

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode *quasy experiment* atau eksperimen semu.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest One Group Design*.

O_1	X	O_2
-------	---	-------

dengan:

O_1 : Tes awal keterampilan proses sains kelas eksperimen.

O_2 : Tes akhir keterampilan proses sains kelas eksperimen.

X : Perlakuan (*treatment*), yaitu penggunaan buku ajar yang dikembangkan.

C. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA swasta di kota Bandung. Sampel dipilih dengan *purposive sampling* . Adapun yang menjadi sampel yaitu kelas X-4.

D. Prosedur penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan masalah yang dikaji dengan cara melakukan studi pendahuluan. Adapun yang dilakukan pada saat studi pendahuluan adalah menyebarkan angket penggunaan buku oleh siswa.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk mendapatkan teori yang akurat dalam menanggulangi permasalahan yang didapat dari studi pendahuluan dan mencari penelitian-penelitian yang berhubungan dengan bahan ajar dan keterampilan proses sains.
- c. Mengkaji kurikulum untuk mengetahui pokok bahasan dari standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan digunakan sebagai bahan penelitian.
- d. Menyusun buku ajar yang dikembangkan dengan materi Alat Optik.
- e. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran.
- f. Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- g. *Judgment* dilakukan untuk buku ajar dan instrumen penelitian. *Judgment* buku ajar oleh dua orang ahli sedangkan instrumen oleh dua orang dosen ahli dan satu orang guru di sekolah tempat penelitian.
- h. Melakukan revisi buku ajar yang telah *dijudgment*

- i. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- j. Menganalisis uji coba instrumen.
- k. Menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.
- l. Memilih sekolah yang dijadikan lokasi penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan tes awal (*pre-test*) pada siswa.
- b. Melakukan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen.
- c. Memberikan tes akhir (*post-test*) pada siswa.
- d. Memberikan angket kepada guru dan siswa untuk mengetahui tanggapan terhadap buku ajar yang dikembangkan.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengolah data hasil *pre-test*, *post-test*, lembar observasi dan angket.
- b. Menghitung *n-gain* siswa.
- c. Menganalisis data yang diolah.
- d. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis data.
- e. Memberikan saran-saran yang harus dilakukan selanjutnya dari temuan-temuan penelitian ini.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan melalui bagan berikut ini:

E. Instrumen

Instrumen penelitian ini terdiri dari:

- Format evaluasi buku ajar yang dikembangkan berupa buku.
- Test awal yaitu test keterampilan proses sains untuk materi yang dipilih (Alat Optik) berupa tes objektif pilihan ganda.
- Tes akhir yaitu pengujian keterampilan proses untuk materi yang dipilih (Alat Optik) berupa tes objektif pilihan ganda.
- Lembar observasi kegiatan pembelajaran. Lembar observasi dibuat seperti angket dengan menggunakan skala Likert.
- Angket tanggapan siswa dan guru mengenai buku yang dikembangkan.

Format evaluasi untuk buku ajar yang dikembangkan berupa buku diambil berdasarkan standar penilaian buku sains.

1. Tes Keterampilan Proses Sains

Untuk instrumen yang berupa tes, sebelumnya dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui validasi butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal.

a. Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Suharsimi Arikunto, 2002). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya

validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots 3.1$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.1 (Sugiono, 2010)

Tabel 3.1
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauhmana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah) walaupun di teskan pada situasi yang berbeda-beda. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*).

Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

$$r_{II} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})} \dots\dots\dots 3.2$$

Keterangan :

r_{II} = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Nilai r_{II} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2 (Arikunto, 2007).

Tabel 3.2
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{II} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{II} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{II} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{II} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{II} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto, 2007).

Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots 3.3$$

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 3.3. (Arikunto, 2007)

Tabel 3.3
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

Nilai P	Kriteria
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2007).

Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots\dots\dots 3.4$$

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 3.4 (Arikunto,

2007)

Tabel 3.4
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai <i>DP</i>	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

Setelah dilihat validitas, reliabilitas, taraf kemudahan, dan daya pembeda tes keterampilan menarik kesimpulan. Soal yang digunakan dianalisis sesuai dengan uji di atas dan hasil dari *judgement* yang telah dilakukan sebelumnya.

Berikut ini adalah tabel 3.5 yang memuat hasil dari analisis uji coba dan *judgement*.

