

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan desain *quasi-experimental*. Desain yang digunakan adalah *pretest posttest non equivalent control group design* dengan membagi kelompok sampel menjadi dua kelompok. Kelompok eksperimen yang nantinya akan menerima treatment pembelajaran menggunakan pendekatan STEM PjBL, sedangkan kelompok lainnya akan menjadi kelompok kontrol, yakni melangsungkan pembelajaran dengan metode ceramah dan demonstrasi seperti yang biasanya dilakukan oleh guru pada sekolah terkait. Berikut adalah gambaran mengenai desain dalam penelitian ini:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pre-Test	Treatment	Post-Test
A (Eksperimen)	O_1	X_1	O_2
B (Kontrol)	E_1	X_2	E_2

Keterangan :

- O_1 : Pengukuran sebelum diterapkan treatment pada kelas eksperimen
- O_2 : Pengukuran setelah diterapkan treatment pada kelas eksperimen
- E_1 : Pengukuran sebelum diterapkan treatment pada kelas kontrol
- E_2 : Pengukuran setelah diterapkan treatment pada kelas kontrol
- X_1 : Treatment (Pendekatan STEM PjBL dalam pembelajaran Fisika)
- X_2 : Treatment (Pendekatan pembelajaran menggunakan metode ceramah dan demonstrasi)

3.2 Partisipan

Sebelum memulai penelitian, langkah pertama adalah menentukan populasi yang akan menjadi subjek penelitian. Dalam penelitian ini, populasi yang diambil adalah peserta didik yang berada di kelas X di sebuah SMA tempat

penelitian dilakukan. Pemilihan populasi kelas X dilakukan berdasarkan materi yang sedang diajarkan, yaitu gelombang bunyi.

Untuk pemilihan sampel, digunakan teknik *non random sampling* dengan metode *purposive sampling*. Hal ini disebabkan oleh adanya kriteria khusus dalam penelitian ini, yaitu peserta didik yang berada di kelas X jurusan IPA. Dalam teknik pemilihan sampel ini, terpilihlah dua kelas yang terdiri dari 23 siswa sebagai sampel penelitian.

3.3 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilalui dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Persiapan

Proses penelitian melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Studi pendahuluan untuk memahami masalah yang akan diteliti.
2. Uji literatur untuk mengumpulkan informasi terkait masalah tersebut.
3. Studi literasi untuk mencari solusi yang mungkin.
4. Membuat proposal penelitian yang mencakup tujuan dan metodologi.
5. Presentasi proposal kepada pihak terkait.
6. Menentukan sekolah dan menghubungi pihak terkait.
7. Membuat surat izin penelitian.
8. Menentukan sampel penelitian.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, peneliti dapat melakukan penelitian dengan baik dan mendapatkan hasil yang valid.

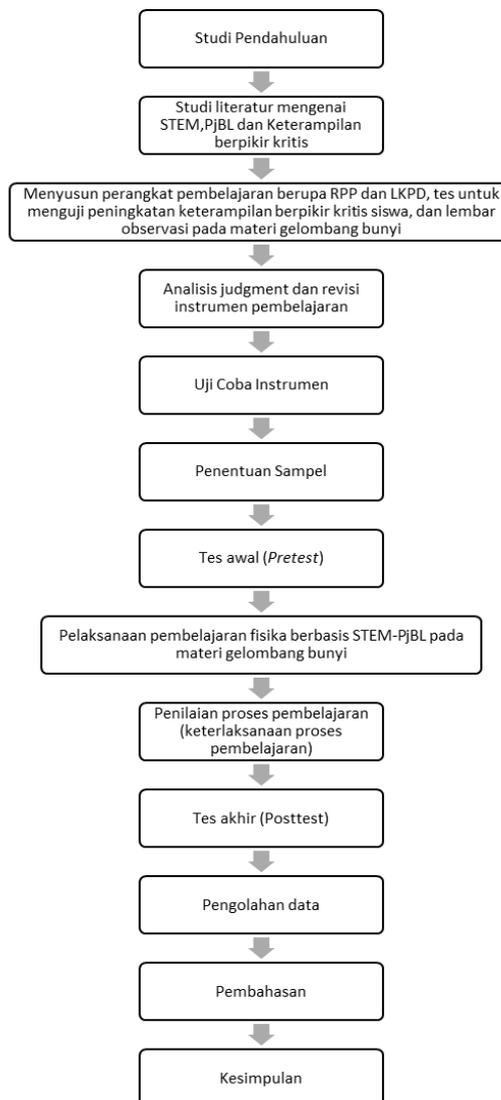
3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran materi gelombang bunyi yang menggunakan pendekatan STEM PjBL. Pengukuran peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa akan dilihat dari hasil pretest dan posttest. Peningkatan profil berpikir kritis siswa berdasarkan desain dan

produk yang dihasilkan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik serta hasil akhir miniatur studio yang telah dibuat.

