

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *pre-experimental*. Subyek penelitian terdiri dari satu kelas dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan perkembangan keterampilan proses sains siswa dengan menerapkan metode eksperimen berbasis *predict-observe-explain* (POE). Pada awal pembelajaran subyek penelitian diberikan *pretest*, kemudian diberikan perlakuan (*treatment*), dan diakhiri dengan *posttest* pada setiap akhir pertemuan.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental one group pretest-posttest* yang dapat dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3.1. Desain Penelitian Satu Kelas

O ₁	X	O ₂
----------------	---	----------------

(Sugiyono, 2016)

Keterangan :

- O₁ : Tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan (*treatment*)
- X : Perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran cahaya dan alat optik menggunakan metode eksperimen berbasis *predict-observe-explain* (POE)
- O₂ : Tes akhir (*Posttest*) setelah diberikan perlakuan (*treatment*)

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP di salah satu SMP Negeri di Bandung. Sampel pada penelitian ini adalah satu kelas VIII sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 32 siswa. Sampel ini dipilih dengan menggunakan teknik *random sampling* (Sugiyono, 2016). Hal ini karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa

memperhatikan adanya kelas unggulan ataupun sebaliknya sehingga seluruh sampel dianggap sama.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep adalah instrumen tes yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada materi cahaya dan alat optik. Aspek penguasaan konsep yang diukur yaitu pada ranah kognitif C₁, C₂, C₃, dan C₄

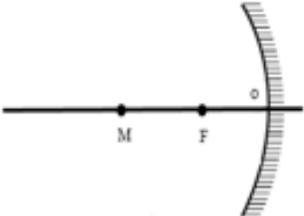
Instrumen tes terdiri dari 27 butir soal pilihan ganda. Soal tersebut terdiri dari beberapa sub materi pokok, yaitu Sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung, pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung, serta alat optik. Berikut adalah salah satu contoh instrumen tes untuk mengukur penguasaan konsep yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Indikator Pencapaian Kompetensi :
3.18.1 Menganalisis sifat bayangan pada cermin cekung.

Sub Materi :
Sifat – sifat cahaya

Indikator Soal :
Menganalisis letak benda dari sifat bayangan oleh cermin cekung

Soal :
Di bawah ini merupakan cermin cekung dengan M adalah pusat kelengkungan lensa dan F adalah titik fokus. Untuk memperoleh bayangan maya, tegak dan diperbesar, maka benda harus di letakkan di titik



A. Antara F dan O C. M
B. Antara F dan M D. F

Gambar 3.1. Contoh Instrumen Tes Penguasaan Konsep

3.3.2 Instrumen Keterampilan Proses Sains

Instrumen keterampilan proses sains pada penelitian ini adalah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Penggunaan LKPD digunakan sebagai penuntun siswa selama kegiatan percobaan atau eksperimen. Selain itu, LKFD yang digunakan bertujuan untuk mengidentifikasi perkembangan keterampilan proses sains siswa pada aspek memprediksi, mengamati, dan mengkomunikasikan. Di bawah ini merupakan LKPD yang digunakan untuk mengidentifikasi perkembangan keterampilan proses sains siswa.

Tahapan Prediksi

1. Gambarkan prediksi anda bagaimana arah garis bayangan yang dihasilkan dari cahaya (jarum pentul) ketika melewati kaca plan paralel ?

Tahapan Mengamati

2. Dari percobaan yang dilakukan, Gambarkan apa yang bisa kalian amati !

Tahapan Menjelaskan

3. Bagaimana sifat cahaya ketika melewati kaca plan paralel ?
.....
.....
4. Jika cahaya melewati dua medium dengan kerapatan optik yang berbeda yaitu dari renggang (misalnya udara) ke rapat (misalnya air) , bagaimanakah arah pembiasan cahaya terhadap garis normal ?
.....
.....
5. Jika cahaya melewati dua medium dengan kerapatan optik yang berbeda yaitu dari rapat (misalnya lensa) ke renggang (misalnya udara), bagaimanakah arah pembiasan ?
.....
.....