Tabel 3.5
Hasil Uji Coba dan *Judgment* Instrumen Tes Keterampilan Menarik Kesimpulan

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Taraf Kemudahan		Hasil <i>judgment</i>	Keputusan
	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi		
1	0,41	Sedang	0,56	Baik	0,64	Sedang	Sesuai indikator tapi tidak sesuai KPS (data yang disajikan kurang, dan gambar yang disajikan bukan data)	digunakan
2	0,67	Tinggi	0,78	Sangat baik	0,4	Sedang	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS (pengamatan harus objek yang sebenarnya, langsung tanyakan perbedaan keadaan mata)	digunakan
3	0,36	Rendah	0,33	Cukup	0,7	Sedang	Indikator tidak sesuai, tapi aspek KPS sesuai (tambahan informasi mengenai titik dekat pada soal)	digunakan
4	0,2	Rendah	0,22	Cukup	0,21	Sukar	Indikator dan aspek KPS sesuai (perlu ditinjau apakah dalam soal PG dapat ada indikator membuat)	digunakan
5	-0,01	Sangat rendah	0,11	Jelek	0,27	Sukar	Indikator dan aspek KPS sesuai	digunakan
6	0,66	Tinggi	0,89	Sangat baik	0,58	Sedang	-	digunakan
7	0,04	Sangat Rendah	0	Jelek	0,12	Sukar	Indikator dan aspek KPS sesuai (perbaikan dalam penyajian grafik dan kata-kata dalam soal)	digunakan
8	0,33	Rendah	0,44	Baik	0,45	Sedang	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS (pengamatan harus objek yang sebenarnya)	digunakan
9	0,36	Rendah	0,55	Baik	0,56	Sedang	Indikator dan aspek KPS sesuai	digunakan
10	0,30	Rendah	0,33	Cukup	0,3	Sukar	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS (pengamatan harus objek yang sebenarnya)	digunakan
11	0,13	Sangat Rendah	0,11	Jelek	0,52	Sedang	Indikator dan aspek KPS sesuai	digunakan
12	0,22	Rendah	0,22	Cukup	0,21	Sukar	Indikator dan aspek KPS sesuai	digunakan
13	0,45	Sedang	0,44	Baik	0,64	Sedang	Indikator dan aspek KPS sesuai (perbaikan tampilan grafik)	digunakan

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Taraf Kemudahan		Hasil <i>judgment</i>	Keputusan
	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi		
14	0,36	Rendah	0,44	Baik	0,72	Mudah	Indikator dan aspek KPS sesuai (perbaikan tampilan tabel)	digunakan
15	-0,05	Sangat Rendah	0	Jelek	0,15	Sukar	Indikator dan aspek KPS sesuai (harus ada penjelasan tabel)	digunakan
16	0,4	Sedang	0,33	Cukup	0,3	Sukar	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS (pengamatan harus objek yang sebenarnya)	digunakan
17	0,5	Sedang	0,55	Baik	0,48	Sedang	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS	digunakan
18	0,44	Sedang	0,44	Baik	0,2	Sukar	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS	digunakan
19	0,6	Sedang	0,78	Sangat baik	0,4	Sedang	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS	digunakan
20	0,2	Rendah	0,22	Cukup	0,33	Sedang	Sesuai indikator tetapi tidak sesuai KPS (perbaikan dalam susunan kalimat pada soal)	digunakan
21	0,53	Sedang	0,56	Baik	0,64	sedang	Indikator dan aspek KPS sesuai (harus ada penjelasan tabel pada soal)	Tidak digunakan
Reliabilitas		0,66						
Interpretasi		Tinggi						

Berdasarkan pertimbangan hasil *judgment*, maka soal yang memiliki validitas rendah tidak dibuang. Soal-soal tersebut direvisi, karena ada kemungkinan siswa kurang mengerti soal. Sedangkan untuk soal nomor 21, tidak digunakan karena memiliki indikator yang sama dengan soal nomor 6.

F. Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data berupa tes yaitu saat pelaksanaan tes awal (tes awal), tes akhir (post test). Pengumpulan data non tes yaitu angket tanggapan siswa mengenai buku ajar yang dikembangkan, dan penilaian buku ajar oleh ahli.

G. Analisis Data

1. Perhitungan Nilai n-Gain (gain yang ternormalisasi)

Penilaian tes awal dan tes akhir digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains. Setelah dilakukan pemberian skor, kemudian dihitung nilai gain dari tiap siswa, dengan menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{S_{maks} - \langle S_i \rangle} \dots\dots\dots 3.5$$

Dengan

g = nilai n-gain

S_f = skor rata-rata post test

S_i = skor rata-rata tes awalt

S_{maks} = skor maksimum yang mungkin

Tabel 3.5
Kriteria n-gain

No	Nilai n-gain	Kriteria
1	$N\text{-gain} > 0.7$	Tinggi
2	$0.3 < N\text{-gain} < 0.7$	Sedang
3	$N\text{-gain} < 0.3$	rendah

2. Pengolahan data dari Angket

Angket yang dibuat menggunakan Skala Likert. Skala Likert dalam Metode Penelitian Pendidikan (Sugiono, 2011) digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap fenomena sosial yang dijadikan variabel penelitian oleh peneliti.

Jawaban setiap item dari angket akan diolah secara kuantitatif, dengan pemberian skor sebagai berikut:

Tabel 3.6
Kriteria Jawaban Angket

Jawaban	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Perolehan skor setiap item adalah penjumlahan skoring setiap responden. Kemudian jumlah skor akhir dibandingkan dengan jumlah skor maksimum angket.