

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan hal yang penting dalam sebuah penelitian, salah satunya untuk bidang pendidikan. Menurut Sugiyono (2015) metode penelitian pendidikan merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan sehingga dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan. Adanya penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *predict-observe-explain*. Untuk memperoleh tujuan tersebut, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan analisis data menggunakan *N-Gain*.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental one group pretest - posttest design*. Untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah peserta didik berkembang, dapat dilihat berdasarkan skor *pretest-posttest* yaitu dengan cara membandingkan hasil *pretest-posttest* sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Desain penelitian ini digunakan pada eksperimen untuk kelas-kelas yang sudah tersedia. Desain penelitian memiliki pola :

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *One Group Pretest – Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

- O₁ : *Pretest* sebelum diberikan *treatment*.
- O₂ : *Posttest* setelah diberikan *treatment*.
- X₁ : Pemberian *treatment* berupa pembelajaran POE berbantu *PhET Simulation*.

3.3 Populasi dan Sampel

a. Populasi Penelitian

Populasi adalah suatu kelompok yang lebih besar yang akan menjadi lingkup penelitian (Paul Suparno, 2014). Dalam penelitian ini, populasi yang dipilih ialah peserta didik kelas XI MIPA, sebanyak 6 kelas di salah satu SMA Negeri di Kota Kuningan, Jawa Barat pada tahun pelajaran 2022/2023.

b. Sampel Penelitian

Sampel yaitu kelompok kecil yang dipilih dari populasi yang skalanya lebih besar menurut (Kenneth & Bruce, 2007, p. 156). Dalam pengambilan sampel, terpilih satu kelas yaitu kelas XI MIPA 6 sebanyak 33 siswa.

3.4 Instrument Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen pengumpulan data dan instrumen perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang didalamnya memuat LKPD sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar dan sebagai berikut.

a. Lembar Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Penelitian ini menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah dalam bentuk soal uraian sebanyak lima butir soal fluida dinamis yang sudah tervalidasi dan proses *judgment* oleh ahli. Masing-masing soal memiliki empat tahapan yang merupakan tahapan pemecahan masalah menurut Polya, (1973) yaitu (1) memahami masalah (*understand the problem*), (2) membuat/merancang rencana sebagai solusi (*devise a plan*), (3) melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (*carry out the plan*), (4) mengevaluasi kembali (*looking back at the complete solution*). Tes ini diberikan kepada peserta didik sebelum pemberian *treatment* dan setelah *treatment*.

Penentuan skor peserta didik terhadap kemampuan pemecahan masalah, dapat dikategorikan seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Tabel Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor Pencapaian	Kategori
$80 < Skor \leq 100$	Sangat Baik
$60 < Skor \leq 80$	Baik
$40 < Skor \leq 60$	Cukup
$20 < Skor \leq 40$	Kurang
$Skor \leq 20$	Sangat Kurang

(Arikunto, 2015)

b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi ini dibuat untuk mengetahui keterlaksanaan dari model pembelajaran POE yang digunakan dalam penelitian. Lembar ini terdiri dari tahapan kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan oleh peneliti dan di isi oleh observer sesuai pengamatannya terhadap aktivitas peneliti dengan cara memberi tanda *checklist* pada kolom yang berisi skala 1 sampai 4 yang dapat dilihat pada tabel 3.3 dan lampiran 6.

Tabel 3. 3 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Skor Keterlaksanaan			
		1	2	3	4
Mengamati dan Menanya (<i>Predict</i>)					
Mengumpulkan Informasi (<i>Observe</i>)					
Mengasosiasi					
Mengomunikasikan (<i>Explain</i>)					

c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kompetensi dasar yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar adalah kompetensi dasar 3.4 menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi dan 4.4 membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida. Pelaksanaan pembelajaran ini terbagi menjadi dua kali pertemuan seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Indikator Pencapaian Kompetensi Pada Materi Fluida Dinamis

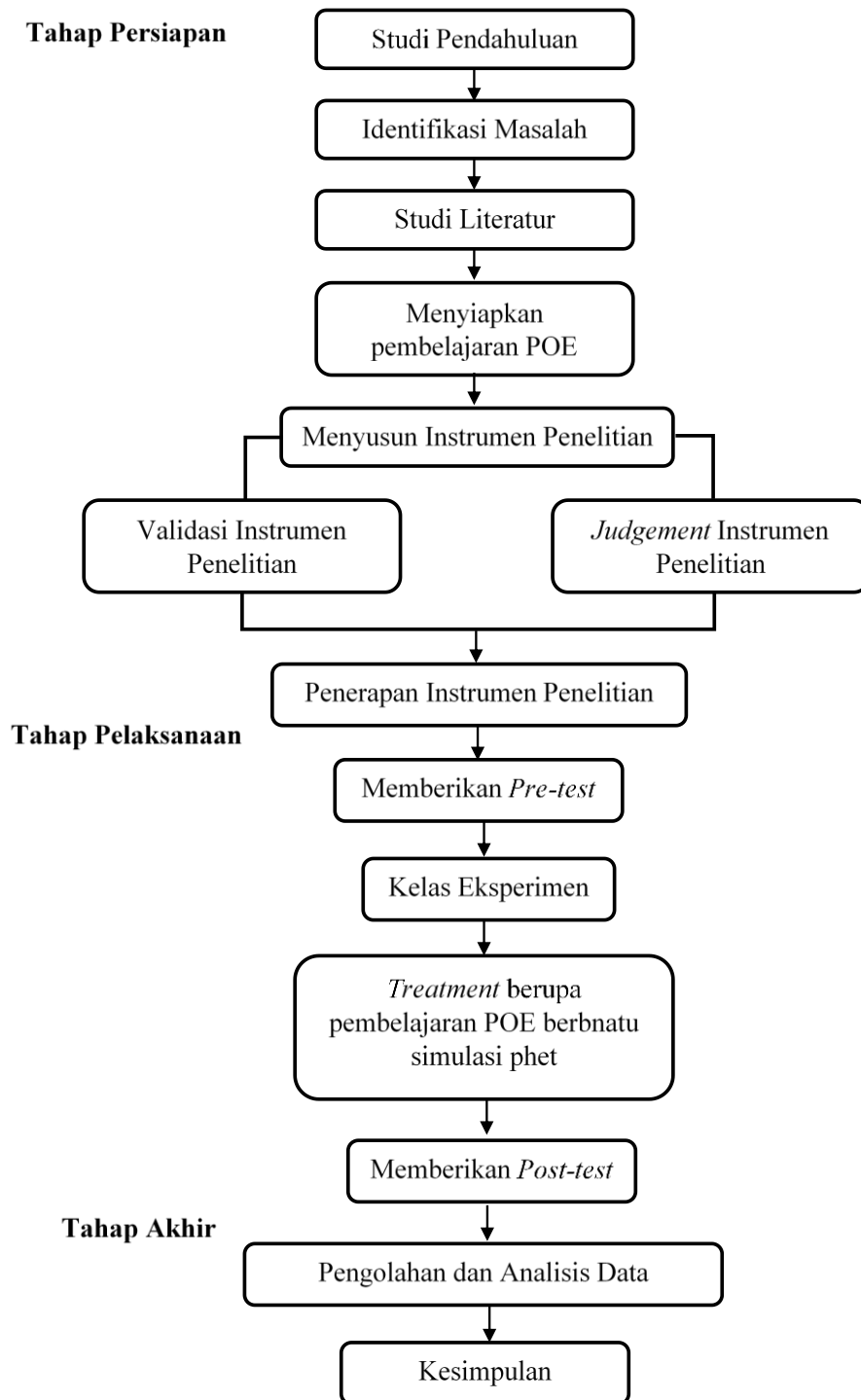
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
Pengetahuan	Keterampilan
<p>Pertemuan 1</p> <p>3.4.1 Mendeskripsikan karakteristik aliran laminar dan aliran turbulen pada fluida.</p> <p>3.4.2 Menentukan hubungan antara kecepatan alir fluida dengan luas penampang.</p> <p>3.4.3 Menganalisis peristiwa atau aplikasi yang menerapkan persamaan kontinuitas</p> <p>3.4.4 Memecahkan persoalan yang menggunakan persamaan kontinuitas.</p> <p>Pertemuan 2</p> <p>3.4.5 Menentukan hubungan antara kecepatan dengan tekanan.</p>	<p>Pertemuan 1</p> <p>4.4.1 Melakukan percobaan melalui simulasi PhET berdasarkan persamaan kontinuitas</p> <p>Pertemuan 2</p> <p>4.4.2 Melakukan percobaan melalui simulasi PhET berdasarkan asas Bernoulli.</p>

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
Pengetahuan	Keterampilan
3.4.6 Menganalisis peristiwa atau aplikasi yang menerapkan asas Bernoulli seperti venturimeter.	
3.4.7 Memecahkan persoalan menggunakan persamaan Bernoulli.	
3.4.8 Mendeskripsikan keberlakuan prinsip kontinuitas dan asas Bernoulli pada penerapan teknologi.	

Dalam RPP juga memuat tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model pembelajaran, alat dan bahan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, serta lampiran yang diperlukan seperti LKPD dalam mendukung pembelajaran,

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini memiliki tiga tahapan diantaranya tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Hal tersebut dijelaskan dalam bagan berikut ini :



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Dari bagan diatas dapat diuraikan menjadi penjelasan berikut ini :

a. Tahap Persiapan

Dimulai dari tahap persiapan, peneliti melakukan perencanaan terkait dengan penelitian yang akan dilaksanakan seperti studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran aktual tentang permasalahan pembelajaran fisika dikelas, dilanjut dengan identifikasi masalah dan studi literatur serta menyusun perangkat pembelajaran. Dan penyusunan instrumen penelitian meliputi :

- a. Membuat soal-soal *pretest and posttest* yang berkaitan dengan materi fluida dinamis untuk mengetahui ketercapaian kemampuan pemecahan masalah siswa.
- b. Membuat LKPD sebagai penunjang proses pembelajaran peserta didik.
- c. Melakukan validasi dan *judgement* terhadap instrumen yang telah dibuat kepada dosen ahli.
- d. Menganalisis instrument yang sudah tervalidasi.
- e. Mengurus surat penelitian ke Departemen Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Departemen Prodi Pendidikan Fisika.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini diminggu pertama, peneliti memberikan soal *pretest* kepada kelas eksperimen. Setelah *pretest* terlaksana, berikutnya adalah pemberian *treatment* kepada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *predict-observe-explain* berbantu PhET *simulation* Langkah berikutnya adalah pemberian *posttest* kepada kelas eksperimen serta lembar observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

c. Tahap Akhir

Tahap terakhir, peneliti mengumpulkan dan menganalisis data dari hasil *pretest and posttest* dan lembar observasi yang kemudian diolah, dianalisis kembali agar dapat menyimpulkan hasil penelitian yang sudah diperoleh.

3.6 Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada masing-masing instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Uji Validitas

Validitas adalah salah satu ciri yang menandai tes hasil belajar yang baik. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Siyoto, 2015). Untuk menguji validitas instrumen, digunakan persamaan korelasi *product moment* 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 variable X dan variable Y

N = jumlah siswa uji coba

X = skor tiap butir soal untuk setiap siswa uji coba

Y = skor total siswa

Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, maka koefisien korelasi dapat dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 3. 5 Kategori Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0.80 < r_{xy} < 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{xy} < 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{xy} < 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{xy} < 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{xy} < 0.20$	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2015)

Untuk mengetahui instrumen soal yang dibuat valid atau tidak valid, dilakukan perbandingan antara nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} . Soal yang telah dianalisis, didapatkan $df = 31$ yang dicari menggunakan derajat

kebebasan dengan rumus $df = n - 2$, untuk n adalah banyaknya peserta tes. Adapun acuan untuk menginterpretasikan nilai validitas butir soal dapat ditunjukkan pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Interpretasi Nilai Validitas Soal

Nilai Validitas Soal	Kriteria
$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
$r_{hitung} \leq r_{tabel}$	Tidak Valid

(Arikunto, 2015)

Hasil analisis instrumen dengan signifikan 5 % atau $\alpha = 0,05$ didapatkan nilai $r_{tabel} = 0,344$. Adapun hasil uji validitas tiap butir soal seperti pada tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Hasil Validitas Instrumen Tes

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1.	0,775	0,344	Valid
2.	0,854	0,344	Valid
3.	0,853	0,344	Valid
4.	0,947	0,344	Valid
5.	0,655	0,344	Valid

Berdasarkan tabel 3.7 diatas dapat disimpulkan bahwa hasil analisis terhadap semua butir soal dinyatakan valid karena r_{hitung} melebihi nilai r_{tabel} . Dengan demikian, soal-soal tersebut dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan pemecahan masalah siswa.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur dalam penelitian (Creswell &

Creswell, 2018, p. 215). Pengujian reliabilitas soal dalam penelitian ini menggunakan persamaan *Cronbach's alpha* (α) :

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

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas soal

n = banyak item soal

p = proporsi peserta tes menjawab benar pada soal

q = proporsi peserta tes menjawab salah pada soal

S^2 = standar deviasi

Untuk menginterpretasikan hasil reliabilitas soal, dapat digunakan kriteria sebagai berikut yang ditunjukkan pada tabel 3.8

Tabel 3. 8 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0.80 < r_{11} < 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} < 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} < 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{11} < 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{11} < 0.20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2015)

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas soal, perolehan hasil dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9 Hasil Uji Reliabilitas Soal

Nomor Soal	1	2	3	4	5
Varian Item	5,42	4,43	6,08	4,98	4,67
Total Varian Item	25,58				
Varian Total	85,354				
Koefisien Reliabilitas	0,875				
r_{tabel}	0,344				
Kesimpulan	Reliabel				

Berdasarkan tabel diatas, koefisien reliabilitas menunjukkan angka 0,915 yang artinya bahwa instrumen soal dapat dinyatakan reliabel dengan kriteria sangat tinggi. Maka, instrumen soal kemampuan pemecahan masalah dapat digunakan oleh siapa saja pada level kemampuan akademik yang sama.

c. **Tingkat Kesukaran**

Soal yang baik yaitu soal yang tidak terlalu mudah ataupun terlalu sukar bagi peserta didik. Soal yang terlalu mudah kurang merangsang kemampuan berpikir peserta didik sedangkan soal yang terlalu sukar membuat peserta didik menjadi putus asa (Asrul & Rosinta, 2015). Adapun tingkat kesukaran soal uraian dihitung menggunakan rumus :

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

Kemudian, dilanjutkan dengan proses berikut :

$$TK = \frac{mean}{SM}$$

Keterangan :

TK = tingkat kesukaran

$Mean$ = Rata – rata

B = jumlah skor peserta pada butir soal tertentu

JS = jumlah seluruh peserta tes

SM = skor maksimum yang ditetapkan

Kemudian, hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat diinterpretasikan menggunakan kriteria pada tabel 3.10 menurut (Arikunto, 2015).

Tabel 3. 10 *Klasifikasi Tingkat Kesukaran*

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

Tabel 3. 11 *Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal*

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1.	0,712	Mudah
2.	0,539	Sedang
3.	0,627	Sedang
4.	0,488	Sedang
5.	0,267	Sukar

Berdasarkan tabel diatas, yang termasuk dalam kriteria mudah yaitu soal nomor 1, dengan nilai tingkat kesukaran 0,712. Berikutnya terdapat tiga soal dengan kriteria sedang yaitu soal pada nomor 2,3, dan 4 dengan nilai $< 0,70$ dan $> 0,30$. Lalu, soal nomor 5 yang termasuk dalam kriteria sukar dengan nilai tingkat kesukaran $< 0,30$.

d. Uji Normalitas Gain (N-Gain)

Setelah nilai *pretest* dan *posttest* diperoleh dari hasil penskoran, maka akan dihitung rata-rata peningkatan hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan perhitungan N-Gain. Menurut Hake (1998), peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (N-Gain) sebagai berikut :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S_{post} = skor posttest

S_{pre} = skor pretest

S_{maks} = skor maksimum

Perolehan N-Gain dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori yang ditunjukkan pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Klasifikasi N-Gain

N-Gain Score	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \geq g \geq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

e. Efektivitas Model POE (Predict-Observe-Explain) Berbantu PhET Simulation

Dalam mengukur tingkat efektivitas model POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa, menurut Suhandi & Wibowo (2012) dapat ditentukan berdasarkan persentase jumlah peserta didik yang mencapai skor tes yang ditunjukkan pada tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Kriteria Penilaian Efektivitas Pembelajaran

Persentase Banyaknya Peserta dengan skor ≥ 80 dari skala 100	Kriteria Efektivitas
$75 < \% \leq 100$	Efektivitas Tinggi
$50 < \% \leq 75$	Efektivitas Sedang
$\% \leq 50$	Efektivitas Rendah

f. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan model pembelajaran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proses kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan model POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantu PhET *Simulation* terlaksana. Dan menurut Riduwan dalam Rachmawati & Admoko (2017) observasi keterlaksanaan yang telah dilakukan oleh guru dapat dihitung seperti berikut.

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\text{Jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kriteria persentase keterlaksanaan pembelajaran menurut Riduwan dalam Rachmawati & Admoko (2017) dapat dilihat pada tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase	Kriteria
$80 \leq \% \leq 100$	Sangat Baik
$60 \leq \% < 80$	Baik
$40 \leq \% < 60$	Cukup
$20 \leq \% < 40$	Kurang
$\% < 20$	Sangat Kurang