Gambar 3.2. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan ke-1

3.3.3 Penilaian Validitas Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Setelah menyusun dan mengkonsultasikan instrumen tes kepada pembimbing, selanjutnya adalah *judgement* yang dilakukan oleh 2 dosen dan 1 guru fisika. Hal ini bertujuan untuk memperoleh pertimbangan instrumen tes yang telah disusun sebelum di uji coba ke lapangan. Hasil penilaian validitas oleh validator dapat dijelaskan melalui tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil Penilaian Validitas Setiap Butir Instrumen Tes Penguasaan Konsep oleh Validator

No	Kesesuaian			Rata – rata skor	Keputusan
	<i>Judgement</i>				
	1	2	3		
1	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
2	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

3	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
4	0	1	1	0,67	Soal digunakan dengan revisi
5	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
6	1	1	1	1	Soal digunakan
7	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
8	1	1	1	1	Soal digunakan
9	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
10	0	1	1	0,67	Soal digunakan dengan revisi
11	1	1	1	1	Soal digunakan
12	1	1	1	1	Soal digunakan
13	1	1	1	1	Soal digunakan
14	1	1	1	1	Soal digunakan
15	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
16	1	1	1	1	Soal digunakan
17	1	1	1	1	Soal digunakan
18	1	1	1	1	Soal digunakan
19	1	1	1	1	Soal digunakan
20	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
21	1	1	1	1	Soal digunakan
22	1	1	1	1	Soal digunakan
23	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
24	1	1	1	1	Soal digunakan dengan revisi
25	1	1	1	1	Soal digunakan
26	1	1	1	1	Soal digunakan
27	1	1	1	1	Soal digunakan
28	1	1	1	1	Soal digunakan
29	1	1	1	1	Soal digunakan
30	1	1	1	1	Soal digunakan

Uji validasi instrumen tes oleh validator dilakukan terhadap tiap butir soal dengan memberi pernyataan “Ya” untuk sesuai dan diberi skor 1 dan “Tidak” untuk tidak sesuai dan diberi skor 0. Dari penilaian diperoleh nilai rata-rata untuk setiap butir soal. Saran atau komentar ditulis oleh validator pada lembar validasi. Hasil validasi tersebut dikonsultasikan kembali dengan dosen pembimbing sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap item soal maupun indikator soal sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Soal yang digunakan untuk uji coba sebanyak 30 butir soal dengan beberapa perbaikan.

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

3.3.4 Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Instrumen tes yang telah diperbaiki di uji coba ke lapangan dengan tujuan untuk mengetahui taraf kesukaran, daya pembeda, dan uji pengecoh, validitas, dan reabilitas instrumen tes. Uji coba tes dilakukan dalam skala terbatas, yaitu terhadap 32 siswa kelas XI SMP. Dipilih kelas XI dikarenakan siswa kelas XI sebelumnya pernah diajarkan materi cahaya dan optik yang akan diujikan kepada kelas VIII, sehingga siswa kelas XI dianggap sesuai dengan subyek pada uji coba instrumen tes penguasaan konsep.

1) Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Besarnya taraf kesukaran antara 0,00 (sukar) sampai 1,00 (mudah). Persamaan untuk menghitung taraf kesukaran adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan betul

JS : jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Tabel 3.3. Kategori Hasil Taraf Kesukaran Butir Soal

Taraf Kesukaran (p)	Kategori
$0,70 < p \leq 1,00$	Mudah
$0,30 < p \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < p \leq 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2013:225)

2) Daya Pembeda

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang tidak pandai. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Indeks ini berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Persamaan untuk menentukan daya pembeda adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

D : daya pembeda

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

P_A : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.4. Kategori Hasil Daya Pembeda Butir Soal

Daya Pembeda	Kategori
0,71 - 1,00	Baik Sekali
0,41 - 0,71	Baik
0,21 - 0,40	Cukup
00, 00 – 0,20	Jelek

(Arikunto, 2013:232)

3) Uji Pengecoh

Uji pengecoh atau disebut dengan disktraktor merupakan uji yang dilakukan pada sebaran jawaban siswa. Uji pengecoh yang dimaksud adalah distribusi siswa dalam hal menentukan pilihan jawaban pada butir soal yang berbentuk pilihan ganda. Uji ini bertujuan untuk mengetahui pilihan jawaban

dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengecoh yang baik ditandai dengan dipilih oleh sedikitnya 5% dari peserta tes. Indeks pengecoh dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\frac{\text{Jumlah Testee yang Memilih Option}}{\text{Jumlah Testee}} \times 100\%$$

