

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment*, yaitu eksperimen semu. *Quasi experiment* adalah pengembangan dari *true experiment* yang tidak mudah untuk dilaksanakan. Pada *Quasi experiment* terdapat kelas kontrol yang tidak sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen yang dilaksanakan (Sugiyono, 2019).

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat dan variabel bebas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

3.2.1 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

3.2.2 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Pretest-Posttest Control Group Design*. Pada desain ini terdapat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih secara *random* (acak). Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tersebut diberi *pretest* lalu diberi perlakuan dan terakhir diberi *posttest* (Sugiyono, 2019).

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group*

E	R	O ₁	X ₁	O ₂
K	R	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

- R : *Random* (acak)
- O₁ : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelompok eksperimen
- O₃ : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelompok kontrol
- X₁ : perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium
- X₂ : perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa model *direct instruction* berbasis laboratorium
- O₂ : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelompok eksperimen
- O₄ : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelompok kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Cilimus sebanyak 6 kelas dengan total 213 peserta didik. Berikut adalah tabel populasi penelitian peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Cilimus tahun ajaran 2021/2022.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI IPA 1	36
2	XI IPA 2	35
3	XI IPA 3	36
4	XI IPA 4	34
5	XI IPA 5	36
6	XI IPA 6	36
Total		213

3.4.2 Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik *cluster random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara *random* (acak) yang digunakan apabila populasi terdiri dari kelompok individu yang tergabung dalam gugus (*cluster*) bukan terdiri dari individu (Sugiyono, 2019).

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan peserta didik sebanyak dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diambil dari populasi peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Cilimus dengan langkah pengambilan sampel sebagai berikut:

a. Langkah pengambilan sampel

- 1) Membuat 6 buah gulungan kertas yang berisi tulisan kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 6.
- 2) Memasukkan gulungan-gulungan kertas tersebut ke dalam gelas.
- 3) Mengocok gelas sampai keluar gulungan pertama, dan dipengocokan pertama keluar gulungan kertas bertuliskan XI IPA 1.
- 4) Memasukkan kembali gulungan kertas yang sudah keluar ke dalam gelas, kemudian mengocok kembali gelas tersebut.
- 5) Pada pengocokan kedua, keluar gulungan kertas bertuliskan XI IPA 6.

b. Langkah penempatan perlakuan

- 1) Pada gelas pertama dimasukkan dua gulungan kertas yang bertuliskan sampel yang diperoleh yaitu XI IPA 1 dan XI IPA 6.
- 2) Pada gelas kedua dimasukkan dua gulungan kertas sebanyak dua buah berisi tulisan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium dan model *direct instruction* berbasis laboratorium.
- 3) Mengocok gelas pertama dan gelas kedua secara bersamaan sebanyak dua kali, kemudian mengeluarkan gulungan kertas yang ada di dalamnya.
- 4) Pada pengocokan pertama yang dilakukan secara bersamaan keluar kelas sampel yaitu XI IPA 6 dan perlakuan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium.
- 5) Pada pengocokan kedua yang dilakukan secara bersamaan keluar kelas sampel yaitu XI IPA 1 dan perlakuan dengan pembelajaran Fisika *direct instruction* berbasis laboratorium.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data tes. Tes yang digunakan berupa tes keterampilan pemecahan masalah yang berbentuk esai

dengan jumlah 14 soal. Masing-masing soal mencakup 4 indikator keterampilan pemecahan masalah. Tes ini meliputi *pretest* dan *posttest* dengan memberikan soal kepada peserta didik untuk mendapatkan data kuantitatif, sehingga dapat dilihat kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium.

3.6 Instrumen Penelitian

Peneliti menggunakan instrumen untuk mengambil data berupa tes keterampilan pemecahan masalah. Tes keterampilan pemecahan masalah adalah tes yang berfungsi untuk mengetahui ketercapaian indikator-indikator yang terdapat dalam keterampilan pemecahan masalah. Tes keterampilan pemecahan masalah dilakukan dua kali yaitu sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*).

Tahap-tahap dan indikator yang digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian ini meliputi memahami masalah dengan indikator menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan, merencanakan strategi dengan indikator peserta didik memiliki rencana pemecahan masalah dengan menyebutkan konsep dan persamaan yang sesuai, melaksanakan strategi dengan indikator menyelesaikan masalah berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah yang mereka gunakan dengan hasil yang benar, dan mengevaluasi solusi dengan indikator membuat kesimpulan akhir dari jawaban yang telah dibuat. Jenis tes yang digunakan berbentuk esai dengan jumlah 14 soal, masing-masing soal mencakup 4 indikator keterampilan pemecahan masalah. Adapun kisi-kisi instrumen tes soal keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 3. 3.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Tes Soal Keterampilan Pemecahan Masalah

Materi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			Jumlah Soal
		C2	C3	C4	
Karakteristik dan Hukum-hukum Gas Ideal	Memahami hukum gas ideal dalam kehidupan sehari-hari	1,2			8
	Membuktikan hubungan matematis antara tekanan dan volume gas jika suhu gas dijaga konstan		3		
	Membuktikan hubungan matematis antara volume dan suhu gas jika tekanan gas dijaga konstan		4,7		
	Menganalisis keamanan sepeda motor jika volume gas dalam ban dijaga konstan			6	
	Menentukan suhu udara dalam ban akibat perubahan tekanan jika volume dijaga konstan		8		
	Membandingkan suhu awal dan suhu akhir pada gas monoatomik jika tekanan gas dijaga konstan	9*			
Persamaan Umum Gas Ideal	Menentukan banyaknya suatu gas jika diketahui tekanan, jari-jari, dan suhu		10		2
	Menentukan banyak partikel dari persamaan umum gas ideal		5		
Tekanan Gas Ideal	Membandingkan tekanan gas sebelum digunakan dengan tekanan gas sesudah digunakan jika diketahui kecepatan rata-rata kuadrat partikel gas	11			2
	Menentukan tekanan gas ideal jika diketahui volume dan suhu.		13*		
Energi Kinetik Gas Ideal	Menentukan tekanan gas ideal jika diketahui energi kinetik dari gas ideal		12*		3

Materi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			Jumlah Soal
		C2	C3	C4	
	Menentukan perbandingan energi kinetik pada gas ideal jika diketahui suhu		15		
	Menganalisis permasalahan terkait energi kinetik gas ideal jika diketahui suhu			16*	
Energi Dalam Gas Ideal	Menentukan energi dalam gas ideal		17		2
	Membuktikan secara matematis energi dalam yang paling besar dari permasalahan yang diberikan		18		
Kelajuan Efektif Gas Ideal	Membandingkan hubungan kecepatan efektif gas terhadap dua gas yang berbeda	14*, 19*			3
	Menentukan kecepatan efektif gas akibat perubahan suhu		20		
Jumlah					20

Keterangan: *Soal tidak valid

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan pada hari jumat tanggal 14 Januari 2022 pukul 08.00-09.00 WIB di kelas XII IPA 3 SMA Negeri 1 Cilimus tahun ajaran 2021/2022. Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Teknis analisis instrumen yang digunakan ialah sebagai berikut.

a. Uji validitas

Untuk menguji validitas instrumen penelitian yang digunakan dapat dicari dengan rumus korelasi *Product Moment* yaitu memakai angka kasar (*raw skor*), dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (27)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

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

X = skor tiap soal

Y = skor total

N = banyak peserta didik

Data validitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3. 4 berikut ini.

Tabel 3. 4 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Simpulan
1	0.5592	0.3440	Valid
2	0.6383	0.3440	Valid
3	0.5043	0.3440	Valid
4	0.4675	0.3440	Valid
5	0.4015	0.3440	Valid
6	0.4529	0.3440	Valid
7	0.4619	0.3440	Valid
8	0.4632	0.3440	Valid
9	0.2020	0.3440	Tidak Valid
10	0.5269	0.3440	Valid
11	0.4102	0.3440	Valid
12	0.0469	0.3440	Tidak Valid
13	0.1756	0.3440	Tidak Valid
14	0.1343	0.3440	Tidak Valid
15	0.4010	0.3440	Valid
16	0.1298	0.3440	Tidak Valid
17	0.4281	0.3440	Valid
18	0.4019	0.3440	Valid
19	0.2675	0.3440	Tidak Valid
20	0.4399	0.3440	Valid