3.3.3 Tahap Akhir

Pada tahap ini, dilakukan analisis data yang berasal dari hasil pretest dan posttest. Data dikumpulkan menggunakan tes uraian yang terdiri dari 10 soal dan lembar observasi. Tes uraian digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa, sementara lembar observasi dan LKPD digunakan untuk mengevaluasi keterlaksanaan dan proses pembelajaran. Setelah semua data dianalisis, dilakukan penarikan kesimpulan dan refleksi. Kesimpulan ini didasarkan pada temuan dari analisis data. Selain itu, juga disertakan



Jundy Ahmad Mujadid, 2025

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM-PJBL DALAM MATERI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kritik dan saran yang membangun sebagai bagian dari refleksi penelitian tersebut. Langkah-langkah penelitian ini secara keseluruhan dapat ditunjukkan pada bagan berikut ini.

Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan instrumen berupa tes untuk mengumpulkan data terkait peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Tes ini akan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pretest dan posttest. Bentuk tes yang digunakan adalah soal uraian, dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang tingkat keterampilan berpikir kritis siswa.

Format pertanyaan berpikir kritis yang digunakan adalah pertanyaan esai. Soal yang digunakan adalah 8 soal esai dengan indikator standar kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2011). Soal berpikir kritis yang disusun mewakili 5 indikator berpikir kritis, *memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, dan yang terakhir mengatur strategi dan taktik*

Selain tes, peneliti juga menggunakan instrumen lain seperti LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan lembar observasi untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL. Instrumen-instrumen ini digunakan untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan menggunakan berbagai instrumen ini, peneliti dapat mendapatkan data yang lengkap dan akurat mengenai keterampilan berpikir kritis siswa dalam konteks penelitian ini.

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Judgement Ahli

Dalam penelitian ini, dilakukan penilaian oleh ahli untuk menilai sejauh mana instrumen yang digunakan dapat mengukur variabel yang ingin diukur. Jika penilaian ahli menunjukkan bahwa instrumen tersebut

dapat mengukur variabel dengan baik, maka instrumen tersebut dianggap valid. Dengan kata lain, validitas instrumen ini menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut dapat memberikan hasil yang akurat dan relevan terhadap variabel yang diteliti.

3.5.2 Tingkat Validitas

Metode pengujian validitas butir soal instrumen tes untuk uji coba terbatas menggunakan test-retest method. Hasil reliabilitas instrumen tes dalam uji coba pertama dan uji coba kedua dihitung validitasnya menggunakan persamaan pearson *products-moment correlation coefficient* (Arikunto, 2006) dengan rumus:

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi

$\sum X$: Jumlah skor setiap butir soal

$\sum Y$: Jumlah skor total yang benar dari tiap subjek

N : Jumlah subjek

Dengan menggunakan rumus tersebut, kita dapat menentukan apakah soal yang ada dalam instrumen tes valid atau tidak. Jika nilai yang dihitung (r_{hitung}) lebih besar dari nilai yang ditentukan (r_{tabel}), maka kita dapat menyimpulkan bahwa soal tersebut valid. Jika tingkat validitasnya tinggi, maka soal tersebut dapat diterima. Namun, jika tingkat validitasnya rendah, maka soal tersebut tidak digunakan atau perlu direvisi terlebih dahulu.

Kategori nilai validitas yang didapatkan bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2 kategori interpretasi validitas

Nilai r_{xy}	Kategori
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0, 61 - 0,80	Tinggi

0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

Uji coba instrumen tes ini dilakukan pada 35 orang siswa kelas 11 di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Setelah diolah dan dianalisis didapat validitas soal yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3 Hasil perhitungan validitas tiap butir soal tes

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan	Kategori	Tindak Lanjut
1	0,5829	0,334	Valid	Cukup	Digunakan
2	0,7349	0,334	Valid	Tinggi	Digunakan
3	0,5928	0,334	Valid	Cukup	Digunakan
4	0,3718	0,334	Valid	Rendah	Digunakan
5	0,5515	0,334	Valid	Cukup	Digunakan
6	0,5963	0,334	Valid	Cukup	Digunakan
7	0,5804	0,334	Valid	Cukup	Digunakan
8	0,5397	0,334	Valid	Cukup	Digunakan
9	0,3464	0,334	Valid	Cukup	Digunakan