(Muslim, 2018)

4) Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih memiliki validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Uji validitas butir soal dilakukan dengan teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan Pearson sebagai berikut :

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

Keterangan:

r_{XY} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X : skor tiap butir soal

Y : skor total tiap butir soal

N : jumlah peserta didik

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.5. Kategori Hasil Uji Validitas melalui Uji Instrumen Tes

Koefisien Korelasi	Kategori Validitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

(Arikunto, 2013 : 89)

5) Reabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan kepercayaan, kemantapan dan ketetapan. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2009). Hasil pengukuran harus tetap sama jika diberikan pada subyek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda pula. Untuk menentukan reabilitas tes digunakan uji reabilitas KR-20. Persamaan uji reabilitas menggunakan KR-20 adalah sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reabilitas tes secara keseluruhan

n : banyaknya item

s^2 : varians

p : proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subyek yang menjawab item salah

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat ukur dapat menggunakan tolak ukur sebagai berikut.

Tabel 3.6. Kategori Hasil Uji Reliabilitas melalui Uji Instrumen Tes

Koefisien Korelasi	Kategori Validitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2009:86)

3.3.5 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Uji coba dilakukan terhadap siswa kelas XI di salah satu SMP di kota Bandung.

Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reabilitas, taraf kesukaran, daya

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

pembeda, dan uji pengecoh. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh keputusan butir soal nomor berapa saja yang akan digunakan dalam penelitian. Hasil uji coba dihitung menggunakan *microsoft excel*. Berikut hasil uji coba instrumen tes penguasaan konsep.

Tabel 3.7. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

No	Taraf kesukaran		Daya Pembeda		Validitas		Reabilitas		Keputusan
	Skor	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori	
1	0,94	Mudah	0,125	Jelek	0,34	Rendah	0,77	Tinggi	Digunakan
			0,25	Cukup					
			-						
2	0,88	Mudah	0,1875	Jelek	0,3	Rendah			Digunakan
			0,3125	Cukup					
			0,125	Jelek					
3	0,28	Sukar	0,375	Cukup	-	0,25			Dibuang
			0,5	Baik					
			0,3125	Cukup					
4	0,44	Sedang	0,4375	Baik	0,17	Sangat Rendah			Digunakan
			0,4375	Baik					
			0,125	Jelek					
5	0,59	Sedang	0,3125	Cukup	0,37	Rendah	Digunakan		
			0,1875	Jelek					
			0,375	Cukup					
6	0,63	Sedang	0,3125	Cukup	0,3	Rendah	Digunakan		
			0,25	Cukup					
			0,125	Jelek					
7	0,56	Sedang	0,3125	Jelek	0,26	Rendah	Digunakan		
			-						
			0,0625						
8	0,47	Sedang	0,1875		0,46	Cukup	Digunakan		
			0,25	Cukup					
			0,3125	Cukup					
9	0,50	Sedang	0,5	Baik	0,38	Rendah	Digunakan		
			0	Jelek					
			0,375	Cukup					
10	0,34	Sedang	0,3125	Cukup	0,5	Cukup	Digunakan		
			0,3125	Cukup					

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

			0	Jelek					
			0,125	Jelek					
11	0,41	Sedang	0,25	Cukup	0,56	Cukup			Digunakan
			-						
			0,1875						
12	0,50	Sedang	0,1875	Jelek	0,24	Rendah			Digunakan
			0,3125	Cukup					
			0,125	Jelek					
13	0,22	Sukar	0,375	Cukup	0,59	Cukup			Digunakan
			0,5	Baik					
			0,3125	Cukup					
14	0,28	Sukar	0,4375	Baik	0,51	Cukup			Digunakan
			0,4375	Baik					
			0,125	Jelek					
15	0,38	Sedang	0,3125	Cukup	0,56	Cukup			Digunakan
			0,1875	Jelek					
			0,375	Cukup					
16	0,34	Sedang	0,3125	Cukup	0,4	Cukup			Digunakan
			0,25	Cukup					
			0,125	Jelek					
17	0,75	Mudah	0,3125	Jelek	0,33	Rendah			Digunakan
			-						
			0,0625						
			0,125	Jelek					
18	0,56	Sedang	-		0,2	Rendah			Digunakan
			0,1875						
			0,25	Cukup					
			0,3125	Cukup					
19	0,72	Mudah	0,5	Baik	0,19	Sangat Rendah			Digunakan
			0	Jelek					
			0,375	Cukup					
20	0,34	Sedang	0,3125	Cukup	-				Digunakan
			0,3125	Cukup	0,19				
			0	Jelek					
21	0,06	Sukar	0,125	Jelek	0,19	Sangat Rendah			Digunakan
			0,25	Cukup					
			-						
			0,1875						
22	0,09	Sukar	0,1875	Jelek	-				Dibuang
			0,3125	Cukup	0,17				
			0,125	Jelek					
23	0,31	Sukar	0,375	Cukup	0,22	Rendah			Digunakan

