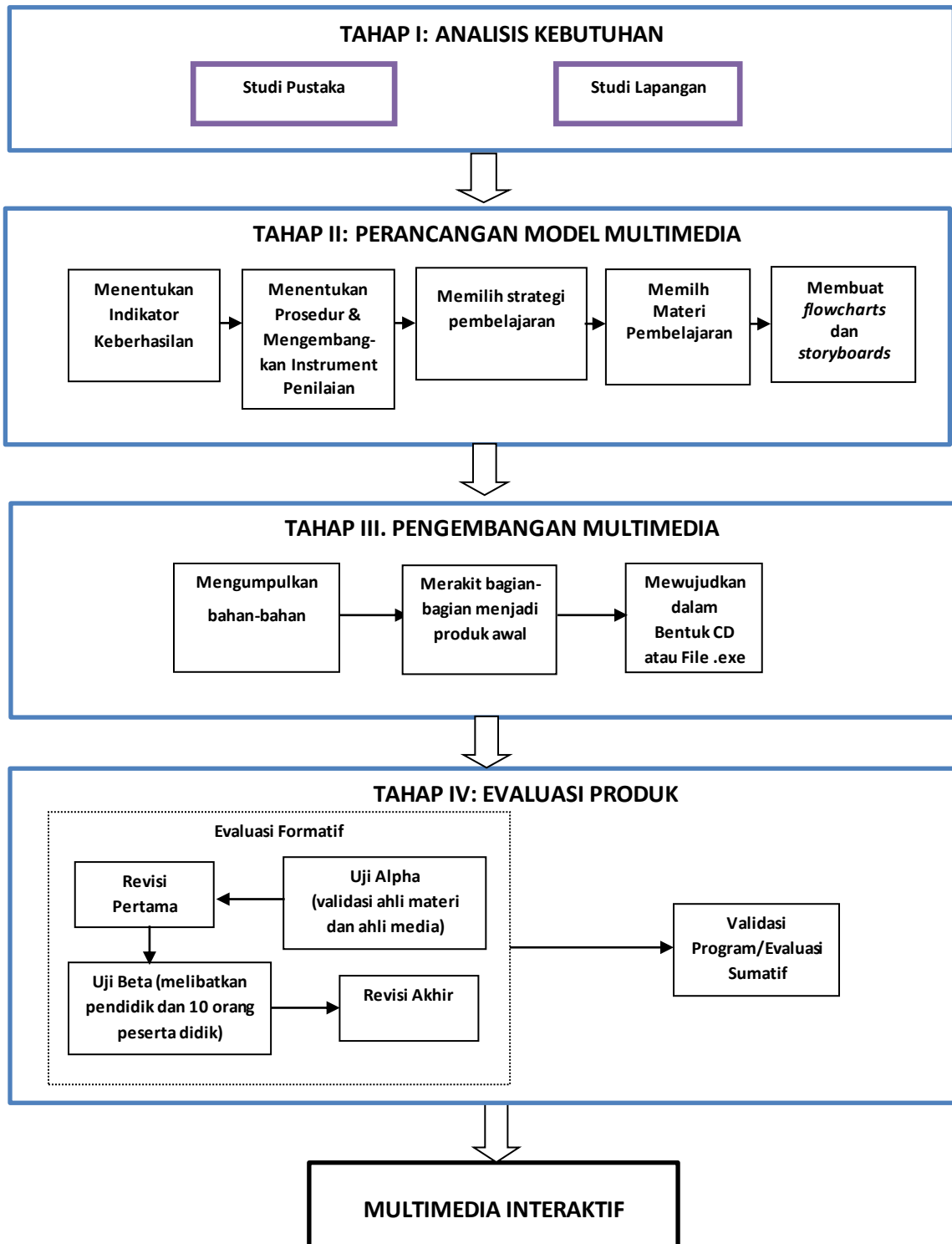


Gambar 3.1. Langkah-langkah Pengembangan Secara Umum

Langkah-langkah pengembangan secara rinci pada setiap tahapan dijabarkan dalam prosedur pengembangan.

3.2. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan multimedia interaktif dapat digambarkan yaitu seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Prosedur Pengembangan

Penjelasan dari masing-masing tahapan prosedur pengembangan multimedia interaktif adalah sebagai berikut :

1. Tahap I, Analisis Kebutuhan, pada tahap analisis kebutuhan ini dilakukan dua kegiatan yaitu:
 - a. Studi pustaka, yaitu berupa kegiatan untuk mengumpulkan informasi berkaitan dengan bahan-bahan pustaka yang dapat menunjang dalam penelitian pengembangan produk ini.
 - b. Studi lapangan, yaitu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pendidik dan peserta didik tentang materi atau pokok bahasan dalam pembelajaran IPA yang dirasakan masih sulit untuk disampaikan dan/atau dipahami, serta mengetahui kebutuhan jenis media untuk dikembangkan melalui penelitian pengembangan ini. Pada studi lapangan ini juga dilakukan pengamatan terhadap potensi-potensi yang dimiliki sekolah yang pada nantinya menunjang kegiatan penelitian pengembangan produk seperti karakteristik peserta didik, keterampilan peserta didik menggunakan komputer, dan dokumen hasil belajar IPA peserta didik.

Kegiatan-kegiatan tersebut difokuskan untuk (1) menentukan tujuan umum pembelajaran; (2) mengidentifikasi karakteristik awal peserta didik; (3) melakukan analisis dan menetapkan kompetensi dasar (KD) materi yang akan disajikan ke dalam multimedia.
2. Tahap II, Perancangan Model Multimedia, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah: (1) menentukan indikator keberhasilan; (2) menentukan prosedur dan mengembangkan instrumen penilaian; (3) memilih strategi pembelajaran; (4) memilih materi pembelajaran; dan (5) membuat *flowchart* dan *storyboard* multimedia.
3. Tahap III, Pengembangan Multimedia, merupakan kegiatan perakitan bagian-bagian menjadi produk awal multimedia interaktif yang akan dituangkan ke dalam CD atau file berekstension *.exe*. Kegiatan pada tahap pengembangan produk ini diantaranya adalah: (1) melakukan pengumpulan bahan-bahan; (4) perakitan atau penggabungan bahan-bahan; dan (3) melakukan pengemasan. Dalam pengembangan produk multimedia ini

Markus Simeon K. Maubuthy, 2017

PENGEMBANGAN INTERACTIVE MULTIMEDIA WITH PEDAGOGICAL AGENT (IMPA) PADA TOPIK PROSES PENGLIHATAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP

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

peneliti juga tetap berkonsultasi dengan pembimbing, ahli media, dan ahli materi agar hasil akhirnya diperoleh prototip yang baik sebelum masuk ke tahap evaluasi.

4. Tahap IV, Evaluasi Produk, dalam tahap evaluasi multimedia interaktif meliputi tiga jenis evaluasi yaitu: (1) evaluasi *on going* adalah evaluasi yang dilakukan terus menerus yang dilakukan oleh peneliti sendiri dari awal hingga akhir dan bersifat non formal; (2) evaluasi formatif meliputi uji alpha yang melibatkan ahli materi dan ahli media kemudian dilakukan analisis dan revisi tahap pertama; dan uji beta yang melibatkan pendidik dan 10 orang peserta didik kelas VIII (yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah) setelah itu dilakukan analisis dan revisi akhir; dan (3) validasi program/evaluasi sumatif yaitu tes produk akhir yang telah sempurna dari proses pengembangan yang dilakukan yang sekaligus mengevaluasi hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan cara mengujicobakan multimedia interaktif dalam seting lingkungan pembelajaran nyata. Tujuannya untuk mengetahui multimedia interaktif yang dikembangkan benar-benar layak sebagai media pembelajaran dan memiliki efektivitas terhadap peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Rincian terkait evaluasi produk ini dijabarkan dalam uji coba produk.

3.3.Uji Coba Produk

Dalam penelitian ini, uji coba produk bertujuan untuk mengumpulkan data tentang produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari hasil evaluasi formatif digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan multimedia interaktif sehingga memenuhi kriteria kelayakan, sedangkan data yang diperoleh dari hasil validasi program/evaluasi sumatif bertujuan untuk mengetahui multimedia interaktif yang dikembangkan benar-benar layak sebagai media pembelajaran IPA serta memiliki efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada seting lingkungan pembelajaran yang sebenarnya.

Penjabaran mengenai desain uji coba, subjek uji coba, jenis data dan teknik analisis data dapat dipaparkan sebagai berikut:

3.3.1 Desain Uji Coba

Berdasarkan Gambar 3.2, evaluasi multimedia interaktif ini terdiri dari tiga tahapan yaitu: (1) uji alpha; (2) uji beta; dan (3) validasi program/evaluasi sumatif. Uji coba ini dilaksanakan setelah produk berupa multimedia interaktif awal jadi. Dari Gambar 3.3 terlihat bahwa uji coba produk ini menempuh tahapan yang linier, namun karena model pengembangan yang digunakan merupakan adopsi dari model pengembangan R & D cycle oleh Borg & Gall, maka jika dalam tahapan tersebut ditemukan adanya kelemahan krusial pada produk yang dikembangkan, peneliti harus mengidentifikasinya dan kembali pada tahapan-tahapan sebelumnya sesuai kebutuhan revisi yang akan dilakukan.

Untuk penjelasannya lebih rinci terkait uji coba produk dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Uji Alpha

Uji alpha merupakan tes formal yang melibatkan pengembang dengan ahli media dan ahli materi. Pada uji alpha ini, ahli materi memberikan penilaian dari segi pembelajaran dan isi dengan tujuan untuk mengantisipasi kesalahan atau kekurangan materi, dan kelemahan proses penyampaian pembelajaran pada multimedia interaktif yang dikembangkan. Penilaian, komentar, dan saran dari ahli materi sangat diperlukan sebagai bahan untuk melakukan revisi sehingga produk yang dikembangkan benar-benar teruji dari segi isi/materi dan pembelajaran. Sedangkan ahli media memberikan penilaian media dari segi pemrograman dan tampilan dengan tujuan mengantisipasi kesalahan tampilan dan kesalahan pemrograman yang dapat mengakibatkan kurang baiknya multimedia interaktif yang dikembangkan. Untuk itu penilaian, komentar, dan saran dari ahli media juga sangat diperlukan sebagai bahan revisi. Penilaian dari kedua ahli ini menentukan level kelayakan multimedia yang dikembangkan.

2. Uji Beta

Uji beta juga termasuk ke dalam tes formal yang melibatkan peserta didik dan pendidik. Uji beta dilakukan setelah multimedia interaktif yang

dikembangkan lolos tahap uji alpha dan telah dilakukan revisi. Uji beta ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan pengguna dalam hal ini pendidik tentang IMPA serta peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan IMPA. Hasil uji beta tidak digunakan untuk menentukan kategori kelayakan multimedia, akan tetapi digunakan sebagai bahan pertimbangan apakah benar IMPA ini dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum diujicobakan pada tahap evaluasi selanjutnya. Selain itu profil peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa serta tanggapan pendidik dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan-kelemahan yang mungkin ditemui pengguna saat mereka menggunakan IMPA sehingga dapat dijadikan sebagai bahan revisi IMPA.

Adapun tahapan pada uji beta ini sebagai berikut: (1) melakukan pemilihan sepuluh orang peserta didik dari kelas VIII SMP Katolik Sint Vianney SoE yang memiliki level kemampuan tinggi, sedang dan rendah sehingga dapat mewakili semua golongan kemampuan siswa. Pemilihan peserta didik ini dibantu oleh pendidik yang mengetahui seluruh kemampuan siswa; (2) peneliti menjelaskan maksud dan tujuan uji beta kepada peserta didik dan pendidik serta langkah-langkahnya; (3) peneliti melakukan tes untuk mengukur kemampuan awal siswa; (4) peneliti mempersilahkan peserta didik maupun pendidik untuk menggunakan multimedia interaktif dan melakukan observasi selama proses penggunaan multimedia. Peneliti dapat menjelaskan ketika pengguna mengalami kesulitan; (5) pendidik memberikan tanggapan dan penilaian terhadap multimedia interaktif pada lembar tanggapan yang telah disediakan oleh peneliti; (6) peneliti melakukan tes untuk mengukur kemampuan siswa; dan (7) berdasarkan hasil tes dari peserta didik dan tanggapan pendidik, peneliti melakukan revisi tahap akhir sebelum multimedia interaktif digunakan pada pembelajaran yang sebenarnya yaitu evaluasi sumatif.

3. Validasi program/evaluasi sumatif

Evaluasi sumatif atau validasi program merupakan rangkaian dari tahapan evaluasi pada penelitian pengembangan yang bertujuan untuk

mengetahui multimedia interaktif yang dikembangkan benar-benar layak sebagai media pembelajaran IPA dan memiliki efektivitas terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa jika digunakan dalam lingkungan pembelajaran yang sebenarnya. Evaluasi sumatif ini dilakukan setelah multimedia interaktif yang dikembangkan lolos dari tahap uji beta dan telah dilakukan revisi.

Tahap evaluasi ini merupakan validasi yang terakhir yang sekaligus mengevaluasi efektivitas IMPA terhadap peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Oleh karena itu dalam tahap ini digunakan metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian *matching-only group pretest-posttest control group design* (Fraenkel, dkk., 2012, hlm. 275), dimana kelas eksperimen belajar menggunakan IMPA sedangkan kelas kontrol belajar menggunakan multimedia konvensional (MMI). IMPA yang dimaksud adalah produk IMPA yang dikembangkan oleh peneliti sedangkan multimedia konvensional (MMI) merupakan multimedia dengan sajian yang sama dengan IMPA akan tetapi karakter PA dihilangkan dan komunikasi PA disajikan dalam bentuk teks pada layar tanpa narasi.

Kelas Eksperimen	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>X</i>	<i>O</i>
Kelas Kontrol	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>C</i>	<i>O</i>

Gambar 3.3. Desain *matching-only group pretest-posttest control group* (Fraenkel, 2012, hlm. 275)

Dalam validasi program ini, suasana atau kondisi pembelajaran pada saat peserta didik menggunakan multimedia interaktif dikondisikan sebagaimana pembelajaran pada umumnya. Adapun langkah-langkah dalam validasi program yaitu: (1) menentukan kelompok uji dengan cara memilih dua kelas VIII yang terdapat pada SMP Katolik St. Vianney dimana kelompok IMPA (Kelas VIIIA) sebagai kelas eksperimen dan kelompok MMI (kelas VIIIC) sebagai kelas kontrol (sebagai pembanding); (2) peneliti menjelaskan tahapan/langkah-langkah dalam melakukan validasi program kepada peserta didik dan pendidik; (3) peneliti dibantu oleh pendidik mengumpulkan data kemampuan awal peserta didik melalui pemberian *pretest* kepada kedua

Markus Simeon K. Maubuthy, 2017

PENGEMBANGAN INTERACTIVE MULTIMEDIA WITH PEDAGOGICAL AGENT (IMPA) PADA TOPIK PROSES PENGLIHATAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP

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

kelompok; (4) pembelajaran dengan media yang telah disiapkan dilakukan oleh pendidik dan peserta didik pada masing-masing kelas; (5) peneliti mengamati peserta didik selama pembelajaran berlangsung; (6) peneliti melaksanakan *posttest* hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada akhir kegiatan pembelajaran; dan (7) melakukan analisis peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* kedua kelompok siswa.

3.3.2 Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian pengembangan ini adalah ahli materi dan ahli media dalam tahap uji alpha, serta pendidik mata pelajaran IPA dan peserta didik dari dua kelas VIII SMP Katolik St. Vianney SoE dengan jumlah subjek uji coba sebanyak 65 orang. Subjek ujicoba tersebut dijaring dengan teknik *purposive sampling* dengan kriteria subjek ujicoba berasal dari sekolah yang memiliki laboratorium multimedia, mampu menggunakan komputer, serta sudah mempelajari materi prasyarat terkait topik proses penglihatan manusia. Untuk uji beta melibatkan 10 orang peserta didik yang mewakili kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Karakteristik peserta didik kelas VIII SMP Katolik St. Vianney SoE termasuk heterogen dalam artian bahwa kemampuan intelektual di kelas ini adalah bervariasi (tinggi, sedang, dan rendah) dan mereka sudah terbiasa menggunakan komputer sehingga menunjang proses pembelajaran berbasis multimedia ini.

3.3.3 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil uji coba produk secara umum terdiri atas: (1) data hasil penilaian ahli media, ahli materi, dan pengguna, terdiri atas data kualitatif, yaitu tanggapan berupa kritik dan saran dari ahli media, ahli materi, dan pengguna, dan data kuantitatif yaitu skor penilaian aspek-aspek media yang dikembangkan; (2) data hasil belajar kognitif siswa; dan (3) data keterampilan berpikir kreatif siswa.

Rincian jenis data dan teknik pengumpulan data beserta instrumen pengumpul data divisualisasikan pada tabel 3.1.

3.3.4 Instrumen Pengumpulan Data

1. Jenis instrumen

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian pengembangan ini terdiri dari tiga jenis, yaitu :

a. Instrumen Evaluasi Multimedia

Instrumen evaluasi berupa lembar penilaian dalam bentuk angket untuk ahli media, ahli materi, dan pengguna, yang digunakan untuk menggali data sesuai dengan tujuan dari peneliti. Data yang diperoleh dengan lembar penilaian tersebut akan menggambarkan kualitas kelayakan multimedia interaktif secara keseluruhan.

Adapun instrumen untuk ahli materi, ahli media, dan pengguna seperti yang tercantum pada Tabel 3.1. adalah berikut:

- a. Lembar penilaian ahli media, berkaitan dengan aspek media yang terdiri atas aspek pemrograman dan aspek tampilan.
- b. Lembar penilaian ahli materi, meliputi 2 (dua) aspek yaitu aspek pembelajaran dan aspek isi/materi.
- c. Lembar tanggapan pengguna meliputi 3 (tiga) aspek yaitu aspek pembelajaran, isi/materi, dan media.

b. Instrumen Hasil Belajar Kognitif

Instrumen untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa adalah soal tes hasil belajar kognitif. Tes hasil belajar pada penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi peningkatan pemahaman siswa terkait materi yang disajikan pada evaluasi formatif; (2) mengetahui efektivitas multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik setelah menggunakan multimedia (pada evaluasi sumatif). Instrumen hasil belajar ini merupakan jenis soal tes pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban yang mencakup indikator: (1) mendeskripsikan sifat-sifat cahaya; (2) mengidentifikasi pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung; (3) mengidentifikasi pembentukan bayangan pada lensa cembung dan lensa cekung; (4) mengidentifikasi bagian-bagian mata beserta fungsinya; (5) mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada mata manusia; (6) menjelaskan gangguan yang terjadi pada indera penglihatan.

c. Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif

Dalam penjarangan keterampilan berpikir kreatif, instrumen yang digunakan adalah soal tes keterampilan berpikir kreatif. Tes keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi

Tabel 3.1.
Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

No.	Tujuan Penelitian	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Instrumen	Fungsi	
1	Menentukan Kelayakan IMPA sebagai media pembelajaran IPA	Skor penilaian ahli media, materi, dan pengguna	Ahli media; Ahli materi;	Angket	Lembar penilaian ahli media; Lembar penilaian ahli materi;	Pedoman menentukan kategori kelayakan produk IMPA sebagai media pembelajaran	
2		Tanggapan (kritik dan saran) terhadap IMPA	Pengguna		Lembar tanggapan pengguna		
3		Nilai pretest hasil belajar kognitif	10 orang siswa	Tes	Soal tes hasil belajar kognitif	Pedoman untuk merevisi IMPA	
4		Nilai posttest hasil belajar kognitif					
5		Nilai pretest keterampilan berpikir kreatif siswa			Soal tes keterampilan berpikir kreatif		
6		Nilai pretest keterampilan berpikir kreatif siswa					
7	Menentukan Efektivitas IMPA terhadap hasil belajar kognitif	Nilai pretes hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen	Siswa kelas VIIIA		Soal tes hasil belajar kognitif		Pedoman menentukan efektivitas IMPA terhadap hasil belajar kognitif
8		Nilai posttest hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen					
9		Nilai pretes hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol	Siswa kelas VIIIC				
10		Nilai posttest hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol					
11	Menentukan efektivitas IMPA terhadap keterampilan berpikir kreatif	Nilai pretes keterampilan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen	Siswa kelas VIIIA	Soal tes keterampilan berpikir kreatif	Pedoman menentukan efektivitas IMPA terhadap keterampilan berpikir kreatif		
12		Nilai posttest keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen					
13		Nilai pretes keterampilan berpikir kreatif kelas kontrol	Siswa kelas VIIIC				
14		Nilai posttest keterampilan berpikir kreatif siswa kelas kontrol					

peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada evaluasi formatif; (2) mengetahui efektivitas multimedia interaktif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan multimedia (pada evaluasi sumatif). Instrumen ini berbentuk soal uraian dengan indikator dirumuskan berdasarkan aspek berpikir kreatif: *widening*: (1) menyadari beberapa hal yang dapat diidentifikasi dari situasi yang diberikan; *connecting*: (2) membangun hubungan timbal balik antara elemen-elemen yang berbeda, (3) membangun analogi antara dua hal yang berbeda, (4) mensintesis keberagaman dari elemen yang berbeda ke dalam suatu struktur keseluruhan; *reorganizing*: (5) mengganti perspektif/mengasumsikan sudut pandang yang berbeda, (6) membayangkan hal-hal yang akan terjadi jika suatu kondisi yang tidak biasa muncul.

2. Teknik validasi instrumen

Validasi instrumen dalam hal ini meliputi penentuan validasi instrumen evaluasi yang berupa angket untuk ahli materi, ahli media, dan pengguna, serta tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif. Untuk validasi instrumen non tes yang berupa angket untuk ahli materi, ahli media, dan pengguna dilakukan dengan menjudgmen kepada dosen pembimbing, ahli media, dan/atau ahli materi sehingga intrumen penilaian yang berupa angket tervalidasi logis (Arikunto, 2012, hlm. 80).

Adapun validasi instrumen untuk tes dilakukan dengan dua cara yaitu validasi teoritis dan validasi empiris. Untuk validasi teoritis yang berupa validitas konstruk dan validitas isi dilakukan dengan menjudgment kepada dosen pembimbing, ahli materi dan/atau pendidik IPA. Sedangkan untuk validasi empirisnya melalui pengujian yang melibatkan peserta didik kelas IX SMP Katolik St. Vianney SoE. Data hasil pengujian tersebut kemudian diolah untuk mengetahui validasi empiris instrument tes, yaitu:

1) Validitas butir soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal,

skor tiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal memiliki validitas tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas butir soal digunakan rumus korelasi. Adapun dalam penelitian ini digunakan korelasi Pearson dimana item soal dikatakan valid jika nilai korelasi (r_{xy}) perhitungan > nilai r tabel.

2) Reliabilitas instrumen tes

Reliabilitas instrumen tes hasil belajar kognitif ini ditentukan dengan metode belah dua (*split-half method*) item awal dan akhir. Kemudian reliabilitasnya digunakan rumus Spearman-Brown (Arikunto, 2012, hlm. 107):

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})}$$

dengan $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ ditentukan menggunakan rumus korelasi Pearson. Dimana instrumen dikatakan reliabel jika nilai $r_{11} > r$ tabel.

3) Tingkat kesukaran butir soal

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu butir soal dimana suatu butir soal dikatakan baik apabila memiliki tingkat kesukaran 0,31 – 0,70 (Arikunto, 2012, hlm. 225). Tingkat kesukaran butir soal tes hasil belajar kognitif dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun tingkat kesukaran butir soal tes keterampilan berpikir kreatif dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\bar{B}}{X}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

\bar{B} = rerata skor yang diperoleh siswa pada butir soal

X = skor maksimum butir soal

4) Daya pembeda

Daya pembeda soal menunjukkan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan rendah dengan siswa yang berkemampuan tinggi. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D) yang dapat dihitung dengan rumus (Arikunto, 2012, hlm. 228):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = indeks diskriminasi

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_b = banyaknya peserta kelompok bawah

dimana butir soal dianggap baik apabila memiliki daya pembeda (D) \geq 0,41

Adapun daya pembeda butir soal tes keterampilan berpikir kreatif dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{B_A - B_B}{X}$$

Keterangan:

D = indeks diskriminasi

B_A = rerata skor peserta kelompok atas

B_B = rerata skor kelompok bawah

X = skor maksimum soal

dimana soal akan digunakan jika daya beda (D) $>$ 0,19.

Berdasarkan hasil analisis validasi instrumen diperoleh 20 butir pernyataan angket aspek pembelajaran dan 13 butir pernyataan angket aspek isi/materi untuk ahli materi, 7 butir pernyataan angket aspek pemrograman dan 12 butir pernyataan angket aspek tampilan untuk ahli media, 29 butir soal valid dari semula 30 butir soal tes hasil belajar kognitif dan 12 butir soal valid

dari semua 14 butir soal tes keterampilan berpikir kreatif. Hasil validasi instrumen dapat dilihat pada Lampiran 4, 5, 6, dan 7.

3.3.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Kelayakan IMPA pada Topik Proses Penglihatan Manusia sebagai Media Pembelajaran IPA

Kelayakan IMPA pada Topik Proses Penglihatan Manusia sebagai media pembelajaran IPA ditentukan berdasarkan penilaian oleh ahli materi dan ahli media pada uji alpha, serta tanggapan pengguna dan peningkatan hasil belajar kognitif serta keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah menggunakan IMPA pada uji beta.

Untuk menentukan kategori kelayakan IMPA sebagai media pembelajaran, data kuantitatif hasil penilaian ahli materi dan ahli media dianalisis menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Rerata skor hasil penilaian dari masing-masing penilai kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala 5 dengan menggunakan acuan konversi dari Sukardjo (dalam Idris, 2008) pada Tabel 3.2. Perhitungan rerata skor tersebut menggunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor ideal}}$$

Tabel 3.2
Kriteria Penilaian Kelayakan Multimedia Interaktif

Nilai	Kategori	Skor	
		Rumus	Perhitungan
5	Sangat Baik	$\bar{X}_i + 1,8 Sd_i < X$	$4,2 < \bar{x}$
4	Baik	$\bar{X}_i + 0,6 Sd_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 Sd_i$	$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$
3	Cukup	$\bar{X}_i - 0,6 Sd_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 Sd_i$	$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$
2	Kurang	$\bar{X}_i - 1,8 Sd_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 Sd_i$	$1,8 < \bar{x} \leq 2,6$
1	Sangat Kurang	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 Sd_i$	$\bar{x} \leq 1,8$

Ketentuan :

Rerata skor ideal (\bar{X}_i) : 1/2 (skor maksimal + skor minimal)
 Standar Deviasi ideal (Sd_i) : 1/6 (skor maksimal – skor minimal)
 X : Skor empiris

Adapun hasil tanggapan dari pengguna terhadap multimedia dianalisis dengan cara menghitung persentase skor tanggapan kemudian dikategorisasi sesuai dengan pengkategorian pada Tabel 3.3 berikut. Perhitungan persentase skor tanggapan tersebut menggunakan persamaan:

$$\% = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor ideal}} \times 100\%$$

Tabel 3.3
Tafsiran Hasil Angket Tanggapan Pengguna

Persentase	Kategori
80-100	Sangat baik
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang
0-39	Sangat kurang

Selanjutnya peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif sesudah menggunakan IMPA ditinjau dari skor *N-gain* untuk masing-masing variabel tersebut. Skor *N-gain* tersebut dihitung menggunakan persamaan:

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \quad (\text{Hake dalam Meltzer, 2002})$$

Keterangan:

S_{post} : skor *posttest*
 S_{pre} : skor *pretest*
 S_{max} : skor tertinggi

Kategori tingkat *N-gain*:

$g > 0,7$: tinggi
 $0,3 < g \leq 0,7$: sedang
 $0,3 \leq g$: rendah

Menimbang adanya keterbatasan pada persamaan *N-gain* dari Hake, maka persamaan tersebut digunakan dengan beberapa syarat seperti diajukan Marx and Cumming (dalam Bao, 2006), yakni:

$$g(x, y) = \begin{cases} \frac{x-y}{1-y} > 0 & (x \geq y) \\ \frac{x-y}{y} < 0 & (x < y) \\ 1 & x = y = 1 \\ 0 & x = y = 0 \end{cases}$$

IMPA pada Topik Proses Penglihatan Manusia dinyatakan “layak” sebagai media pembelajaran IPA dan benar-benar mampu meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif jika hasil penilaian yang oleh tim ahli dan tanggapan pengguna minimal berada pada kategori “baik” serta peningkatan hasil belajar kognitif maupun keterampilan berpikir kreatif siswa minimal berada pada kategori “sedang” untuk setiap peserta didik pada uji beta.

2. Analisis Efektivitas IMPA pada Topik Proses Penglihatan Manusia terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

IMPA dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar kognitif jika rerata nilai *N-gain* hasil belajar kognitif siswa yang belajar menggunakan IMPA secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai *N-gain* hasil belajar kognitif siswa yang belajar menggunakan MMI. Untuk itu dilakukan uji beda rerata sampel independen dengan langkah-langkah:

- 1) Mempersiapkan data *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif siswa.
- 2) Menghitung *N-gain* hasil belajar kognitif kedua kelas menggunakan persamaan:

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \quad (\text{Hake dalam Meltzer, 2002})$$

Keterangan:

S_{post} = skor *posttest*

S_{pre} = skor *pretest*

S_{max} = skor tertinggi

dengan ketentuan:

$$g(x, y) = \begin{cases} \frac{x-y}{1-y} > 0 & (x \geq y) \\ \frac{x-y}{y} < 0 & (x < y) \\ 1 & x = y = 1 \\ 0 & x = y = 0 \end{cases}$$

- 3) Melakukan uji prasyarat analisis antara lain: (1) uji normalitas data *N-gain* hasil belajar kognitif kedua kelas melalui uji Kormogolof-Smirnov menggunakan program SPSS versi 23 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan kesimpulan jika *p-value* $\geq \alpha$, maka data berdistribusi normal, sebaliknya jika *p-value* $< \alpha$, maka data tidak berdistribusi normal; serta (2) uji homogenitas melalui uji Lavene menggunakan program SPSS versi 23 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan kesimpulan jika *p-value* $\geq \alpha$, maka varian kedua data homogen, sebaliknya jika *p-value* $< \alpha$, maka varian kedua data tidak homogen.
 - 4) Menentukan pilihan uji dengan kriteria: (1) uji t sampel independen jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, (2) uji t' jika kedua data berdistribusi normal namun tidak homogen, atau (3) uji Mann-Whitney jika ada data yang tidak berdistribusi normal.
 - 5) Melakukan uji beda rerata sesuai dengan pilihan uji menggunakan program SPSS versi 23 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, dengan kriteria pengambilan kesimpulan adalah:
 - (1) jika *p-value* $\geq \alpha$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata nilai *N-gain* hasil belajar kognitif siswa yang belajar menggunakan IMPA dan rerata nilai *N-gain* hasil belajar kognitif siswa yang belajar menggunakan MMI.
 - (2) jika *p-value* $< \alpha$, maka rerata nilai *N-gain* hasil belajar kognitif siswa yang belajar menggunakan IMPA secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai *N-gain* hasil belajar kognitif siswa yang belajar menggunakan MMI.
3. Analisis Efektivitas IMPA pada Topik Proses Penglihatan Manusia terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

IMPA dikatakan efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif jika rerata nilai *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan IMPA secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan MMI. Untuk itu dilakukan uji beda rerata sampel independen dengan langkah-langkah:

- 1) Mempersiapkan data *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif siswa.
- 2) Menghitung *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif kedua kelas menggunakan persamaan:

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \quad (\text{Hake dalam Meltzer, 2002})$$

Keterangan:

S_{post} = skor *posttest*
 S_{pre} = skor *pretest*
 S_{max} = skor tertinggi

dengan ketentuan:

$$g(x, y) = \begin{cases} \frac{x-y}{1-y} > 0 & (x \geq y) \\ \frac{x-y}{y} < 0 & (x < y) \\ 1 & x = y = 1 \\ 0 & x = y = 0 \end{cases}$$

- 3) Melakukan uji prasyarat analisis antara lain: (1) uji normalitas data *N-gain* keterampilan berpikir kreatif kedua kelas melalui uji Kormogolof-Smirnov menggunakan program SPSS versi 23 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan kesimpulan jika *p-value* $\geq \alpha$, maka data berdistribusi normal, sebaliknya jika *p-value* $< \alpha$, maka data tidak berdistribusi normal; serta (2) uji homogenitas melalui uji Lavene menggunakan program SPSS versi 23 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan kesimpulan jika *p-value* $\geq \alpha$, maka varian kedua data homogen, sebaliknya jika *p-value* $< \alpha$, maka varian kedua data tidak homogen.

- 4) Menentukan pilihan uji dengan kriteria: (1) uji t sampel independen jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, (2) uji t' jika kedua data berdistribusi normal namun tidak homogen, atau (3) uji Mann-Whitney jika ada data yang tidak berdistribusi normal.
- 5) Melakukan uji beda rerata sesuai dengan pilihan uji menggunakan program SPSS versi 23 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, dengan kriteria pengambilan kesimpulan adalah:
 - (1) jika $p\text{-value} \geq \alpha$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata nilai *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan IMPA dan rerata nilai *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan MMI.
 - (2) jika $p\text{-value} < \alpha$ maka rerata nilai *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan IMPA secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai *N-gain* hasil tes keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan MMI.

4. Pengaruh Keterampilan Berpikir Kreatif terhadap Hasil Belajar Kognitif

Dalam penelitian ini juga dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kreatif terhadap hasil belajar kognitif. Analisis tersebut menggunakan analisis regresi linier sederhana. Analisis regresi digunakan untuk memprediksi seberapa jauh perubahan nilai variabel dependen, bila nilai variabel independen diubah. Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Persamaan umum regresi linear sederhana adalah:

$$\hat{Y} = a + bX$$

dimana:

- \hat{Y} = subyek pada variabel dependen yang diprediksi, dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif
- a = nilai konstan
- b = koefisien regresi
- X = subyek pada variabel independen, dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kreatif

Data yang digunakan dalam analisis regresi ini adalah data hasil *posttest* untuk kedua kelas ($n = 55$). Langkah-langkah analisis regresi tersebut antara lain:

1) Melakukan uji asumsi regresi

a. Uji normalitas residu

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah residu yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini pengujian normalitas residu menggunakan pendekatan grafis, dimana kenormalan residu ditentukan berdasarkan grafik *normal probability plots* atau histogram *dependent variable* hasil olahan menggunakan program SPSS versi 23. Jika residual berasal dari distribusi normal, maka nilai-nilai sebaran data akan berada pada area di sekitar garis diagonal pada grafik atau membentuk pola lonceng pada histogram dimaksud. Suatu model regresi layak dipakai jika residunya berdistribusi normal.

b. Uji linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua variable secara signifikan mempunyai hubungan yang linear atau tidak. Uji linearitas dilakukan menggunakan program SPSS versi 23 dimana dua variable dikatakan mempunyai hubungan yang linear bila *p-value linearity* $< \alpha$ atau *p-value deviation from linearity* $\geq \alpha$. Jika kedua variabel tersebut tidak memiliki hubungan yang linear, maka analisis regresi linear ini tidak dapat dilanjutkan.

c. Uji heterokedasitas

Uji heteroskedastisitas adalah uji yang menilai apakah ada ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi linear. Uji ini merupakan salah satu dari uji asumsi klasik yang harus dilakukan pada regresi linear. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi heteroskedastisitas. Apabila asumsi heteroskedastisitas ini tidak terpenuhi, maka model regresi dinyatakan tidak valid sebagai alat peramalan. Dalam analisis ini uji heteroskedastisitas menggunakan uji Glejser, yaitu dengan

meregresikan variable independen dengan nilai absolut residual. Uji ini dilakukan menggunakan program SPSS versi 23 dengan kriteria pengambilan kesimpulannya adalah jika nilai $p\text{-value} < \alpha$ maka tidak terjadi heteroskedastisitas, namun jika nilai $p\text{-value} \geq \alpha$ maka terjadi heteroskedastisitas.

Jika semua asumsi regresi tersebut telah terpenuhi, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis regresi liner menggunakan program SPSS versi 23. Hasil *output* SPSS tersebut digunakan untuk analisis pada langkah berikutnya.

2) Menguji Keberartian Pengaruh Variabel Independen terhadap Variabel Dependen

Pengaruh variabel independen, yakni keterampilan berpikir kreatif, terhadap variabel dependen, yakni hasil belajar kognitif, dapat disimpulkan berdasarkan hasil uji Anova atau uji F dari tabel *Anova* pada *output* SPSS. Tabel *output* anova menghasilkan nilai F dan signifikansi uji ($p\text{-value}$). Pengambilan kesimpulan jika $p\text{-value} < \alpha$, maka terdapat pengaruh keterampilan berpikir kreatif terhadap hasil belajar kognitif, sebaliknya jika $p\text{-value} \geq \alpha$, maka tidak terdapat pengaruh keterampilan berpikir kreatif terhadap hasil belajar kognitif.

Adapun seberapa besar peranan atau pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen ditentukan dengan menggunakan koefisien determinasi. Koefisien determinasi ini ditunjukkan oleh nilai *R Square* pada tabel *Model Summary* pada *output* SPSS.

3) Membuat Model Persamaan Regresi

Nilai konstanta (a) dan koefisien regresi (b) diperoleh dari tabel *Coefficient* pada *output* SPSS. Setelah nilai tersebut diketahui dapat dipergunakan untuk membentuk model persamaan regresi.