

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi dan Subjek Populasi/Sampel Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di SMP Laboratorium Percontohan UPI Bandung.

##### **2. Subjek Populasi**

Sugiyono(2011, hlm 17) mengungkapkan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti dan kemudian ditarik kesimpulannya. Subjek populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Laboratorium Percontohan UPI.

##### **3. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2011, hlm. 118). Adapun sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas yang diperlakukan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan VII B sebagai kelas kontrol, dengan jumlah siswa masing-masing kelas 28 orang. Pada kelas VII A yang mengikuti prosedur penelitian yang meliputi tes pengetahuan konsep, perlakuan (*treatment*) dan tes miskonsepsi sebanyak 23 siswa dan kelas VII B sebanyak 21 siswa.

#### **B. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang dimaksud pada penelitian ini adalah desain yang digunakan pada tahap uji coba terbatas. Desain uji coba terbatas yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Dalam desain ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara random (tidak acak), kedua kelas diberi tes untuk mengetahui penguasaan konsep siswa adakah perbedaan antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol (Sugiyono, 2011, hlm. 113). Kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan.

**Tabel 3.1.**Desain Uji Coba Produk

Kelas	Penguasaan Konsep	Perlakuan	Tes Miskonsepsi
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = penguasaan konsep sebelum pembelajaran menggunakan bahan ajar

O<sub>2</sub> = tes diagnostik miskonsepsi

X<sub>1</sub> = perlakuan(pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan)

X<sub>2</sub> = perlakuan (pembelajaran menggunakan bahan ajar konvensional)

### C. Metode Penelitian

“Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiahuntuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu” (Sugiyono, 2011, hlm. 3). Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* (R&D).Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2011, hlm. 407).

### D. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dari Sugiyono(2011, hlm.408)antara lain potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, ujicoba produk, revisi produk, ujicoba pemakaian, revisi produk, dan produksi masal.Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini hingga langkah revisi produk pasca ujicoba produk.Potensi dan masalah pada penelitian ini termasukkedalam tahap studi pendahuluan.Produk yang dimaksud pada penelitian ini adalah bahan ajar. Secara garis besar, prosedur penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

## **1. Tahap Studi Pendahuluan**

Tahap studi pendahuluan meliputi:

- a. Menelaah kurikulum materi wujud zat serta kalor dan perubahan wujud zat,
- b. Menganalisis buku teks IPA Terpadu pada materi wujud zat, serta kalor dan perubahan wujud zat,
- c. Menganalisis soal-soal miskonsepsi materi wujud zat serta kalor dan perubahan wujud zat berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu,
- d. Membuat kisi-kisi soal miskonsepsi,
- e. Membuat soal miskonsepsi,
- f. Memvalidasi bahan ajar oleh ahli,
- g. Merevisi hasil validasi ahli.

## **2. Tahap Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan data meliputi:

- a. Menguji coba instrumen,
- b. Mengolah data hasil uji coba instrumen meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan revisi hasil uji coba instrumen.
- c. Merevisi hasil uji coba instrumen
- d. Melakukan tes diagnostik

## **3. Tahap Desain Produk**

Tahap desain produk meliputi:

- a. Memetakan dugaan miskonsepsi siswa
- b. Memetakan rancangan pengembangan bahan ajar
- c. Membuat bahan ajar
- d. Memvalidasi bahan ajar oleh ahli
- e. Merevisi bahan ajar (I)
- f. Menguji keterbacaan bahan ajar terhadap siswa melalui angket

#### 4. Tahap Uji Coba Produk

Tahap uji coba produk meliputi:

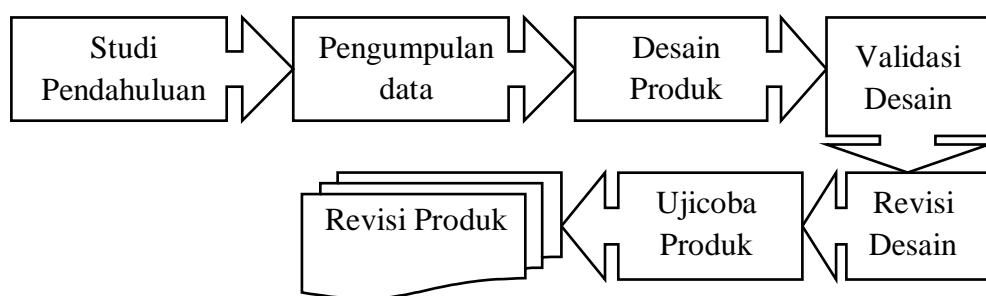
- a. Mengalisis data penguasaan konsep yaitu, uji homogenitas, dan uji normalitas
- b. Mengimplementasikan bahan ajar untuk meminimalkan miskonsepsi wujud zat siswa SMP pada kelas eksperimen
- c. Menganalisis miskonsepsi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap soal
- d. Mengalisis miskonsepsi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap konsep

#### 5. Tahap Revisi Produk

Tahap revisi produk meliputi:

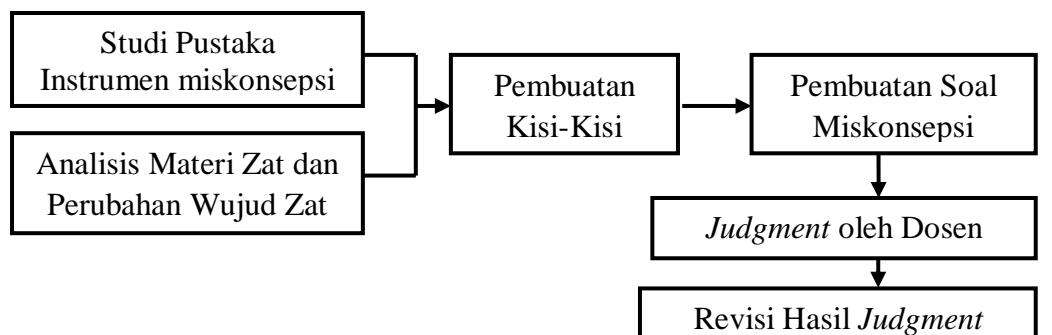
- a. Mengalisis hasil penggunaan bahan ajar untuk meminimalkan miskonsepsi wujud zat siswa SMP
- b. Merevisi bahan ajar yang telah diimplementasikan pada kelas eksperimen.
- c. Membuat rancangan akhir

Untuk memperjelas tahapan penelitian di atas dapat digambarkan dalam bagan alur penelitian sebagai berikut:

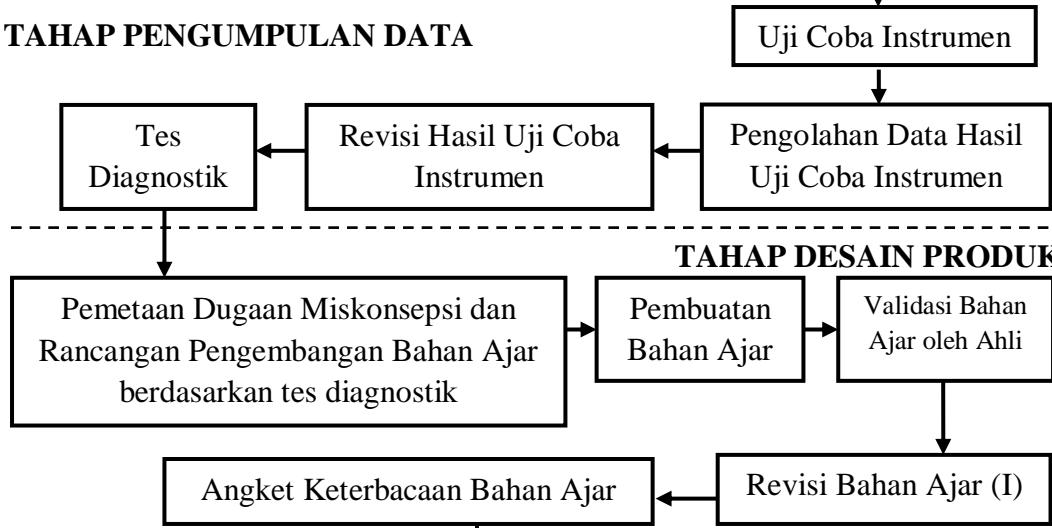


**Gambar 3.1** Langkah-langkah penggunaan metode *Research and Development* (R&D)

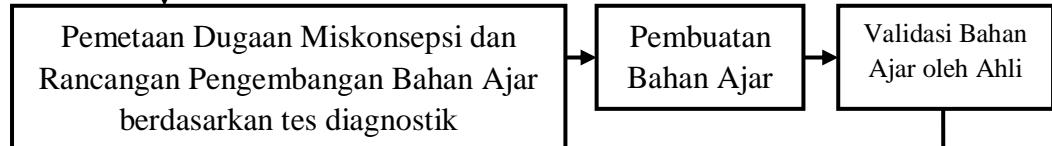
### TAHAP STUDI PENDAHULUAN



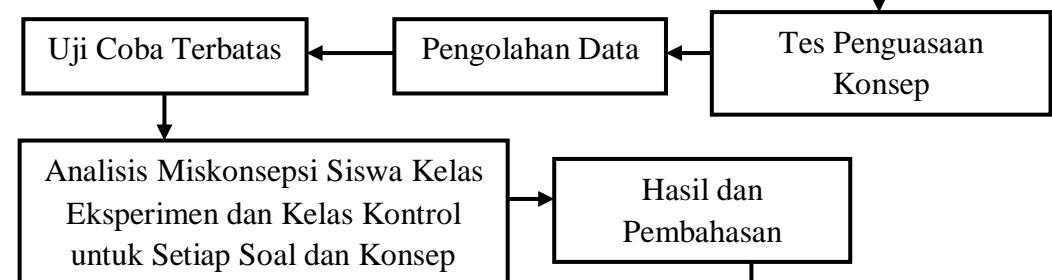
### TAHAP PENGUMPULAN DATA



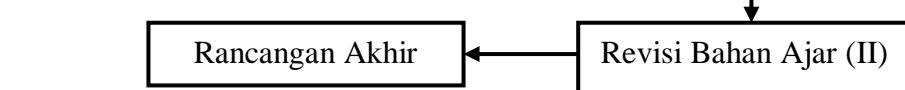
### TAHAP DESAIN PRODUK



### TAHAP UJI COBA PRODUK



### TAHAP REVISI PRODUK



**Gambar 3.2.**Alur Penelitian

## **E. Variabel Penelitian**

Menurut Sugiyono(2011, hlm. 61) variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan penjelasan di atas, yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas, adalah variabel yang memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Yang menjadi variabel bebas pada penelitian ini adalah bahan ajar.
2. Variabel terikat, adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah miskonsepsi siswa.

## **F. Definisi Operasional**

### **1. Miskonsepsi**

Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep konsep yang dimiliki oleh para ahli. Identifikasi miskonsepsi dilakukan menggunakan tes pilihan ganda dengan CRI (*Certainty of Responses Index*)skala 0-5. Jawaban siswa bernilai 1 jika menjawab benar dan 0 jika salah. Miskonsepsi merupakan jawaban siswa bernilai 0 (salah) tetapi CRI tinggi ( $>2,5$ ).

### **2. Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar yang didesain secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Cara mencapai tujuan yang diharapkan yaitu melalui evaluasi.

- a. Lembar Kerja Siswa yang diadaptasikan oleh Bambang Sutedjo

Isi petunjuk praktikum antara lain, pengantar, tujuan, alat dan bahan, prosedur/langkah kerja, data hasil pengamatan, analisis, kesimpulan dan langkah selanjutnya.

### b. Modul

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yaitu, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja dan evaluasi.

## G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur hal-hal yang berkaitan dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu instrumen tes dan instrumen non tes. Berikut instrumen penelitian tes dan non tes.

### 1. Tes

Tes instrumen ini digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa dengan menggunakan CRI (*Certainty of Responses Index*). CRI merupakan skala keyakinan siswa dalam menjawab setiap soal. Siswa diminta memilih jawaban pilihan ganda kemudian menuliskan CRI atau skala keyakinan pada kolom yang telah disediakan saat menjawab soal tersebut. Adapun skala CRI yang akan digunakan adalah 0-5 (Hasan, 1999, hlm. 296).

### 2. Nontes

#### a. Lembar Instrumen Tes Formatif (validitas bahan ajar)

Lembar validasi bahan ajar oleh ahli yang memuat penilaian mengenai komponen kelayakan isi, sajian, kegrafisan, dan kebahasaan dapat dilihat pada lampiran B.5.

#### b. Angket keterbacaan bahan ajar oleh siswa

Isi angket keterbacaan dalam penelitian ini adalah pertanyaan mengenai aspek-aspek ketertarikan terhadap bahan ajar, penyajian, bahasa, tingkat kemudahan atau kesukaran dan lain-lain.

## **H. Proses Pengembangan Instrumen**

### **1. Validasi Instrumen Miskonsepsi**

Validasi instrumen miskonsepsi yang dilakukan adalah validasi konstruksi soal. Validasi konstruksi soal dilakukan oleh dua dosen ahli dengan aspek yang divalidasi sebagai berikut:

- a. Materi
  - 1) Soal sesuai dengan indikator
  - 2) Pengecoh berfungsi
  - 3) Mempunyai satu jawaban yang benar atau paling benar
- b. Konstruksi
  - 1) Pokok soal diurutkan secara jelas dan tegas
  - 2) Rumusan soal dan rumusan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja
  - 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk kearah jawaban benar
  - 4) Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda
  - 5) Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi
  - 6) Panjang rumusan jawaban relatif sama
  - 7) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan “semua pilihan jawaban di atas salah” atau semua pilihan jawaban di atas benar”
  - 8) Gambar, disajikan dengan jelas dan berfungsi
  - 9) Butir soal tidak bergantung pada jawaban
- c. Bahasa
  - 1) Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
  - 2) Bahasa yang digunakan komunikatif
  - 3) Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat
  - 4) Pilihan jawaban tidak mengulang kata frase yang bukan merupakan satu kesatuan pengertian.

## 2. Validasi Instrumen Evaluasi Formatif Bahan Ajar

Validasi instrumen evaluasi formatif bahan ajar dengan aspek yang divalidasi berupa komponen kelayakan isi, sajian, kegrafisan dan kebahasaan. Komponen kelayakan isi meliputi, kesesuaian dengan SK, KD, kesesuaian dengan kebutuhan siswa, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi, manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kesesuaian dengan nilai-nilai, moralitas, sosial. Komponen sajian meliputi kejelasan tujuan, urutan penyajian, pemberian motivasi, interaktivitas (stimulus dan respon) dan kelengkapan informasi. Komponen kegrafisan meliputi penggunaan font (jenis dan ukuran), *lay out*, tata letak, ilustrasi, grafis, gambar, foto, desain tampilan. Komponen kebahasaan, meliputi aspek lugas antara lain kalimat yang dipakai sederhana dan langsung kesasaran, istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia. Aspek komunikatif yaitu pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia. Aspek dialogis dan interaktif meliputi bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya, bahasa yang digunakan mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik, bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia, tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar, ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan, penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep konsisten antar-bagian.

## 3. Angket Keterbacaan

Data yang dihasilkan dari angket keterbacaan bahan ajar oleh siswa akan diolah secara kuantitatif dengan menggunakan teknik persentase 0-100%.

## I. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Pengujian Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran

Pengujian validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran pada penelitian ini digunakan setelah uji coba instrumen pada tahap pengumpulan data.

#### a. Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Validitas berhubungan dengan ketepatan atau kesahihan instrumen yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria. Teknik untuk mengetahui kesejajaran tersebut salah satunya dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \dots \dots \dots \text{Persamaan}$$

3.1(Arikunto, 2013, hlm.87)

Keterangan:

$R_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan y

N : Jumlah siswa uji coba

X : Skor tiap item

Y: Skor total tiap butir soal

Sedangkan interpretasi besarnya koefisien korelasi  $r_{xy}$  adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2.** Interpretasi validitas butir soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Arifin, 2012, hlm. 257)

### b. Reliabilitas

Arifin (2013, hlm. 258) menyatakan bahwa reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Reliabilitas tes berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas soal pilihan ganda dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan rumus Kuder Richardson 20 atau KR-20, rumus KR-20 adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right) \dots \dots \dots \text{Persamaan 3.2}$$

(Arikunto, 2013, hlm. 115)

keterangan:

- $r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan
- $p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- $q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1 - p$ )
- $\Sigma pq$  = jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$
- $n$  = banyaknya soal
- $S$  = standar deviasi dari tes

Sedangkan interpretasi besar koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3.** Interpretasi reliabilitas tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arifin, 2012, hlm. 257)

### c. Daya Pembeda

“Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa

yang tidak pandai (berkemampuan rendah)” (Arikunto, 2013, hlm. 226). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots \text{Persamaan 3.3}$$

(Arikunto, 2013, hlm. 228)

## Keterangan :

*DP* = Daya pembeda butir soal

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai  $DP$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.4.** Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2007, hlm. 218).

#### d. Tingkat Kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik (Arifin, 2013, hlm. 266). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah

dan tidak terlalu sukar (Arikunto, 2013, hlm. 222). Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan

$$P = \frac{B}{JS} \dots \dots \dots \text{Persamaan 3.4.}$$

(Arikunto, 2013, hlm. 223)

## Keterangan :

*P* = Indeks Kesukaran

*B* = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

*JS* = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5.** Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai $P$	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

(Arikunto, 2007, hlm. 210).

Uji coba dilakukan kepada 30 orang siswa dari tiga kelas yang telah memperoleh materi wujud zat

**Tabel 3.6.**Hasil Uji Coba Instrumen

No. Soal	Reliabilitas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
		Nilai	Kriteria	Indeks Kesukaran	Klasifikasi	Daya Pembeda	Klasifikasi	
1	0,59 (sedang)	0,48	Sedang	0,73	Mudah	0,54	Baik	Dipakai
2		0,21	Rendah	0,76	Mudah	0,2	Jelek	Dipakai
3		0,16	Sangat rendah	0,26	Sukar	0,1	Jelek	Diganti
4		0,41	Sedang	0,73	Mudah	0,4	Baik	Dipakai
5		0,40	Rendah	0,63	Sedang	0,27	Cukup	Dipakai
6		0,67	Tinggi	0,4	Sedang	0,67	Baik	Dipakai
7		0,59	Sedang	0,7	Mudah	0,33	Cukup	Dipakai
8		0,42	Sedang	0,63	Sedang	0,34	Cukup	Dipakai

No. Soal	Reliabilitas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
		Nilai	Kriteria	Indeks Kesukaran	Klasifikasi	Daya Pembeda	Klasifikasi	
9	0,59 (sedang)	0,67	Tinggi	0,46	Sedang	0,67	Baik	Dipakai
10		0,37	Rendah	0,83	Mudah	0,34	Cukup	Dipakai
11		0,49	Sedang	0,56	Sedang	0,6	Baik	Dipakai
12		0,45	Sedang	0,93	Mudah	0,34	Cukup	Dipakai
13		0,55	Sedang	0,63	Sedang	0,46	Baik	Dipakai
14		0,58	Sedang	0,56	Sedang	-0,23	Jelek, dibuang	Dibuang
15		0,60	Sedang	0,86	Mudah	0,27	Cukup	Dipakai
16		0,54	Sedang	0,9	Mudah	0,2	Jelek	Dipakai
17		0,30	Rendah	0,43	Sedang	0,2	Cukup	Dipakai
18		0,54	Sedang	0,7	Mudah	0,47	Baik	Dipakai
19		0,26	Rendah	0,36	Sedang	0,2	Jelek	Dipakai
20		0,59	Sedang	0,93	Mudah	0,14	Jelek	Dipakai
21		0,44	Sedang	0,9	Mudah	0,2	Jelek	Dipakai
22		0,50	Sedang	0,76	Mudah	0,33	Cukup	Dipakai
23		0,19	Sangat rendah	0,53	Sedang	0,14	Jelek	Diganti
24		0,30	Rendah	0,86	Mudah	0,13	Jelek	Dipakai
25		-0,07	Sangat rendah	0,2	Sukar	-0,23	Jelek, dibuang	Dibuang
26		0,36	Rendah	0,5	Sedang	0,33	Cukup	Dipakai

Dari hasil pengolahan data uji coba instrumen kemudian divalidasi kembali oleh dosen *penjudgment* diperoleh soal miskonsepsi yang digunakan dalam penelitian sebanyak 21 soal.

## 2. Miskonsepsi Siswa

Teknik pengumpulan data untuk mengetahui miskonsepsi siswa menggunakan tes pilihan ganda menggunakan CRI (*Certainty of Responses Index*).

### ***Certainty of Responses Index (CRI)***

*Certainty of Responses Index (CRI)* merupakan teknik untuk mengukur miskonsepsi seseorang dengan cara mengukur tingkat keyakinan atau kepastian seseorang dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Metode CRI dikembangkan oleh Saleem Hasan. CRI

sering digunakan dalam survei-survei terutama yang meminta responden untuk memberikan derajat kepastian yang siswa miliki dari kemampuannya untuk memilih dan membangun pengetahuan, konsep-konsep atau hukum-hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan. Dalam penelitian ini skala yang digunakan adalah skala enam (0-5) yang dikemukakan oleh Hasan (1999, hlm. 297) sebagai berikut:

**Tabel 3.7. Certainty of Responses Index (CRI)**

0	<i>(Totally Guessed Answer)</i> menebak	menjawab soal 100% ditebak
1	<i>(Almost Guess)</i> hampir menebak	unsur tebakan antara 75%-99%
2	<i>(Not Sure)</i> tidak yakin	unsur tebakan antara 50%-74%
3	<i>(Sure)</i> yakin	unsur tebakan antara 25%-49%
4	<i>(Almost Certain)</i> hampir pasti	unsur tebakan antara 1%-24%
5	<i>(Certain)</i> pasti	tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)

(Liliawati, 2008, hlm. 3)

Skala ini pada dasarnya untuk memberikan nilai sejauhmana tingkat keyakinan atau kepercayaan yang dimiliki siswa dalam menjawab pertanyaan. Angka 0 menunjukkan tingkat keyakinan yang dimiliki siswa sangat rendah, siswa menjawab pertanyaan dengan cara menebak. Hal ini menandakan bahwa siswa tidak tahu sama sekali tentang konsep-konsep yang ditanyakan. Sedangkan angka 5 menunjukkan tingkat kepercayaan siswa dalam menjawab pertanyaan sangat tinggi. Siswa menjawab pertanyaan sangat tinggi. Siswa menjawab pertanyaan dengan pengetahuan atau konsep-konsep yang benar tanpa ada unsur tebakan sama sekali.

## J. Analisis Data

### 1. Penguasaan Konsep Siswa

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Untuk melakukan uji normalitas

digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Jika data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji perbedaan dua rata-rata. Jika tidak berdistribusi normal maka perlu dilakukan uji homogenitas varians, atau dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji statistik non-parametrik.

Dalam pengujian normalitas di atas digunakan uji dua pihak, hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  = data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  = data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 maka kriteria pengujinya adalah:

- 1) Jika nilai signifikansinya lebih besar dari ( $>$ ) 0,05 maka  $H_0$  diterima;
- 2) Jika nilai signifikansinya lebih kecil atau sama dengan ( $\leq$ ) 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan *Levene's test*. Jika sampel yang diambil mempunyai varians yang homogen maka dapat dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji t. Jika sampel yang diambil mempunyai varians yang tidak homogen maka dapat dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji t'.

## 2. Analisis Data Miskonsepsi Siswa

Data yang diperoleh dari hasil tes dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3.8.** Kriteria Penilaian Soal

Bentuk soal	Nilai	Keterangan
Pilihan ganda	1	Jawaban benar
	0	Jawaban salah

(Suwarna, 2013, hlm. 4)

Jawaban siswa dianalisis dengan menggunakan model CRI. Merujuk pada jawaban benar dan salah dari siswa dan merujuk pada CRI yang dikemukakan oleh Hasan, 1999, hlm. 297, sebagai berikut:

**Tabel 3.9.***Certainty of Responses Index (CRI)*

<b>0</b>	<b>menebak</b>	menjawab soal 100% ditebak
<b>1</b>	<b>hampir menebak</b>	unsur tebakan antara 75%-99%
<b>2</b>	<b>tidak yakin</b>	unsur tebakan antara 50%-74%
<b>3</b>	<b>yakin</b>	unsur tebakan antara 25%-49%
<b>4</b>	<b>hampir pasti</b>	unsur tebakan antara 1%-24%
<b>5</b>	<b>pasti</b>	tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)

(Hasan, dkk, 1999, hlm. 297; Liliawati, 2008, hlm. 3)

Bentuk matriks siswa dan pengkategorianya disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.10.**Ketentuan untuk Setiap Pertanyaan yang Diberikan

Berdasarkan pada Kombinasi dari Jawaban Benar atau Salah dan kriteria CRI

<b>Kriteria Jawaban</b>	<b>CRI Rendah (&lt;2,5)</b>	<b>CRI Tinggi (&gt;2,5)</b>
Jawaban benar	Tidak tahu konsep ( <i>lucky guess</i> )	Menguasai konsep dengan baik/tahu konsep.
Jawaban salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

(Hasan, dkk, 1999, hlm 296; Liliawati, 2008, hlm. 4)

Jawaban siswa berdasarkan kategori kriteria CRI dihitung miskonsepsi siswa setiap nomor soal dan setiap konsep sebagai berikut:

**a. Miskonsepsi Siswa pada setiap Soal**

Untuk mengetahui miskonsepsi siswa setiap soal, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Persamaan 3.5}$$

(Sudijono, 2009, hlm. 43)

Keterangan =

P = angka persentase (%) miskonsepsi siswa pada setiap soal

f = jumlah miskonsepsi siswa

N = jumlah siswa

### b. Miskonsepsi Siswa pada setiap Konsep

Untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada setiap konsep dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \text{Persamaan 3.6 rata-rata miskonsepsi siswa (rerata sampel)}$$

(Sudjana, 2005, hlm. 67)

Keterangan:

$\sum x_i$  = jumlah miskonsepsi siswa dalam soal

n = jumlah/banyak soal dalam satu konsep

$\bar{x}$  = rata-rata miskonsepsi (miskonsepsi siswa pada setiap konsep)

Sedangkan persentase tingkat miskonsepsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.11.**Persentase Tingkat Miskonsepsi

Persentase	Kategori
0-30%	Rendah
31%-60%	Sedang
61%-100%	Tinggi

(Suwarna, 2013, hlm. 4)

### 3. Lembar Tes Hasil Evaluasi Formatif Bahan Ajar

Data yang dihasilkan dari lembar validasi ini akan diolah secara kuantitatif dengan pemberian skor 1-5 dengan rincian pada tabel di bawah ini

**Tabel 3.12.**Kriteria Skor Validasi Bahan Ajar

Skor	Kriteria Bahan Ajar
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Dari hasil pemberian skor setiap komponen yang disajikan dalam lembar validasi akan dirata-ratakan. Dari hasil rata-rata akan diperoleh satu angka

antara 1 sampai angka 5. Hasil rata-rata tersebut akan menunjukkan kriteria bahan ajar apakah tidak baik, kurang baik, cukup, baik atau sangat baik.

#### 4. Angket Keterbacaan oleh Siswa

Jawaban angket diukur menggunakan skala *Likert* dengan kategori sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik (Sugiyono, 2011, hlm. 135). Data yang dihasilkan akan diolah secara kuantitatif menggunakan persentase 0-100%. Untuk memperoleh persentase tersebut menggunakan persamaan sebagai berikut

Keterangan =

P = angka persentase (%)

$f = \text{total nilai} / \text{total skor}$

**N = jumlah siswa**