			0,5	Baik				
			0,3125	Cukup				
24	0,66	Sukar	0,4375	Baik	0,37	Rendah	Digunakan	
			0,4375	Baik				
			0,125	Jelek				
25	0,50	Sedang	0,3125	Cukup	0,52	Cukup	Digunakan	
				0,1875				Jelek
				0,375				Cukup
26	0,06	Sukar	0,3125	Cukup	0,16	Sangat Rendah	Digunakan	
				0,25				Cukup
				0,125				Jelek
27	0,53	Sedang	0,3125	Jelek	0,39	Rendah	Digunakan	
				-				
				0,0625				
28	0,34	Sedang	-		0,4	Cukup	Digunakan	
				0,1875				
				0,25				Cukup
			0,3125	Cukup				
29	0,47	Sedang	0,5	Baik	0,37	Rendah	Digunakan	
				0				Jelek
				0,375				Cukup
30	0,28	Sukar	0,3125	Cukup	0,17	Sangat Rendah	Digunakan	
				0,3125				Cukup
				0				Jelek

Dari tabel 3.7 hasil perhitungan menunjukkan bahwa reabilitas untuk keseluruhan butir soal adalah 0,77 dengan kategori tinggi. Kesimpulan yang diperoleh adalah dari 30 butir soal yang di uji cobakan, butir soal yang akan digunakan dalam penelitian adalah sebanyak 27 butir soal.

3.4 Prosedur Penelitian

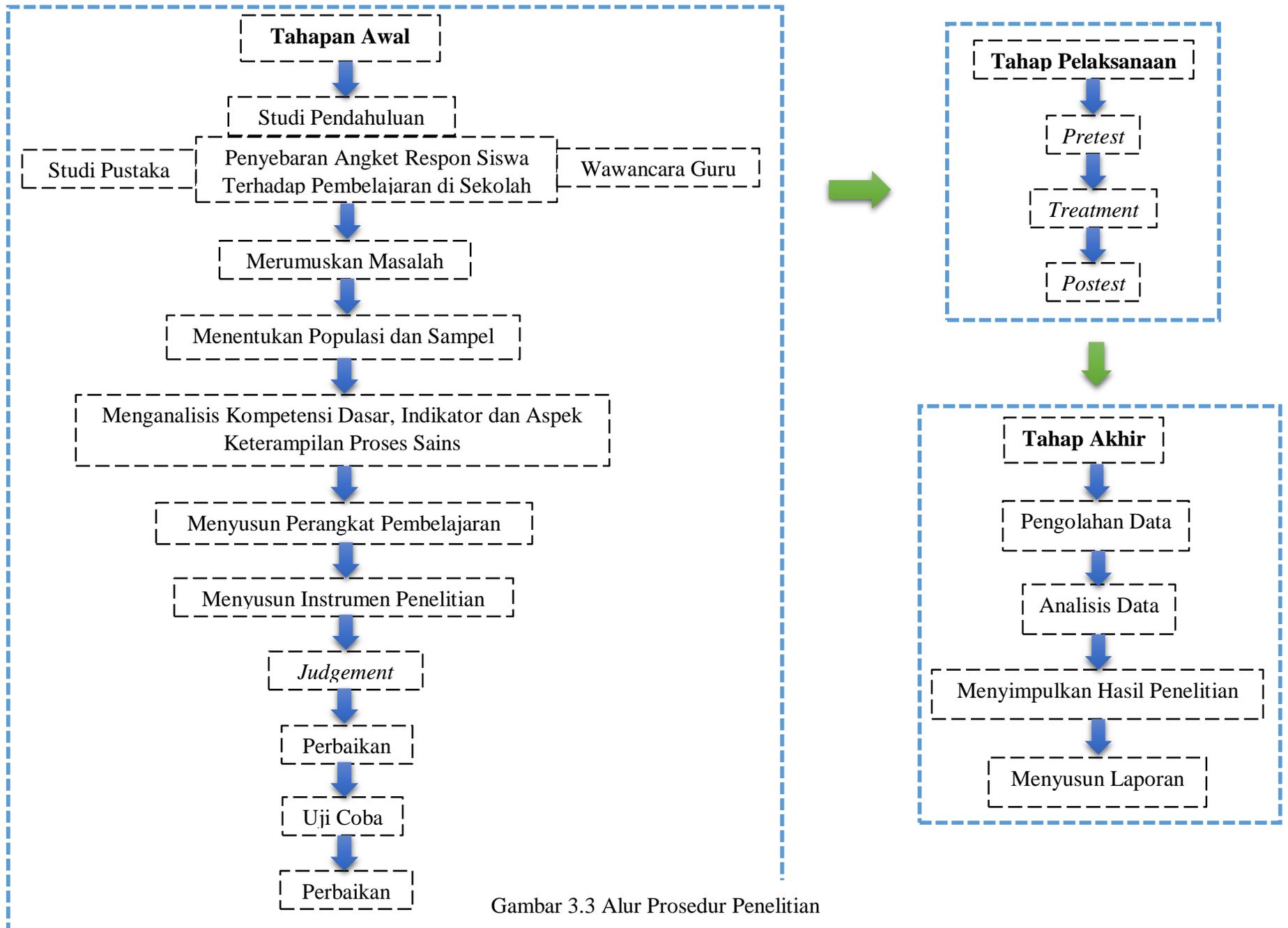
Prosedur penelitian pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap awal, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahapan-tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Tahapan Awal
 - a. Studi pendahuluan

- 1) Studi pustaka mengenai metode eksperimen, model *predict-observe-explain* (POE), dan keterampilan proses sains.
 - 2) Studi pustaka mengenai cakupan materi cahaya dan alat optik di jenjang SMP.
 - 3) Studi pustaka terhadap penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.
 - 4) Studi lapangan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran cahaya dan alat optik yang telah diterapkan di sekolah serta wawancara dengan salah satu guru IPA atau guru fisika di sekolah.
- b. Merumuskan masalah yang akan diteliti.
 - c. Menentukan populasi dan sampel penelitian
 - d. Menganalisis kompetensi dasar materi cahaya dan alat optik.
 - e. Menentukan indikator kemampuan kognitif menurut taksonomi bloom revisi serta menentukan aspek keterampilan proses sains yang akan diukur.
 - f. Menyusun perangkat pembelajaran meliputi RPP, LKS, dan bahan ajar.
 - g. Menyusun instrumen tes penguasaan konsep dan rubrik penilaian LKPD untuk keterampilan proses sains berdasarkan aspek dan indikator yang telah ditentukan.
 - h. Melakukan *judgement* instrumen tes oleh validator yaitu 2 dosen pendidikan fisika dan 1 guru fisika.
 - i. Melakukan perbaikan instrumen tes berdasarkan hasil *judgement*.
 - j. Melakukan uji coba soal pada skala terbatas untuk mengetahui taraf kesukaran, daya pembeda, uji pengecoh, validitas, dan reliabilitas instrumen tes.
 - k. Melakukan perbaikan instrumen tes berdasarkan hasil uji coba soal.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Melakukan *pretest* untuk mengetahui penguasaan konsep awal siswa.

- b. Melakukan *treatment* berupa pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen berbasis *predict–observe–explain* (POE) serta menilai perkembangan keterampilan proses sains siswa pada setiap pertemuan.
- c. Melakukan *posttest* untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep siswa setelah diberikan *treatment* padaa setiap pertemuan.

Secara umum, prosedur penelitian dapat digambarkan melalui diagram berikut ini.



3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian terdiri dari *pretest* dan *posttest* serta data perkembangan keterampilan proses sains. Data tersebut adalah data kuantitatif. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari teknik pengumpulan data dan teknik pengolahan data. Untuk teknik pengumpulan data disajikan dalam tabel berikut.

Data	Teknik	Sumber	Instrumen
Penguasaan Konsep	Tes pilihan ganda	Siswa	Pilihan ganda
Perkembangan Keterampilan Proses Sains	LKPD (Dikerjakan siswa selama <i>treatment</i> pada setiap pertemuan)	Siswa	Penilaian LKPD
Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran	Observasi	Siswa dan Guru	Lembar observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran

Untuk teknik pengolahan, masing-masing data dihitung berdasarkan data yang telah terkumpul menggunakan persamaan sebagai berikut.

3.5.1 Indeks N-Gain

Peningkatan penguasaan konsep siswa dapat diperoleh dengan cara menghitung selisih skor hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan persamaan *N-gain* dengan $\langle g \rangle$ merupakan *gain* ternormalisasi. Ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai gain adalah :

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

G = Gain

S_f = Skor tes akhir

S_i = Skor tes awal

Untuk rata-rata *N-gain* yang ternormalisasi ($\langle g \rangle$) dinyatakan oleh persamaan sebagai berikut.

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$$\langle g \rangle = \frac{(\% S_f) - (\% S_i)}{100 - (\% S_i)}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle = N\text{-gain}$

$S_f =$ Rata-rata nilai *posttest*

$S_i =$ Rata-rata nilai *pretest*

Perhitungan *N-gain* dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi *treatment* berupa pembelajaran yang menerapkan metode eksperimen berbasis *predict-observe-explain* (POE). Hasil perhitungan *N-gain* diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi berikut.

Tabel 3.8. Interpretasi Rata – Rata *N-gain* yang Ternormalisasi

<i>N-gain</i>	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Nilai rata-rata gain dinormalisasi yang dicari adalah rata-rata gain ternormalisasi pada masing-masing peningkatan penguasaan konsep ranah kognitif yang terdiri dari $C_1, C_2, C_3,$ dan C_4 dan rata-rata gain ternormalisasi untuk keseluruhan tes.

3.5.2 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains siswa dilihat dengan membandingkan skor LKPD pada setiap pertemuan. LKPD dianalisis menggunakan rubrik yang telah dibuat sebelumnya. Jawaban yang paling baik dan sesuai yang diharapkan memiliki skor 5. Sedangkan jawaban yang paling buruk dan tidak sesuai yang diharapkan diberi skor 1. Apabila terdapat kelompok yang tidak menjawab maka skornya adalah 0. Perhitungan keterampilan proses sains pada aspek memprediksi, mengamati, dan mengomunikasikan, digunakan persamaan sebagai berikut.

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$$\text{Nilai KPS} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Total}} \times 100 \%$$

Untuk tingkat keberhasilan perkembangan keterampilan proses sains siswa mengacu pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kriteria Keberhasilan Keterampilan Proses Sains

Skor	Keterangan
81 – 100	Sangat baik (<i>excellent</i>)
71 – 80	Baik (<i>good</i>)
61 – 70	Cukup (<i>fair</i>)
51 – 60	Jelek (<i>poor</i>)
0 - 50	Sangat Jelek (<i>very poor</i>)

(Lati, 2012)

3.5.3 Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Cahaya dan Alat Optik

Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran cahaya dan alat optik selama penelitian dapat diketahui dengan menghitung persentase keterlaksanaan berdasarkan lembar observasi. Lembar observasi dianalisis dengan cara mempresentasikan skor dari setiap observer untuk setiap pertemuan. Perhitungan keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan persamaan berikut.

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah kegiatan yang terlaksana}}{\text{jumlah seluruh kegiatan}} \times 100 \%$$

Persamaan tersebut digunakan untuk setiap observer. Hasil dari persentase setiap observer kemudian dipersentasekan untuk memperoleh hasil keseluruhan dengan persamaan berikut.

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Skor Observer 1} + \text{skor observer 2}}{\text{jumlah seluruh kegiatan}} \times 100 \%$$

Setelah diperoleh persentase keseluruhan, keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dapat diinterpretasikan berdasarkan kategori berikut.

Tabel 3.10. Kategori Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Kategori (%)	Interpretasi
$0 \leq K < 20$	Sangat Rendah
$20 \leq K < 40$	Rendah

Arya Sona Imza, 2019

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$40 \leq K < 60$	Cukup
$60 \leq K < 80$	Baik
$80 \leq K \leq 100$	Sangat Baik

(Afianti & Yonata, 2015)