3.5.3 Tingkat Reliabilitas

Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan berdasarkan pendapat Arikunto (2008). Menurutnya, untuk mengetahui tingkat reliabilitas tes, dapat menggunakan perhitungan yang spesifik. Persamaan reliabilitas alpha yang digunakan adalah:

$$r_{II} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan :

r_{II} : nilai reliabilitas

n : banyaknya butir soal

σ_i^2 : varians skor soal ke-i

Kategori nilai reliabilitas soal menurut Arikunto (2008) dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.4 Kategori interpretasi reliabilitas

Nilai r_{xy}	Kategori
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Cukup
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

Setelah dilakukan uji instrumen kepada 35 siswa dan dilakukan pengolahan serta analisis didapatkan hasil yang disajikan dalam tabel berikut

Tabel 3.5 Kategori interpretasi reliabilitas

Uji Reliabilitas pada Instrumen Tes		
Reliabilitas	Simpulan	Kriteria
0,7	Reliabel	Tinggi

3.5.4 Keterampilan Berpikir Kritis

Analisis data *pretest* dan *posttest* dilaksanakan guna mengukur nilai kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, akan terlihat bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa baik sebelum dan setelah proses pembelajaran.

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang karakteristik dasar dari kumpulan data yang dianalisis, sehingga dapat membantu dalam memahami distribusi, variabilitas, dan pola yang ada dalam data tersebut. Perhitungan analisis deskriptif keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan dengan menghitung skor mentah jawaban pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis siswa. Setelah menghitung skor mentah, kemudian dikonversikan menjadi nilai berskala 100 dengan cara berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{Skor mentah}}{\Sigma \text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah mendapatkan nilai, kemudian menghitung rata-rata dari keseluruhan yang didapatkan oleh siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{Nilai Siswa}}{\Sigma \text{Jumlah Siswa}}$$

Tabel berikut menunjukkan pengelompokan kategori berpikir kritis siswa yang diperoleh dari hasil perhitungan persentase:

Tabel 3.6 Interpretasi Berpikir Kritis

Persentase	Kriteria
81 - 100 %	Sangat kritis
71 - 80%	Kritis
61 - 70 %	Cukup kritis
45 – 60%	Kurang kritis
< 44%	Sangat kurang kritis

(Normaya, 2015)

b. Analisis Inferensial

Pemilihan antara statistik parametrik dan non-parametrik akan tergantung pada distribusi data *pre-test* dan *post-test*. Statistik

parametrik mengharuskan data *pre-test* dan *post-test* memiliki distribusi normal (Sugiyono, 2018). Sebelum melakukan pengujian statistic inferensial, dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas terlebih dahulu.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi data survei tersebut berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, digunakan uji Shapiro-Wilk untuk menilai normalitas data karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 siswa. Jika nilai signifikan $< 5\%$ (0,05) maka data tidak terdistribusi normal, namun jika nilai signifikan $\geq 5\%$ (0,05) maka data terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variansi data yang akan dianalisis homogen (sama) atau tidak.

3) Uji Hipotesis

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, peneliti melanjutkan dengan melakukan uji hipotesis. Apabila data yang digunakan memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka pengujian hipotesis menggunakan uji statistik parametrik. Sebaliknya, apabila data yang digunakan tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka pengujian hipotesis menggunakan uji statistik nonparametrik (Supardi, 2014).

Menurut ketentuan, apabila H_0 terpenuhi maka artinya tidak ditemukan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Setelah intervensi dilakukan Apabila H_1 atau Hipotesis Alternatif yang terpenuhi maka artinya menyatakan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok setelah intervensi dilakukan.

4) Uji Normal Gain

Selanjutnya, dilakukan perhitungan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan perhitungan N-gain pada seluruh siswa. Rumus perhitungan N-gain mengacu pada Hake (1998) sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{posttest - pretest}{skor\ maksimum - pretest}$$

Keterangan

N-gain : gain ternormalisasi masing-masing siswa

%posttest : persentase posttest masing-masing siswa

%pretest : persentase pretest setiap siswa

Setelah menggunakan rumus N-gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis, melakukan interpretasi hasil N-gain dapat dilihat dalam Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Interpretasi N-gain yang ternormalisasi

Persentase (%)	Klasifikasi
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah