

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. (*R&D*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kepraktisan produk tersebut (Okpatrioka, 2023). Menggunakan Model Plomp yang meliputi tiga tahapan pengembangan, yaitu: penelitian pendahuluan (*Preliminary reseach*), fase pengembangan atau pembuatan prototipe (*development of prototypephase*), dan fase penilaian (*Assesment phase*) (M. Sari *et al.*, 2018). Untuk itu tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Modul Ajar berbasis *Problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz yang valid dan praktis terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA kelas XI pada materi Fluida Dinamis.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan dalam penelitian ini adalah Model Plomp yang meliputi tiga tahap pengembangan, yaitu: Penelitian pendahuluan (*Preliminary research*), fase pengembangan atau prototipe (*Development of prototypephase*), dan fase penilaian (*Assessment phase*) (Okpatrioka, 2023).

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pada model (Plomp, 2013) terdiri dari tiga tahapan pengembangan yaitu: penelitian pendahuluan (*Preliminary research*), fase pengembangan atau prototipe (*Development of prototypephase*), dan fase penilaian (*Assessment phase*).

1. Penelitian pendahuluan (*Preliminary reseach*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur. Analisis pendahuluan yang dilakukan bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang dibutuhkan dalam mengembangkan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi Quizizz. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Analisis kebutuhan (pendidik dan peserta didik)

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang penting dalam kegiatan penelitian pengembangan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan guna mengatasi masalah yang muncul dalam proses pembelajaran, sehingga dapat dirumuskan arah pengembangan bahan ajar yang tepat. Dengan melakukan analisis ini, peneliti memperoleh gambaran faktual mengenai kondisi pembelajaran di lapangan, harapan dari pendidik dan peserta didik, serta alternatif pemecahan masalah yang dapat memudahkan dalam menentukan bentuk bahan ajar yang akan dikembangkan.

Dalam konteks penelitian ini, yaitu *Pengembangan Modul Ajar Fisika Berbasis Problem Solving Berbantuan Aplikasi Quizizz terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA*, analisis kebutuhan menjadi landasan untuk mengidentifikasi sejauh

mana peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida dinamis dan bagaimana keterampilan berpikir kritis mereka dalam menyelesaikan permasalahan fisika.

Tahap analisis dilakukan melalui wawancara dan penyebaran angket kepada pendidik dan peserta didik, dengan tujuan mengetahui karakteristik, kebutuhan, serta preferensi mereka terhadap bahan ajar yang menarik, mudah dipahami, dan sesuai dengan perkembangan zaman.

Selain itu, analisis ini juga menyoroti pentingnya pengembangan bahan ajar yang bersifat interaktif dan kontekstual. Aplikasi Quizizz dipilih sebagai alat bantu karena memiliki fitur kuis interaktif yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Hal ini mendukung pendekatan *problem solving*, di mana peserta didik tidak hanya dituntut menjawab soal, tetapi juga dilatih untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan proses berpikirnya yang merupakan inti dari keterampilan berpikir kritis.

Oleh karena itu, modul ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang agar tidak hanya menyampaikan materi fluida dinamis secara konseptual, tetapi juga memfasilitasi peserta didik untuk mengasah kemampuan

berpikir kritis mereka melalui soal-soal berbasis masalah yang dipadukan dengan fitur-fitur dari aplikasi Quizizz.

a. Analisis Literatur/Studi Pustaka

Analisis literatur dilakukan dengan menganalisis teori dan konsep terkait penelitian. Analisis literatur berkaitan dengan model *Problem solving* dan hasil yang pernah diterapkan disekolah dan teori-teori yang mendukung pengembangan modul ajar fisika berbasis *Problem solving*.

b. Analisis Kurikulum dan Materi

Analisis kurikulum merupakan kegiatan telaah kurikulum yang diberlakukan ditempat penelitian yang bertujuan untuk memadukan kecocokan kurikulum yang digunakan dengan tujuan penelitian yang dilakukan kemudian menyusunnya dalam bentuk Modul Ajar berbasis *problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz*.

Analisis materi dilakukan untuk memilih, menentukan dan menyusun secara sistematis materi ajar yang relevan untuk diajarkan. Pemilihan materi dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian konsep dan isi materi. Setelah itu materi dirinci dan disusun secara sistematis ke dalam modul ajar berbasis *problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang dikembangkan agar saling berkesinambungan untuk mendukung keterlaksanaannya pembelajaran.

c. Analisis Bahan Ajar

Pada tahap analisis bahan ajar, peneliti menganalisis modul Ajar pada materi fluida dinamis yang digunakan di lapangan. Analisis yang dilakukan meliputi identifikasi modul ajar berbasis *problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* seperti apa yang digunakan dan beredar di lapangan, mengidentifikasi modul ajar serta kelebihan dan kekurangan dari modul tersebut. Pada tahapan ini merupakan kerangka penyusunan bahan ajar yang digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan modul ajar berbasis *problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang nantinya akan disesuaikan dengan isi materi dan tampilan. Modul ajar ini belum diterapkan di sekolah tersebut. Oleh karena itu bahan ajar berupa modul ajar ini merupakan pilihan yang tepat.

2. *Development or Prototyping phase* (Tahap Pengembangan Prototipe).

Tahap ini merupakan kelanjutan dari tahap pertama, bertujuan menghasilkan prototipe Modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi fluida dinamis Kelas XI SMA/MA yang valid. Pada tahap ini terjadi pengulangan-pengulangan untuk perbaikan modul. Tahapan kegiatannya adalah: mendesain prototipe, melakukan evaluasi formatif, dan revisi prototipe.

a. Mendesain Prototipe

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan langkah-langkah apa saja yang dilakukan pada pembelajaran di kelas terhadap pengembangan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi fluida dinamis Kelas XI SMA/MA dengan unsur-unsur berikut: tampilan halaman depan cover, petunjuk penggunaan modul ajar, capaian pembelajaran, profil pancasila, tujuan pembelajaran, tampilan modul ajar dan soal-soal evaluasi.

b. Evaluasi formatif

Evaluasi formatif dilakukan berdasarkan tahapan evaluasi formatif Tessmer. Tujuannya untuk meningkatkan dan menyempurnakan modul ajar yang dikembangkan sehingga didapatkan modul yang mendukung efektivitas pembelajaran dan pengajaran. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengetahui kevalidan desain prototipe I modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz*. Bentuk kegiatan evaluasi formatif yang dilakukan pada pengembangan modul ajar ini adalah penilaian oleh pakar (*expert view*). Pakar atau ahli diminta untuk memberikan penilaian dan saran terhadap prototype I modul ajar. Bentuk kegiatan evaluasi formatif Tessmer (2005:4) yang dilakukan pada pengembangan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* adalah:

1. *Self evaluation*

Evaluasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap prototipe yang dirancang. Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi dan menemukan langkah-langkah pembelajaran yang bisa diterapkan dalam modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz*. Hasil tahap ini adalah desain prototipe I modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* yang selanjutnya di nilai oleh pakar.

2. Penilaian pakar (*expert review*).

Pandangan ahli adalah evaluasi yang memberikan pandangan bersifat ekstrinsik terhadap pengembangan modul ajar untuk melihat keakuratan isi atau kualitas. Pakar/ para ahli yang relevan diminta untuk memberikan penilaian dan saran terhadap prototipe 1 modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz*. Penilaian dan saran dari pakar terhadap produk menggunakan instrumen validasi produk. Pakar juga diminta memprediksi kepraktisan penerapan dari modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* kemampuan berpikir kritis peserta pada materi fluida dinamis Kelas XI SMA/MA.

C. Revisi Prototipe

Revisi terhadap desain produk dilakukan berdasarkan masukan dan saran ahli hasil evaluasi formatif. Penilaian ahli harus memperlihatkan bahwa prototipe sudah dikategorikan valid sehingga layak untuk digunakan. Jika ahli menyatakan tidak layak, maka akan dilakukan revisi kembali dan tahap evaluasi formatif diulang. Jika penilaian ahli sudah menyatakan prototipe 1 valid, maka penelitian dilanjutkan ke tahap penilaian (*assessment phase*). Hasil dari tahap ini adalah modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* kemampuan berpikir kritis peserta pada materi fluida dinamis Kelas XI SMA/MA yang diimplementasikan kepraktisannya.

3. Tahap Penilaian (*Assessment phase*)

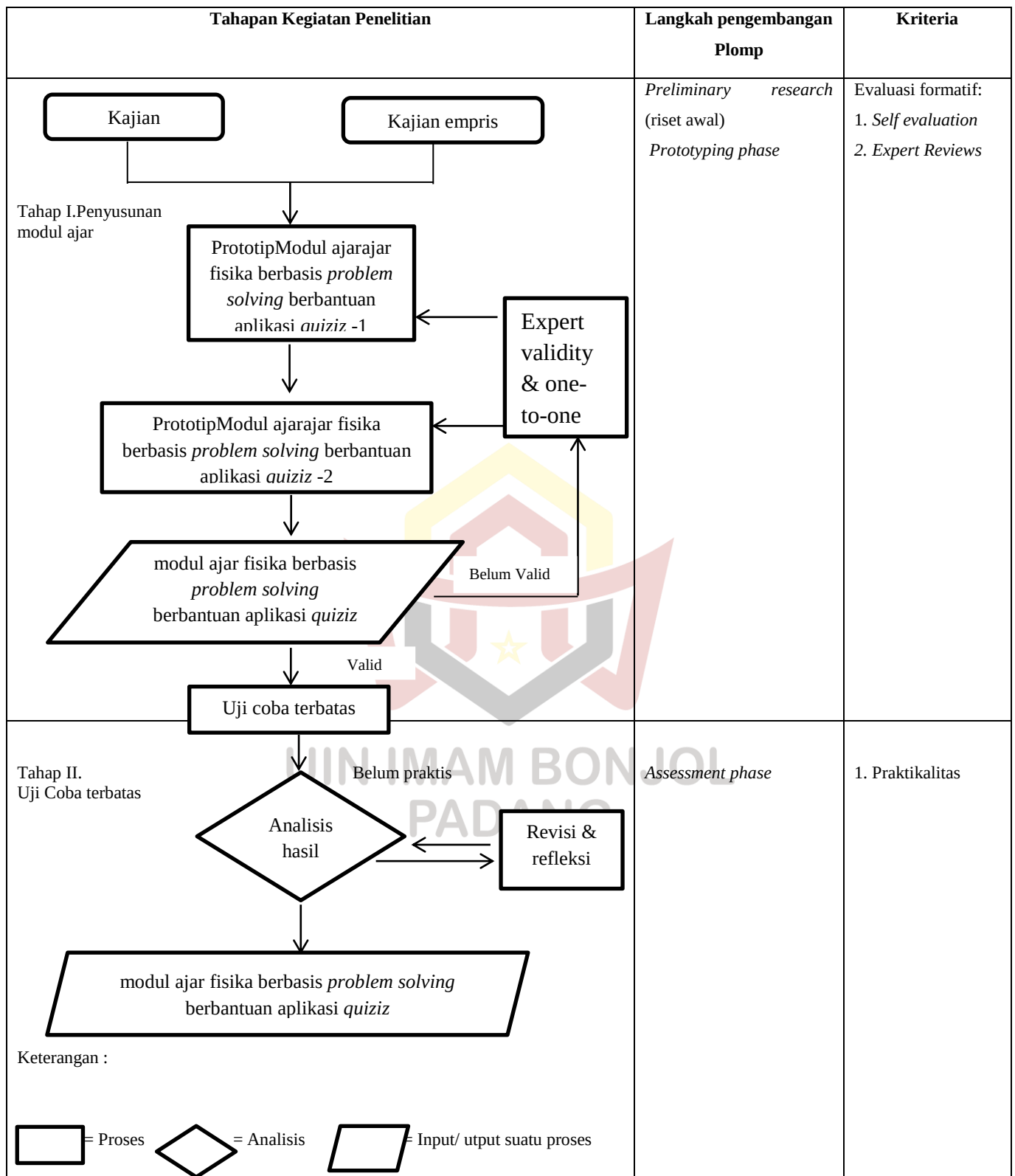
Pada tahap ini dilakukan kegiatan (semi) evaluasi sumatif untuk menyimpulkan apakah modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* kemampuan berpikir kritis peserta pada materi fluida dinamis Kelas XI SMA/MA telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Tujuan tahap ini adalah melakukan penilaian lebih mendalam terhadap prototipe II modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* yang telah direvisi.

Penilaian yang dilakukan untuk melihat praktikalitas aktual. Pada fase ini juga ada rekomendasi untuk perbaikan modul ajar, jadi fase ini disebut semi evaluasi sumatif. Tujuan tahap ini untuk melihat praktikalitas dari prototipe II modul ajar fisika berbasis *Problem solving*

berbantuan aplikasi *Quizizz* hasil fase pengembangan. Tingkat kepraktisan dilihat dari jawaban angket “apakah pendidik dan peserta didik memberikan pertimbangan bahwa modul ajar mudah dan dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran”.

Berdasarkan langkah pengembangan yang sudah dikemukakan, proses pengembangan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* digambarkan menjadi bagan alur seperti terlihat pada Gambar 3.1





Sumber : (sari, 2018)

Gambar 3. 1 Alur Prosedur Pengembangan

Berdasarkan Gambar 3.1 penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Dari dua tahap kegiatan ini diperoleh produk yang valid, praktis dan efektif.

1. Tahap pertama adalah penyusunan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz*. Langkah-langkahnya adalah:
 - a. Penyusunan draf prototip Modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang didokumentasikan ke dalam bentuk modul ajar. Pengembangan model ini diawali dengan kajian literatur dan kajian empiris. Tahap ini merupakan bagian dari *Preliminary research* (penelitian awal)
 - b. Tahap ini nantinya dilanjutkan dengan Self evaluation yang menghasilkan prototipe I modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang dinilai (divalidasi) oleh expert (ahli) yaitu validator ahli materi, validator ahli media dan validator ahli bahasa.
 - c. Hasil validasi dijadikan dasar bagi revisi desain, sehingga menghasilkan prototipe II modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz*. Hasil kegiatan ini dijadikan dasar bagi revisi desain rancangan sehingga menghasilkan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang akan diterapkan pada tahap uji coba terbatas.
2. Tahap kedua adalah uji coba terbatas (*field testing*), dimana modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* akan diterapkan dalam pembelajaran fisika. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap

praktikalitas. Hasil uji coba terbatas dianalisis untuk menghasilkan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang praktis.

B. Uji Coba Produk

Uji coba yang dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan prototipe II modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* serta perangkat pembelajaran hasil tahap validasi. Uji coba produk dilakukan melalui uji coba terbatas pada tahap *assessment phase*. Uji coba terbatas ini merupakan bagian dari evaluasi *formatif* untuk menguji praktikalitas dan efektivitas produk yang dikembangkan. Uji dilakukan Kepada pendidik dan peserta di kelasik XI SMA/MA dalam format fisika belajar bahan fluida Dinamis. Setelah uji coba terbatas selesai dilakukan, dilakukan kembali revisi terhadap modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* materi fluida dinamis sehingga diperoleh modul ajar berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *quiziz* yang validitas dan praktis.

1. Uji Validasi

Uji Validasi terhadap produk modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* terhadap kemampuan berpikir kritis Peserta didikpada mater fluida dinamis kelas XI SMA/MA ini akan dilakukan oleh satu orang ahli fisika (materi), satu orang ahli konstruk (media), dan satu orang ahli bahasa. Kevalidan produk ini dilihat dari segi kelayakan isi, konstruk (media) dan bahasa.

- a. Validasi kelayakan isi akan dilakukan oleh satu orang pakar materi bidang studi fisika.
- b. Validasi kelayakan konstruk (media) akan dilakukan oleh satu orang pakar media.
- c. Validasi kelayakan bahasa akan dilakukan oleh pakar bahasa

2. Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas ini bertujuan untuk menilai kepraktisan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA. Kepraktisan modul ajar ini dilihat dari tingkat keterpakaian waktu, biaya, serta kemudahan dalam pelaksanaan produk dalam pembelajaran. Modul ajar berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* diujikan kepada pendidik dan peserta didik kelas XI di salah satu SMA/MA pada materi Fluida Dinamis.

C. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah pendidik dan peserta didik. Validator (kelompok pakar) dalam penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Untuk uji coba terbatas melihat kepraktisan modul ajar berbasis *problem solving* berbantuan aplikasi *quizizz* diberikan kepada pendidik fisika dan peserta didik kelas XI 2 fase F di SMAN 1 Kubung yang mengikuti pembelajaran fisika. Untuk melihat kepraktisan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi *Quizizz* diberikan kepada peserta didik yaitu Angket

Praktikalitas. Untuk melihat kepraktisan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi Quizizz diberikan kepada peserta didik yaitu Angket Praktikalitas.

D. Jenis Data

Jenis data penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif (SARI, 2018):

1. Data Kualitatif

Kualitatif diperoleh dari hasil penilaian, masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan melalui lembar penilaian dalam bentuk angket yang diperoleh dari hasil angket tanggapan dari ahli materi, ahli bahasa dan ahli media, pendidik, peserta didik.

Tabel 3. 1 Kriteria Nilai Validitas

Pernyataan	Bobot Pertanyaan
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

SS = (Sangat Setuju)

S = (Setuju)

CS = (Cukup Setuju)

TS = (Tidak Setuju), dan

STS = (Sangat Tidak Setuju)

Umpan balik yang dikumpulkan dalam penelitian ini dapat mencakup pernyataan positif maupun negatif. Data kualitatif untuk analisis ini didapatkan melalui instrumen angket yang mengukur aspek uji praktikalitas produk. Oleh karena itu, hasil dari angket ini memberikan gambaran komprehensif mengenai persepsi pengguna terhadap produk yang dikembangkan.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari instrumen angket validasi, praktikalitas. Data kuantitatif pada penelitian ini adalah:

- a. Data dari uji kevalidan modul ajar, berasal dari instrumen validasi produk oleh ahli terhadap modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi Quizizz terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi fluida dinamis kelas XI SMA/MA.
- b. Data dari uji kepraktisan modul ajar, berasal dari penilaian praktisi pendidik dan peserta didik terhadap keterlaksanaan modul ajar fisika berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi Quizizz terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi fluida dinamis kelas XI SMA/MA.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Sugiono (2013) Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Instrumen yang baik membantu memastikan bahwa data yang dikumpulkan valid dan reliable. Dengan demikian, instrumen penelitian sangat penting untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan secara sistematis dan hasilnya dapat diandalkan serta bermanfaat. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini berupa angket.

Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian

NO	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar instrumen Validitas materi/isi b. Lembar instrumen Validitas Media c. Lembar instrumen Validitas bahasa
2	Praktis	a. Angket Pratikalitas oleh pendidik b. Angket Pratikalitas oleh peserta didik

1. Instrumen Uji Validitas

Instrumen uji validitas digunakan untuk mengumpulkan penilaian dari ahli mengenai validitas Modul Ajar yang dikembangkan. Ini dapat mencakup aspek konten, desain, dan kepraktisan penggunaan Modul Ajar. Angket validitas ini digunakan untuk mengetahui kelengkapan isi materi, media dan bahasa. Angket dari para validator ahli selanjutnya dianalisis dan digunakan sebagai dasar dalam revisi produk yang telah dibuat.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Angket Validasi

No.	Variable Validitas	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Validitas isi	a. Aspek capaian pembelajaran	1
		b. Aspek indicator dan tujuan pembelajaran mengacu kepada keterampilan berpikir kritis	2
		c. Sintak dari <i>problem solving</i> mendukung keterampilan berpikir kritis	3
		d. Kesesuaian materi dengan indikator dan capaian keterampilan berpikir kritis	4
		e. Kesesuaian gambar dengan indikator dan capaian keterampilan berpikir kritis	5
		f. Kesesuaian lembar kerja dengan indikator dan pencapaian keterampilan berpikir kritis	6
		g. Kesesuaian soal Latihan berbantuan aplikasi Quizizz dengan indikator dan pencapaian berpikir kritis	7
2.	Validator Kontruksi	a. Karakteristik modul ajar memenuhi aspek: <i>Self Instructional</i> , , <i>Adaptive</i> ,	1-2
		b. Elemen mutu modul ajar memenuhi aspek: format, pengorganisasian, daya Tarik, bentuk dan huruf, aspek memuat ruang	3-7
		c. Komponen modul ajar memenuhi kurikulum	8-10
3.	Validator Bahahasa	a. Kesesuaian Bahasa	2 dan 3
		b. Pemilihan Bahasa	1,4, dan 5

2. Instrumen Uji Praktikalitas

Instrumen uji praktikalitas digunakan untuk mengukur seberapa mudah dan bermanfaat Modul Ajar Fisika Berbasis *Problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengumpulan data praktikalitas produk dilakukan dengan cara membagikan angket kepada peserta didik dan Pendidik. Angket ini akan membantu mengetahui apakah modul ajar ini sudah sesuai terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Angket ini akan dianalisis dan digunakan sebagai dasar dalam revisi produk yang dibuat dan selanjutnya apabila ada saran dan masukan dari peserta didik.

Tabel 3. 4 Kisi Kisi Angket Praktikalitas

Variabel Indikator		Uraian	No Item	
			Pendidik	Peserta Didik
Petunjuk penggunaan	Kemudahan	Petunjuk penggunaan Modul Ajar mudah dipahami	1	1
		Langkah –langkah (sintak) <i>proplem solving</i> pada Modul Ajar mudah dipahami	2	-
Implementasi modul ajar dalam pembelajaran	Tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran mudah dipahami	3	-
		Indikator-indikator pada Modul Ajar mudah untuk dicapai	4	-
	Tingkat kesulitan	Sintak Model <i>proplem solving</i>	5	-

Variabel Indikator	Uraian	No Item		
		Pendidik	Peserta Didik	
	mudah dilaksanakan			
	Materi pada Modul Ajar mudah dipahami	6	2	
	Berbantuan pada aplikasi Quizizz mudah dipahami	7	3	
	Contoh soal pada Modul Ajar mudah dipahami	8	4	
	Gambar pada Modul Ajar mudah dipahami	9	5	
	Kegiatan pada lembar kerja mudah dilaksanakan	10	6	
Bahasa	Bahasa yang digunakan	Bahasa pada Modul Ajar mudah dipahami	11	7

F. Teknik Analitis Data

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari lembaran angket validitas, praktikalitas, Modul Ajar Fisika. Berbasis *Problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz terhadap berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran. Dengan beberapa teknik sebagai berikut:

1. Teknik Analisis Validitas

Validitas yang telah dibuat dapat dilihat dari angket-angket yang diisi oleh validator dan hasil tanya jawab selama proses validasi. Validitas Modul ajar berbasis *Problem solving* berbantuan aplikasi Quizizz. Pembobotan lembar angket dilakukan berdasarkan skala

likert. skala likert dikembangkan oleh Rensis Likert, responden hanya memberikan persetujuan atau ketidak setujuan terhadap butir angket tersebut. Skala likert disusun berkategori positif.

Pertanyaan positif mendapatkan bobot tertinggi dengan rincian dapat dilihat pada Tabel 3.2 :

Tabel 3. 5 Bobot pertanyaan validitas (Yuliana *et al.*, 2020)

No	Pertanyaan	Bobot
1	Sangat setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat tidak setuju	1

Skor dihitung dengan cara mengalikan jumlah skor responden dengan nilai bobot. Jumlah skor total dibagi dengan jumlah bobot tertinggi, kemudian dipergunakan rentang 0 – 100. Perhitungan data nilai hasil validasi di analisis dalam skala (0 – 100) dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$P \frac{x}{Y} \times 100 \% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

P = Persentase skor yang diperoleh

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor maksimum.

Hasil perolehan analisis validitas disesuaikan dengan skala pada interval berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria validitas (Yuliana *et al.*, 2020)

No	Interval	Kategori
1	81 % - 100 %	Sangat Valid
2	61 % - 80 %	Valid
3	41 % - 60 %	Cukup Valid
4	21 % - 40 %	Kurang Valid
5	0 % - 20 %	Tidak Valid

Modul Ajar fisika Berbasis *Problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz ini dapat dikatakan valid apabila hasil validitas yang diperoleh berada pada rentang 61-80, sehingga dapat dilanjutkan kepada tahap praktikalitas.

2. Teknik Analisis Kepraktisan

a. Penilaian Kepraktisan Oleh Pendidik Dan Peserta Didik

Kepraktisan modul ajar dinilai oleh pendidik dan peserta didik dengan menggunakan angket. Angket yang digunakan untuk analisis praktikalitas menggunakan skala likert. Jika peserta didik dapat menggunakan modul ajar secara praktis dan efisien, maka produk bahan ajar tersebut dikatakan praktis.

Tabel 3. 7 Bobot pertanyaan praktikalitas (Yuliana *et al.*, 2020)

No	Pertanyaan	Bobot
1	Sangat setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat tidak setuju	1

Untuk memperoleh nilai akhir, dilakukan analisis dalam skala (0 - 100) dari rumus (3.1). Hasil perolehan analisis validitas disesuaikan dengan skala pada interval berikut:

$$P \frac{x}{Y} \times 100 \% \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

P = Persentase skor yang diperoleh

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor maksimum.

Tabel 3. 8 Kriteria praktikalitas

No	Interval	Kategori
1	81 % - 100 %	Sangat Valid
2	61 % - 80 %	Valid
3	41 % - 60 %	Cukup Valid
4	21 % - 40 %	Kurang Valid
5	0 % - 20 %	Tidak Valid

b. Analisis Keterlaksanaan Modul Ajar Fisika Berbasis *Problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz

Hasil penilaian dari dua observer dianalisis untuk melihat keterlaksanaan modul ajar fisika dalam proses pembelajaran mengadopsi penelitian (sari,2018). Pengamatan dilakukan terhadap keterlaksanaan tiap-tiap sesi modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz. Hasil penelitian dari dua observer tersebut ditentukan nilai rata-rata (Terlaksana) T_1 adalah nilai rata-rata dari observer pertama dan T_2 nilai rata-rata

dari observer kedua. Nilai T ini selanjutnya dikonfirmasi dengan interval penentuan kategori keterlaksanaan modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz dalam proses pembelajaran terlihat pada tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3. 9 Kriteria Keterlaksanaan Modul Ajar Berbasis *Problem Solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz

Kriteria	Tingkat Keterlaksanaan	Kategori
Seluruhnya terlaksana	$>3,20$	Sangat praktis
Sebagian besar terlaksana	$2,41 - 3,20$	Praktis
Sepuluh terlaksana	$1,61 - 2,40$	Cukup praktis
Sebagian kecil terlaksana	$0,81 - 1,60$	Kurang praktis
Tidak ada yang terlaksana	$<0,80$	Tidak praktis

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz memiliki derajat keterlaksanaan yang praktis adalah nilai T minimal berada dalam kategori sebagian besar terlaksana, berarti model tidak direvisi. Jika nilai T berada dibawah kategori tersebut, maka perlu dilakukan revisi dengan melihat kembali aspek-aspek yang nilainya kurang.

Selanjutnya kembali lakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz dalam proses pembelajaran, lalu dianalisis kembali. Kegiatan ini dilakukan terus hingga nilai T minimal berada dalam kategori “Sebagian Besar Terlaksana”

Untuk mengetahui tingkat konsistensi dalam kestabilan antar dua observer dalam mengamati keterlaksanaan modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz dari pertemuan ke pertemuan digunakan *percentages of agreements*. Tingkat *percentages of agreements* antara kedua observer setiap pertemuan digunakan rumus yang dikemukakan oleh Grinnell sebagai berikut:

$$\text{Persentags of agreements} = \frac{A}{D + A} \times 100$$

Keterangan:

- a. *Agreement* (A) adalah frekuensi kecocokan antara data dua pengamat
- b. *Disagreements* (D) adalah frekuensi yang tidak cocok antara data dua pengamat
- c. R adalah koefisien (derajat) reliabilitas instrument

Penentuan *percentage of agreements* dihitung berdasarkan ketentuan: *agreement* jika selisih penilaian 2 orang observer sama dengan 0. Dengan demikian *agreement* untuk kombinasi (3,3), (2,2) dan (1,1). Sedangkan yang termasuk *disagreement* adalah kombinasi yang selisihnya 1 atau lebih dari 1, yaitu kombinasi (3,2), (3,1) dan (2,1). Rincian kriteria tingkat *Persentags of agreements* berdasarkan ketentuan Altman dalam (Sari,2018) pada Tabel 3.11 berikut :

Tabel 3. 10 Kriteria Penentuan *Persentags Of Agreements*

Nilai	Persentase	Kriteria
< 0.2	< 20	<i>Poor Agreement</i>
0.21 – 0.40	21 – 40	<i>Fair Agreement</i>
0.41 – 0.60	41 – 60	<i>Fair Agreement</i>

0.61 – 0.80	61 – 80	<i>Good Agreement</i>
0.81 – 1.00	81 – 100	<i>Very Good Agreement</i>

Hasil Penilaian tingkat pelaksanaan modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz berdasarkan pengamatan observer. Termasuk kategori baik/praktis jika berada dalam kategori Sebagian besar terlaksana. Untuk konsistensi dan kestabilan antara dua observer dalam mengamati keterlaksanaan *modul ajar fisika berbasis problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz dari pertemuan sesi I dan II berdasarkan *Percentages of agreements* berada pada kriteria *Good Agreement*.

Jadi untuk menyatakan bahwa modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz yang dikembangkan bersifat praktis jika memenuhi kriteria yang sudah ditetapkan tersebut. Hasil penilaian praktisi menyatakan jika perangkat modul ajar fisika berbasis *problem solving* Berbantuan Aplikasi Quizizz dikategorikan praktis, tingkat keterlaksanaan berada dalam kategori “Sebagian besar terlaksana” dan *Persentages of agreements* berada dalam kriteria *Good Agreements*.