Berdasarkan Tabel 3. 4 dari 20 butir soal yang sudah diujicobakan kepada 33 peserta didik, penulis menggunakan 14 soal sebagai instrumen penelitian. Soal

yang dipilih memiliki kriteria valid, sedangkan 6 soal yang tidak digunakan memiliki kriteria tidak valid.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang akan digunakan. Untuk mencari reliabilitas soal digunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (28)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas
 $\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor setiap item
 σ_t^2 = varians skor total
 k = banyaknya butir soal
 N = jumlah responden

Nilai yang didapat dapat diinterpretasikan berdasarkan indeks menurut Guiford sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2012)

Data reliabilitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3. 6 berikut ini.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
0.7599	Reliabel (Tinggi)

3.7.2 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis maka perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui data dalam penelitian terdistribusi normal atau tidak. Cara yang digunakan untuk pengujian normalitas sampel dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat* sebagai berikut.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_E)^2}{f_E} \quad (29)$$

Keterangan:

x^2 = koefisien *Chi-Kuadrat*

f_o = frekuensi observasi

f_E = frekuensi ekspektasi

Jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ maka data terdistribusi normal

Jika $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$ maka data tidak terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dalam penelitian untuk membandingkan dua kelompok atau lebih tersebut memiliki karakteristik yang sama atau tidak, dengan kata lain apakah kelompok-kelompok yang akan dibandingkan homogen atau tidak.

Dalam penelitian ini uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Fisher*. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah dua kelompok memiliki kesamaan varians atau tidak, sehingga uji ini sering disebut juga sebagai uji kesamaan varians. Berikut persamaan yang digunakan dalam uji homogenitas menggunakan uji *Fisher*.

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (30)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

S_b^2 = varians terbesar

S_k^2 = varians terkecil

Hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2$$

$$H_i = S_b^2 \neq S_k^2$$

Hasil perhitungan nilai F kemudian dibandingkan dengan F yang tertera pada tabel dengan derajat kebebasan pembilang dan penyebut yaitu d_{k1} dan d_{k2} . Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka varians nya sama atau dikatakan homogen.

3.7.3 Uji Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah uji t sampel bebas (*independent sample t-test*). Uji t sampel bebas berfungsi untuk mengetahui perbedaan dua parameter rata-rata yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan oleh peneliti dengan satu variabel terikat. Persamaan untuk mengetahui harga t_{hitung} pada uji t sampel bebas sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (31)$$

(Arikunto, 2012)

Dimana SDG (Standar Deviasi Gabungan) dicari dengan persamaan berikut.

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (32)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata kelompok kontrol

n_1 = jumlah data kelompok eksperimen

n_2 = jumlah data kelompok kontrol

V_1 = varians kelompok eksperimen

V_2 = varians data kelompok kontrol

Jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak ada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium terhadap keterampilan pemecahan masalah secara signifikan. Sebaliknya jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti ada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium terhadap keterampilan pemecahan masalah secara signifikan. (Arikunto, 2012).

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Berikut adalah langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini.

3.8.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini meliputi.

- a. Studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada dan studi literatur mengenai *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium.
- b. Telaah kurikulum dilakukan untuk mengetahui silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Telaah kurikulum ini bermaksud agar model pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.
- c. Pembuatan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) atau petunjuk praktikum *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium serta menyediakan alat yang akan digunakan.
- d. Pembuatan instrumen keterampilan pemecahan masalah.
- e. Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat dilakukannya penelitian.
- f. Membuat jadwal kegiatan pembelajaran.

3.8.2 Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Melakukan *pretest*.
- b. Melaksanakan kegiatan laboratorium dengan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium.
- c. Melaksanakan *posttest*.

3.8.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir meliputi.

- a. Mengolah data dan membandingkan hasil analisis data tes keterampilan pemecahan masalah antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah ada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis laboratorium terhadap keterampilan pemecahan masalah.
- b. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil dari pengolahan data yang dilakukan.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 8 bulan yaitu dimulai dari bulan September 2021 sampai dengan bulan April 2022 dengan matriks kegiatan penelitian sesuai Tabel 3. 7.

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cilimus yang berlokasi di Jl. Panawuan No.221 Desa Cilimus Kecamatan Cilimus, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Berikut merupakan foto dari lokasi SMAN 1 Cilimus yang digunakan sebagai tempat penelitian.



Gambar 3. 1 Foto SMA Negeri 1 Cilimus